ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y ESTUDIOS URBANOS

CARRERA DE ARQUITECTURA

12/2013

DIRECTOR TESIS I:
ARQ. FRANCISCO LIERNUR

DIRECTOR TESIS II:
ARQ. ANDRES MARIASCH

PROFESORES ADJUNTOS
ARQ. BRUNO EMMER, ARQ. RICARDO SARGIOTTI,
ARQ. GABRIEL TYSZBEROWICZ

ASISTENTES
ARQ. MARIA LUZ RODRIGUEZ. ARQ ZELMIRA FRERS

ALUMNO
MARÍA MERCEDES CIRILLO

TEMA
SISTEMAS VERNÁCULOS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

UNIVERSIDAD
TORCUATO DI TELLA

ABSTRACT

_TEMA : SISTEMAS VERNÁCULOS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS
_TÍTULO: HOTEL & SPA BUMBA

Muchas de las invenciones tecnológicas de los primeros refugios constituyen soluciones constructivas de gran importancia y sus características permanecen en la construcción contemporánea. Las actividades básicas de los pueblos primitivos se convirtieron en sus actividades cotidianas producidas de una manera particular, por lo cual, lo vernáculo, resulta un reflejo de las características sociales, culturales y espirituales de estos grupos. La arquitectura vernácula, materia de la presente investigación, nace entonces, en su forma básica, de la necesidad primaria de resguardo a los fenómenos recurrentes en el entorno natural.

El estudio de estas construcciones, poniendo especial atención en los materiales dará como resultado, la elección de uno que desde hace algunos años es protagonista de una serie de investigaciones que demuestran sus propiedades naturales. El bambú, tacuara, guadua o el nombre que le corresponda de acuerdo a su lugar de procedencia supera las mil variedades en todo el mundo y se ha convertido en el protagonista de grandes proyectos.

La hipótesis que se plantea es cuál es la mejor forma de hacer vivienda con bambú. A partir de allí se expondrán las características del mismo utilizando la tecnología como conductora de las decisiones a tomar. Con la propuesta de un complejo hotelero en diálogo con su entorno, que explote al máximo el material y sea capaz de superar las meras condiciones sustentables del mismo para convertirse en un resultado expresivo y contundente.

TESIS I

INVESTIGACIÓN: Sistemas vernáculos de construcción de viviendas Pág.
-Introducción 3
-Objetivos 3
-La convivencia con el clima 4
-Modelos vernáculos: clasificación por material 5-11
-La relación con el espacio 12
-Conclusión 12
-Esquicio 13-14

DESARROLLO INDIVIDUAL
-Investigación bambú
.El bambú como material de construcción 15-17
.Apartado técnico 18-23
.Investigación en maquetas 24-26
-Sitio y programa 27
-Croquis preliminares e imagen 28-31

TESIS II

DESARROLLO
-Entrega Septiembre 32-35
-Entrega Noviembre (Anteproyecyo) 36-39

PROYECTO FINAL
-Memoria 40
-Implantación 41-42
-Plantas, cortes y vistas 43-47
-Detalles y despieces 48-50
-Carpinterías 51
-Instalaciones 52-58
-Planteo energético 59
-Imágenes y fotos maqueta finales 60-62

BIBLIOGRAFÍA 63-64

_INTRODUCCIÓN

La palabra vernáculo proviene del latín vernaculus, que significa nacido en la casa de uno. El diccionario lo define como: vernáculo, la: adj. Dicho especialmente del idioma o lengua: Doméstico, nativo, de nuestra casa o país. Aproximarnos a este concepto nos vincula a otros como primitivo, anónimo, popular, tradicional, y demás términos que pueden generar algunas confusiones. Pero resulta más complejo cuando hablamos de "arquitectura vernácula", con definiciones tales como una arquitectura proyectada por los habitantes de una región mediante el conocimiento empírico, usualmente con materiales disponibles en el entorno inmediato. A pesar de que pueda parecer una definición sencilla, se trata de un concepto que involucra tanto la teoría como la práctica de la arquitectura y se distingue de las demás por sus formas, su función, su calidad espacial, por ser producto directo de la reflexión de sus ocupantes acerca de su entorno y sus necesidades.

Si bien podemos encontrar los primeros usos de esta expresión en Inglaterra hacia 1840, el concepto no se haría popular sino hasta mediados del siglo XX cuando la construcción de hábitats tradicionales se presentaría en libros como un elemento de significado cultural y de valor estético en exposiciones de arquitectura.

Como explicaría Paul Oliver en The Enciclopedia of Vernacular Architecture of the World, la arquitectura vernácula comprende "las viviendas y el resto de los edificios de las personas. Relacionados con su contexto ambiental y con los recursos disponibles, están construidos a gusto del propietario –o comunidad- y utilizan tecnología tradicional. Todas las formas de arquitectura vernácula se construyen para dar respuesta a necesidades específicas y adaptan los valores, la economía y los sistemas de vida de las culturas que los producen".[1]

Anterior a la obra de Paul Oliver, la innovadora exposición "Arquitectura sin arquitectos", en el Metropolitan Museum of Art de Nueva York en 1964 presentaba, por primera vez, los habitáculos construidos por sus propios moradores como obras de arquitectura bellas y funcionales. En el libro publicado a raíz de la exposición, su autor, Bernard Rudofsky, escribió: De algún modo el hombre prehistórico tenía mayor inteligencia práctica que el hombre moderno, pues lo que llamamos sus "primitivos" habitáculos eran viviendas dirigidas por factores ecológicos.[2]

En este sentido, Oliver revive la preocupación que en la segunda mitad del siglo XIX expresaban las ideas de los arquitectos del movimiento reaccionario a los efectos de la industrialización, Arts and Crafts. Ellos se encargarían de documentar los edificios locales de los condados ingleses, temerosos de que el modelo industrial acabara con ellos. Su objetivo consistía en promover la producción artesanal por encima de la máquina.

El movimiento tuvo sus bases en las ideas del arquitecto A. W. N. Pugin y el crítico de arquitectura John Ruskin. Ambos presentaban especial atención a la adopción del gótico y de lo vernáculo. Por un lado Pugin consideraba al gótico como el único estilo verdaderamente inglés y, en consecuencia, intentaba utilizar materiales y tradiciones locales. Su oposición a la industrialización, reemplazada por la labor de los artesanos, lo llevaría a tener que diseñarlo todo. Por su parte Ruskin, describe la imperfección o "salvajismo" del trabajo basado en lo artesano como realmente humana y humanista. A su vez se encuentra atraído por la "ductilidad" del gótico, es decir, la capacidad de esta arquitectura de adaptarse para satisfacer su propósito.

Dueños de un vocabulario particular, los arquitectos Arts and Crafts preferirían los términos construcción o hacer, en lugar de "arquitectura" y aplicarían distintos aspectos de lo vernáculo como el uso de materiales locales y el trabajo en armonía con el paisaje. Aunque cabe señalar que sus edificios tendían a ser casas bastante lujosas, destinadas a la clase media alta, el movimiento conllevó un cambio fundamental en la arquitectura doméstica. En Inglaterra, sus ideas sobrevivieron en las new towns y en la construcción de los suburbios, y en general se propagaron por todo el mundo.

No obstante las variaciones que se sucedieron en los años siguientes, durante el siglo XX, la tensión entre lo regional y lo internacional continuó en la forma del clasicismo tanto a principios de siglo como más tarde con el movimiento moderno.

El historiador, Sigfried Giedion, sostiene en Space, Time and Architecture que el primer movimiento moderno surgió de las tradiciones primitivas "Los medios de expresión usuales de los maestros de principios del siglo XX –por ejemplo, abstracción y transparencia- estaban próximos al arte primigenio".[3] Le Corbusier hablaría de la desilusión de la era de la máquina y su trabajo entre 1930 y 1960, se basaría en métodos primitivos, en materiales naturales, en la yuxtaposición de materiales "crudos" como sistema de expresión.

Giedon indicaría el peligro de que implicaba inspirarse en lo vernáculo, se trataba de un desafío, de la búsqueda de una arquitectura generada por "el respeto que se tiene por lo eterno cósmico y por las condiciones terrestres de una región en particular".[4] Sería Alvar Aalto, el arquitecto en auge en los años treinta, quien lograría la adopción de lo vernáculo en sus obras sin recurrir al mimetismo de las formas. Esta actitud era la defendida por Kenneth Frampton bajo el término de regionalismo crítico en su ensayo en 1982. Como un modo de defender la modernidad contra la posmodernidad, el regionalismo crítico cree en una relación causal entre el medio ambiente y las formas arquitectónicas. Sin embargo, este concepto no resulta adecuado ante un mundo crecientemente urbanizado, convirtiéndose en una concepción idealizada.

Inmediatamente, el término vernáculo se vio dominado por la globalidad. En cierto sentido, era ahora la arquitectura global la que la que deseaba expresar la cultura local. Se habla de una globalización de la arquitectura y lo "nuevo vernáculo", que podría encontrar algún paralelo con la utopía de los tiempos de William Morris y John Ruskin. Sin embargo, no hay aquí una búsqueda de volver al movimiento Arts and Crafts aún cuando se debería tomar de aquellos arquitectos la noción de que aprender del pasado no significa excluir la invención de ideas estimulantes.

_LA CONVIVENCIA CON EL CLIMA

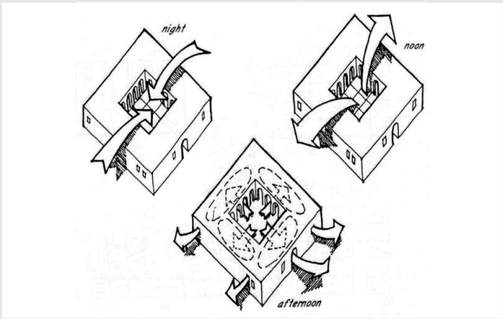
El desarrollo de la investigación sobre la arquitectura vernácula girará siempre en torno a dos fundamentos que de distintas maneras se hacen presentes: una conciencia histórica, que permita valorar los medios y temas, para mantener cierto grado de correspondencia entre la arquitectura y su entorno social y político. Segundo, un análisis detallado del ámbito de estudio, que permita dar cuenta de la arquitectura de cada grupo local junto a su teoría y tecnología singulares.

1 OLIVER, Paul, The Encyclopaedia of Vernacular Architecture of the World, Cambridge University Press, 1997.
2 RUDOFSKY, Bernard, The Prodigious Builders, Secker & Warburg, Londres, 1977
3 GIEDION, Sigfried, Space, Time and Architecture: The Growth of a New Tradition, Harvard University Press, Cambridge, Mass, 1967 (quinta edición); publicada por primera vez en 1941.
4 Ibid.

_LA CONVIVENCIA CON EL CLIMA

Desde la antigüedad el hombre ha procurado la construcción de una morada confortable, en este sentido, la arquitectura vernácula tenía como objetivo generar microclimas dentro de las edificaciones, para obtener cierto grado de confort térmico y así minimizar las condiciones de climas extremos.
Frecuentemente adoptaban soluciones bioclimáticas, es decir, soluciones que permitían un buen control de la temperatura. Por ejemplo, cuando la estabilidad estructural dependía de grandes masas de material, éstas proporcionaban altos índices de aislamiento e inercia térmica. El calor o el frío no pasaban con facilidad las barreras de los muros, manteniendo temperaturas estables en el espacio interior. Estas soluciones en su sencillez son un profundo conocimiento del medio ambiente natural.
Los climas en la arquitectura presentan muchas variables, no se trata solo de los cuatro factores más conocidos que son la temperatura, radiación, humedad y el movimiento del aire. El concepto resulta más abarcativo y complejo, incluyendo fenómenos ambientales que afectan el bienestar de los individuos, sus percepciones y sensaciones. De toda la variedad, se puede simplificar en casos-tipo de clima de acuerdo a las construcciones de su entorno (cálido, frío, húmedo, seco).

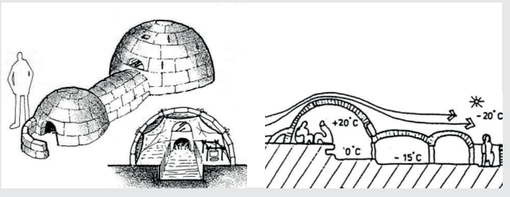
En los sectores cálido-secos, la amplitud térmica es muy alta, con temperaturas que suben durante el día, bajando abruptamente por la noche. Las precipitaciones son escasas y en general se trata de zonas áridas con escasa vegetación (caso de zonas continentales cercanas al Ecuador).
Se trata de una arquitectura compacta, con pocas aberturas, de muros gruesos o enterradas y utilizando el recurso del patio interior para lograr una zona fresca, protegida del sol.
El caso de los poblados urbanos en Arabia Saudita, construidos con paredes de adobe que por su densidad retardan el calor y un patio que hace las veces de foco de luz y ducto de aire, proporcionando ventilación y luz natural a las habitaciones. La función del patio se pueden explicar en 3 fases: 1ª Fase: Durante la noche los espacios habitables permiten la entrada del aire. 2ª Fase: Al medio día actúa como una chimenea de ventilación. 3ª Fase: la temperatura interior sube, y luego se originan corrientes de convección.



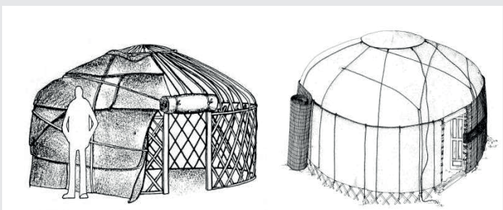
En las zonas cálido-húmedas, las temperaturas, aunque son altas, resultan más moderadas y constantes. La humedad es siempre alta y las lluvias, frecuentes (caso zonas subtropicales marítimas).
Aquí existe una arquitectura local ligera, ventilada, protegida de la radiación. Con construcciones estrechas y alargadas separadas entre sí y michas veces también separadas del piso para una mejor circulación del aire. Los grandes aleros de las cubiertas brindan protección solar.
Las viviendas sobre el río en Tailandia y aldeas en Malasia, construidos de madera local, con muros, puertas y persianas fabricados con un entramado o esterilla de bambú, generalmente se elevan sobre pilotes. Capas de hojas de paja o totora cubren los marcos del techo de madera, el que generalmente está provisto de grandes aleros. Éstos dan sombra a las paredes y vanos; protegen de la lluvia y la radiación solar, permitiendo la ventilación en forma continua.



En las regiones frías, las temperaturas son bajas todo el año y en especial en invierno con escasa radiación y precipitaciones sólidas (caso zonas de elevada latitud, cercanas a regiones polares)
El objetivo principal de la arquitectura autóctona es conservar el calor en el interior de las construcciones, de allí su composición compacta y aislada.
En el Iglú Esquimal, el funcionamiento está dado tanto por su forma y material. El domo presenta mínima superficie expuesta, estable y resistente debido al uso de bloques de hielo en forma de espiral continua. La estructura aerodinámica desvía los vientos árticos y algunos poseen un vestíbulo, con una curva en su entrada con el mismo fin. La aislación térmica del caparazón, aumenta por la capa de hielo que se forma, producto del uso de una lámpara a petróleo y del calor que emiten los ocupantes en su interior.



En los climas templados, presentan importantes cambios de condiciones a lo largo del año, como el clima mediterráneo. En períodos cortos se presentan condiciones de signo contrario, por ejemplo, problemas en relación al frío y al calor separados por breves espacios de tiempo.
En este caso se trata de un modelo más complejo por lo cual la arquitectura popular ha tenido que adoptar sistemas más flexibles que se adaptaran a las condiciones climáticas como sistemas de sombreamiento móviles, aislamientos móviles en las aberturas, espacios intermedios entre interior y exterior para generar microclimas favorables y demás.
En el Yurt Mongoliano de la tribu turcomana las paredes circulares están formadas por un liviano y plegable entramado de madera de sauce. El marco está revestido de una o varias capas de gruesas esterillas, que se afianzan con un diseño de cuerdas. En invierno se emplean hasta ocho capas, que proporcionan un ambiente confortable, mientras que en los días cálidos, por los costados las esterillas pueden enrollarse para ventilar. Es una estructura resistente al viento, en la cual hay muy poca infiltración de aire frío.



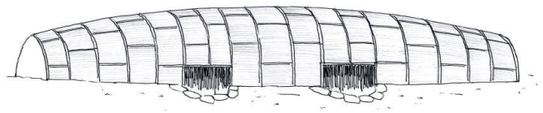
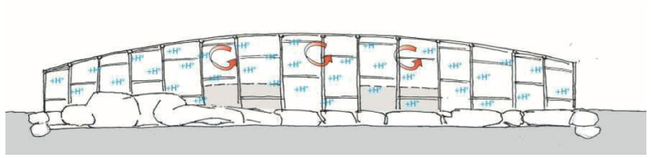
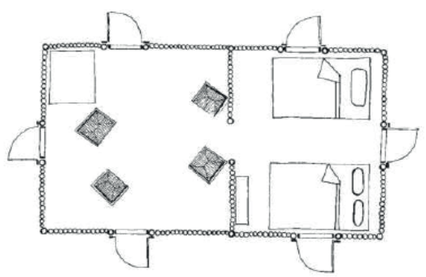
El clima determina de manera considerable, la forma construida. Los ejemplos estudiados muestran aproximaciones certeras e ingeniosas, en las que el hombre ha sido capaz de desarrollar espacios confortables con el mínimo uso de recursos, y con pleno entendimiento de las condiciones climáticas exteriores y de su repercusión en el interior.

_MODELOS VERNÁCULOS

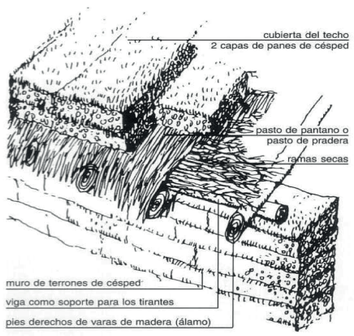
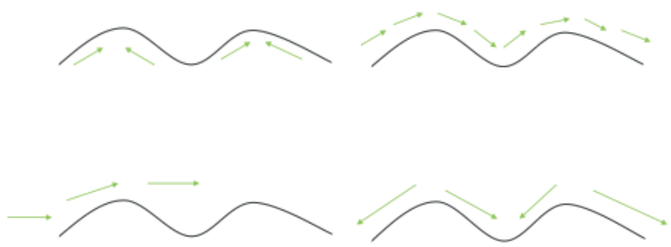
El medio ambiente y los materiales aptos para la construcción constituyen los factores más decisivos de esta arquitectura. Por un lado, el clima explica la elevada masa térmica o la aislación mediante diferentes técnicas desarrolladas en los climas fríos. Mientras que en las zonas más cálidas se utilizan materiales más ligeros y aberturas significativamente mayores para permitir la ventilación cruzada. De la misma forma, las precipitaciones, los vientos, las variaciones de temperatura, obligan al desarrollo de soluciones en las formas, espacios, cubiertas y demás adecuaciones al ambiente.
Por otro lado, de acuerdo a la cultura, las comunidades crean viviendas temporales con materiales más próximos a su ámbito local que suelen ser livianos o que pueden ser transportados sin dificultades. Distinto es el caso de aquellos cuyas viviendas son de carácter permanente, haciendo uso de materiales más pesados, sólidos y duraderos. Ya sea que la cultura sea nómada o sedentaria, la riqueza de ciertos recursos o la falta de los mismos condiciona la construcción. Por lo cual, la disponibilidad de éstos en el entorno inmediato termina siendo el factor con mayor incidencia. Procederemos entonces a analizar distintos casos clasificándolos de acuerdo a su materialidad.

HOJAS	-Hare Paenga, *Chile* -Bohío/Caney, República Dominicana -Maloca, *Brasil* -Casas de panes de pasto, *Islandia* -Casa Tzotzl, *México*	CARACTERÍSTICAS FORMALES CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES Y ESPACIALES CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS Y SISTEMAS TÉRMICOS
PIELES	-Choza de los Chonos, *Chile* -Chum, *Serbia* -Yurt Mongoliano, *Mongolia*	
MASAS	-Iglú esquimal, Ártico -Casas Sukhala, *Burkina Faso* -El trullo, *Italia* -La Yomata, *Malawi*	

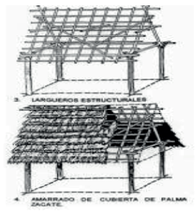
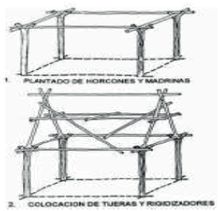
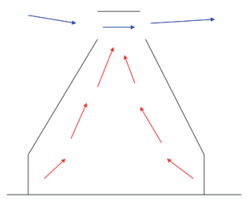
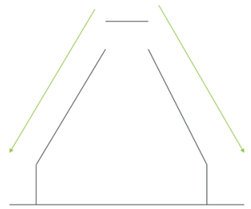
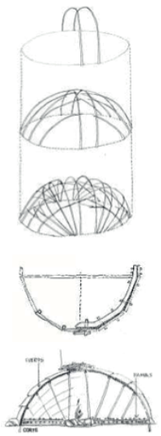
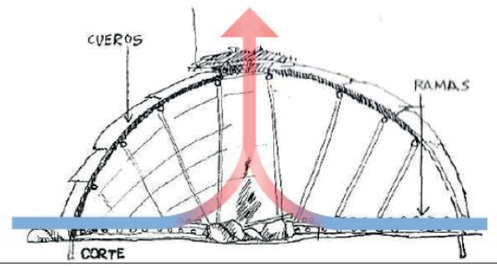
_LA CONVIVENCIA CON EL CLIMA

CARACTERÍSTICAS FORMALES:	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES Y ESPACIALES:	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS Y SISTEMAS TÉRMICOS:	
CASAS HARE PAENGA			UBICACIÓN: Chile
-Su forma se asemeja a la de un bote invertido. En planta es de forma elíptica. Utilizan un basamento de piedra, donde se realizan orificios para poder empotrar pilares de la estructura de la cubierta. -Cuenta con entradas de tamaño reducido por las cuales se debía ingresar arrastrándose (no más de 1m de alto). -Su cubierta y muro se conforman de una sola estructura de madera. 	-Se utilizaban únicamente para dormir. -Sus tamaños varían entre los 10m y 15m de largo, 1.5m y 2.5m de ancho y de 2m a 2.5m de alto. 	-Clima: Tropical lluvioso Los inviernos son fríos y los veranos frescos con una oscilación térmica anual pequeña (10 °C de media). Las precipitaciones son abundantes y están bien distribuidas aunque con un máximo invernal. -La falta de aperturas al exterior dificulta la ventilación nocturna por lo que ayuda a disminuir la oscilación térmica. Esto conlleva efectos negativos como la sobre humectación. 	 -Madera, totora y pasto para la cubierta. -Los tallos de plátano se utilizan para amarrar la estructura -Se utilizaban piedras volcánicas de la zona.
BOHÍO / CANEY			UBICACIÓN: República Dominicana
-Se integran de forma óptima al paisaje circundante, con forma rectangular o circular. -Su objetivo es mantener la casa fresca y con baja humedad.  	-Sus techos son altos y las pendientes de los mismos varían entre los 30°– 60°, para un rápido escurrimiento de la lluvia. 	-Clima tropical -Temperatura promedio anual: 25 y 35 °C. -En zonas de altitud se han registrados temperaturas que pueden descender hasta los -15°C en invierno. -Lluvia promedio anual: 2,000 mm. Humedad Relativa promedio: 75 y 85% anual -Son de estructura ligera y de fácil ensamblaje. La cana es un excelente material térmico. 	 -Utilizan en un 100% la Palmera de Cana. -La estructura principal esta hecha en base al tronco. -Sus hojas (la cana) son utilizadas para la techumbre de la vivienda. -Las paredes perimetrales están hechas de la coraza del tronco, o con cana. -Las lianas para sujetar y hacer los amarres están hecho con la corteza central del tronco.

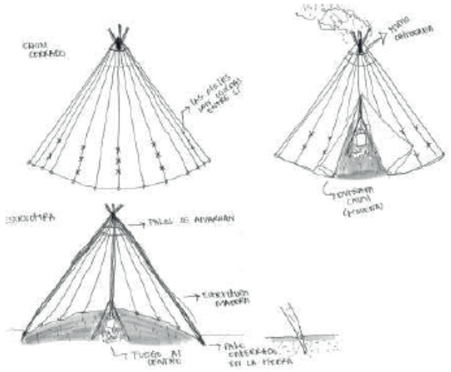
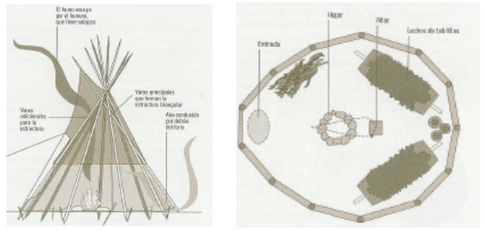
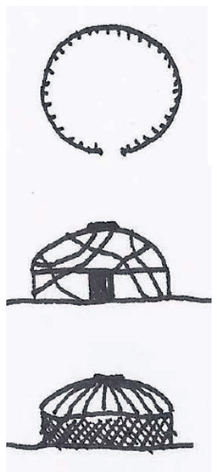
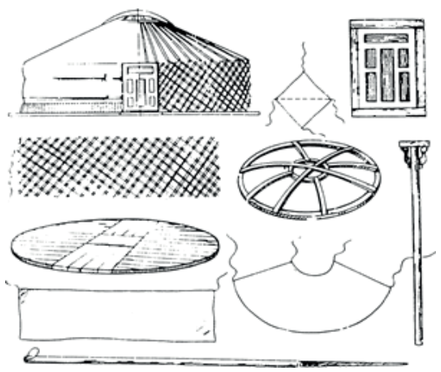
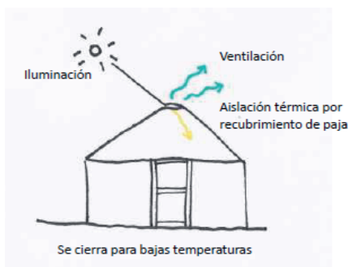
_LA CONVIVENCIA CON EL CLIMA

CARACTERÍSTICAS FORMALES:	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES Y ESPACIALES:	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS Y SISTEMAS TÉRMICOS:	
MALOCA			UBICACIÓN: Mato Grosso, Brasil
-Se trata de una gran cubierta que puede o no llegar hasta el suelo. -Esta construida por una estructura de madera de palmera, la cual tiene la capacidad de curvarse y armar un entramado denso que soporta el peso de las hojas. 	-La estructura de gran luz permite la convivencia de un grupo grande de personas. Además en los meses más lluviosos, cuando es imposible estar al exterior, la vida de la tribu ocurre dentro de las malocas. Cada familia tiene su propio fogón y espacio para colgar sus hamacas. -Estas construcciones vegetales están alineadas, sin definir un espacio comunitario. -Tienen 17 – 100 metros de longitud y hasta 12-20 metros de altura. 	-Clima Tropical Húmedo. Durante todo el año presenta de manera regular temperaturas altas de escasa oscilación térmica. -La temperatura media mensual es de 26° . Durante las épocas de precipitaciones este clima muestra una estación seca y una estación húmeda. -Las precipitaciones anuales son de 2.000 mm. anuales como mínimo. -El revestimiento de ramas de árboles evita el ingreso de agua de lluvia al interior. El acceso es el punto en donde la ventilación ingresa al interior del espacio para luego salir al exterior por la parte superior de la cubierta.	 -Las construcciones se realizan con ramas de árboles que se cubren con varias capas de hojas dispuestas con solape. Se utiliza madera de palma para la estructura ya que es muy flexible y a la vez rígida.
CASAS DE PANES DE PASTO			UBICACIÓN: Islandia
-Esta tipología se integra con el paisaje a través de su forma ondulada y semi-enterrada en busca de reducir la superficie expuesta a los fuertes vientos de la zona. -También debido a su forma es capaz de poder escurrir las aguas de lluvia por sobre el terreno, además de absorber y filtrar gracias al uso del material verde del terreno natural. 	-Las casas construidas por los pobladores originales de Islandia se basaron en casas comunales, edificaciones grandes y estrechas sin habitaciones.	-Clima: Frío. Tiene veranos frescos y breves e inviernos suaves, con temperaturas que no bajan de los -3 °C. -La utilización de techos verdes moderan las variaciones de temperatura en los ambientes de la vivienda , ya que la capa de vegetación junto con la tierra aíslan y acumulan calor debido a la inercia térmica de estos materiales naturales. 	 -El techo esta compuesto por tirantearía, estructura de ramas , pasto de pradera y 2 capas de terrones de pasto (trozo de tierra sellados con alquitrán de madera). Su inclinación permite que el agua escurra y no se filtre hacia el interior. -Se utilizan gruesos muros (60 a 90 cm) de terrones de pasto de 10 cm de espesor, colocados apilados a compresión.

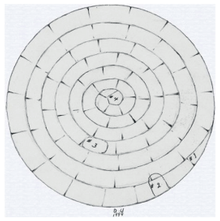
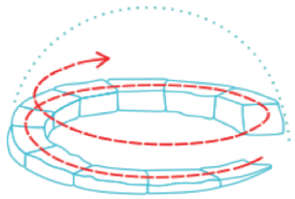
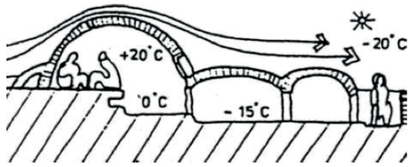
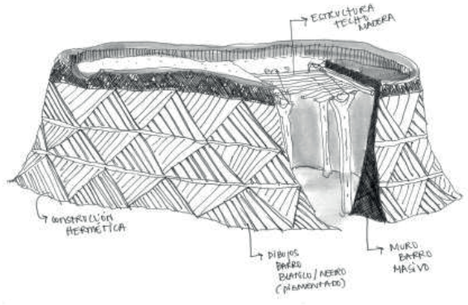
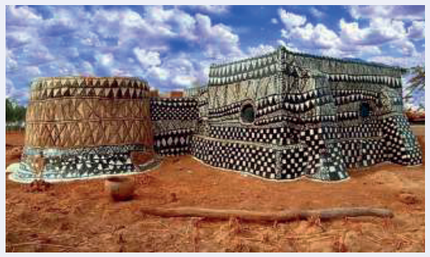
_LA CONVIVENCIA CON EL CLIMA

CARACTERÍSTICAS FORMALES:	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES Y ESPACIALES:	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS Y SISTEMAS TÉRMICOS:	
CASA TZOTZL			UBICACIÓN: México
-Su forma incide netamente en su condición funcional en torno a ciertos elementos bioclimáticos para acondicionar el ambiente interior. Como el caso de la gran pendiente y altura del techo, para dejar escurrir las aguas lluvias y generar una corriente convectiva al dejar entrar aire frío y salir el caliente como una chimenea de calor.   	-Sus constructores con conocimientos bioclimáticos sabían provocar corrientes convectivas dentro de sus casas para refrescarlas, aprovechando elementos naturales con la adecuada orientación para captar vientos y evitar el asoleamiento.  	-Clima: Tropical. Las temperaturas medias mensuales son elevadas y bastante uniformes a lo largo del año, siendo la media anual superior a los 24 °C. Las precipitaciones oscilan entre los 400 y los 1.000 mm anuales, aunque la variedad de clima monzónico alcanza valores muy superiores. - El remate de la cumbrera se hace con una saliente que se conoce con el nombre de "oreja", que sirve para dejar salir el aire caliente por la parte superior y así conservar fresca la casa, además esta saliente se orienta hacia los vientos dominantes para que el aire pase de lado a lado haciendo un efecto de extracción y creando una corriente de abajo hacia arriba en el interior.	 - El sistema constructivo consta de muros de carrizo o ramas amarradas a una estructura de troncos, recubierta con carrizos horizontales sujetos con lianas. - El techo (3 veces la altura de los muros) se arma con una estructura de bambú o ramas de otro tipo que se recubren con palmera en atados muy gruesos.
CHOZA DE LOS CHONOS			UBICACIÓN: Chile
– Las chozas se asemejan estructural y formalmente a las canoas de los chonos. Se constituyen en un volumen compacto y semiesférico, consecuente con su estructura. 	– Responden a la doble forma de vida que llevan los chonos; parte en el agua parte en tierra. Esto, sumado a su nomadismo plantea necesidad de una casa de fácil armado (como una carpa). Además debe ser capaz de adaptarse a las condiciones extremas de su entorno. 	-Temperaturas aumentan hacia el norte -Baja oscilación térmica. Zona de altas precipitaciones. Humedad relativa alta. -Al ser un volumen compacto y semiesférico posee una situación óptima en cuanto a las perdidas por calor, ya que se minimiza la superficie expuesta a la intemperie. – Emparrillado en el suelo actúa como barrera de humedad. – Separación entre techo y suelo, en combinación con abertura superior generan ventilación y disminuyen humedad.  	 – Las chozas se componían de madera (ramas como estructura) y cuero (cerramiento y aislante).

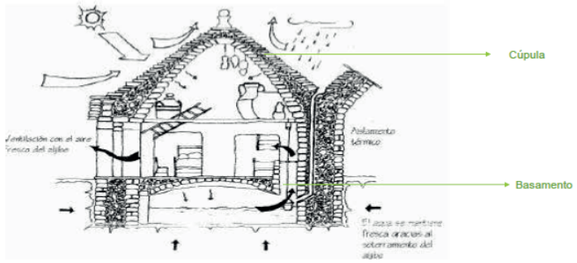
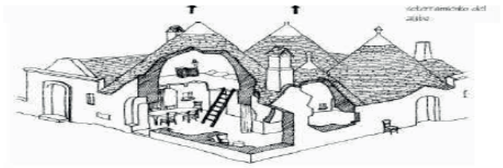
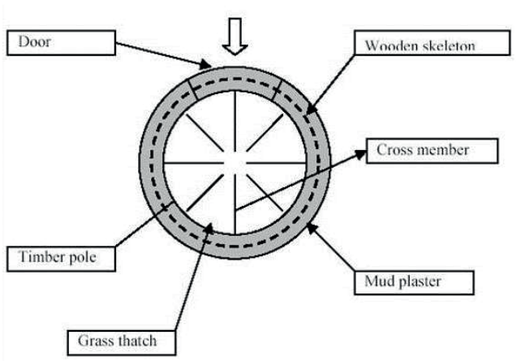
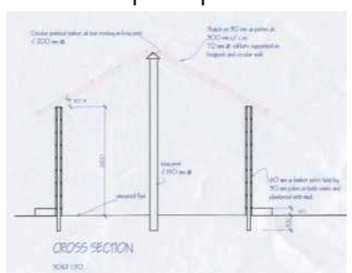
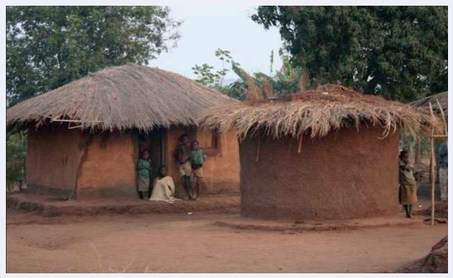
_LA CONVIVENCIA CON EL CLIMA

CARACTERÍSTICAS FORMALES:	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES Y ESPACIALES:	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS Y SISTEMAS TÉRMICOS:	
CHUM			UBICACIÓN: Serbia
- Carpa cónica hecha de pieles de animales y postes de madera que se atan en un punto central en la parte superior 	-Puede ser desmontado y embalado rápidamente, ya que las tribus se iban moviendo para cazar. -Se suele prender una fogata en el suelo en el centro de la carpa para cocinar y proporcionar calor. -Muro y cubierta son lo mismo, el espacio es reducido al interior. 	-Clima: frío. Tiene dos estaciones: invierno, que dura la mayor parte del año, y verano, muy corto y frío. - La forma cónica produce un efecto chimenea que se produce desde el interior de la vivienda. La piel de reno contribuye a que el calor se mantega al interior de la vivienda. Se caracteriza por estar seco durante las fuertes lluvias y fresco en el verano	 -La estructura se cubre con piel de reno. -Se utilizan varior palos de madera encontrados en el lugar.
YURT MONGOLIANO			UBICACIÓN: Mongolia
- Viviendas portátiles, utilizadas por comunidades nómades. Fácil de transportar y de armar y desarmar en pocas horas. 	-Son aerodinámicas y resisten fuertes vientos a pesar de no estar ancladas al suelo -Planta circular a partir de un cilindro apoyado en el suelo, sobre el cual se apoya un cono truncado con una media esfera en la parte superior. -Espacio interior puede ser dividido con cortinas 	-Clima: continental. Fluctuaciones de temperatura severas. Ninguna masa de agua que amortigüe su clima. Invierno a -50° y verano con más de 40 °. -Al ser un volumen compacto y semiesférico posee una situación óptima en cuanto a las perdidas por calor, ya que se minimiza la superficie expuesta a la intemperie. -Emparrillado en el suelo actúa como barrera de humedad. -Separación entre techo y suelo, en combinación con abertura superior generan ventilación y disminuyen humedad.  	 -Las paredes de la tienda se llaman Jana, y están compuestas por un entramado de maderas. -Para cubrir la tienda se utilizan capas de paja y lonas de lana.

_LA CONVIVENCIA CON EL CLIMA

CARACTERÍSTICAS FORMALES:	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES Y ESPACIALES:	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS Y SISTEMAS TÉRMICOS:	
IGLÚ			UBICACIÓN: Ártico
-El Iglú se construye sobre un terreno plano o con una mínima pendiente. Se utilizan bloques de hielo de hasta 1m de largo, 0.5m de ancho y máximo 0.2m de espesor, con una pequeña curvatura, casi imperceptible. -Es necesario que el hielo sea producto de la nevada lo mas reciente posible para facilitar su corte.  	Funcionamiento está dado tanto por su forma y material. El domo presenta mínima superficie expuesta, Estructura aerodinámica desvía los vientos árticos. La construcción abovedada es estable y resistente debido al uso de bloques de hielo en forma de espiral continua. 	-Clima: polar La aislación térmica de la caparazón, aumenta por la capa de hielo que se forma, producto del uso de una lámpara a petróleo y del calor que emiten los ocupantes en su interior. Se añade una capa de aislación de aire, a través del uso de cueros y pieles, que pueden elevar la temperatura interior, sin derretir la cúpula. La ventilación es mínima. Algunos poseen un vestíbulo, con una curva en su entrada 	 -Se utilizan bloques de hielo de hasta 1m de largo, 0.5m de ancho y máximo 0.2m de espesor, con una pequeña curvatura, casi imperceptible.
CASAS SUKHALA			UBICACIÓN: Burkina Faso
Su forma es irregular (cuadras o curvas) y la volumetria es hermética y compacta, la cual tiene pocas aperturas, practicamente solo una que funciona de acceso hacia la vivienda. Su estructura es de adobe. 	-Se revisten de barro y posteriormente son adornadas con motivos abstractos, que las mujeres de la tribu pintan sobre fachadas y muros. La capa de enlucido sirve para impermeabilizar el barro para que no se deshaga. -Esta vivienda hermetica contituye un espacio completamente protegido, como una fortaleza. Son pequeñas y no alcanzan más de dos metros de altura. Además están dispuestas muy proximas una de las otras en el territorio, separadas por una pequeña distancia que sirve para las ciculaciones.  	-Clima: tropical seco Se produce cuando la estación seca del clima tropical húmedo se acentúa y domina la mayor parte del año, siendo la estación húmeda muy corta y con lluvias torrenciales. Es muy caluroso durante todo el año. Los vanos son muy pequeños porque se quiere proteger de la fuerte radiación solar. El techo es plano, debido a la escases de lluvias, pero además protege del solsticio de verano. Los muros de adobe trabajan como masa térmica, en la cual absorve todo el calor del día para transmitirlo al interior en la noche. La agrupación compacta en el territorio forma circulaciones laberinticas entre ellas, de manera que ayudan a cortar el viento y el polvo.	 Se trata de construcciones de adobe que se revisten de barro y posteriormente son adornadas

_LA CONVIVENCIA CON EL CLIMA

CARACTERÍSTICAS FORMALES:	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES Y ESPACIALES:	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS Y SISTEMAS TÉRMICOS:	
EL TRULLO			UBICACIÓN: Italia
-La forma de esta tipología se ve reflejada en un desarrollo de tipo estructural , sobre el cual cuenta con dos partes , el basamento y la cúpula .Además ciertos elementos bioclimáticos como la ventilación , el enfriamiento del aire, entre otros condicionan formalmente este caso. 	-Se compone de una serie de anillos concéntricos superpuestos horizontalmente los unos a los otros, formando una serie de estratos dispuestos en cuña, suficientemente rígidos gracias al efecto lateral de unas piezas con otras. Estos anillos van teniendo sucesivamente diámetros menores, hasta crear una mínima abertura que se cierra con una última piedra circular llamada serraglia o carrozzola. 	-Clima: templado El trullo presenta una característica importante : es frío en verano y caliente en invierno. Los muros y el cono que lo recubre están construidos en seco, debido a ello entre las láminas de piedra calcárea se forman pequeñas cámaras de aire que actúan como aislante. Este hecho, junto con el espesor y la densidad de la piedra provoca un desfase de la onda térmica por radiación tan alto que no se aprecian los cambios de temperatura exterior; de esta manera la temperatura se mantiene constante.	 - Hay 4 elementos constructivos importantes , el muro, el arco trilitico en la entrada , la cúpula y el techo, construidos con piedra calcárea
LA YOMATA			UBICACIÓN: Malawi
La forma es un cilindro cerrado que tiene como único vano el de la puerta, al tener muro hechos de adobe éste se protege de las lluvias e inundaciones con un pequeño muro de mampostería de piedras encontradas en el terreno. 	-planta circular (de 3 a 4m. de diam. y 2m. de altura), la cual ayuda a impedir la ganancia de calor al interior Se suelen agrupar en aldeas con cabañas para distintas funciones como almacén de maíz. 	-Clima: Noviembre a Mayo: subtropical lluvioso. Seco el resto del año. -Los muros de esqueleto de madera son recubiertos de barro por fuera y por dentro para lograr la aislación térmica y, estan guiados por puntales de madera (2.5 m de alto y 10 cm de diám.) enterrados en el terreno a una profundidad de 30 cm con el propósito de sostener la estructura, elevarla un poco y soportar el movimiento de terremotos. El techo de palma permite la libre circulación del aire. 	 -Tradicionalmente se utilizan postes de madera, barro, paja, palma, bambú y hierbas de fibras naturales.

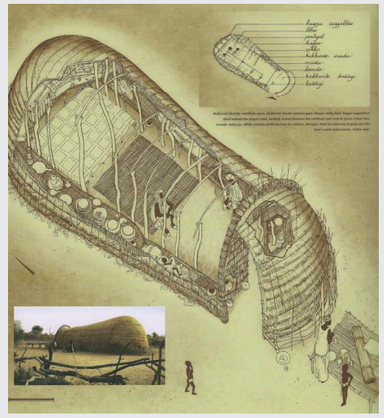
_LA RELACIÓN CON EL ESPACIO

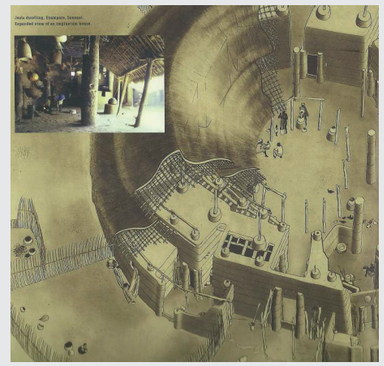
Si entendemos a la arquitectura como una construcción social, es necesario analizar cómo se organiza una sociedad, sus relaciones y valores para poder comprender el sentido de sus prácticas, incluso las constructivas
A lo largo de la investigación, hemos notado como la "casa", en tanto estructura arquitectónica, no se explica por sí sola sino que está involucrada en lógicas productivas, formas de organización social y un universo simbólico. Por otra parte, la arquitectura participa de la definición de una determinada espacialidad doméstica que tiene características particulares. El espacio doméstico está físico, y arquitectónicamente delimitado, asentado en un cierto entorno geográfico y a su vez construido histórica y socialmente en el marco de las relaciones y prácticas que un determinado grupo desarrolla en un contexto dinámico. De modo tal que se trata tanto de un producto como de un proceso asociado a prácticas de interacción entre el espacio, con su materialidad, límites y objetos, y los actores que allí se desenvuelven, a través de una permanente modificación.
En sus diversas formas cada aspecto de la vida tiene una incidencia en la vivienda, como el centro de las actividades diarias, o como la casa en que quienes se dedican a trabajar fuera de ella y regresar. Con frecuencia la definición del espacio doméstico refleja la separación de las tareas masculinas y femeninas de acuerdo a su rol dentro de la familia. Mientras las últimas se dedican al cuidado de la familia, especialmente la crianza de los niños, y de la casa, el papel del hombre ocurre mayormente fuera de la casa.
Las formas en que las viviendas se organizan y utilizan, y las formas y tipos de planes que se asumen, son expresivas de las culturas específicas. Así como también la relación que asumen éstas con el espacio exterior. Los techos planos, por ejemplo, se utilizan para el secado de la fruta, de ropa, para dormir. Como también algunas sociedades hacen uso del espacio externo para funciones como la instalación de cocina, almacenes, patios utilizados para dormir en noches calientes y mucho más. Sin embargo, es evidente, que los patrones de parentesco y los sistemas económicos tienen una influencia considerable en la forma física y la organización espacial de la vivienda. Con el crecimiento de las familias, el cuidado de los niños y los enfermos, y la muerte de los ancianos, las demandas sobre la vivienda para adecuarse a la familia en permanente transformación, se

_CONCLUSIÓN

Hemos visto que el interés por lo vernáculo se origina en la Inglaterra del siglo XIX como una respuesta crítica al proceso de industrialización. Es el movimiento
Arts and Crafts que encuentra en lo vernáculo las formas de volver a lo artesanal. Apoyado en las teorías ruskinianas, surge el respeto por la naturaleza de los materiales, la valoración del proceso de ejecución y el rescate de los oficios.
Luego, observamos de qué manera el clima resulta una de las influencias más importantes que afectan al hombre cuando construye su hogar, permitiendo el ingreso de la luz y el calor o poniendo barreras al viento y la lluvia.
Finalmente, mencionamos cómo el modo de vida de los ocupantes de la vivienda y el uso que hacen de ella determina decisiones respecto del espacio. La interacción entre las personas, el lugar y la manera de cocinar y dormir, entre otros.
Es posible indicar aquí que existen algunos casos de reinterpretaciones vernáculas dentro de propuestas contemporáneas. Aunque debemos tener en cuenta la complejidad del empleo de estos términos que muchas veces conlleva a errores de interpretación. En otro momento, Paul Oliver diría: "Suburban housing estates are popular - but they are not vernacular. All houses are dwellings; but all dwellings are not houses."[5]
En distintos tiempos y, en distintas áreas de estudio emerge el interés por lo vernáculo y consecuentemente el valor que se le es dado. Sin embargo, la falta de conservación, el mal entendimiento han llevado a un estado de desaparición de estas arquitecturas. Lo importante radica en poder comprender el pensamiento por detrás de estas creaciones. Observar que son consecuencia de la reflexión de sus autores respecto de su entorno y en relación a su cultura, para así poder aprender de ella.

5 OLIVER, Paul, The Encyclopaedia of Vernacular Architecture of the World, Cambridge University Press, 1997.





-Casa Fulbe, Desierto Ferlo, Senegal y
Casa Joola, Basse Cassamance, Senegal



"Reinterpretación Vernácula"
Dano Scool, Francis Kéré, Burkina Faso, África, 2007
Muros de 30 cm de espesor de laterita, piedra nativa de la región. En el techo una tela actúa como reflectante para distribuir luz dentro de las aulas. Las aberturas permiten que el aire caliente escape a través del techo.
Los artesanos locales fueron capacitados en nuevas técnicas, asegurando que los métodos de construcción se quedarían dentro de la comunidad.

_ESQUICIO



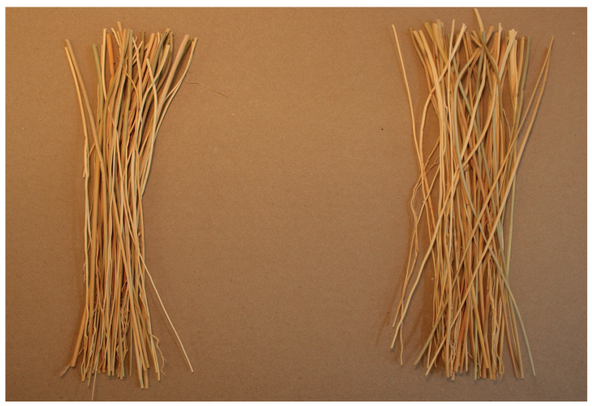


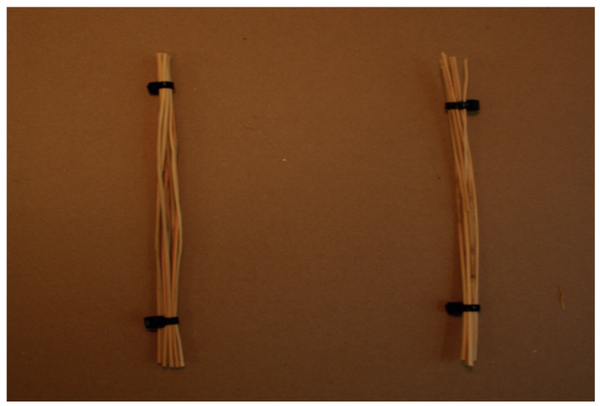


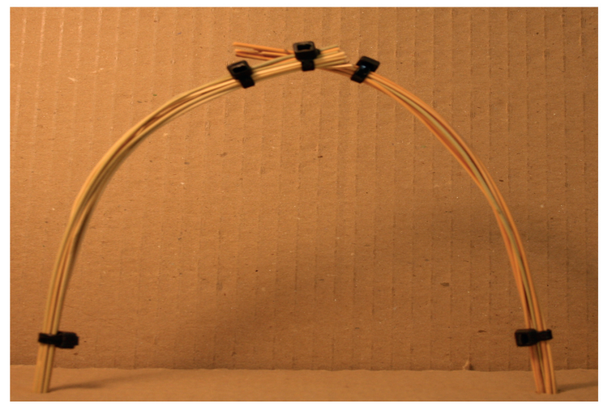










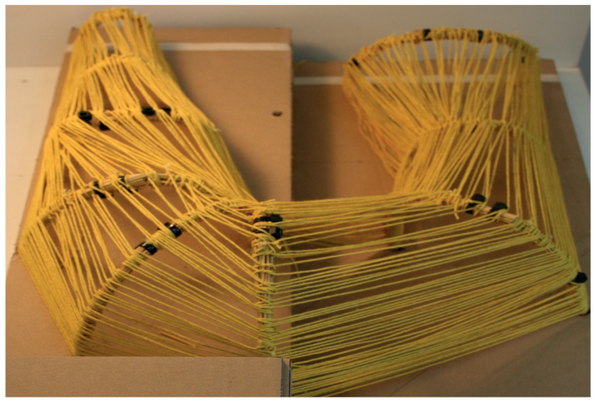


_ESQUICIO

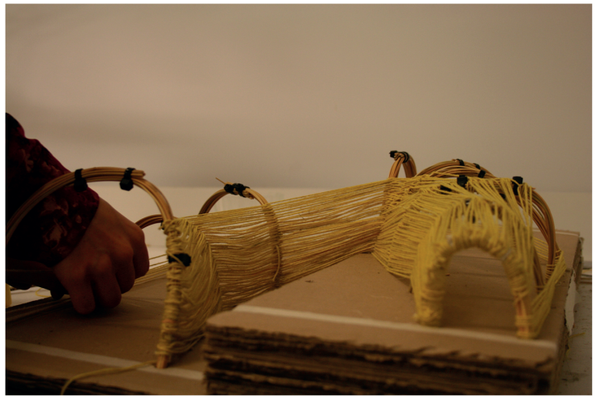


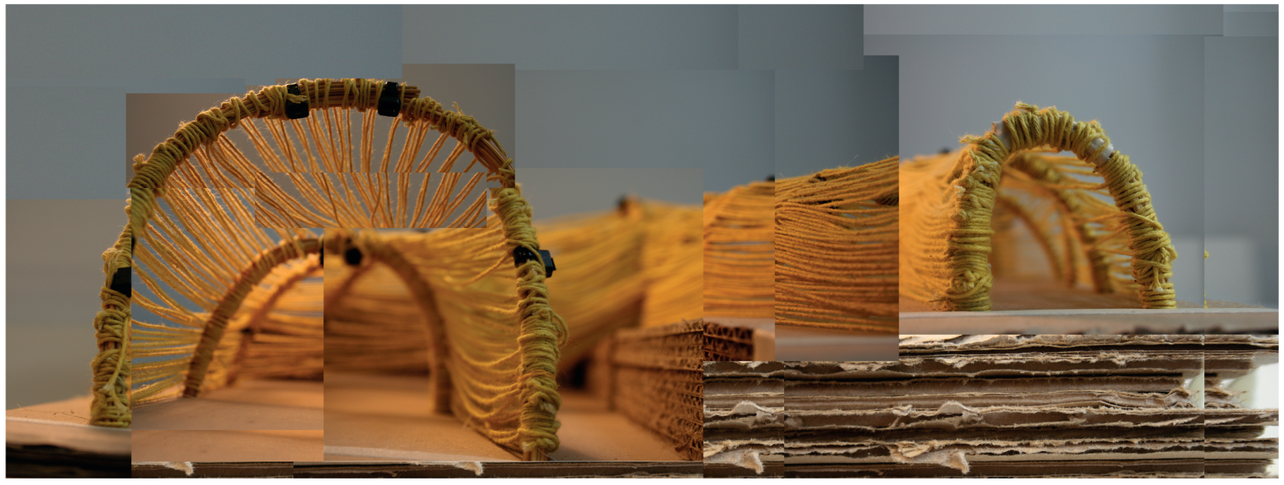












Investigación de "The Marsh Arabs of Iraq" ("Los árabes de los pantanos de Irak")
Construcción de islas : Alternación de capas de caña y capas de lodo dragado del pantano.
Utilización de juncos que crecen junto al Tigris y Eufrates.
Perforaciones para permitir ventilación cruzada e iluminación del espacio interior.

Reinterpretación en maqueta de posible vivienda, analizando ventajas y desventajas, formación de espacios de acuerdo a forma, tamaño y programa.

_¿ QUÉ ES EL BAMBÚ ?

Los bambúes son plantas de la familia de las gramíneas (Poaceae) de rápido crecimiento. Algunos son herbáceos y otros leñosos, que desarrollan varios culmos (cañas o tallos) al año, con largos que van de 1 hasta 60 m de altura y un diámetro de hasta 30 cm cerca de la base. Casi todos son erectos, aunque algunas especies tienen tallos flexionados en las puntas, unos crecen en forma aglutinada, formando espesuras impenetrables y otros en forma lineal.
En el planeta existen 1,200 especies y 90 géneros de bambú. Exhiben una amplia distribución geográfica que abarca tres grandes regiones: el Pacífico asiático, África y América. Solamente en Europa no existen especies nativas.
Principalmente en China es donde ha alcanzado gran importancia; pues ahí se ha podido combinar la producción artesanal con los procesos industriales. De los países americanos, Brasil presenta la mayor diversidad, con un total de 141 especies de bambúes leñosos, seguido por Colombia, Venezuela, Ecuador, Costa Rica y México, donde también se la conoce como Guadua.
Argentina posee 18 especies de bambúes nativos leñosos y 6 herbáceos, y 24 especies introducidas. Principalmente en las regiones del Noreste argentino (NEA), Delta del Paraná, Noroeste argentino (NOA) y Patagonia.

A partir de él se pueden obtener: alimento, ropa, material para construcción, celulosa para papel y medicinas, entre otras aplicaciones de acuerdo a su edad en la mata. Al igual que otras plantas, protege el suelo y captura dióxido de carbono.

Puede ser más resistente en tensión y en compresión que algunas maderas; las fibras de un haz de vasos pueden llegar a resistir hasta 12,000 kg/cm2 en tensión a lo largo de su tallo, sin embargo se cortan transversalmente con relativa facilidad.
Una varilla de hierro de 1 cm2 de sección -menos de 1/2- resiste a la tracción de 40 KN (Kilo Newtons); una guadua con una sección de 12 cm2 resiste 216 KN. Por ello se le denomina “acero vegetal”.



Bambú vulgaris

Origen: Sudeste Asiático

Diámetro de la caña: 5-12 cm.

Diámetro de la mata: 4m.

Altura de la caña: 10-18 m.

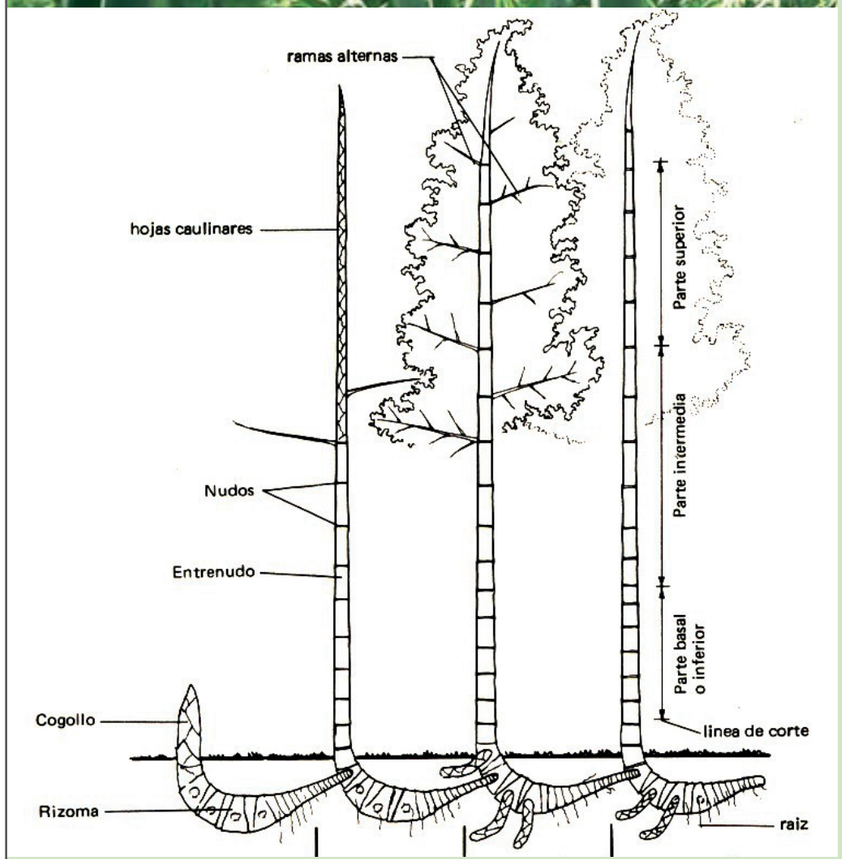
Tamaño de la hoja: grande

Uso: es el bambú más utilizado del mundo, muebles, industria del papel, cercos, tutores y puntales

Forma de mata:









_LA EVOLUCIÓN DE LOS MÉTODOS CONSTRUCTIVOS CON BAMBÚ

1. Conceptos estructurales arcaicos
La arquitectura empieza con los cazadores y la necesidad de simples cobijos hechos de ramas tejidas, o compuestos de tallos y orillos. Una referencia de cestería en grande son las casas en forma de colmena gigante en Etiopía, completamente tejidos en tiras de bambú. Las estructuras son una mezcla entre cestas y conos, logrando así más de 12 metros de diámetro.

2. Casas tribales
Con el incremento gradual de la agricultura se desarrolla la arquitectura hacia una casa con una concepción de poste y viga, junto con un sistema de paredes. Al necesitar mayor protección utilizan el sistema conocido como bahareque, con postes a distancias de un paso, a las cuales se amarran horizontalmente unos bambúes aplastados.

3. Construcción tradicional tecnificada
Basado en las técnicas aprendidas con la casa tribal, se desarrolla la construcción tradicional se construye la vivienda con materiales baratos como el bambú, con teja de barro o zinc.

4. Estructuras con ingeniería.
Donde no alcanza el largo de un tronco natural, se introdujo la ingeniería. Las uniones fueron resueltas con una adicional inyección de mortero en el vacío para evitar el aplastamiento y fijar los pernos. Elaborando cerchas complejas para estructuras de varios pisos, o para puentes.

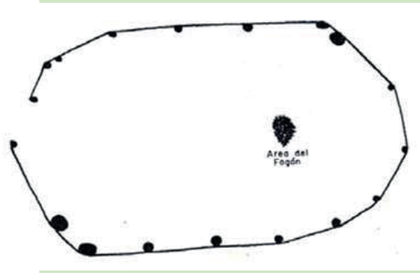
A continuación seguirán las estructuras más modernas como estructuras reticuladas, con membrana tensada, tejidas y demás. Revelando una evolución sucesiva de sistemas con diferentes conceptos, técnicas y métodos.

Es posible identificar las siguientes características del bambú para la construcción:

VENTAJAS	DESVENTAJAS
-Excelentes características mecánicas. -Es un recurso renovable y sostenible. -Es liviano, fácil de transportar y permite la construcción rápida. -Es apto para construcciones sismorresistentes por su rigidez y elasticidad que evita la ruptura al curvarse. -Puede emplearse con otros materiales de construcción. -Su rápido crecimiento lo hace económicamente competitivo.	-Presenta variaciones en el diámetro lo que dificulta la coordinación dimensional. -Puede ser atacado por insectos (importancia del curado) -Puede pudrirse por la acción permanente de la humedad (separación del suelo) -Es altamente combustible por lo que requiere protección. -Las uniones no pueden hacerse con empalmes como la madera (deben ser cuidadosamente resueltas por ser puntos débiles)

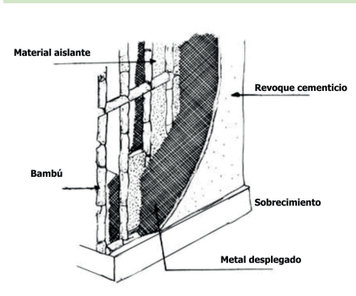


Colmena tejida de bambú en Etiopía



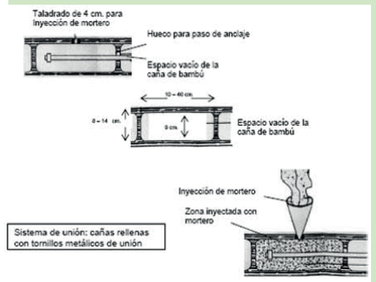


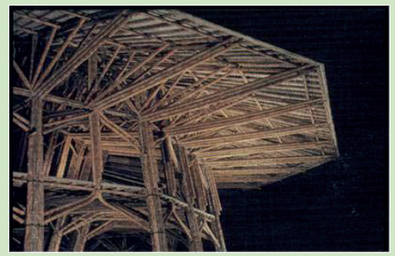
Casa tribal en Ecuador





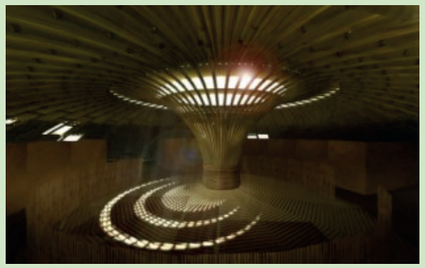
Bahareque con esterilla





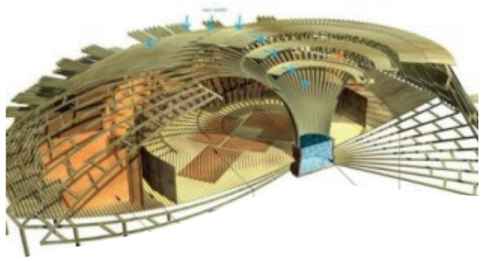
Pabellón Zeri, Manizales, Arq. S. Vélez

_ÚLTIMAS TECNOLOGÍAS:

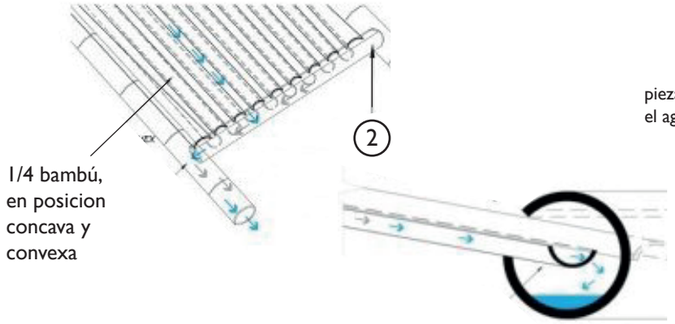


El techo, hecho de tubos de bambú, recoge y dirige el agua de lluvia en una cuenca central en la parte inferior del embudo en el centro de la habitación.

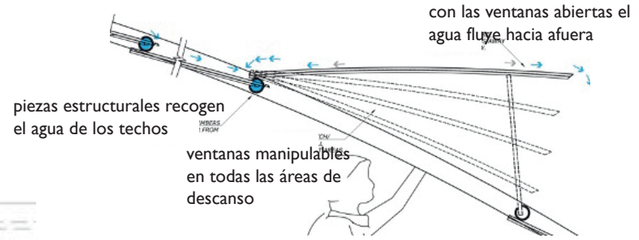
Pabellón de bambú, Tailandia, Esan Rahmani + Mukul Damle, 2010



SISTEMA DE TECHO



ABERTURAS EN LA CUBIERTA



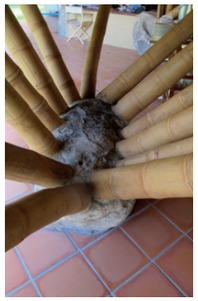


muros externos de ADOBE y ventanas con marcos de MADERA reciclada local

estructura del techo en bambú
columnas de bambú que

Escuela Panyaden, Tailandia, 24H-architecture, 2010







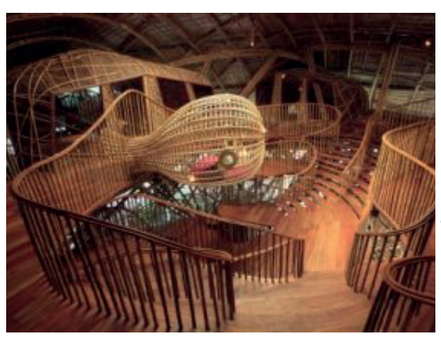




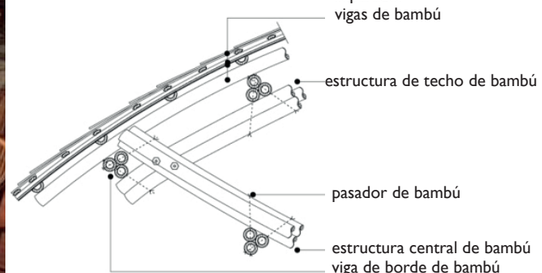
estructura y cubierta de bambú
interior de MADERA local

diseño abierto con techo elevado que permite el flujo de aire y el uso de luz natural

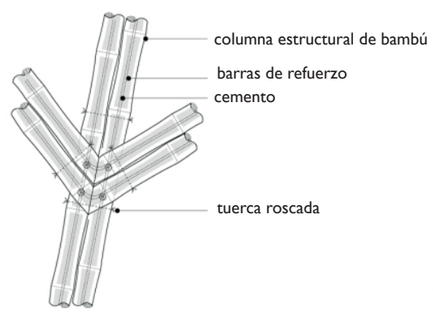
Centro de educación para niños, Tailandia, 24H-architecture, 2009



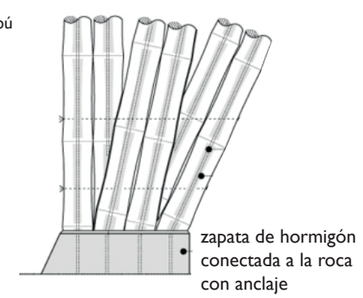
CUBIERTA:
tejas de bambú
membrana impermeable
separador
vigas de bambú



DETALLE CONEXIÓN DE BAMBÚ



COLUMNA Y BASE DE CONCRETO

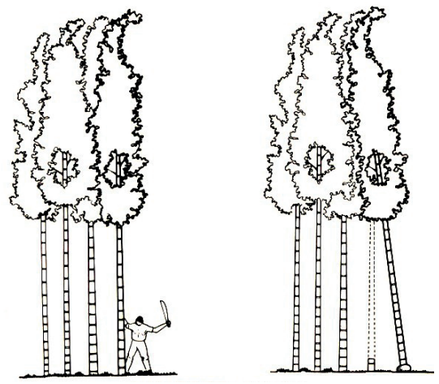


BAMBÚ - apartado técnico

CURADO

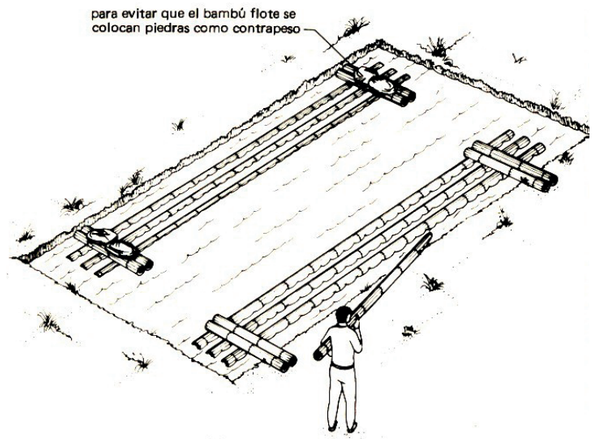
CURADO EN LA MATA

Cortado el tallo, se deja recostado lo más vertical posible sobre otros bambúes y aislado del suelo por una piedra (min. 4 semanas). Después se cortan ramas y hojas y se deja secar en un área cubierta bien ventilada.



CURADO POR INMERSIÓN EN AGUA

Los tallos se sumergen en agua (estanque o río) por no más de 4 semanas y luego se dejan secar. Es el método menos recomendable (los tallos se pueden manchar y perder resistencia)



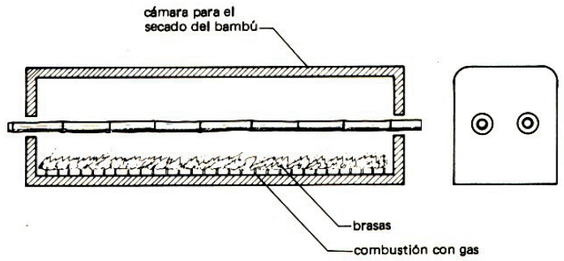
CURADO AL CALOR

Las cañas se colocan sobre brasas (en el fondo de una excavación de 30 a 40 cms.) girándolas constantemente



CURADO AL CALOR EN CÁMARA

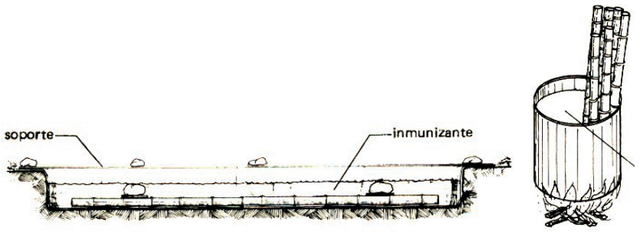
Las cañas se someten en cámaras durante 20 minutos a una temperatura entre 120 y 150 °C



TRATAMIENTO CONTRA INSECTOS Y HONGOS

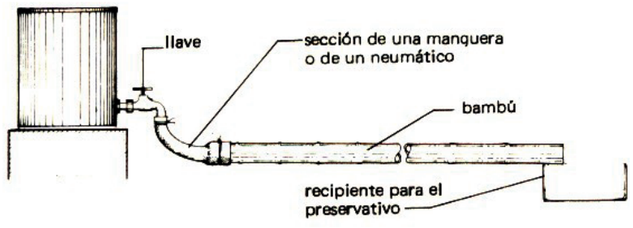
POR INMERSIÓN

Los tallos se colocan dentro de un tanque con preservativo no menos de 12 horas (si son tableros 2 horas)



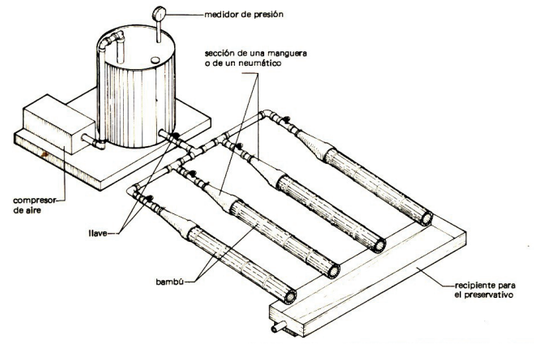
MÉTODO BOUCHERIE POR GRAVEDAD

Utilizando un tanque abierto en su parte superior con un tubo metálico con llave en el inferior conectado al extremo del bambú con ua sección de un neumático, o bien colocando verticalmente la caña y llenando su extremo superior con el preservativo por unas horas hata que baje a lo largo de su pared.



MÉTODO BOUCHERIE POR PRESIÓN

En este caso el tanque debe ser hermético con una válvula, medidor o indicador de presión en la parte superior y una tapa a rosca por donde se llena el tanque con el preservativo (3/4 partes), luego se aplican 10 a 15 libras de aire con bomba portátil.

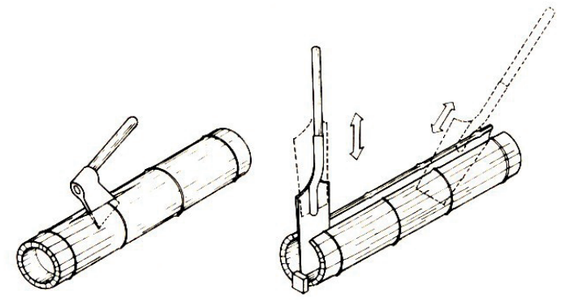


BAMBÚ - apartado técnico

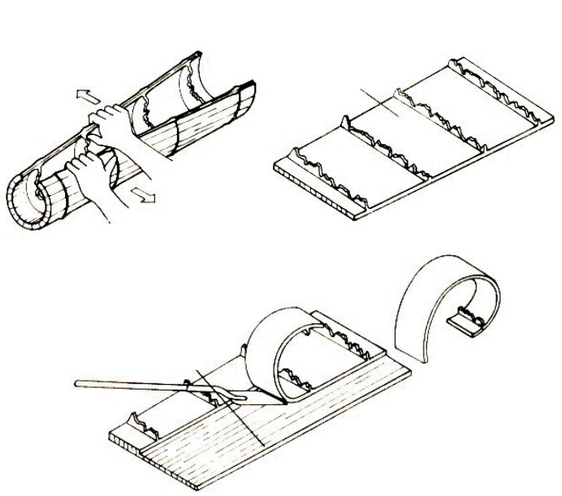
ELAOBRACIÓN DE PIEZAS

TABLEROS DE ESTERILLA

Se emplean secciones de 1 a 8 m. de longitud. Con una hachuela se hacen incisiones profundas alrededor de cada uno de los nudos y perpendiculares a ellos separados entre 1 y 3 cms. Con la ayuda de una pala se abre longitudinalmente



Se abre la esterilla con las manos o parándose sobre sus bordes. Una vez aplanada se remueve la parte interior o más blanda para evitar que sea atacada por los insectos

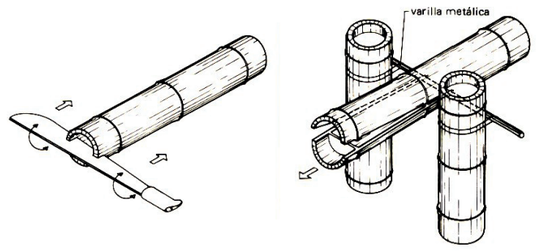


USO

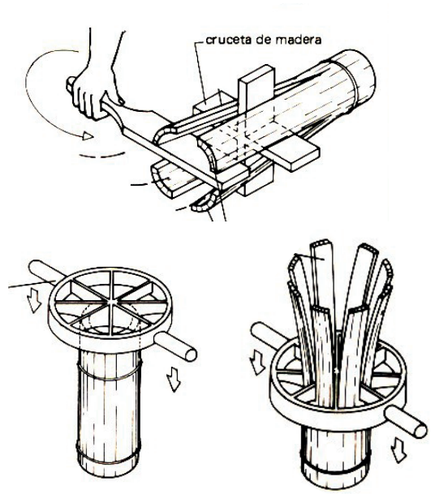
construcción de pisos, paredes de bahareque, paredes tejidas, cielorrasos, soporte de teja de barro y base para la aplicación de morteros

CANALES Y LATAS

Para los canales las secciones de bambú se dividen longitudinalmente en dos partes con machete, hachuela o hachao una varilla metálica.



Para las latas se divide radial y longitudianlmente la sección de bambú en 4 o más partes. Para dividirlo se utiliza una cruz de madera o metal o un cortador radial metálico.



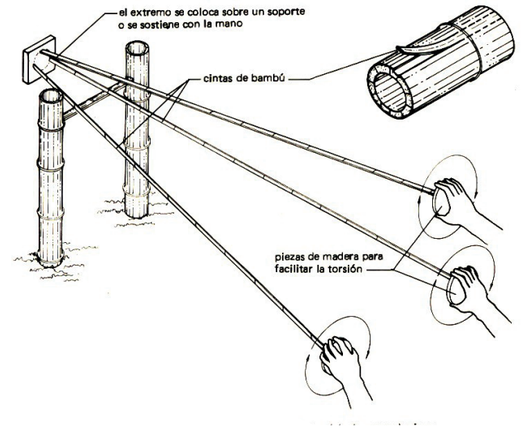
USO

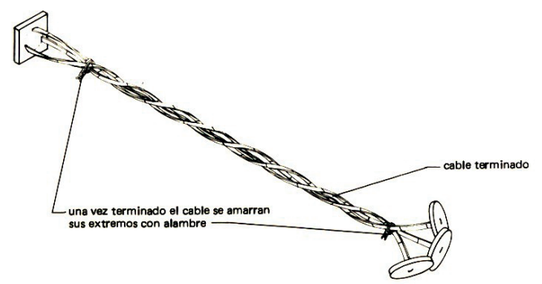
canales para acueductos rurales aéreos, construcción de pisos, recubrimiento de paredes y en cubiertas como canales para recolecion de agua de lluvia y como tejas.

Las latas para la construcción de paredes de barro embutido, paredes de quincha, pisos y muebles.

CABLES CON CINTAS DE BAMBÚ

Con 3 o más cintas obtenidas de la parte externa o más compacta del bambú. Se tuercen las cintas al mismo tiempo y en el mismo sentido ayudándose con piezas de madera donde se fijan las cintas y antes de quitarlas se amarran los extremos del cable con alambre.



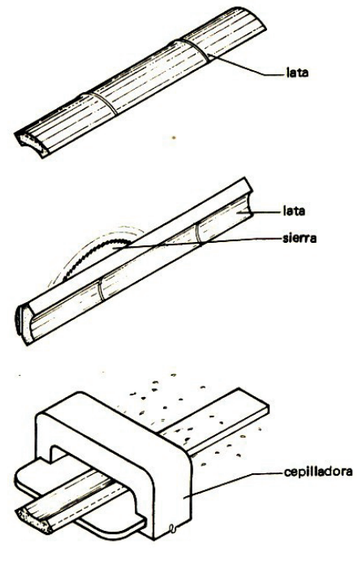


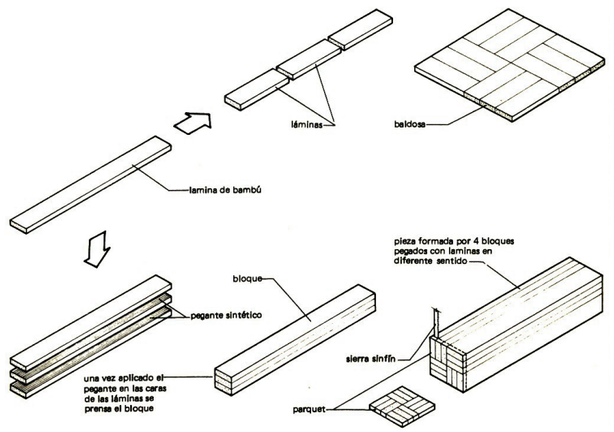
USO

como refuerzo de pequeñas estructuras de concreto de uso rural, como refuerzo interior de muros de adobe, como riostras de estructuras temporales

LAMINADOS DE BAMBÚ

Elaboración de losas para pisos.



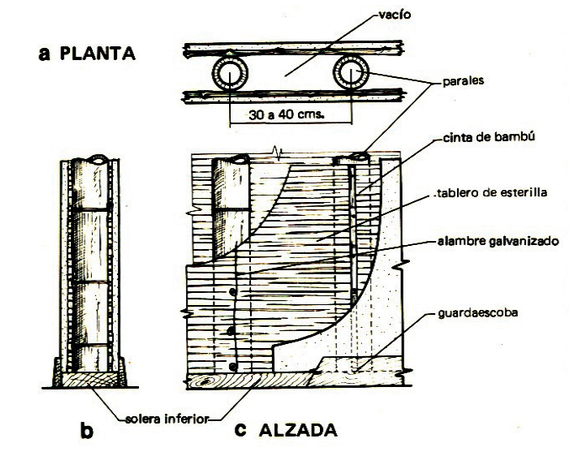


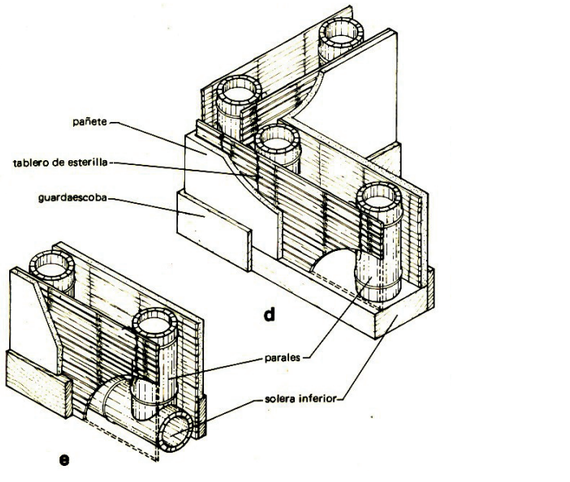
BAMBÚ - apartado técnico

PAREDES

PARED DE BAHAREQUE

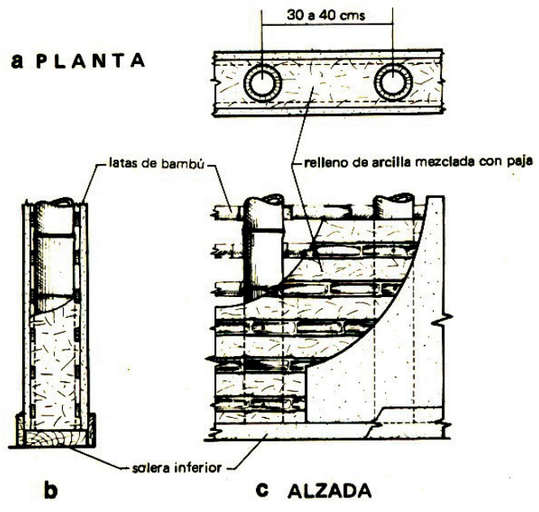
Estructura de parales de bambú de 10 cms. de diám. promedio distanciados entre 30 y 40 cms. los cuales se clavan a las soleras de bambú o madera inferior y superior.
Se recubre interior y exterior con tableros de esterilla colocados horizontalmente, fijados con una cinta de 2cms cortada de la parte externa del bambú clavada sobre la esterilla o con alambre galvanizado con el cual se unen las cabezas de las puntillas.
El recubrimiento de los muros se hace aplicando 2 capas de mortero de tierra o barro y excremento (1:2) o de cemento y arena (1:5)

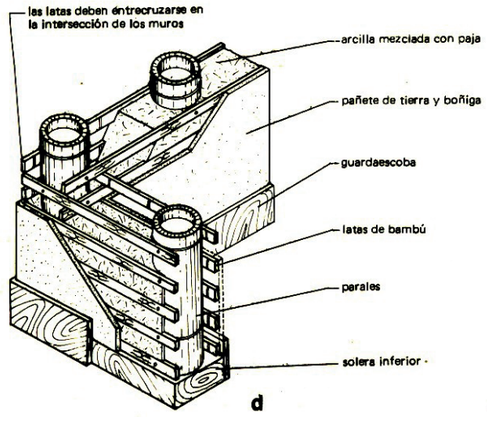




PARED DE EMBUTIDO

Igual que la pared de bahareque, solo que en lugar de tableros de esterilla se emplean latas de bambú de 4 cms. de ancho clavadas horizontalmente sobre los parales cada 8 cms. El interior se rellena con aecilla húmeda mezclada con paja.
El muro se deja secar (un mes o más) y se aplican 2 capas de recubrmiento como la pared de bahareque.

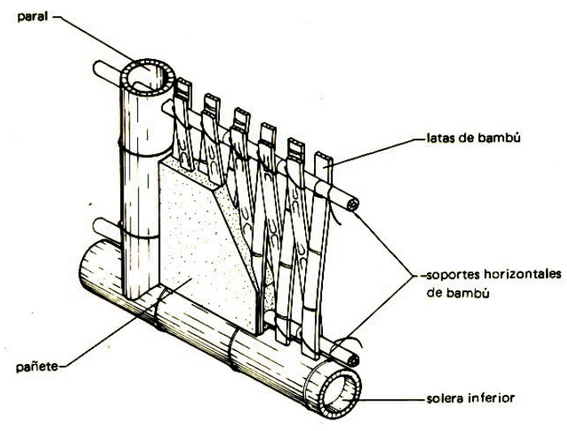




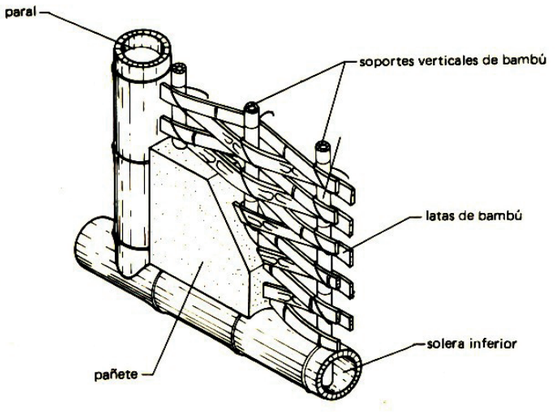
PARED DE QUINCHA

Método A, las latas se entretejen verticalmente entre soportes horizontales de bambú fijados previemente a la columna o paral con una separacion entre 50 y 70 cms.
Método B, las latas se entretejen horizontalmente entre los soportes vertiacles fijados a la solera inferior y superior (cada 50 a 70 cms.)
El recubrimiento de 2 o 3 capas es de mortero de tierra o de cemento (más recomendable)

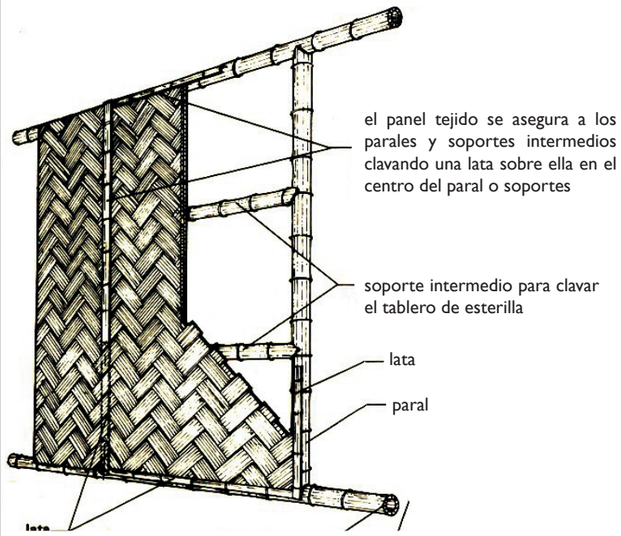
MÉTODO A



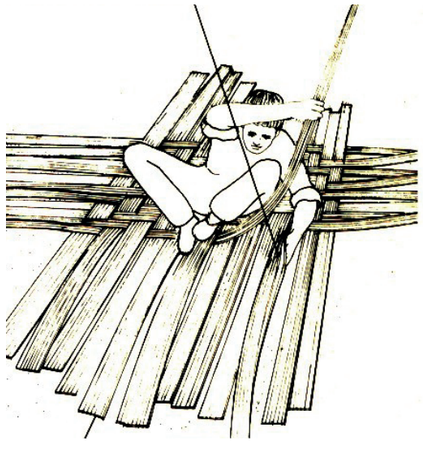
MÉTODO B



PARED CON PANELES DE ESTERILLA TEJIDA



los paneles se hacen tejiendo fajas de esterilla de 5 a 20 cms. de ancho

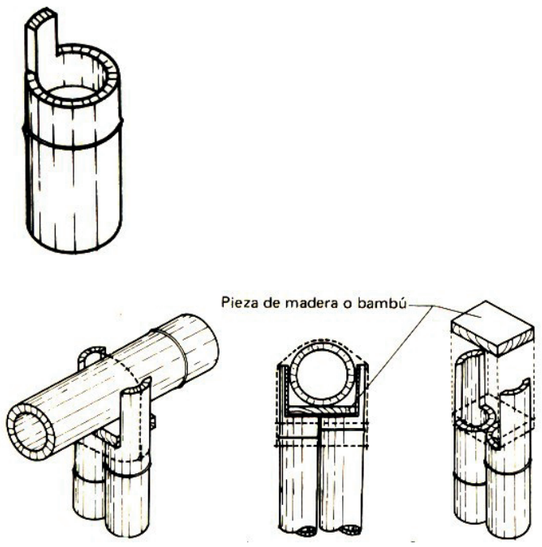


la esterilla debe ser delgada y flexible con este fin se remueve su parte interior o más blanda.
El tejido se ajusta y se recortan los bordes sobrantes

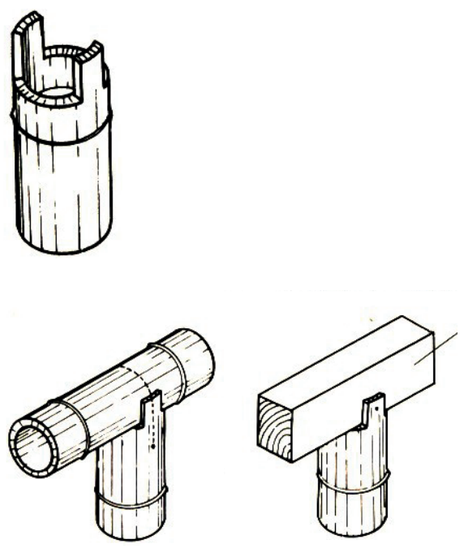
BAMBÚ - apartado técnico

ENTALLADURAS UTILIZADAS EN LA UNIÓN DE PIEZAS DE BAMBÚ

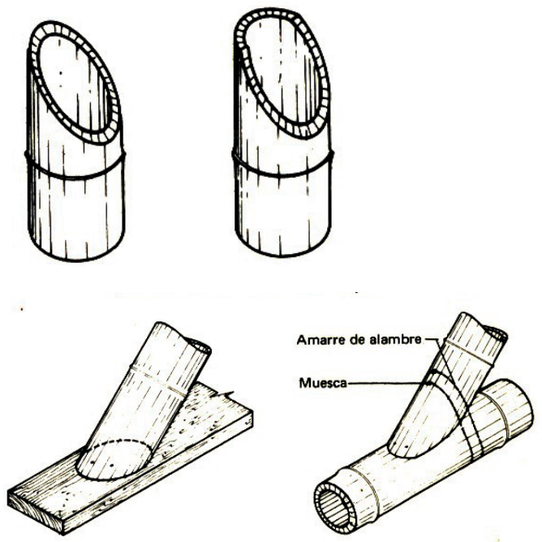
CON OREJA
se emplea cuando las piezas utilizadas como vigas son de mayor diámetro que las utilizadas como columnas



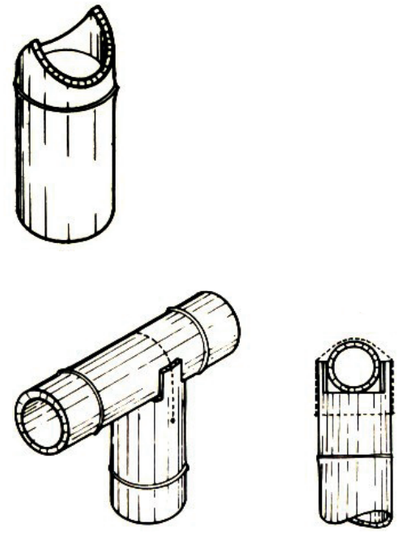
CON DOS OREJAS
se emplea para recibir vigas de bambú, madera rolliza o aserrada



A BISEL Y PICO DE FLAUTA
el ángulo del corte varía de acuerdo a la inclinación que tenga la pieza

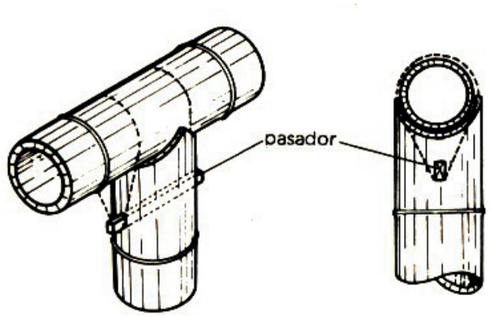


BOCA DE PESCADO

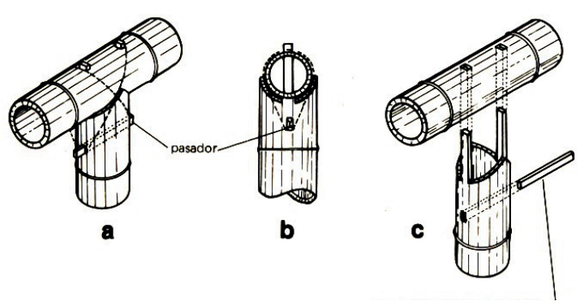


PASADORES Y ANCLAJES EN LA UNIÓN DE PIEZAS

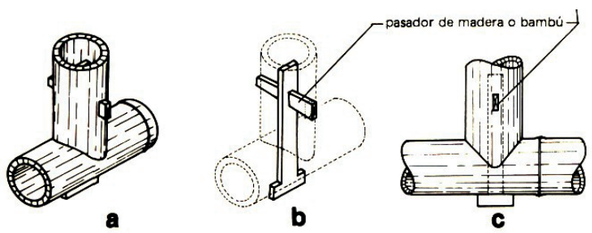
UNIÓN DE PIEZAS CON AMARRE Y CLAVIJA
la clavija puede colocarse en la columna ya sea paralela o perpendicular a la viga.



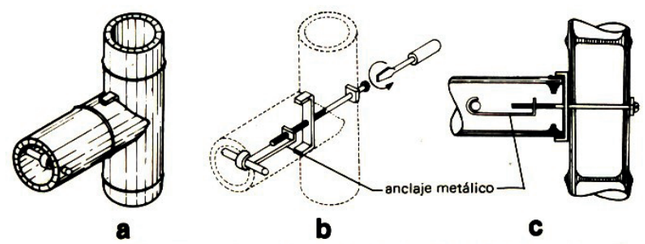
BOCA DE PESCADO CON CLAVIJAS



UNIÓN CON ANCLAJE DE MADERA
se emplea también invertido



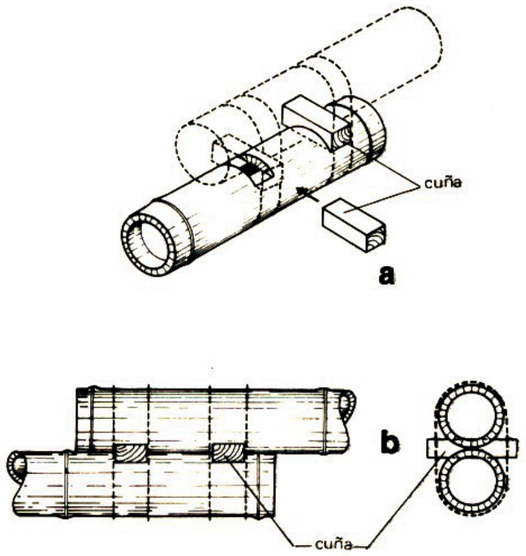
UNIÓN CON ANCLAJE METÁLICO
se emplea en diversas posiciones



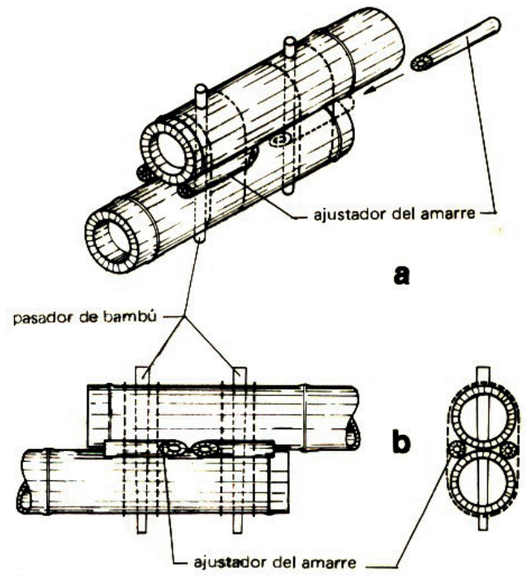
BAMBÚ - apartado técnico

UNIÓN Y FIJACIÓN DE PIEZAS HORIZONTALES

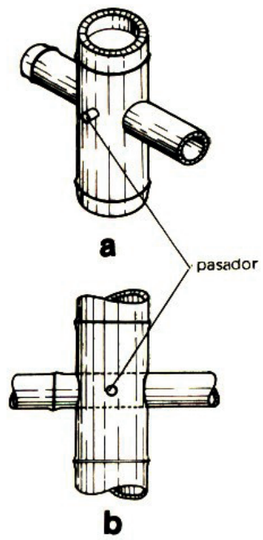
UNIÓN CON DOBLE CUÑA DE MADERA



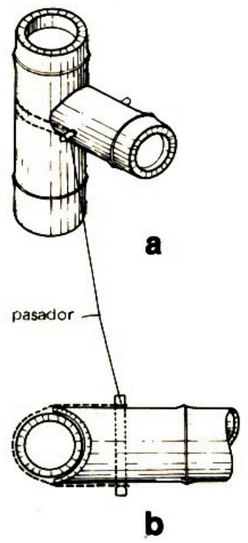
UNIÓN CON PASADORES Y AJUSTADORES DE AMARRE



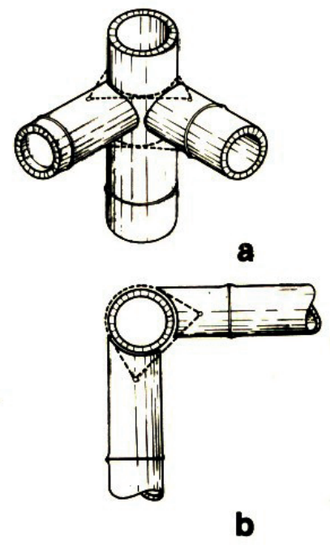
UNIÓN EN CRUZ CON PASADOR



UNIÓN LATERAL CON PASADOR O CLAVIJAS
se emplea en cercos

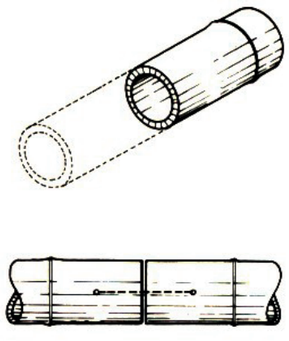


UNIÓN DE ESQUINA
se emplea en cercos

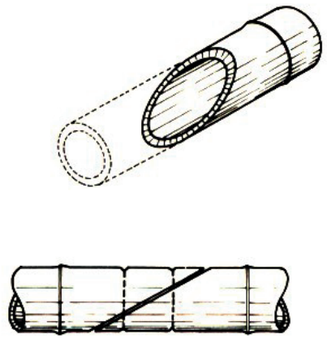


EMPALME DE PIEZAS HORIZONTALES

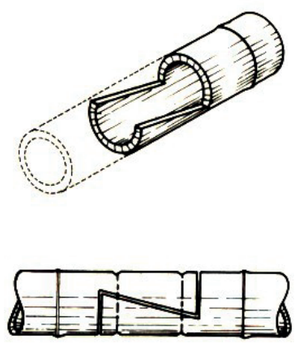
AL TOPE



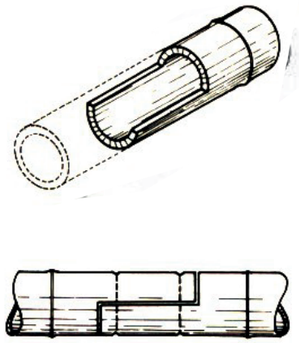
A BISEL



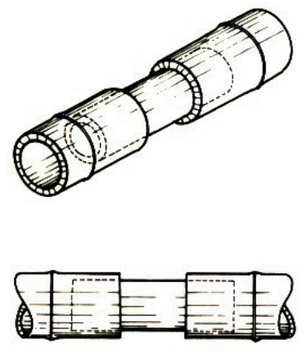
DE RAYO



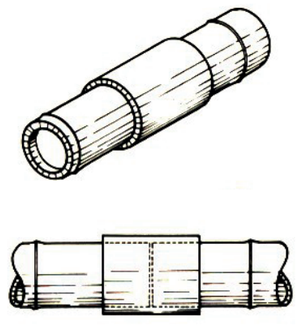
DE MEDIO BAMBÚ



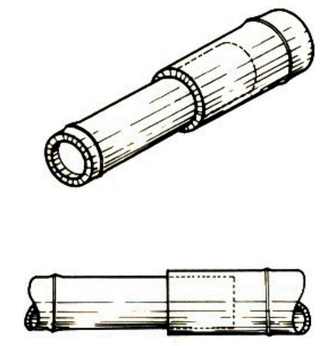
CON UNIÓN INTERNA
se emplea en acueductos



CON UNIÓN EXTERNA
se emplea en acueductos



TELESCÓPICO
se emplea en acueductos



BAMBÚ - apartado técnico

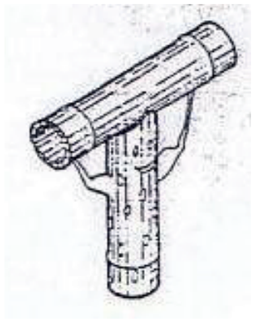
NORMAS EN EL EMPLEO DE BAMBÚ EN LA CONSTRUCCIÓN

EN VIGAS Y COLUMNAS

No bambúes de baja resistencia: verdes o menores de 3 años, atacados por insectos, que hayan florecido, con fisuras o grietas verticales o cortes horizontales.

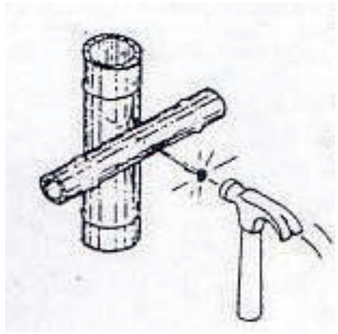


Bambúes mayores de 3 años curados y secados, con cortes y uniones bien hechos, con diámetros y espesor de pared apropiadas

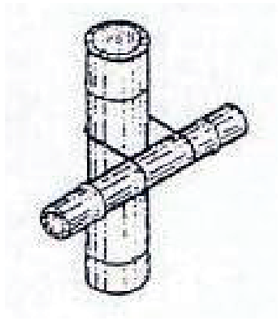


PARA FIJAR PIEZAS HORIZONTALES

No clavos o puntillas de más de 6cms., ya sea que se empleen para fijar lateralmente bambúes de menor diámetro o en la fijación de uniones.

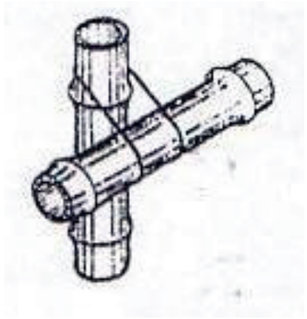


Amarres de alambre duplicados o triplicados (2 a 3 alambres de igual longitud).
Cuerdas de nylon o vegetales de diámetro apropiado y en buen estado.

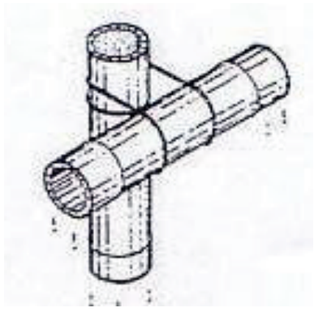


EN UNIONES AMARRADAS

No bambúes verdes que al secarse se contraen dejando flojos los amarres.
amarres de cuerdas elásicas o muy delgadas o en mal estado.

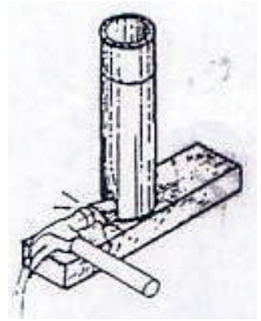


Bambúes previamente secados al aire.
Amarres de alambre, nylon, cuerdas vegetales o de cuero.

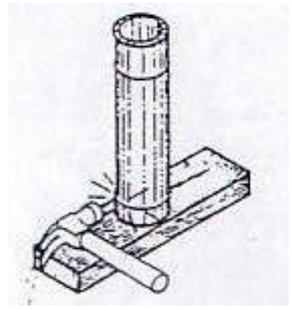


EN COLUMNA, PARALES O SOPORTES DE CIMBRAS

No bambúes sin un nudo en su extremo inferior, que se astillan al golpearse para plomarlos o al introducirse cuñas elevadoras



Parales o columnas de longitud apropiada, con un nudo en su extremo inferior, el cual permite golpearse sin producir astillamiento



INVESTIGACIÓN EN MAQUETAS - Piezas

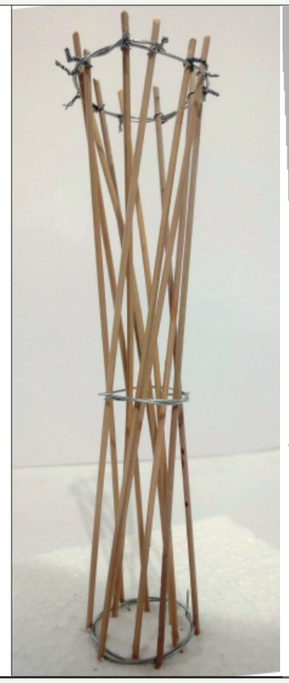
The Green School, PT Bambu, Bali, Indonesia,

El "Corazón de la escuela"

La hélice central (una doble elipse) soporta una estructura de tejado en espiral que se eleva 18m de altura.
Tres escaleras suben a los pisos superiores, envolviéndose alrededor de los elementos estructurales







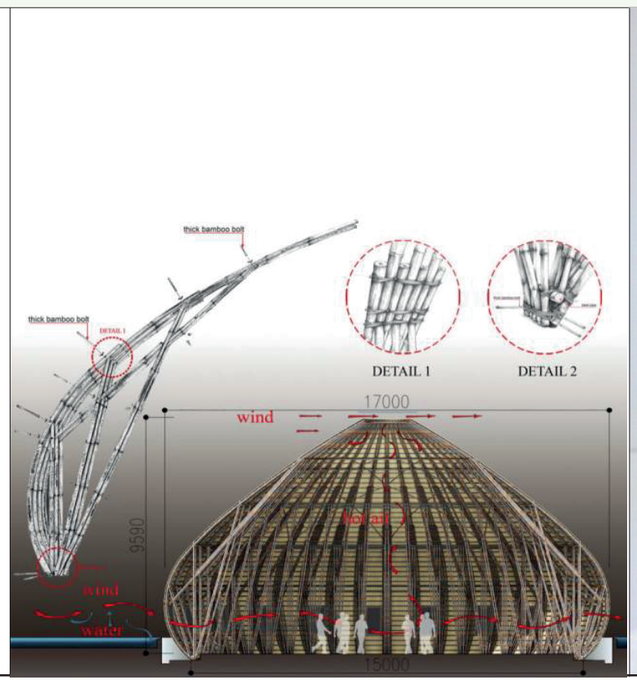




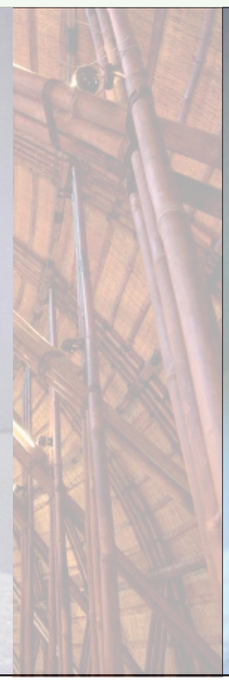
Wind and Water Bar, Vo Trong Nghia, Vietnam, 2008

Un sistema estructural de arcos de bambú se ha diseñado para la cúpula, de 10 metros de alto y 15 m de diámetro.

La estructura principal está formada por 48 unidades prefabricadas, cada una de ellas hecha de elementos de bambú unidos entre sí.









INVESTIGACIÓN EN MAQUETAS - Piezas

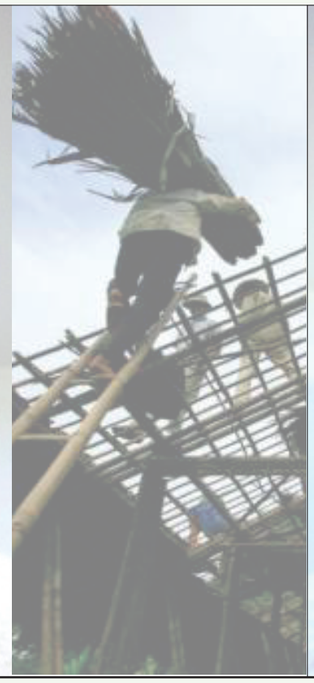
Casa para la Comunidad, Vietnam, 2010

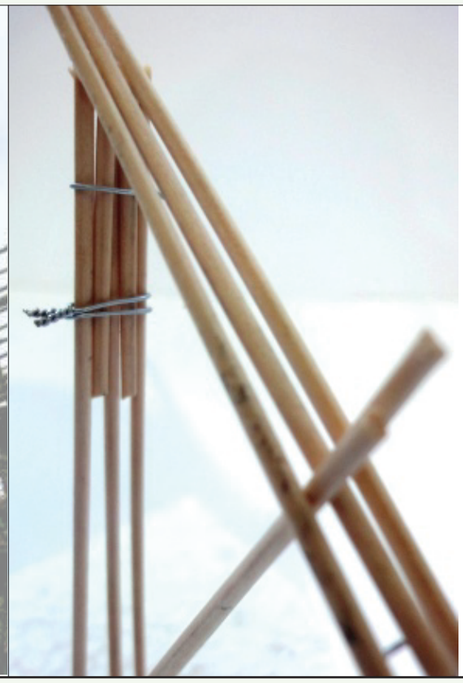
Una estructura simple que incorpora materiales de la región. El primer nivel está construido con muros de piedra, y las puertas y techo son de bambú, éste cubierto por hojas de palma.









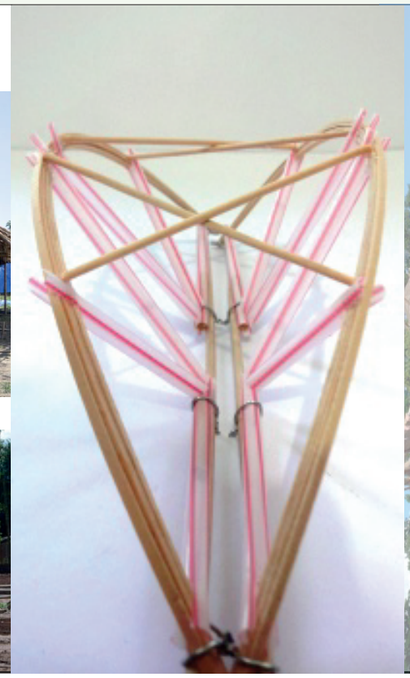


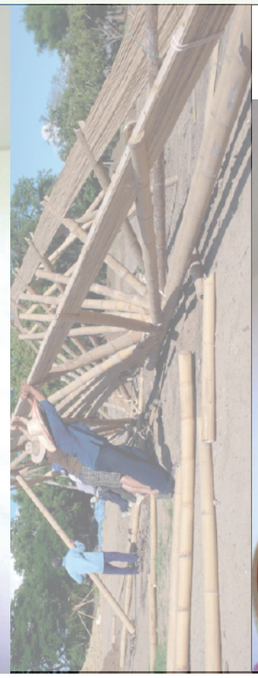
Panyaden School, 24H > architecture, Tailandia, 2010

El edificio tipo pabellón se dividide en 3 aulas.
Las paredes están hechas de adobe.
Los contornos curvos de la estructura del techo de bambú refleja la forma de las montañas del lugar.











INVESTIGACIÓN EN MAQUETAS - Conjuntos

Casa para la Comunidad, Vietnam, 2010



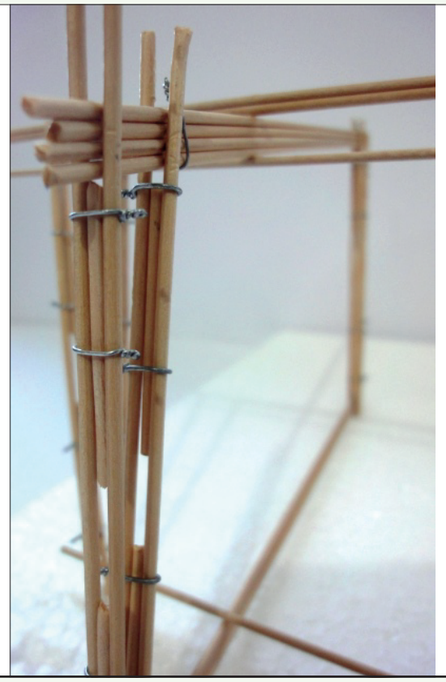






El piso superior es una construcción de bastidor de vigas de bambú de cuatro capas y los miembros verticales y diagonales dispuestas en ángulo recto con el edificio. El fin de los marcos en los extremos cortos de la construcción y la escalera también sirven para rigidizar el edificio

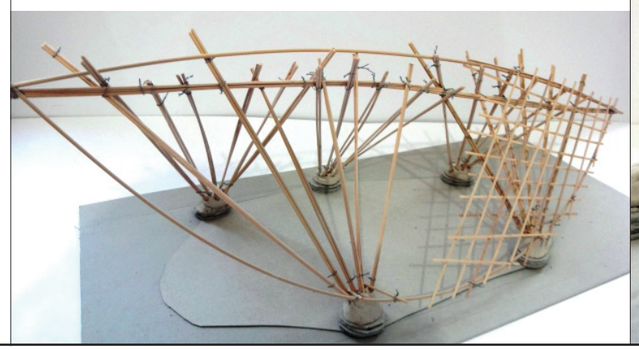




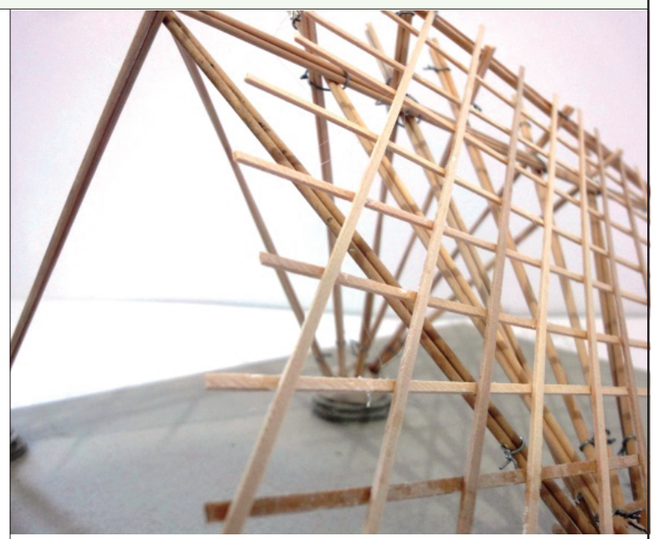
Panyaden School, 24H > architecture, Tailandia, 2010











_SITIO Y PROGRAMA





La propuesta consiste en explorar los atributos del bambú para poder potenciar sus propiedades. Encontrando una estrategia de diseño que combine de manera innovadora los materiales disponibles con la tecnología

A través de un programa de hotel se indaga en la forma, disposición y capacidades del bambú existente en una zona cuyo clima y ambiente favorecen su utilización.

Provincia de Misiones, Argentina
Departamento El Dorado

Sitio
Superficie terreno: 7680m2

Distancias:
_100 km de Cataratas del Iguazú
_200 km de Posadas

Clima: subtropical sin estación seca (alta humedad)

La industria maderera es la principal actividad económica. La ciudad tiene más de 70 aserraderos, además de laminadoras y una fábrica de muebles. Se produce machimbre, tableros alistonados, vigas multilaminadas, etc., que en parte se exportan a Estados Unidos, Japón, Israel y Europa.

Elección del sitio

_proximidad a rutas de acceso (Ruta Nacional 12 une Misiones, Corrientes y entre Ríos con Buenos Aires)
_región de selva al límite de la región de flores
_presencia del bambú
_creciente desarrollo del turismo
_el sitio se comunica con la ciudad y los servicios que ésta ofrece (turismo) a la vez que limita con un área de bosque.

Programa:
Hotel y Spa

-Habitaciones: 21m2 (26)
-Restaurante / Bar: 150m2
-Piscinas: 134m2
-Gimnasio: 146m2
-Sector Spa Cubierto I: 80m2
-Sector Spa Cubierto II: 75m2
-Recepción: 40m2

Nota: los Sectores Spa Cubiertos I y II incluyen servicios como Sauna, Duchas, Baño de vapor, Peluquería.
Se organizan además sectores al aire libre, para zonas de recreación y otros servicios correspondientes al Spa.



Especies aptas para la construcción en la región:

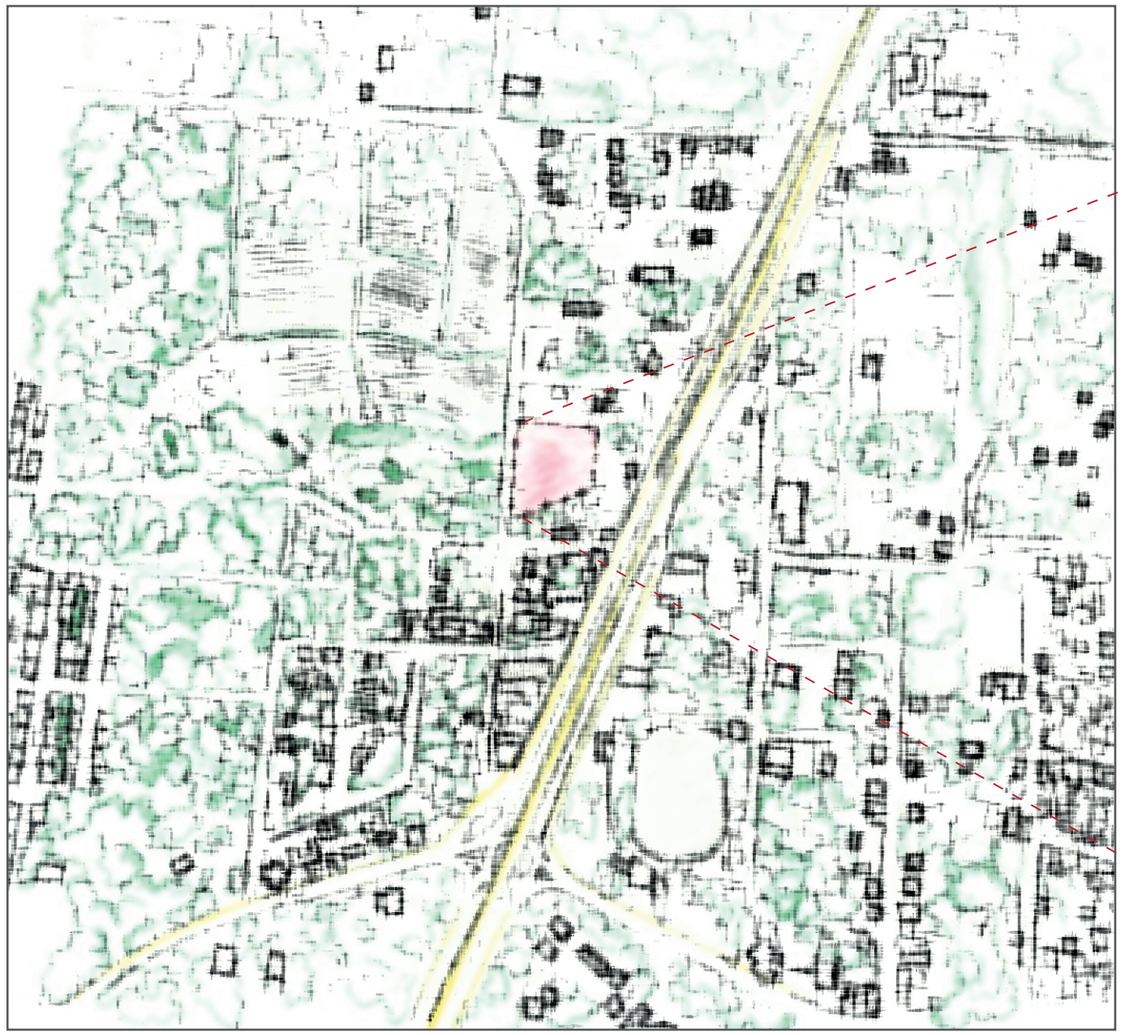
Guadua chacoensis: 12 a 20 cm. de diámetro, 20m alto, hoja grande, color verde intenso, con anillos blancos sobre los nudos. Es la especie con el mayor potencial económico, apta para la construcción, maderable, producción de muebles, pisos y tableros laminados

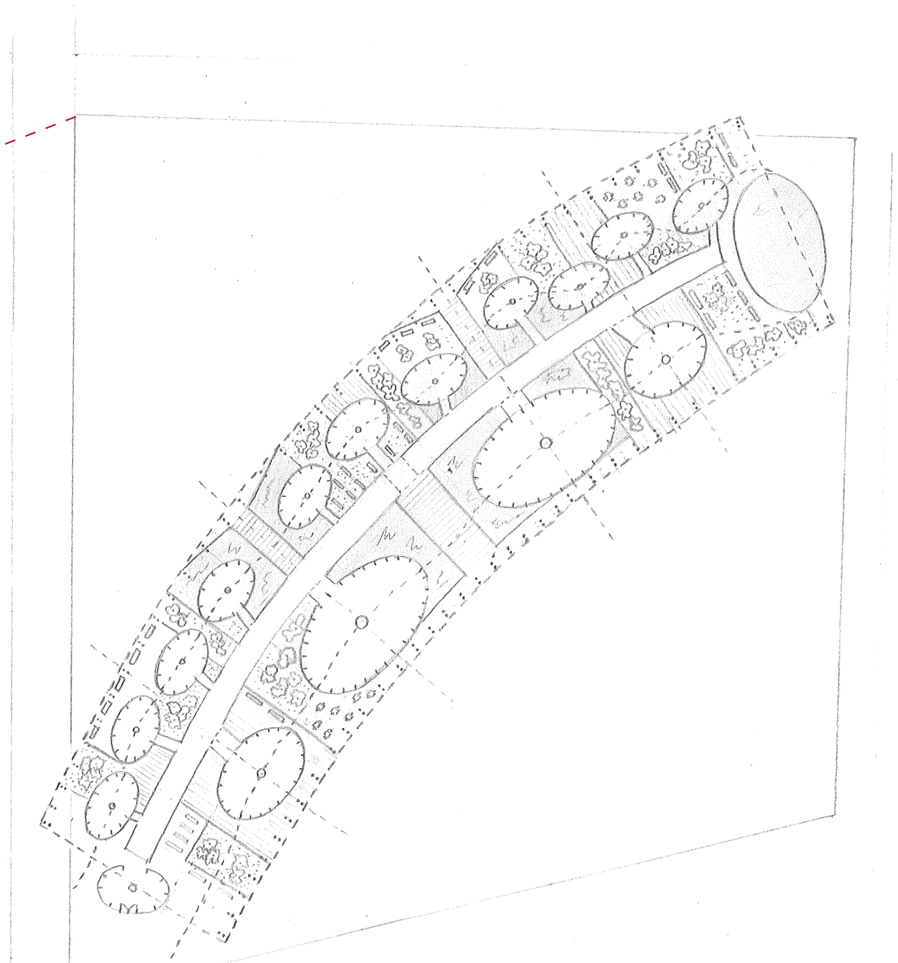
Guadua trinii: 5 a 7 cm de diámetro, 12 m alto, se caracteriza por su superficie áspera y las espinas duras y curvas en los tallos, los cuales a su vez son muy ramificados. Se encuentra principalmente en los lugares bajos cercanos a los arroyos de cauces medios

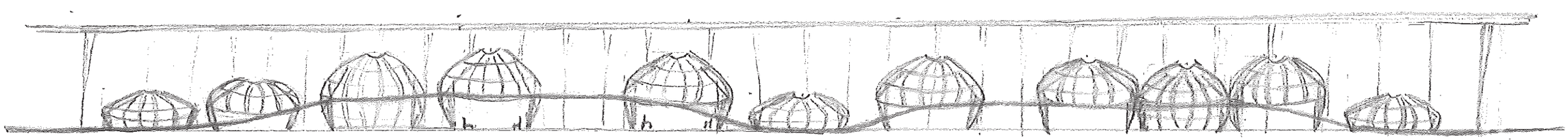

Guadua chacoensis

Guadua trinii

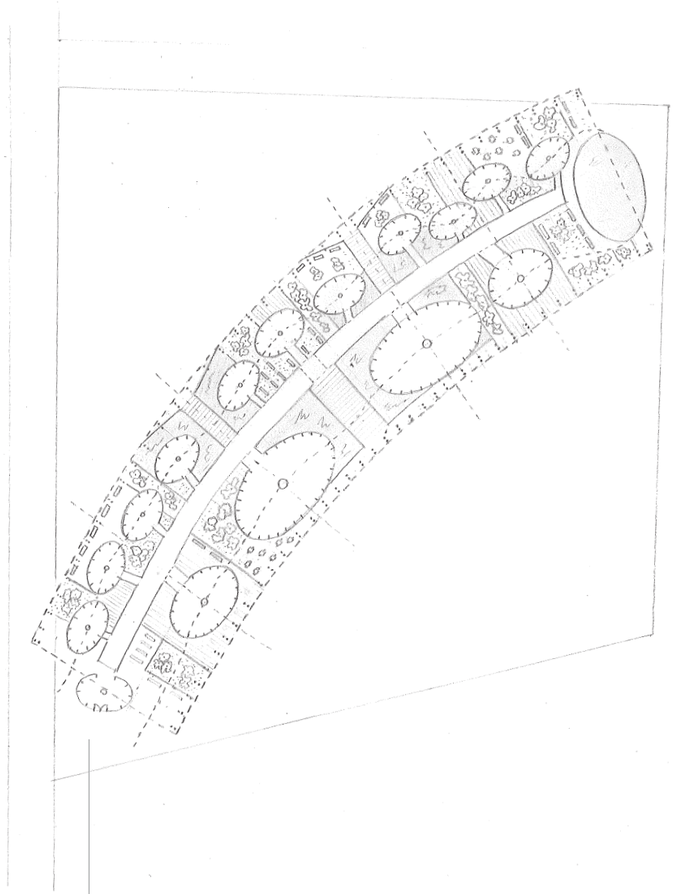
_CROQUIS PRELIMINARES



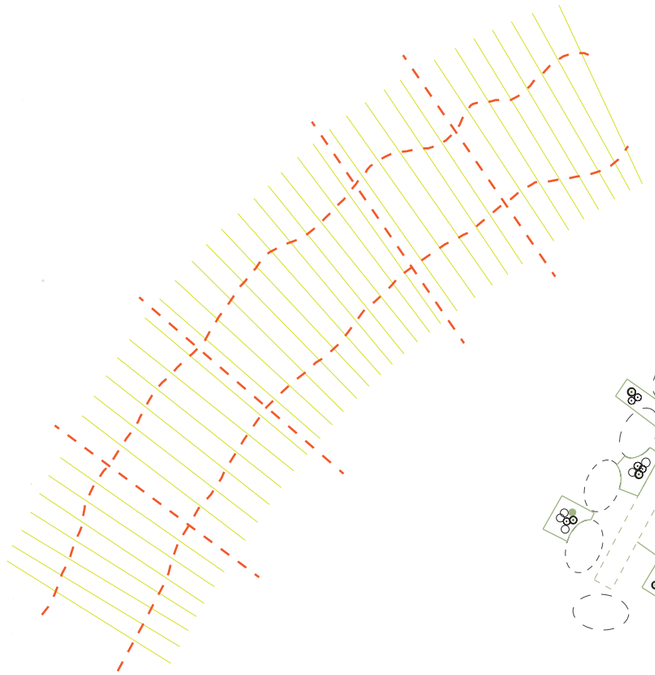




_CROQUIS PRELIMINARES

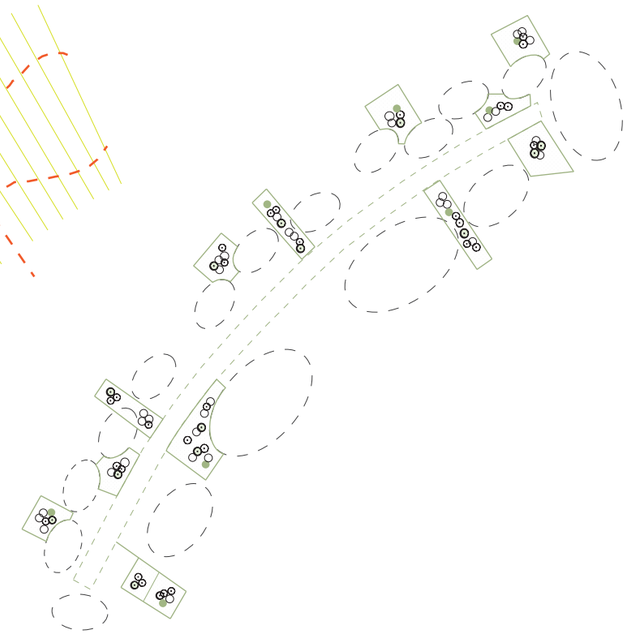


edificios independientes que dialogan entre si y se cosen a traves de los espacios intermedios de unión (plazas secas, áreas con mesas, canteros o espejos de agua) y por la gran cubierta.



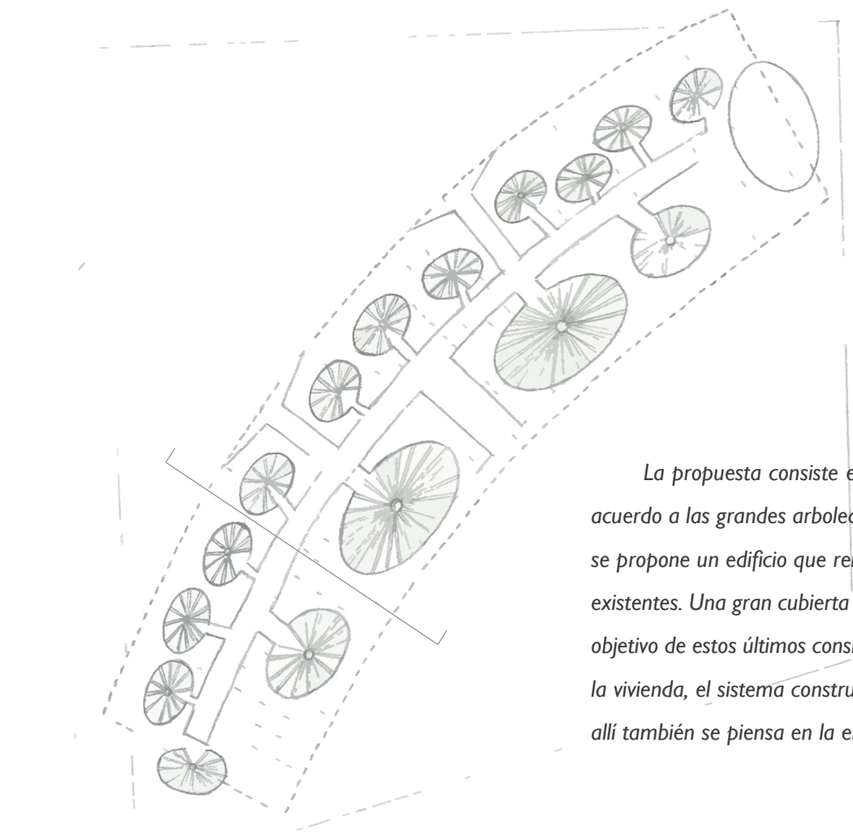
camino / conector intermedio que articula el conjunto abierto hacia el Norte generando visuales hacia los cultivos.

ejes / grilla reguladora a partir de los trazos existentes (libres y desalineados)

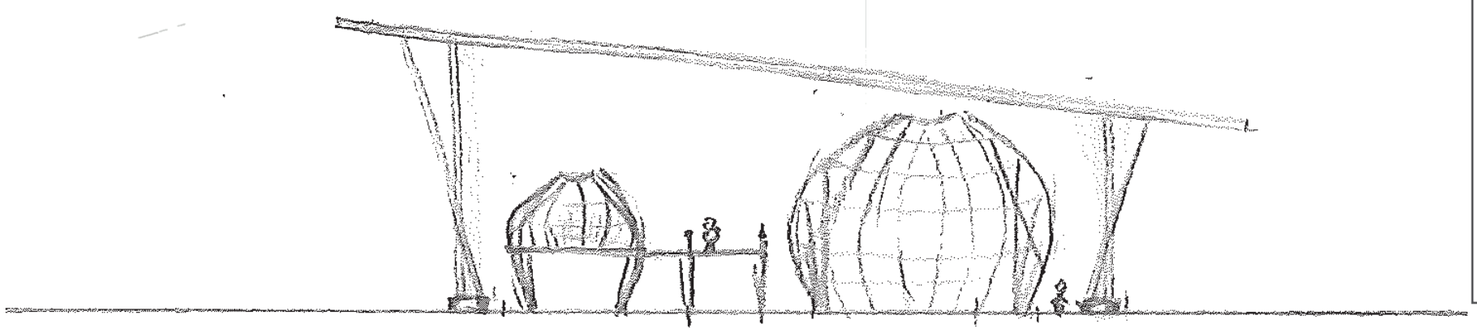


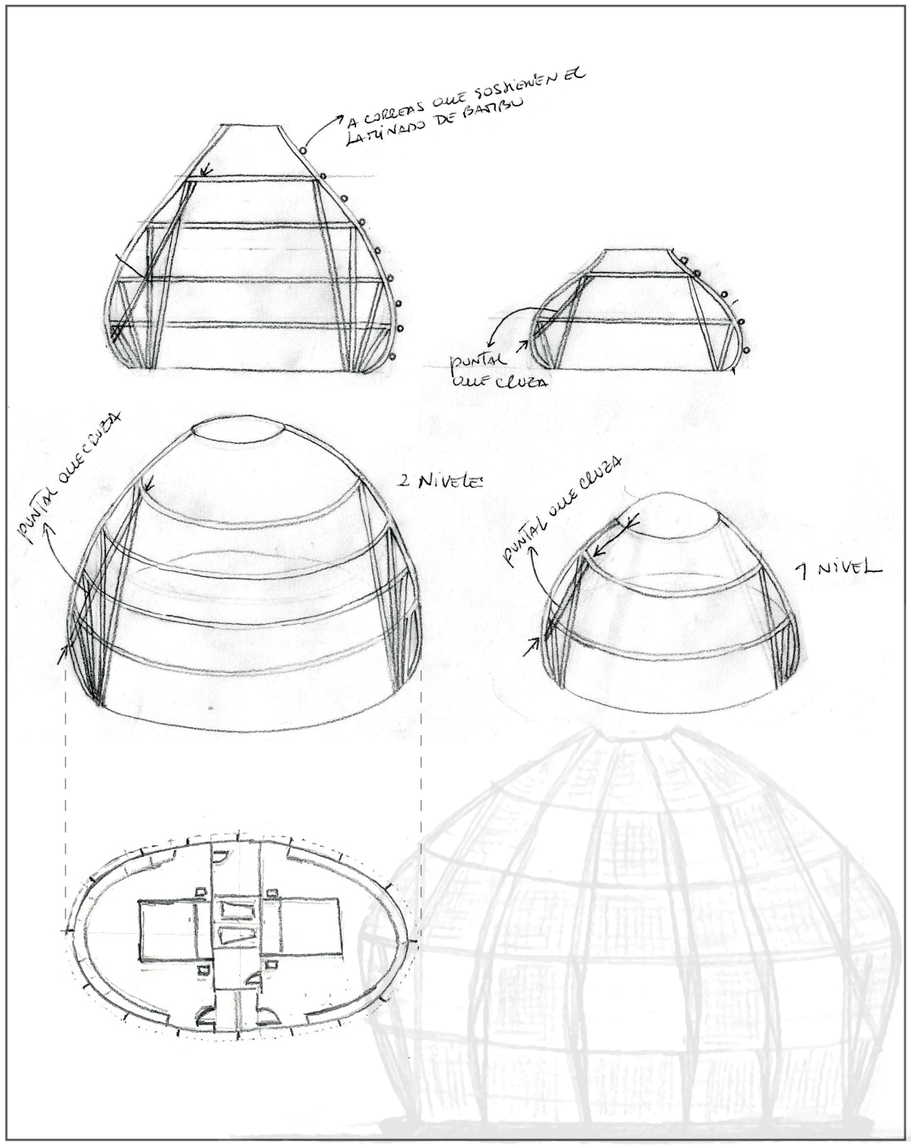
vegetación incorporando las grandes arboledas del entorno

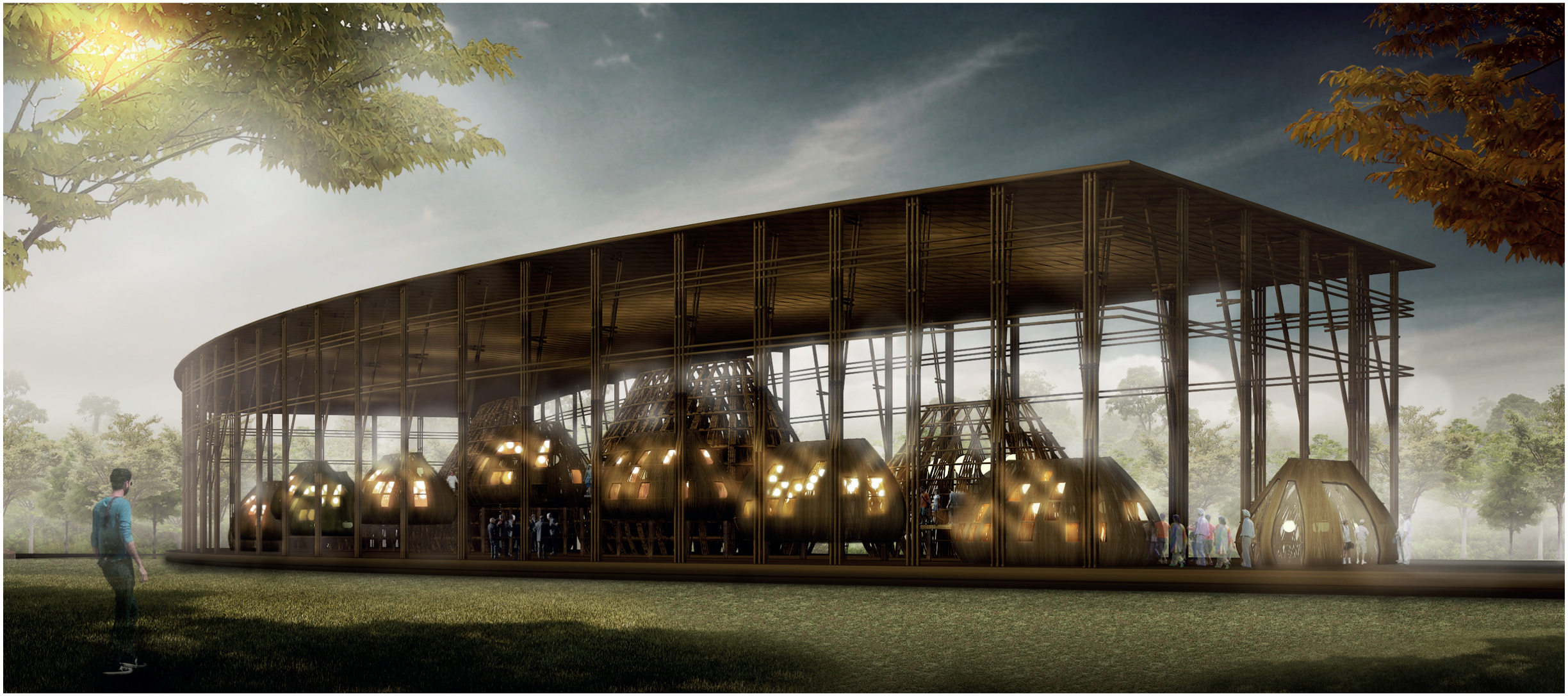
_CROQUIS PRELIMINARES



La propuesta consiste en un conjunto en diálogo con el entorno. De acuerdo a las grandes arboledas y las construcciones dispuestas entre ellas se propone un edificio que reinterprete este lenguaje a partir de los trazos existentes. Una gran cubierta que contenga los volúmenes de habitación. El objetivo de estos últimos consiste en encontrar la tecnología más apta para la vivienda, el sistema constructivo que mejor responda a ella y a partir de allí también se piensa en la elección de la forma.







_CONCLUSIÓN

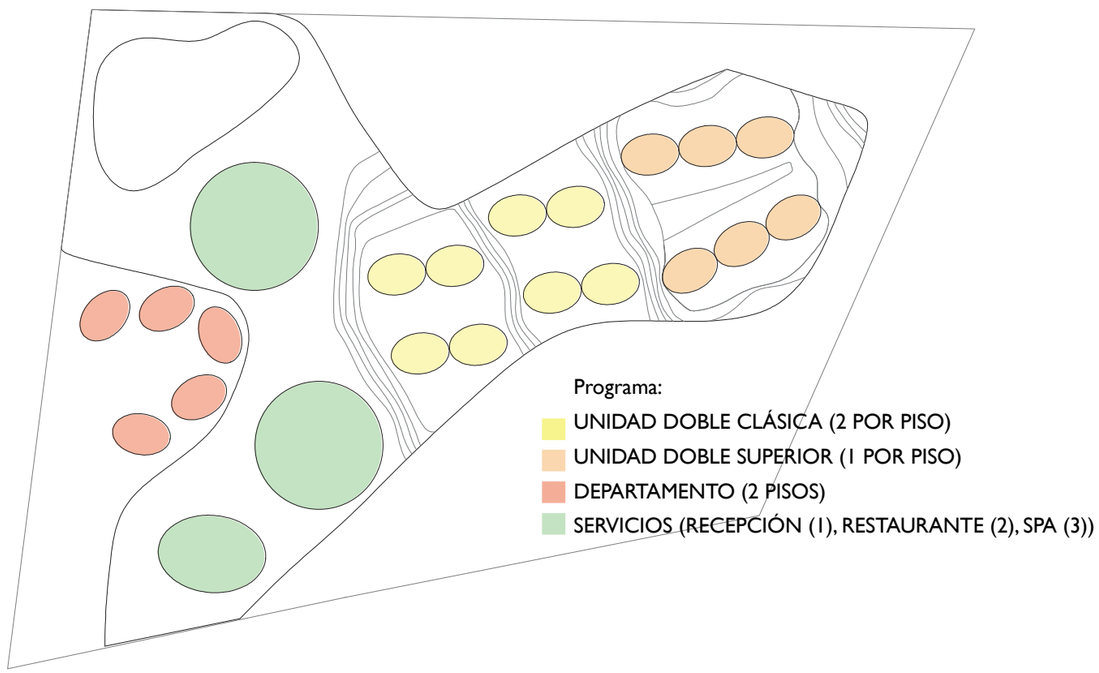
A partir de la conclusión de la investigación, en esta etapa, se procede a desarrollar los postulados hipotéticos de la misma.

Tomando como punto de partida de la propuesta la definición de tres elementos: cubierta, unidades y "alfombra" (deck).
Considerando cuestiones constructivas tales como las ventajas de la construccion circular por las características del bambú y la necesidad del desarrollo de un sistema constructivo efectivo. Además de temas de diseño arquitectónico como la definición del valor o significado que debería tomar la cubierta como "conector" de espacios, la disposicion o ubicación de las unidades, la generación de espacios intermedios y la circulación o recorrido dentro del complejo.

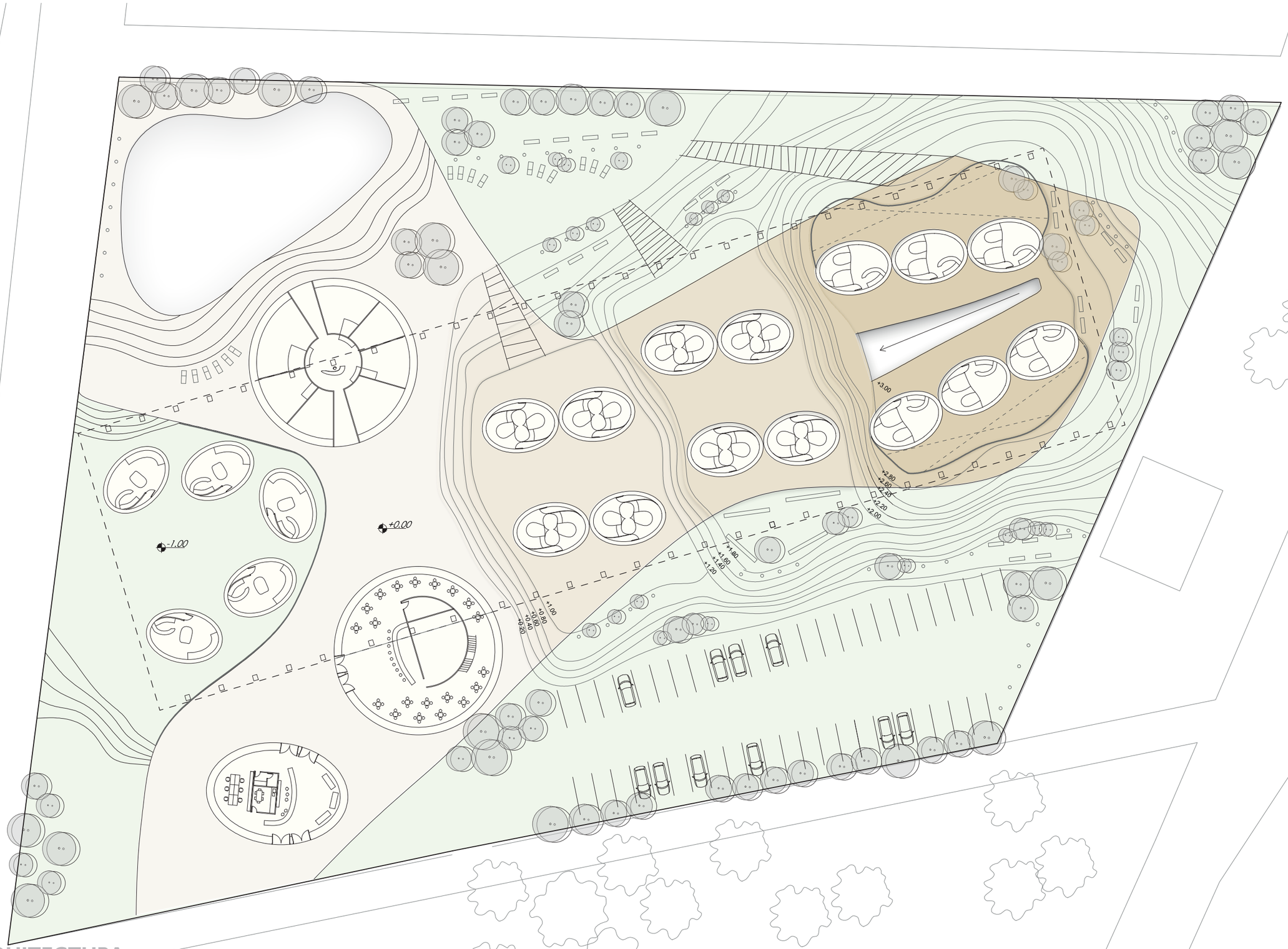
Por lo tanto se procederá a avanzar desarrollando una serie de entregas intermedias en primer lugar con carácter de anteproyecto y luego el desarrollo del proyecto.

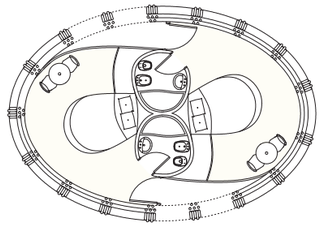
ENTREGA SEPTIEMBRE

Se mantiene la elacción del sitio (El Dorado, Misiones, Argentina) y se adapta el programa

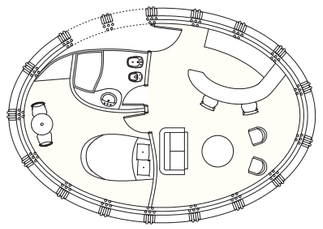




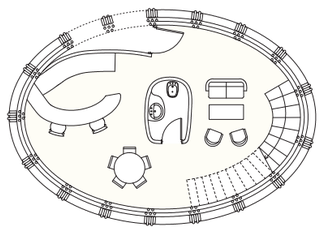

+3.00
+2.80
+2.60
+2.40
+2.20
+2.00
+1.80
+1.60
+1.40
+1.20
+1.00
+0.80
+0.60
+0.40
+0.20
+0.00
-1.00



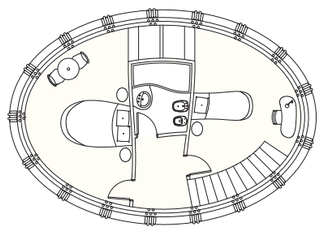
UNIDAD DOBLE CLÁSICA



UNIDAD DOBLE SUPERIOR

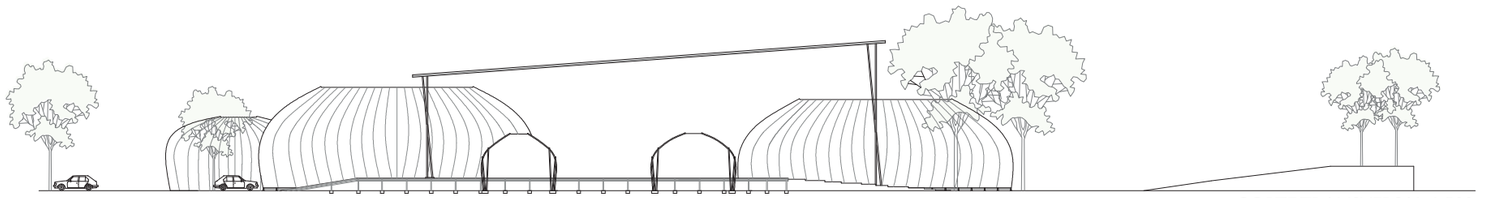


DEPARTAMENTO 1° PISO

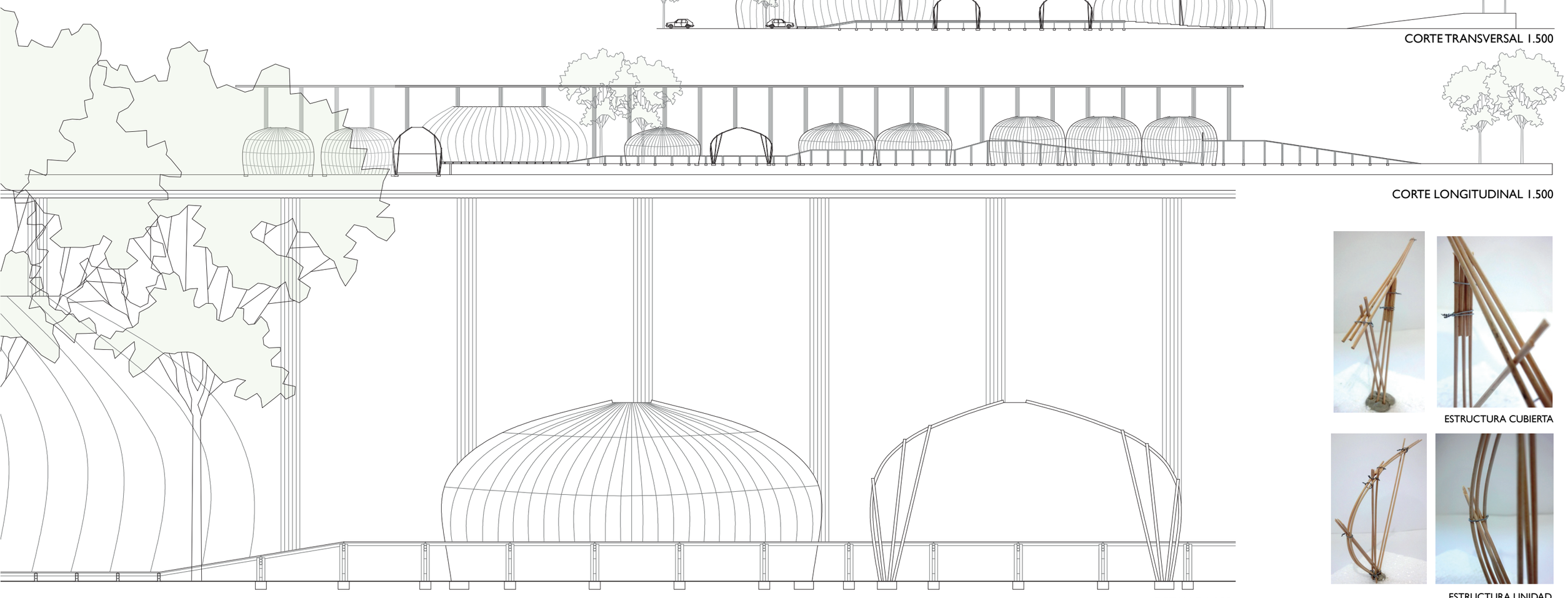


2° PISO

PLANTAS UNIDADES 1.100



CORTE TRANSVERSAL 1.500

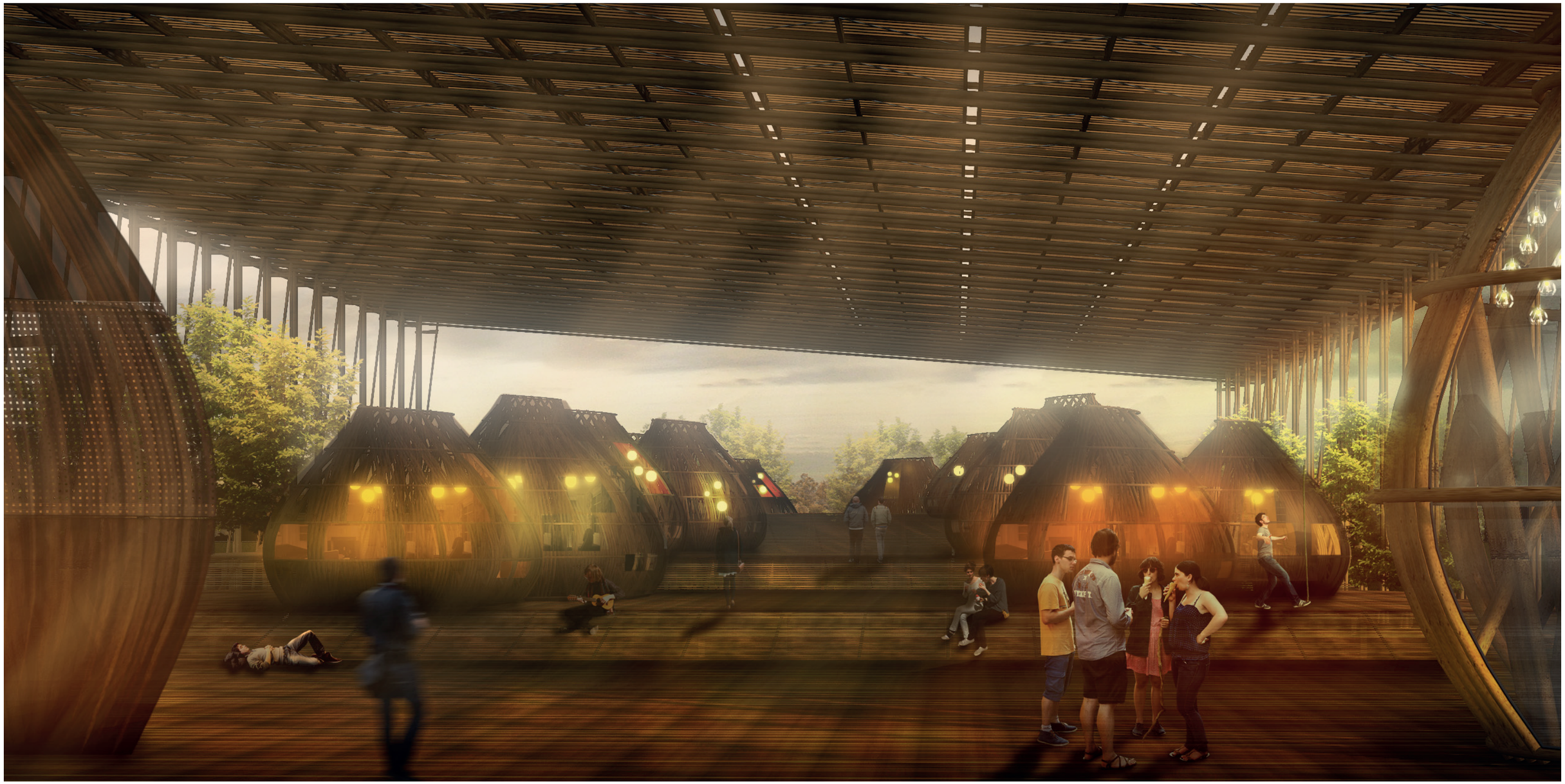


CORTE LONGITUDINAL 1.500

DETALLE 1.100

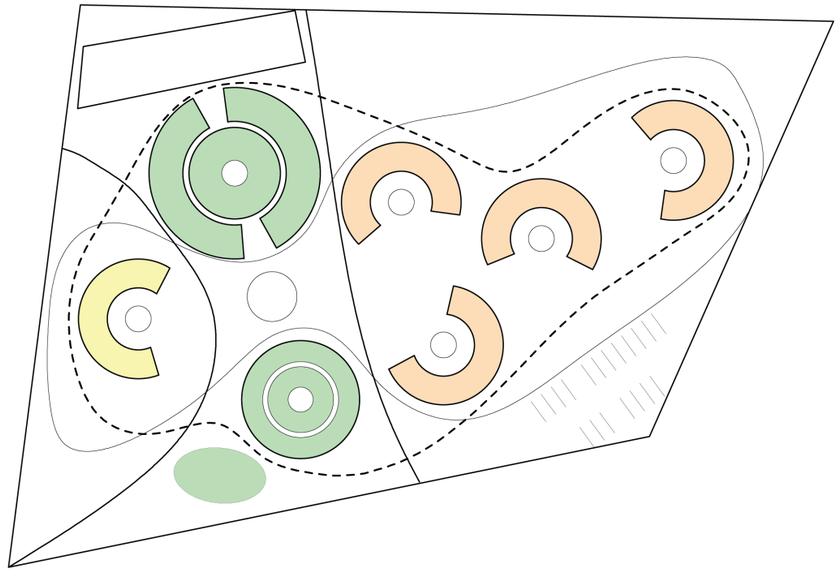
ESTRUCTURA CUBIERTA

ESTRUCTURA UNIDAD



ENTREGA NOVIEMBRE

Pre-entrega de Proyecto



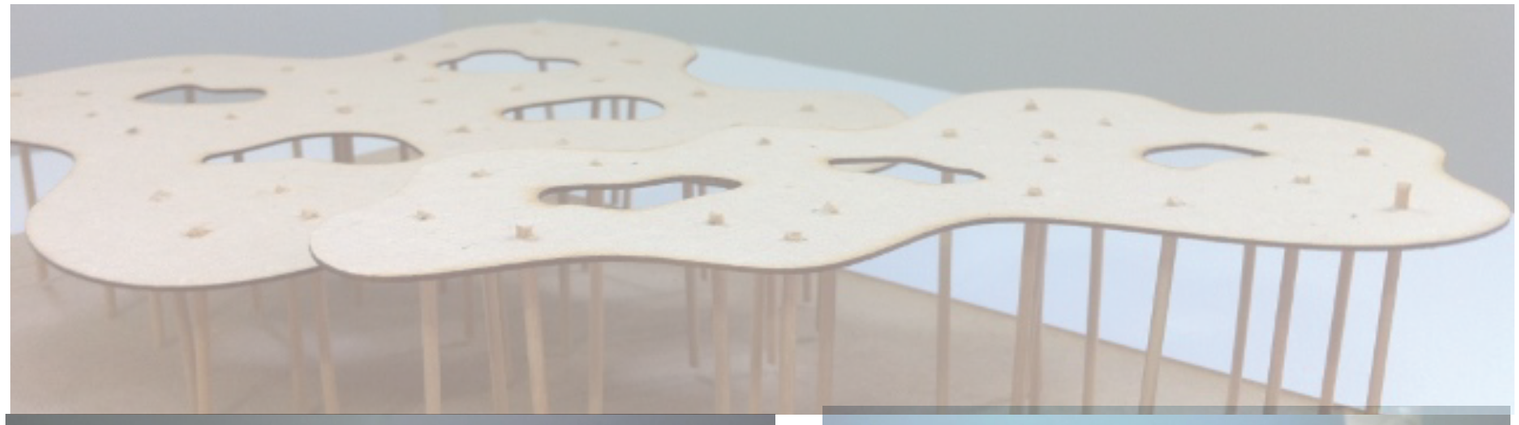
PROGRAMA: HOTEL Y SPA

1-Recepción, 2.- Restaurante, 3- SPA

Unidades un piso (24) de 33m2

Unidades dos pisos (5) de 74 m2





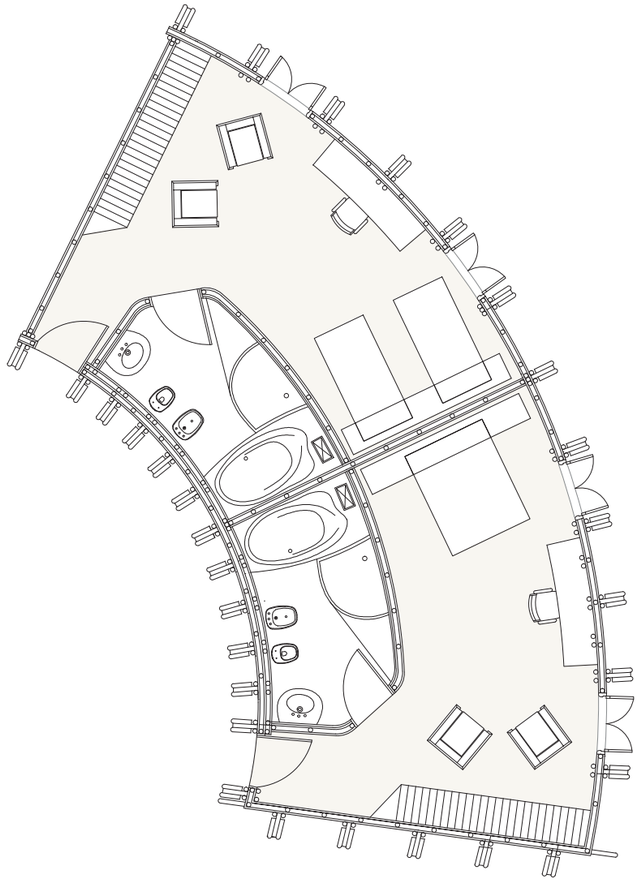


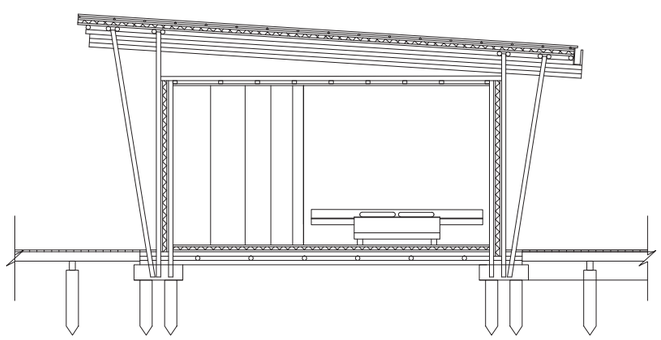


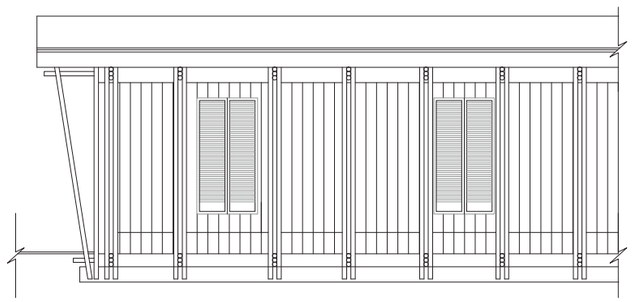




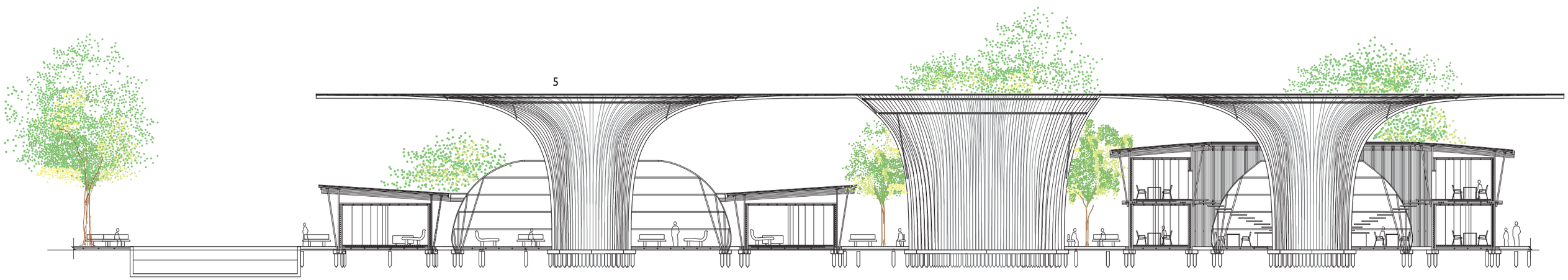
PLANTA 1.250







PLANTA, CORTE, VISTA UNIDADES 1° PISO 1.100



CORTE -VISTA TRANSVERSAL1.250



_HOTEL & SPA BUMBA

_MEMORIA

Hasta aqui hemos visto los sistemas vernáculos de construcción de la vivienda, estudiando los modelos vernáculos especialmente de acuerdo a su materialidad. Considerando las características formales, espaciales, funcionales y climáticas. De esta manera, encontramos diferentes formas en las cuales los ocupantes actúan de acuerdo a su entorno y sus necesidades.

Si pensamos en los pueblos nómades por ejemplo, sus refugios se caracterizaban por estar hechos de materiales flexibles y que permitieran movilidad. Es decir, solían ser materiales ligeros como los tejidos, una de las primeras invenciones encontradas en los cobijos. Es interesante observar como no solo las cuestiones arquitectónicas referidas por ejemplo a soluciones frente al clima o la estructura eran tenidas en cuenta. También se consideraban temas espaciales referidos a los requerimientos funcionales tales como la existencia de un fogón o de un espacio de guardado.

Otro material, que ha tomado importancia en los últimos años es el bambú, o la "planta de los mil usos" por su utilización en alimentos, ropa, medicamentos y construcción. En un momento donde las nociones de sustentabilidad ganan terreno en el discurso arquitectónico, se presenta un material tan resistente como el acero y con características fisicomecánicas sorprendentes. Además, se elige el bambú como material para el proyecto por ser un recurso renovable y sostenible, por ser propio de la zona, de bajo costo y que no requiere mano de obra especializada, entre otras cuestiones. De esta manera el desafío que se plantea es cuál es la mejor manera de construir con bambú, de hacer vivienda con bambú y de trascender y explotar sus cualidades logrando desarrollar, con la introducción de la tecnología, el mejor sistema constructivo posible.

De esta manera, resulta una propuesta con un interés por la naturaleza y el entorno junto con una voluntad tecnológica. Estas dos variables, se traducen en una propuesta que de acuerdo a las grandes arboledas y las construcciones dispuestas entre ellas ofrezca un edificio de hotel que reinterprete este lenguaje a partir de los trazos existentes. Es decir, existe una intención de diseño en la geometrización del terreno de modo que el sector de hospedaje, en particular, defina espacios de forma policéntrica. Asimismo, el sitio, el Dorado, Misiones, posee un clima húmedo propicio para este tipo de construcciones

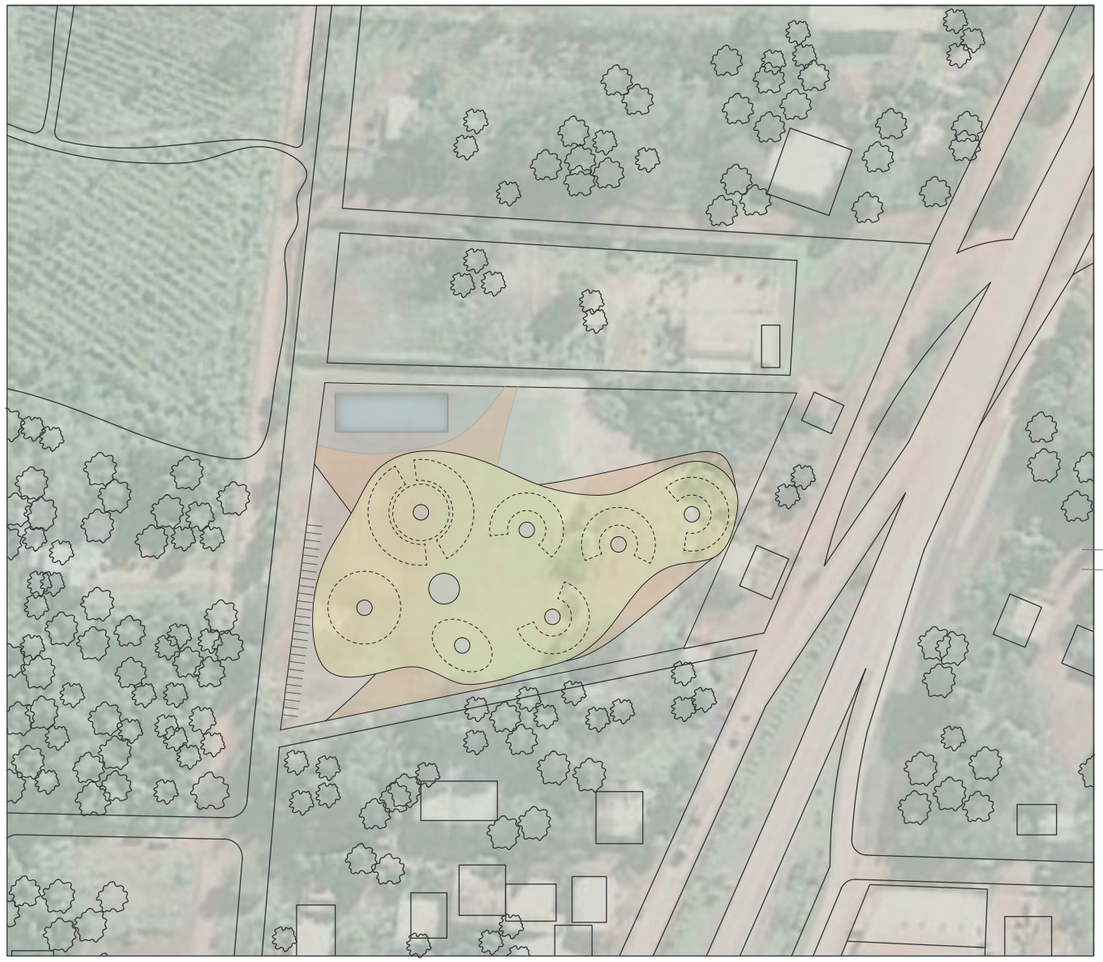
A partir del acceso al complejo el recorrido se vuelve simple y flexible. El primer volumen corresponde a la recepción, desde la cual el huésped se dirige a alguno de los cuatro conjuntos de habitación, tres de una sola planta y uno de dos plantas, como así también al restaurante o al spa. El hotel también ofrece el servicio a visitantes ajenos al sector de hospedaje que pueden hacer uso del restaurante y de las instalaciones del spa y la piscina del complejo.

El sistema constructivo semicircular de las unidades basado en bambú es resultado de la investigación previa y de las ventajas que radican en la construcción en forma circular con este material. Como son la disminución de los cortes y uniones que debilitan al mismo, la resolución del problema de excesivas juntas, una mejor división de ambientes, todos con amplias vistas, ventilación cruzada y buena llegada de luz. Se trata de una construcción "en capas" (bambú, panel, aislación, panel, bambú) a modo de lograr una habitación fresca o templada según las característica del clima. En volúmenes de servicios este sistema constructivo se combina con otro circular independiente que permite la variación de las alturas y la funcionalidad entre uno y otro. Las mayores o menores aberturas resueltas en madera y bambú y la permeabilidad de las mismas responde a la utilidad de los espacios.

Por otro lado, una extensa cubierta permeable de forma orgánica, inspirada en las arboledas contiguas actúa como contenedor de los volúmenes de habitación y se complementa con el otro elemento protagonista que es la "alfombra" o deck. Este último reconstruye el perímetro y permite la separación entre el material y el suelo evitando su degradación, a la vez que se eleva en determinados sectores generando el espacio necesario para las instalaciones.

El proyecto además contempla estrategias sustentables como es el uso del agua que cae por las aberturas de la cubierta y que es contenida en pequeñas piletas que por un sistema de bombeo mantiene el agua en circulación evitando su estancamiento. De esta manera se logra un elemento que compone la estética del espacio y permite la salida a un tanque de recolección de aguas grises que se utilizaran para riego.

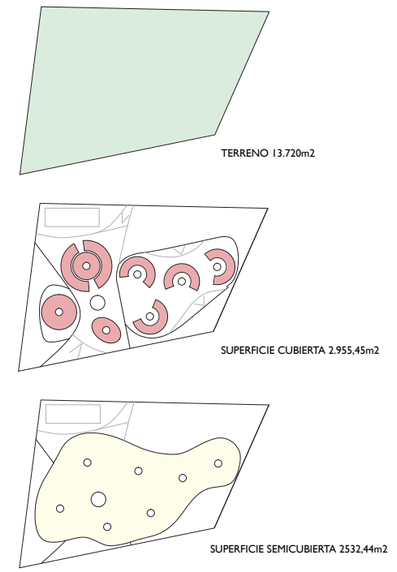
Finalmente, se trata de utilizar al máximo el recurso, demostrando que es posible incorporarle tecnología sin disminuir su calidad de producto natural. Complementar los elementos que ofrece el entorno con un saber más elaborado, utilizar los materiales ecológicos señalando sus capacidades sin descuidar la adecuada y correcta resolución del diseño y funcionalidad del edificio.

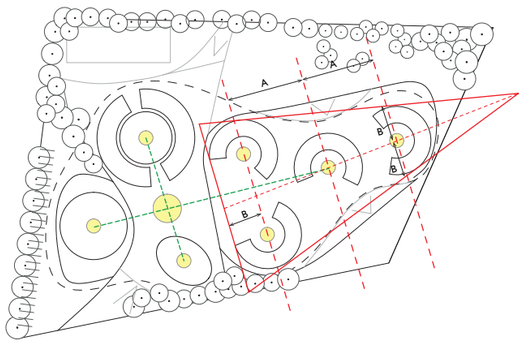


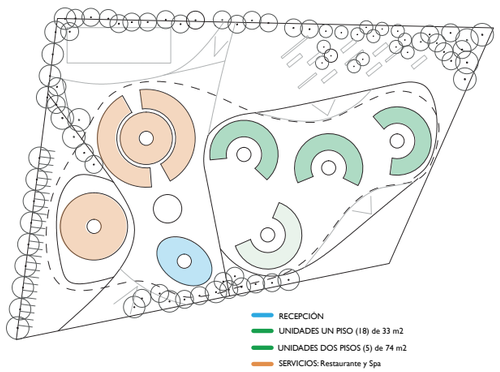
IMPLANTACIÓN Y ENTORNO ESC.:1:1000

Provincia de Misiones, Argentina
Departamento El Dorado







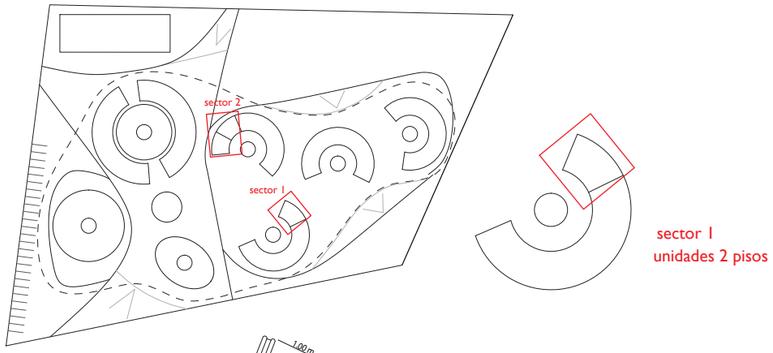


La propuesta consiste en un conjunto en diálogo con el entorno. De acuerdo a las grandes arboledas y las construcciones dispuestas entre ellas se propone un edificio que reinterprete este lenguaje a partir de los trazos existentes. Es decir, existe una intención de diseño en la geometrización del terreno de modo que el sector de hospedaje, en particular, defina espacios de forma policéntrica. Por otro lado, la gran cubierta actua como contenedor de los volúmenes de habitación cuyo desafio es encontrar la tecnología en bambú más apta para la vivienda y a partir de allí también se piensa en la elección de una forma orgánica.





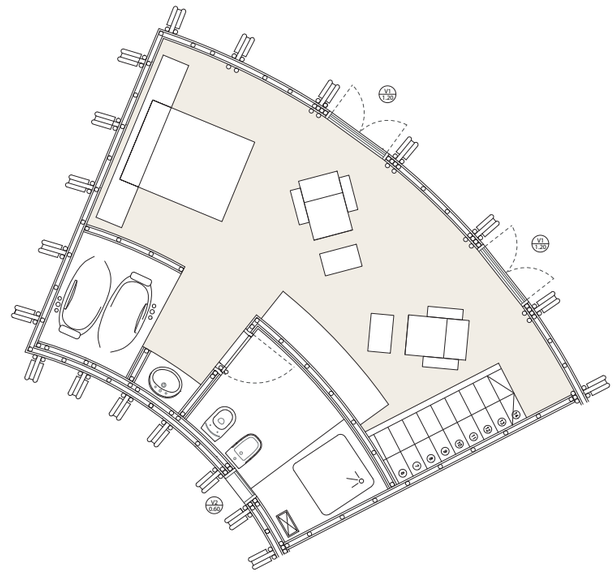
PLANTA 1.500



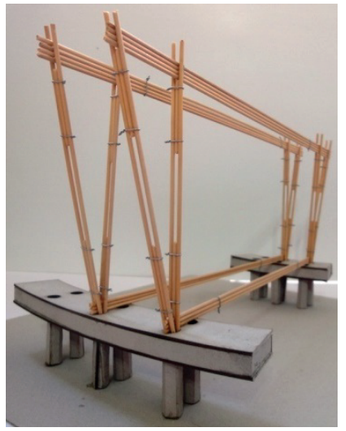
sector 1
unidades 2 pisos



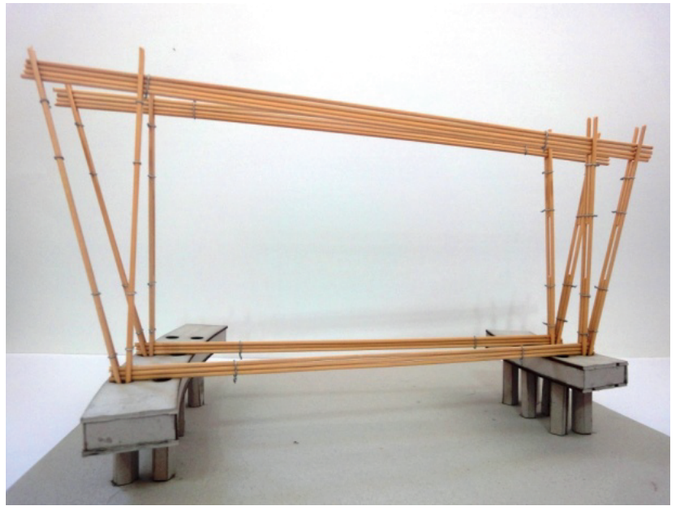
PLANTA SEGUNDO PISO ESC. 1:100

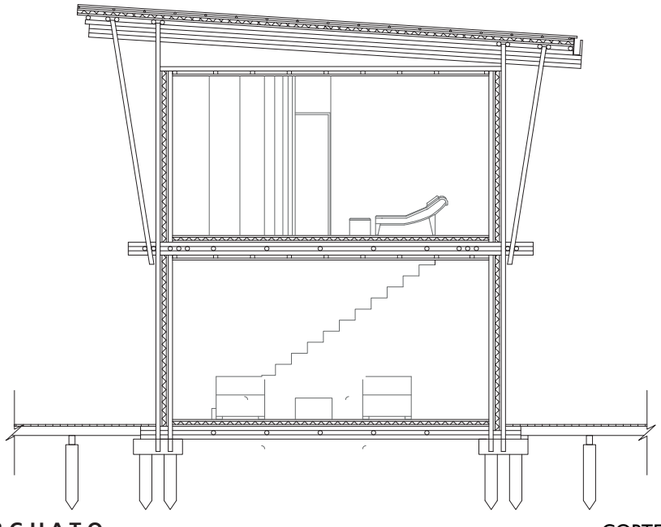


PLANTA PRIMER PISO ESC. 1:100

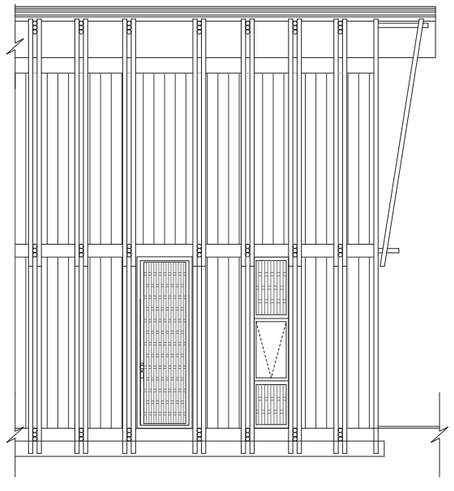


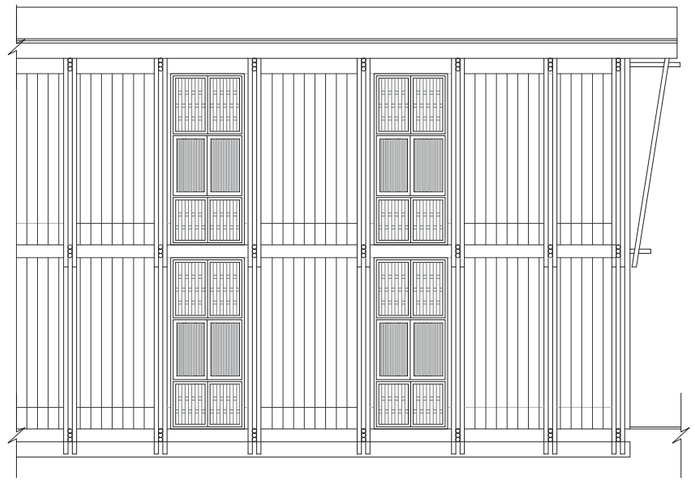




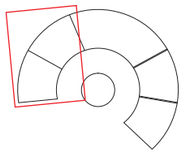


CORTE 1.100





VISTAS 1.100

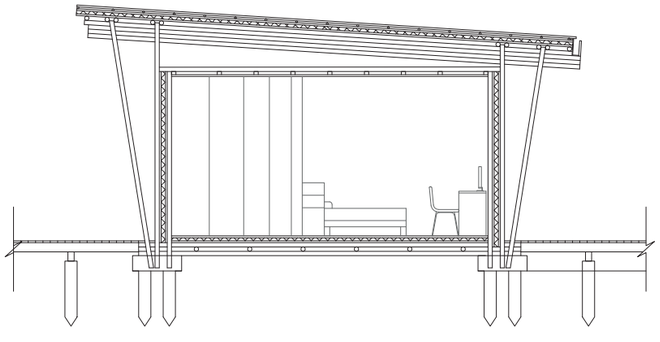


sector 2
unidades 1 piso

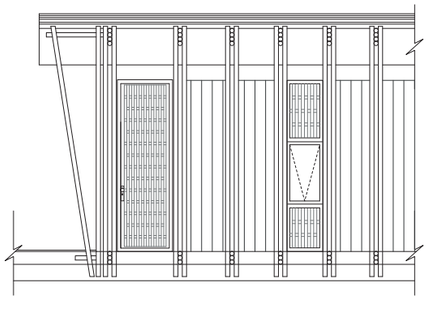


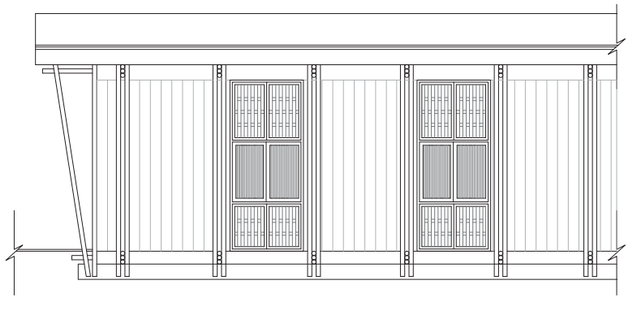
PLANTA 1.100





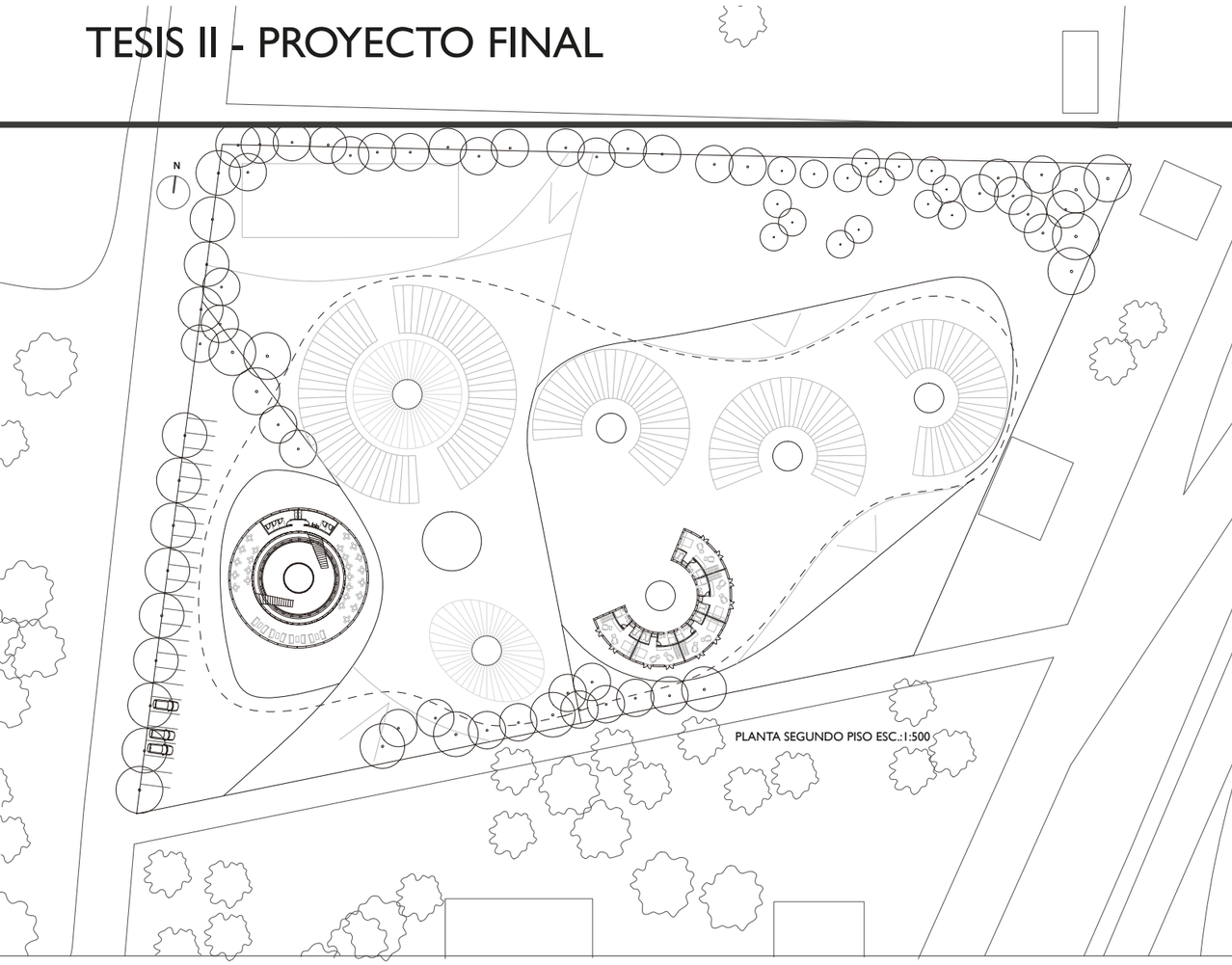
CORTE 1.100





VISTAS 1.100

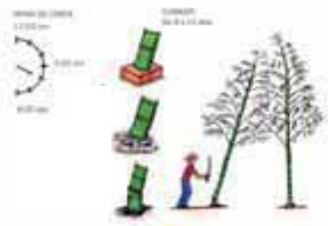
5



PLANTA SEGUNDO PISO ESC.:1:500

TRATAMIENTO Y TRANSPORTE DEL BAMBÚ

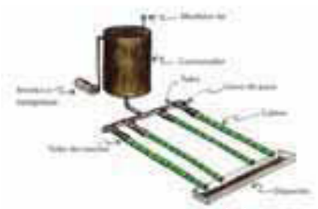
1 **CORTE Y CURADO :**
Cortado el tallo, se deja recostado lo más vertical posible sobre otros bambúes y aislado del suelo por una piedra (entre 2 y 4 semanas).



2 **SECADO :**
Los culmos de bambú se pilan horizontalmente, bajo cubierta, separados entre sí para que pueda circular el aire entre ellos.

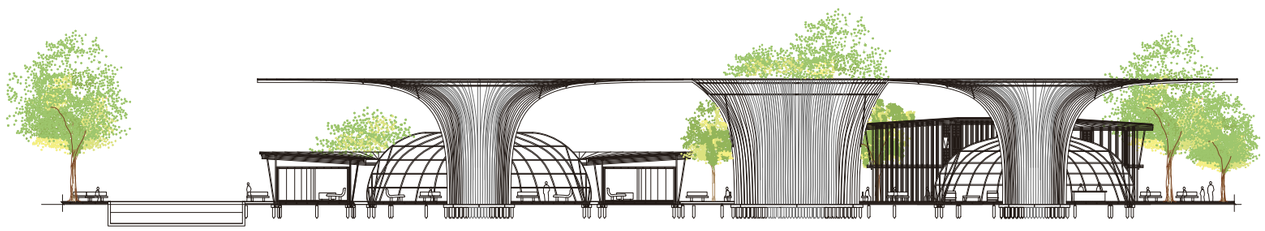


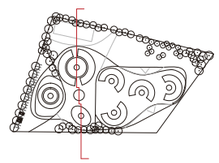
3 **TRATAMIENTO CONTRA INSECTOS Y HONGOS :**
El agua contenida en las paredes del bambú se sustituye por soluciones con preservador aplicadas a presión (método boucherie).



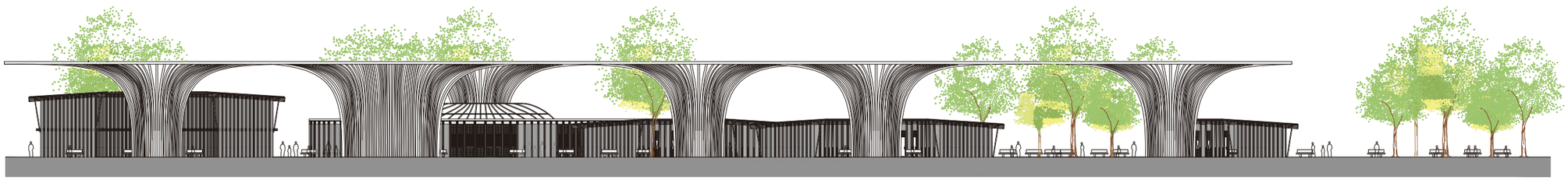
4

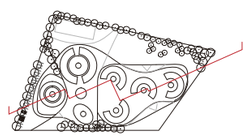




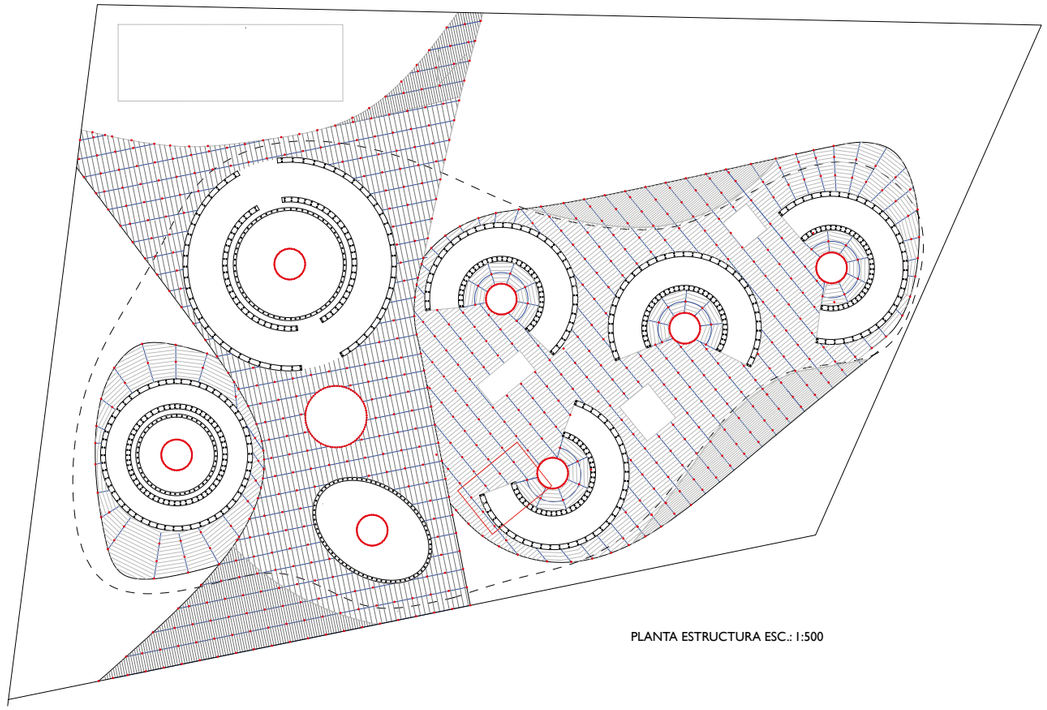


CORTE TRANSVERSAL ESC.:1:250

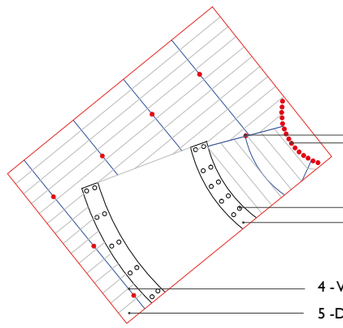




VISTA LONGITUDINAL ESC.:1:250



PLANTA ESTRUCTURA ESC.: 1:500



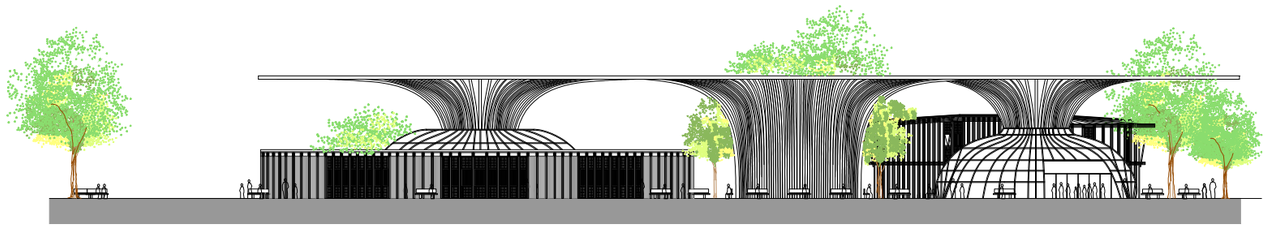
1- Pilotes de madera 20 cm. diám.

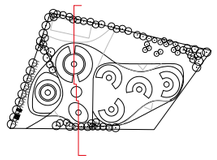
2.- Pilotes de hormigón 20 cm. diám.
3 - Losa de hormigón 25 cm.

ESTRUCTURA UNIDAD

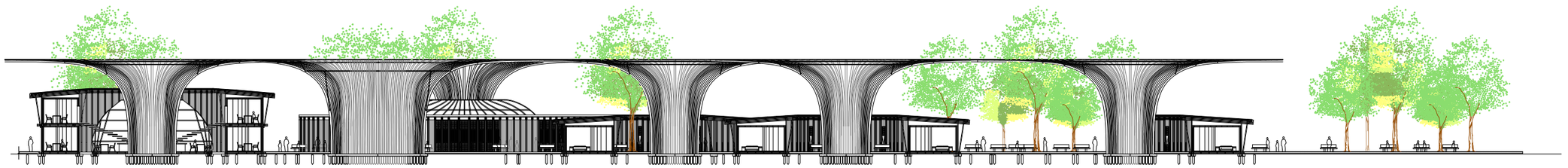
4 - Vigas

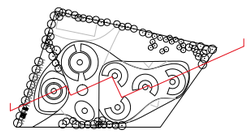
5 -Deck de madera



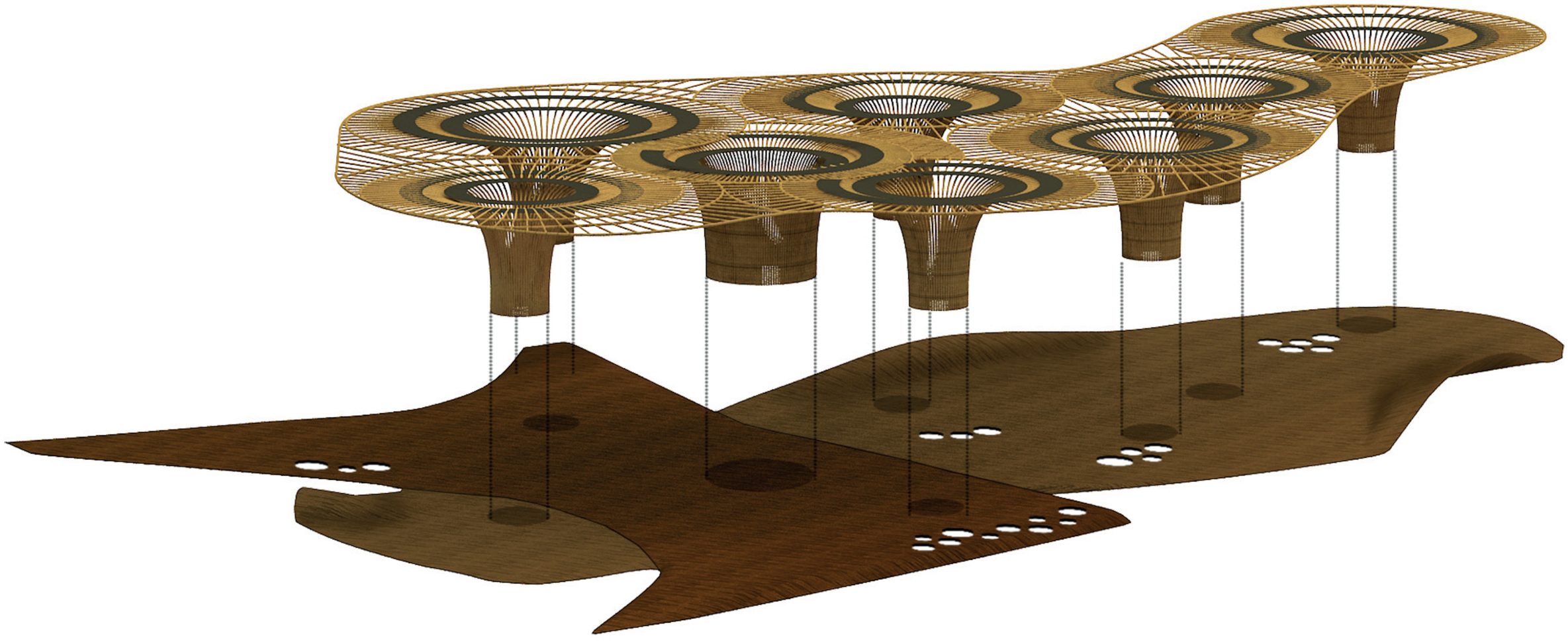


VISTA TRANSVERSAL ESC.:1:250





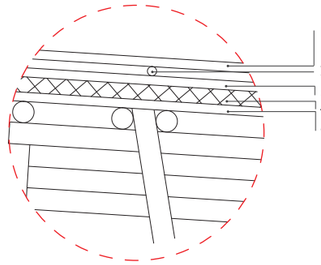
CORTE LONGITUDINAL ESC.:1:250



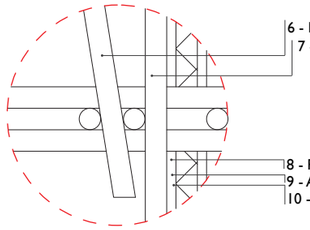
DESPIECE CUBIERTA + DECK ("ALFOMBRA")



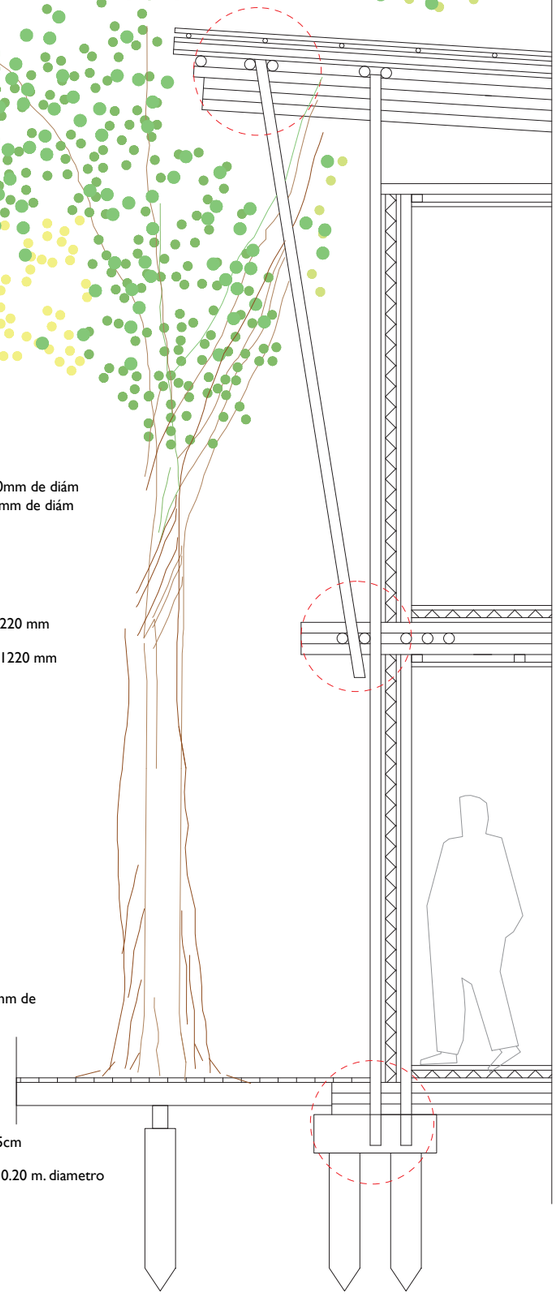


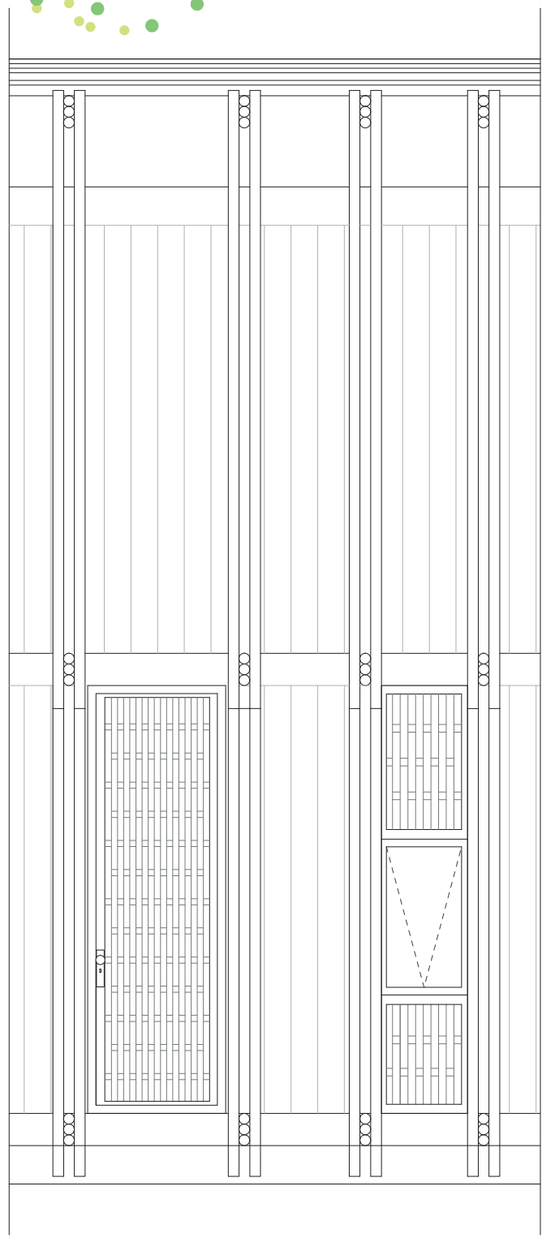


1- Laminado de bambú
2.- Correas de bambú de 30mm de diám.
3 - Panel fenólico
4 - Aislación
5 - Panel fenólico

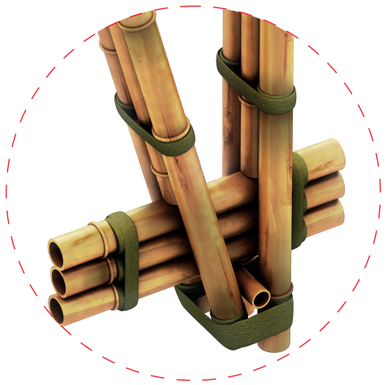


6 - Diagonal de bambú de 70mm de diám
7 - Puntal de bambú de 70mm de diám
8 - Placa de bambú 2440 x 1220 mm
9 - Aislación
10 - Placa de bambú 2440 x 1220 mm

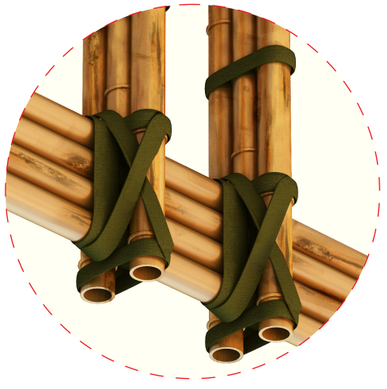












11 - Puntal de bambú de 70mm de diám
12 - Losa de hormigón de 25cm
13 - Pilotes de hormigón de 0.20 m. diametro

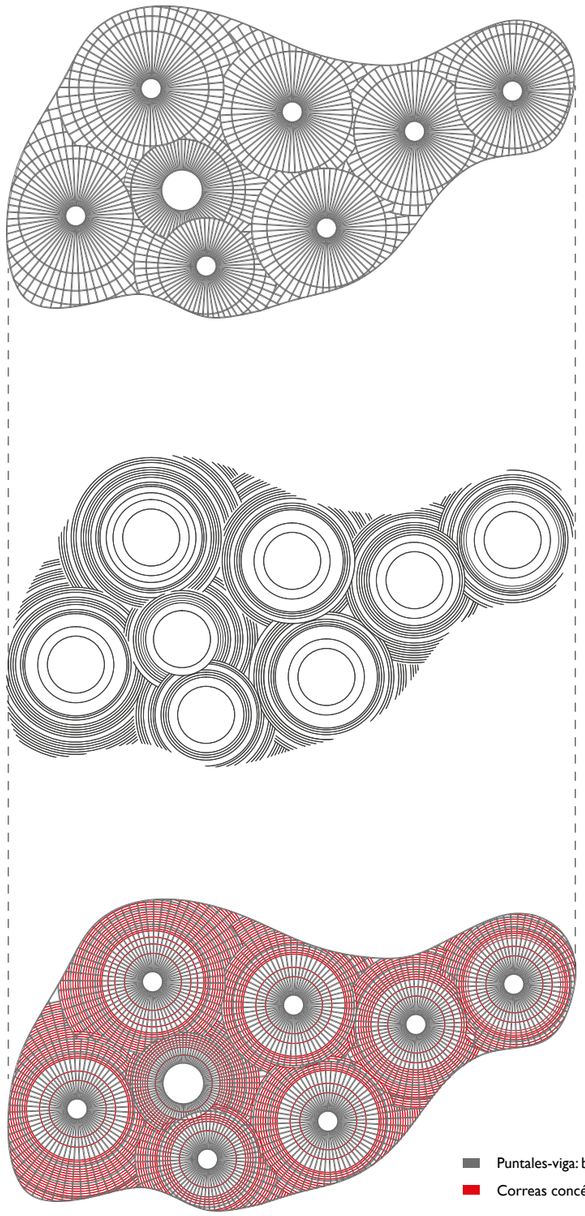
MAQUETA DETALLE

IMAGENES 3D DETALLE

DETALLES CONSTRUCTIVOS ESC.:1:10

CORTE VERTICAL ESC.:1:20

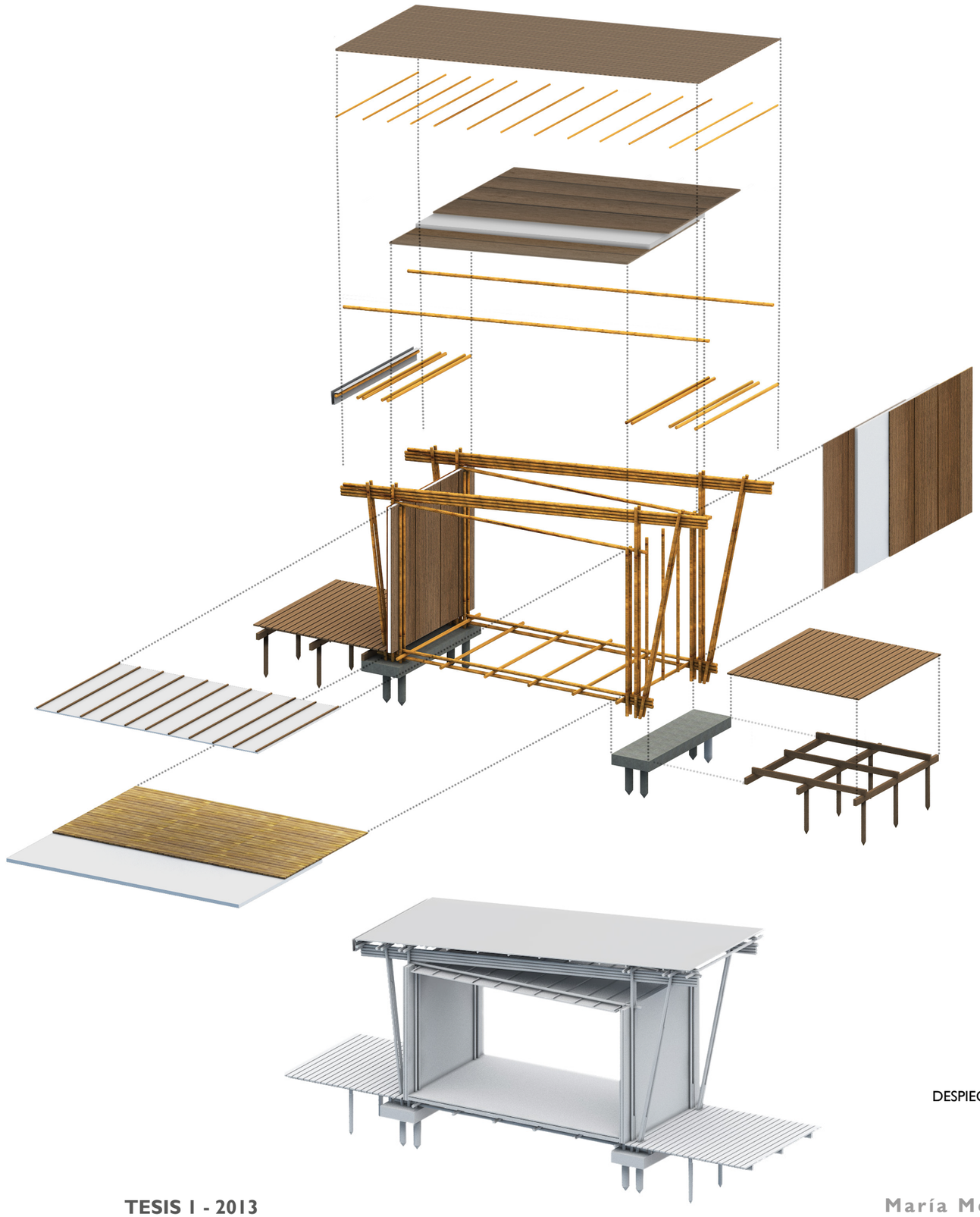
SECTOR DE FACHADA ESC.:1:20



Puntales-viga: bambú 0.2 m diámetro

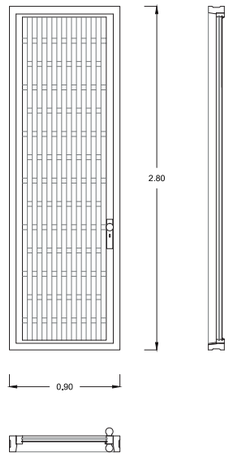
Correas concéntricas: bambú 0.05 m diámetro

ESTRUCTURA CUBIERTA 1.1500



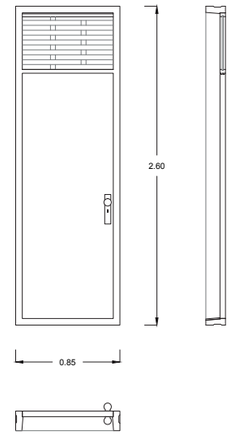
DESPIECE ESTRUCTURA UNIDAD

P1	UBICACIÓN: ACCESO UNIDAD	CANTIDAD: 23
		IZQ.: 12 DER.: 11



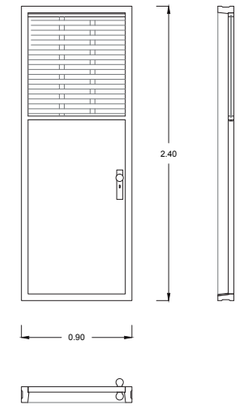
Puerta con bastidor con tejido de bambu + vidrio
Vidrio 3+3
Marco de madera
Herrajes de bronce

P2	UBICACIÓN: BAÑO	CANTIDAD: 28
		DER.: 13



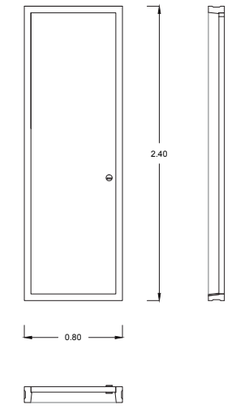
Puerta de madera de cedro + bastidor con tejido de bambu
Marco de madera
Herrajes de bronce

P3	UBICACIÓN: SPA - RESTAURANTE	CANTIDAD: 10
		IZQ.: 4 DER.: 6



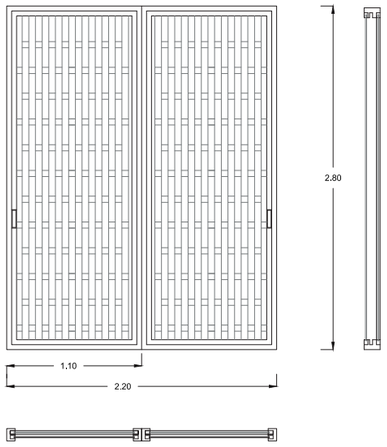
Puerta de madera de cedro + bastidor con tejido de bambu
Marco de madera
Herrajes de bronce

P4	UBICACIÓN: BAÑOS SPA - RESTAURANTE	CANTIDAD: 12
		IZQ.: 5 DER.: 7



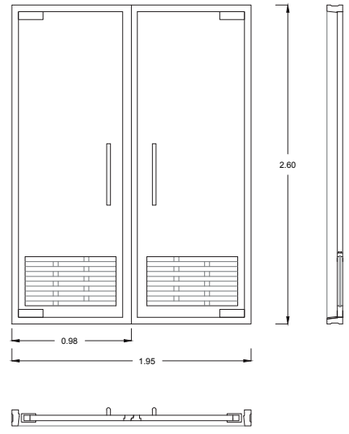
Puerta de madera de cedro
Marco de madera
Herrajes de bronce

P5	UBICACIÓN: RECEPCIÓN	CANTIDAD: 6
		IZQ.: - DER.: -



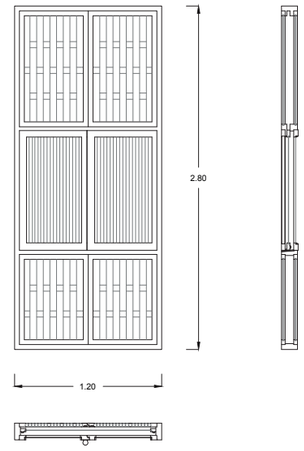
Puerta de dos hojas pivotante
Vidrio DVH
Marco de madera

P6	UBICACIÓN: COCINA RESTAURANTE	CANTIDAD: 2
		IZQ.: - DER.: -



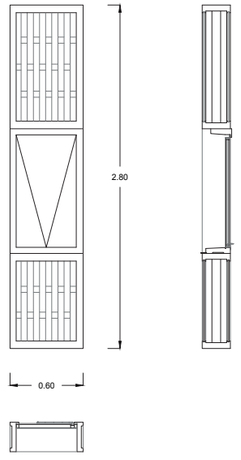
Puerta pivotante de dos hojas de madera de cedro + bastidor con tejido de bambu
Marco de madera
Herrajes de bronce

V1	UBICACIÓN: DORMITORIO-ESTAR	CANTIDAD: 56
		IZQ.: - DER.: -



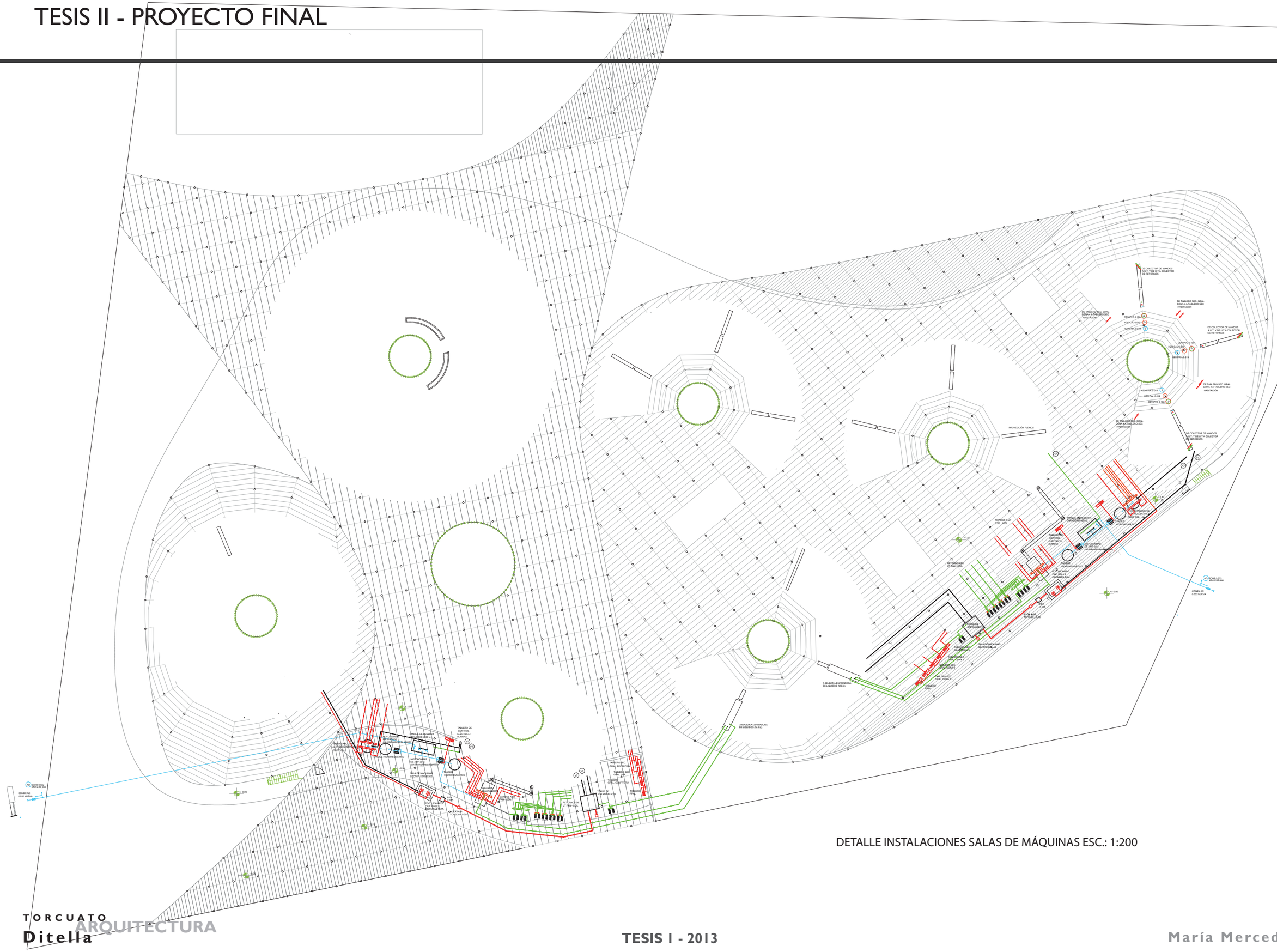
Ventana de abrir de dos hojas con mosquitero y cerramiento de bambú exterior
vidrio 3+3 mm
Marco de madera
Herrajes de bronce

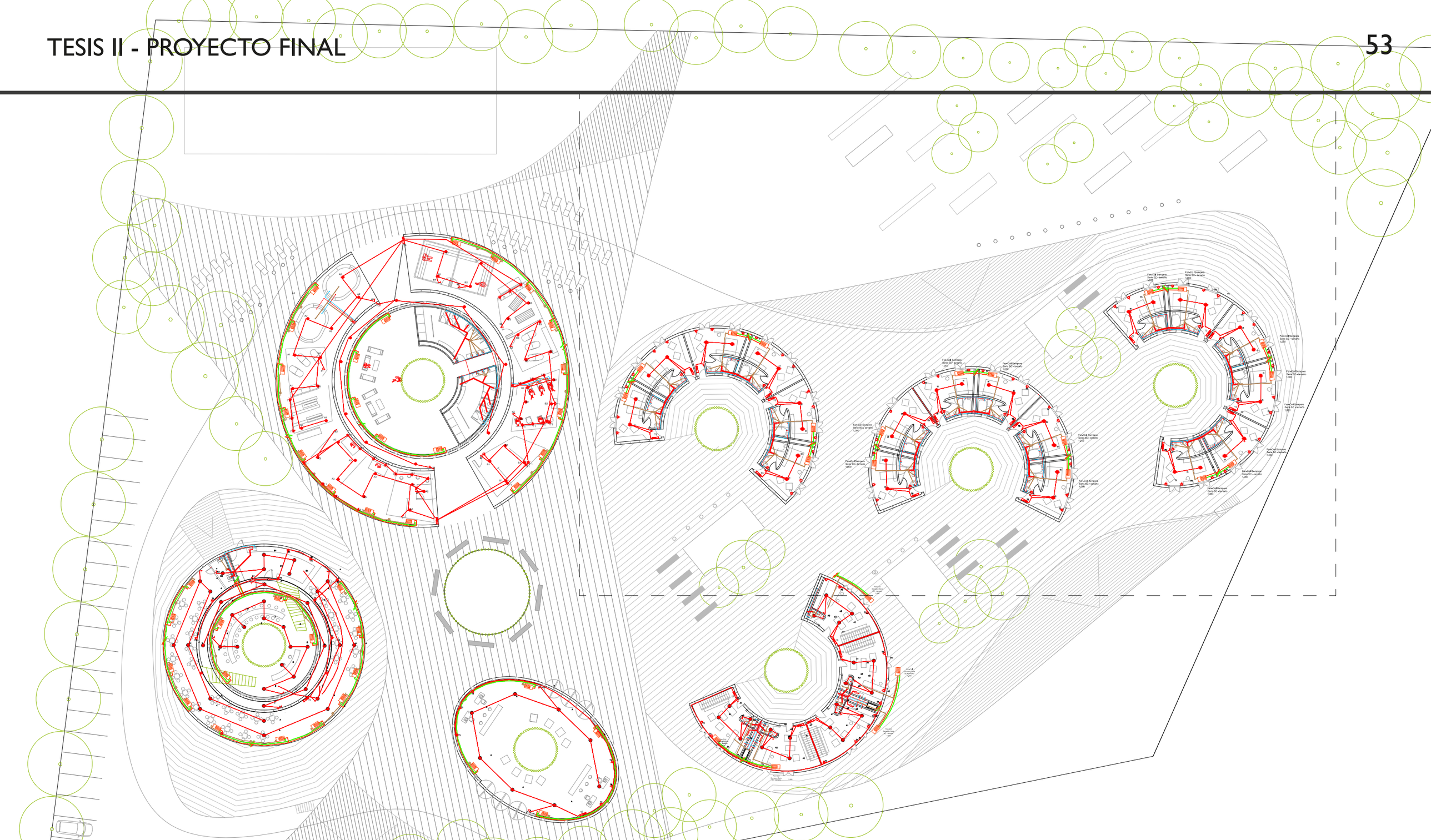
V2	UBICACIÓN: BAÑO	CANTIDAD: 28
		IZQ.: - DER.: -



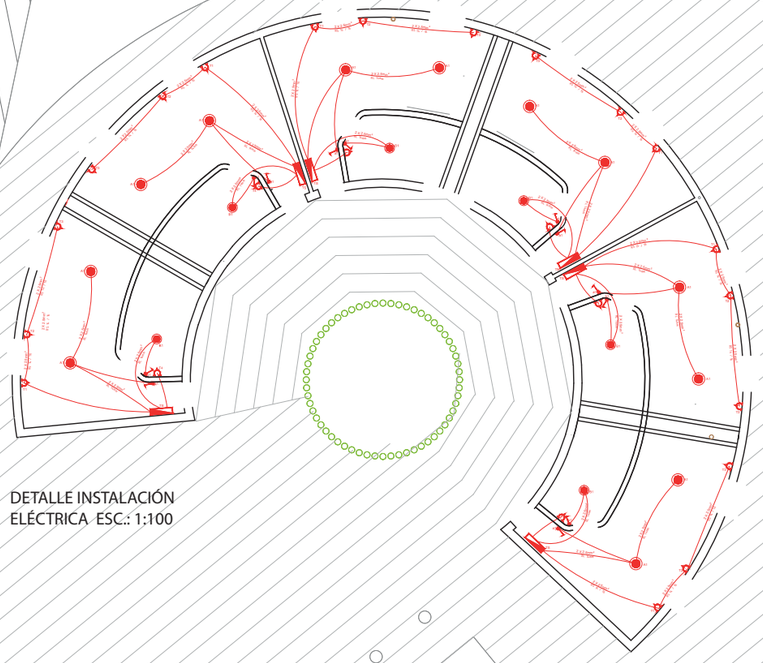
Ventana batiente con bastidores con tejido de bambu
Vidrio 3+3 mm
Marco de madera
Herrajes de bronce

CARPINTERÍAS ESC.: 1:50

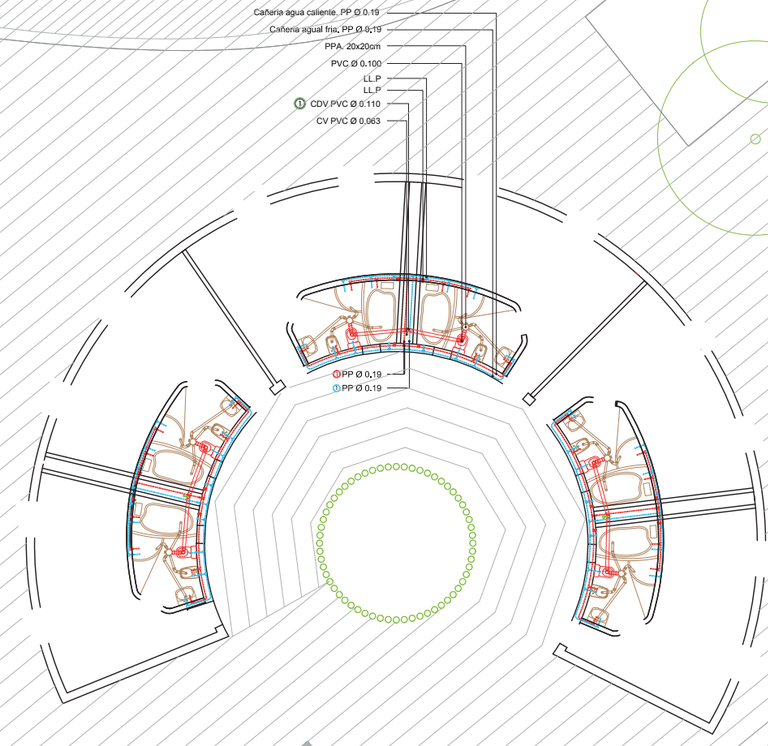

PROYECCIÓN FILENIS
DE COLECTOR DE MANDOS A U. T. Y DE U.T. A COLECTOR DE RETORNOS
DE TABLERO SEC. GRAL. DOMI A A TABLERO SEC HABITACIÓN
DE TABLERO SEC. GRAL. DOMI A A TABLERO SEC HABITACIÓN
CDV PVC S 100
H2O-ICAL S-219
H2O FRIA S-219
DE COLECTOR DE MANDOS A U. T. Y DE U.T. A COLECTOR DE RETORNOS
CDV PVC S 100
H2O CALI S-219
H2O FRIA S-219
DE TABLERO SEC. GRAL. DOMI A A TABLERO SEC HABITACIÓN
H2O FRIA S-219
H2O CAL S-219
CDV PVC S 100
DE TABLERO SEC. GRAL. DOMI A A TABLERO SEC HABITACIÓN
DE COLECTOR DE MANDOS A U. T. Y DE U. T. A COLECTOR DE RETORNOS
MANDOS A U.T. PVM - CDL
TANQUE DE RESERVA CAPACIDAD 4000 L
TANQUE DE RESERVA CAPACIDAD 4000 L
TABLERO DE CONTROL ELECTRICO BOMBAS
SECTOR DE CALEFACCIÓN DE PISO RADIANTE
TANQUE DE RESERVA CAPACIDAD 4000 L
MOTOBOMBAS CAP. 5000 L DIF. PRESIÓN 40 MCA
MOTOBOMBAS CAP. 5000 L DIF. PRESIÓN 40 MCA
SALA DE MAQUINAS SECTOR SERVICIOS
TANQUE HIDRONEUMÁTICO
SALA DE MAQUINAS CAP. 5000 L ESCUELA GRAL
PVM
RETORNOS DE U.T PVM - CDL
TABLERO SEC. GRAL. RECTOTICA
TABLERO SEC. GRAL. DE
TABLERO GRAL. COMPUTACIÓN
TABLERO PPAL
TABLERO DE U.T PVM - CDL
A MAQUINA ENTREADORA DE LIQUIDOS (M.E.L)
A MAQUINA ENTREADORA DE LIQUIDOS (M.E.L)
TANQUE DE RESERVA CAPACIDAD 4000 L
TANQUE DE RESERVA CAPACIDAD 4000 L
TANQUE DE RESERVA CAPACIDAD 4000 L
MANDOS A U.T PVM - CDL
RETORNOS DE U.T PVM - CDL
TANQUE DE RESERVA CAPACIDAD 4000 L
TANQUE DE RESERVA CAPACIDAD 4000 L
TANQUE DE RESERVA CAPACIDAD 4000 L



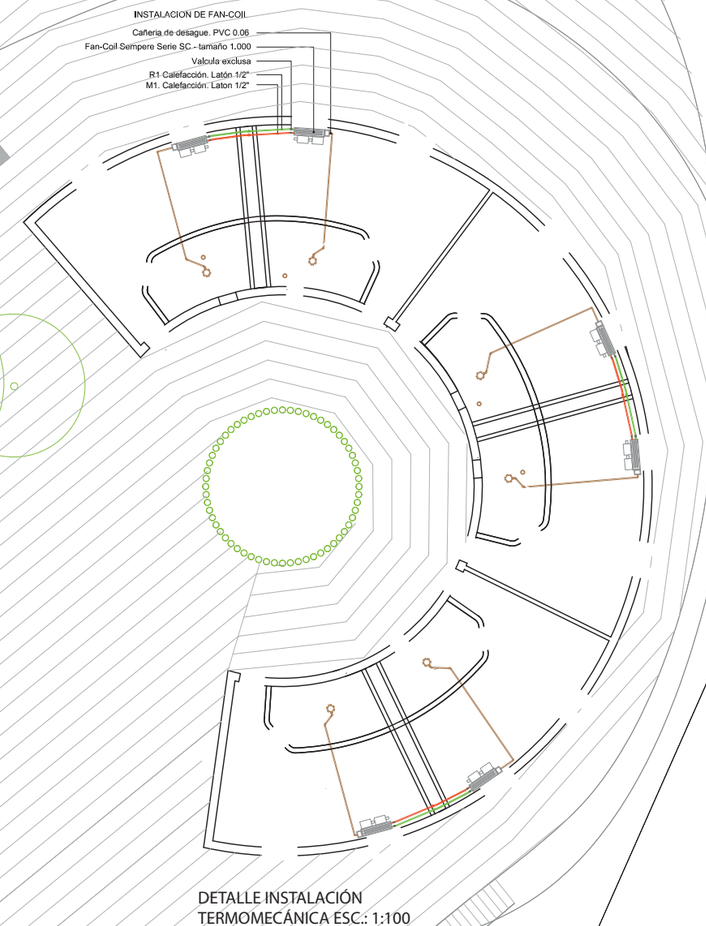
DETALLE INSTALACIONES AGUA FRÍA Y CALIENTE, TERMOMECÁNICA, CLOACAL Y ELÉCTRICA ESC.: 1:200



DETALLE INSTALACIÓN
ELÉCTRICA ESC.: 1:100

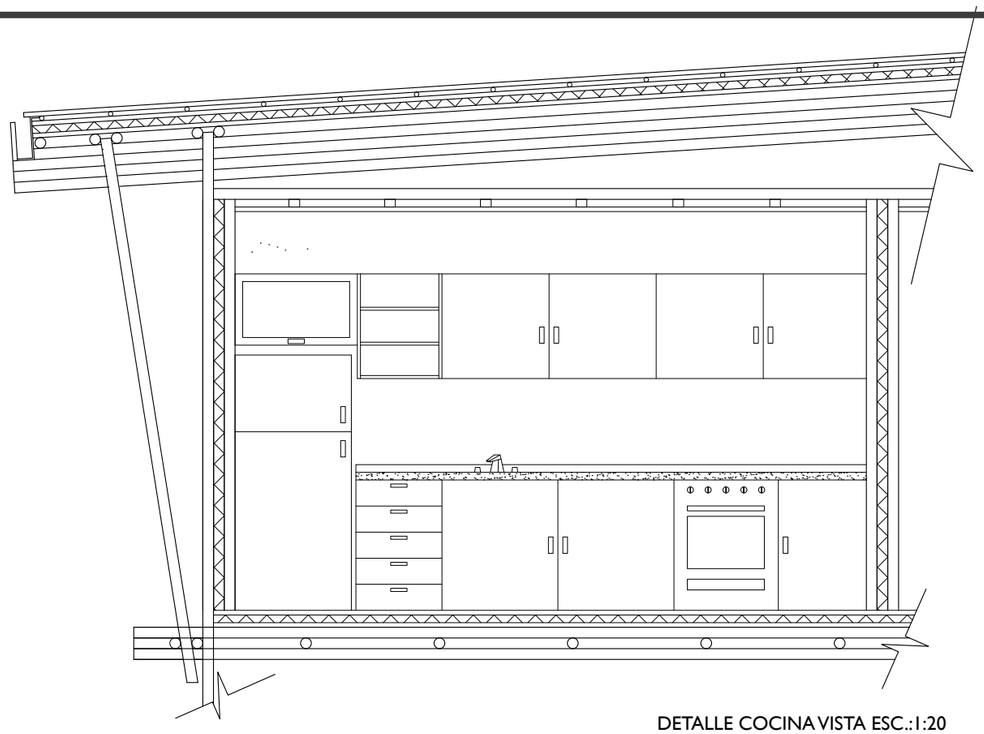


DETALLE INSTALACIÓN AGUA FRÍA Y CALIENTE
Y CLOACAL ESC.: 1:100

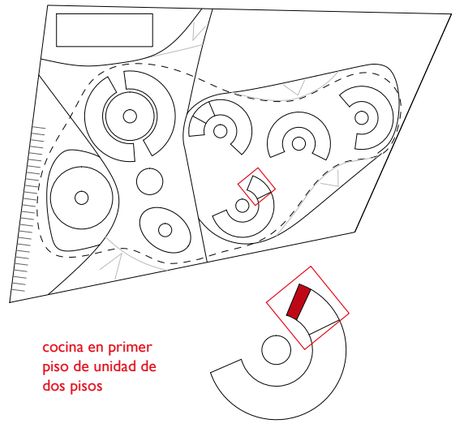


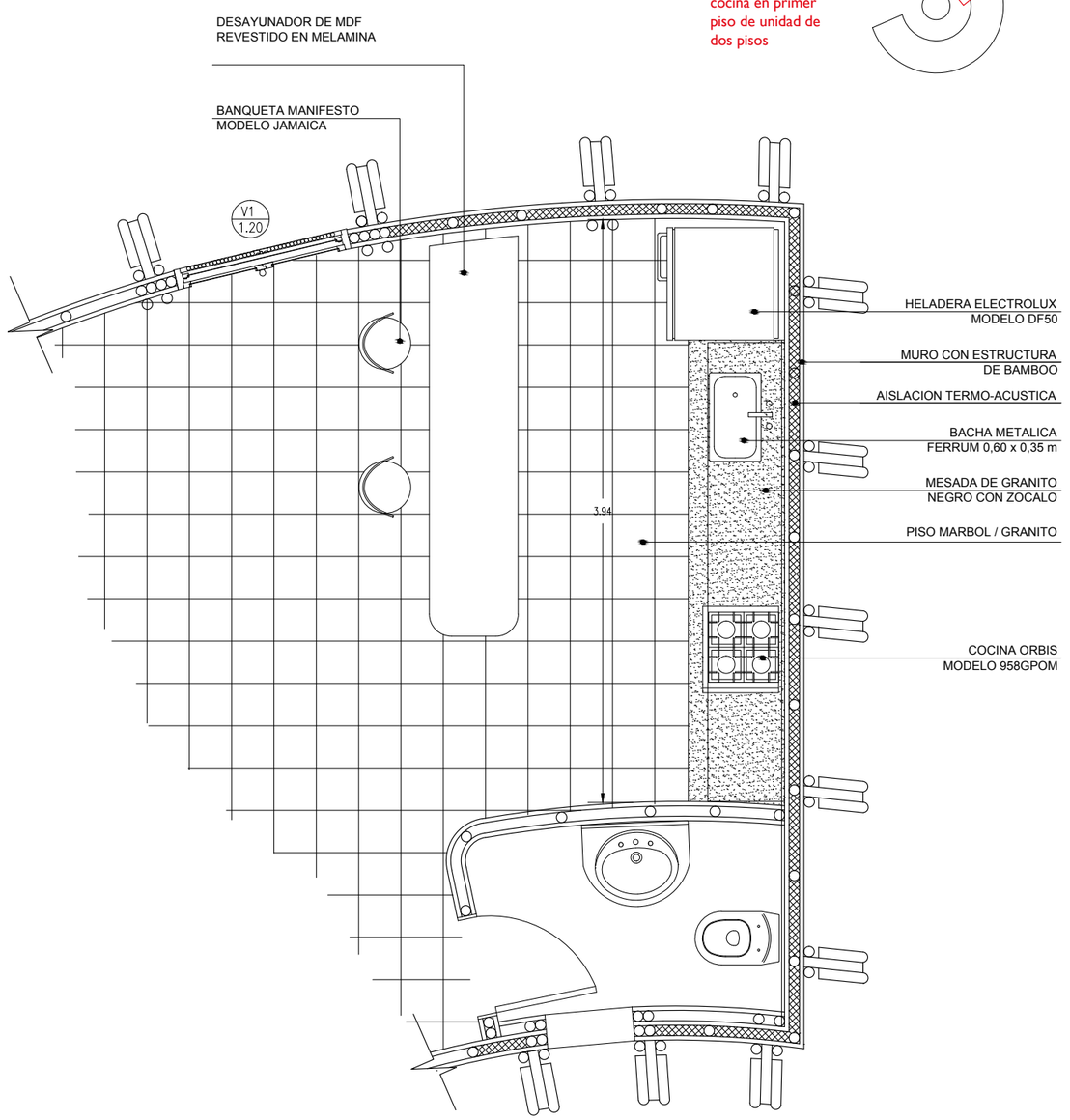
DETALLE INSTALACIÓN
TERMOMECÁNICA ESC.: 1:100

DETALLE INSTALACIONES ESC.: 1:100

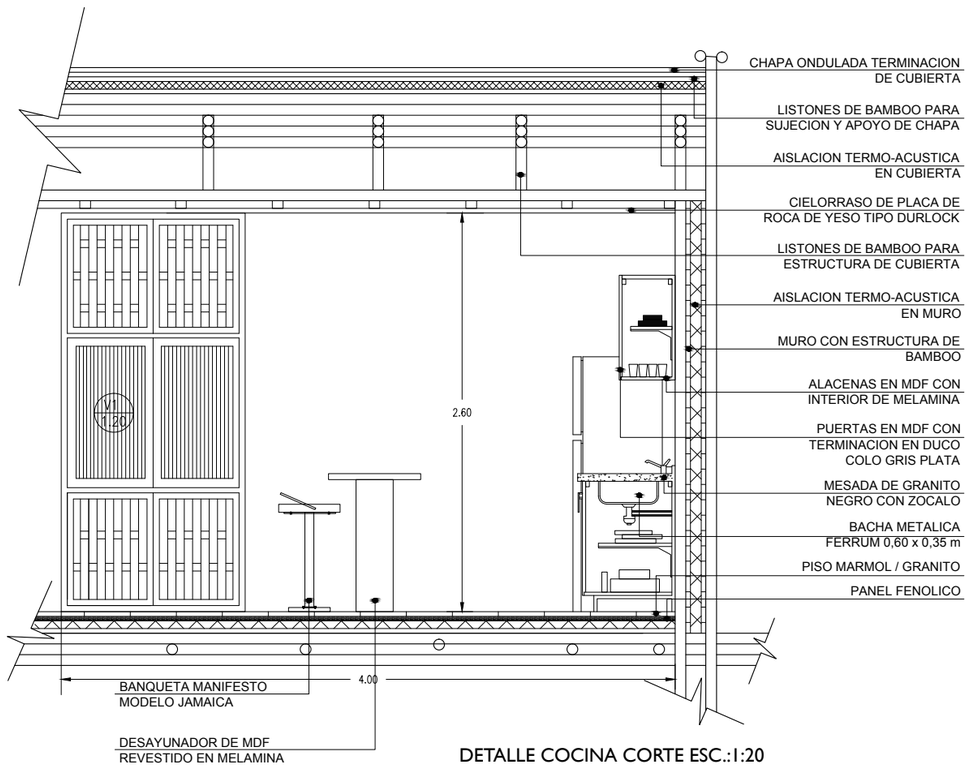


DETALLE COCINA VISTA ESC.:1:20

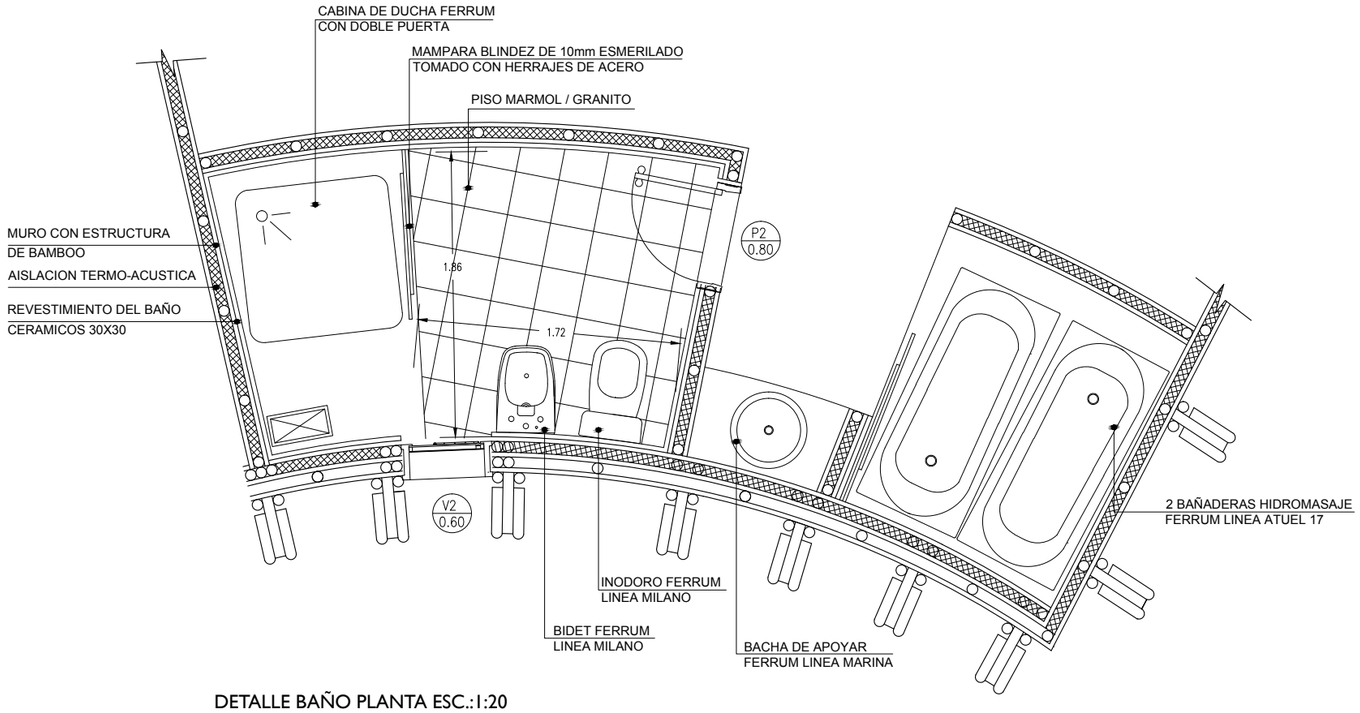




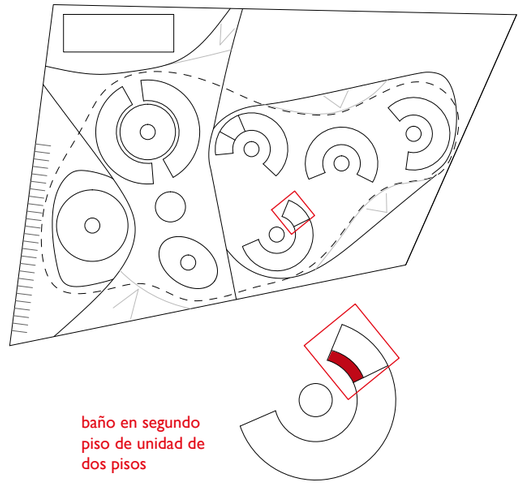
DETALLE COCINA PLANTA ESC.:1:20



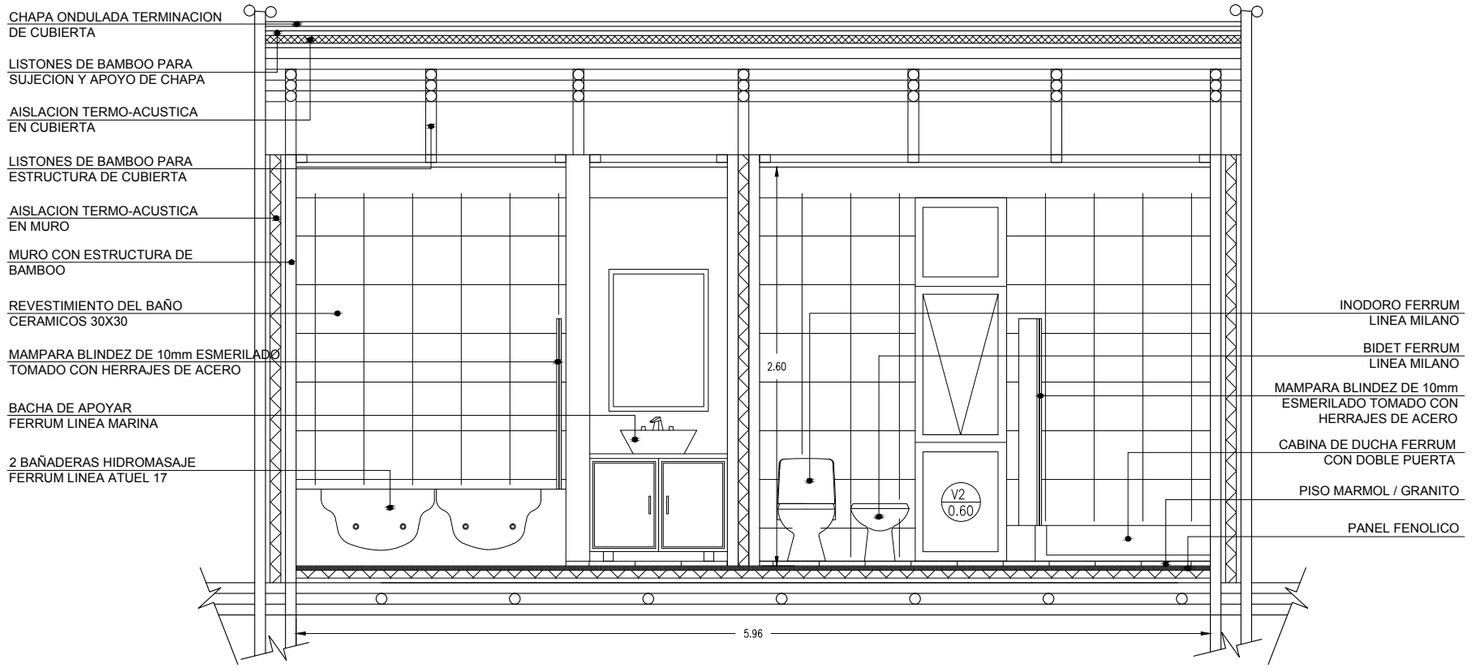
DETALLE COCINA CORTE ESC.:1:20



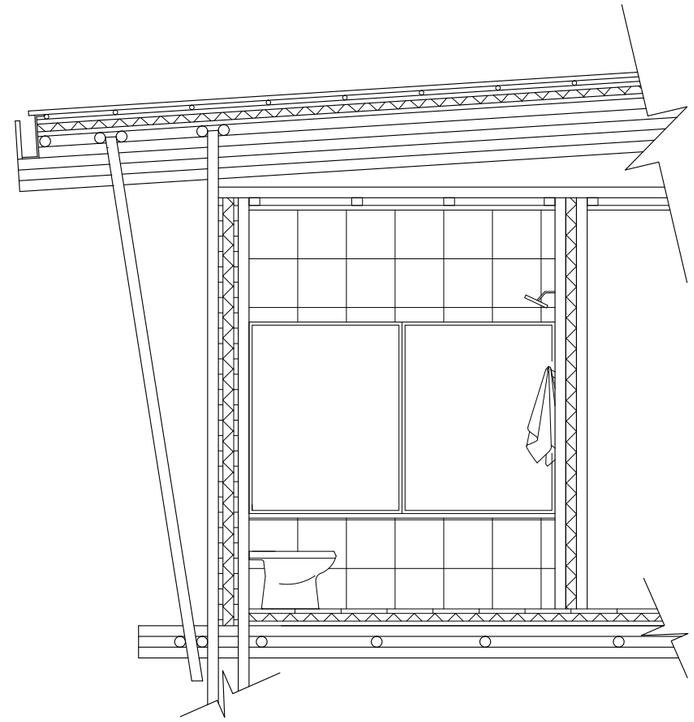
DETALLE BAÑO PLANTA ESC.:1:20



baño en segundo
piso de unidad de
dos pisos

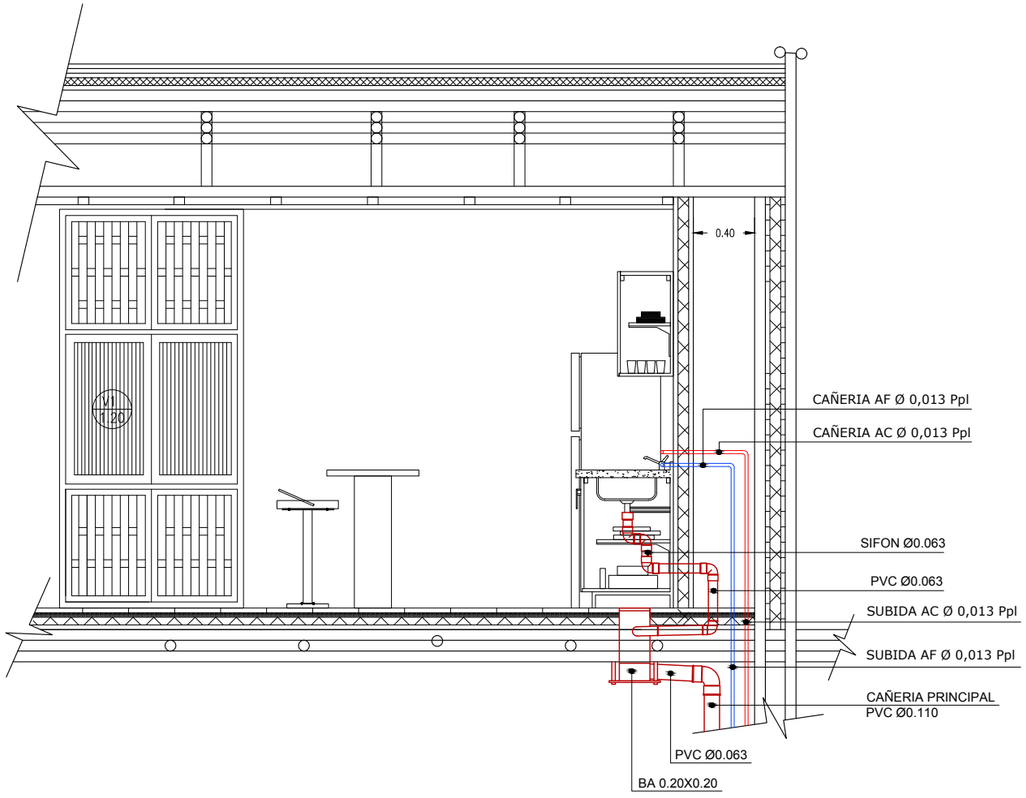


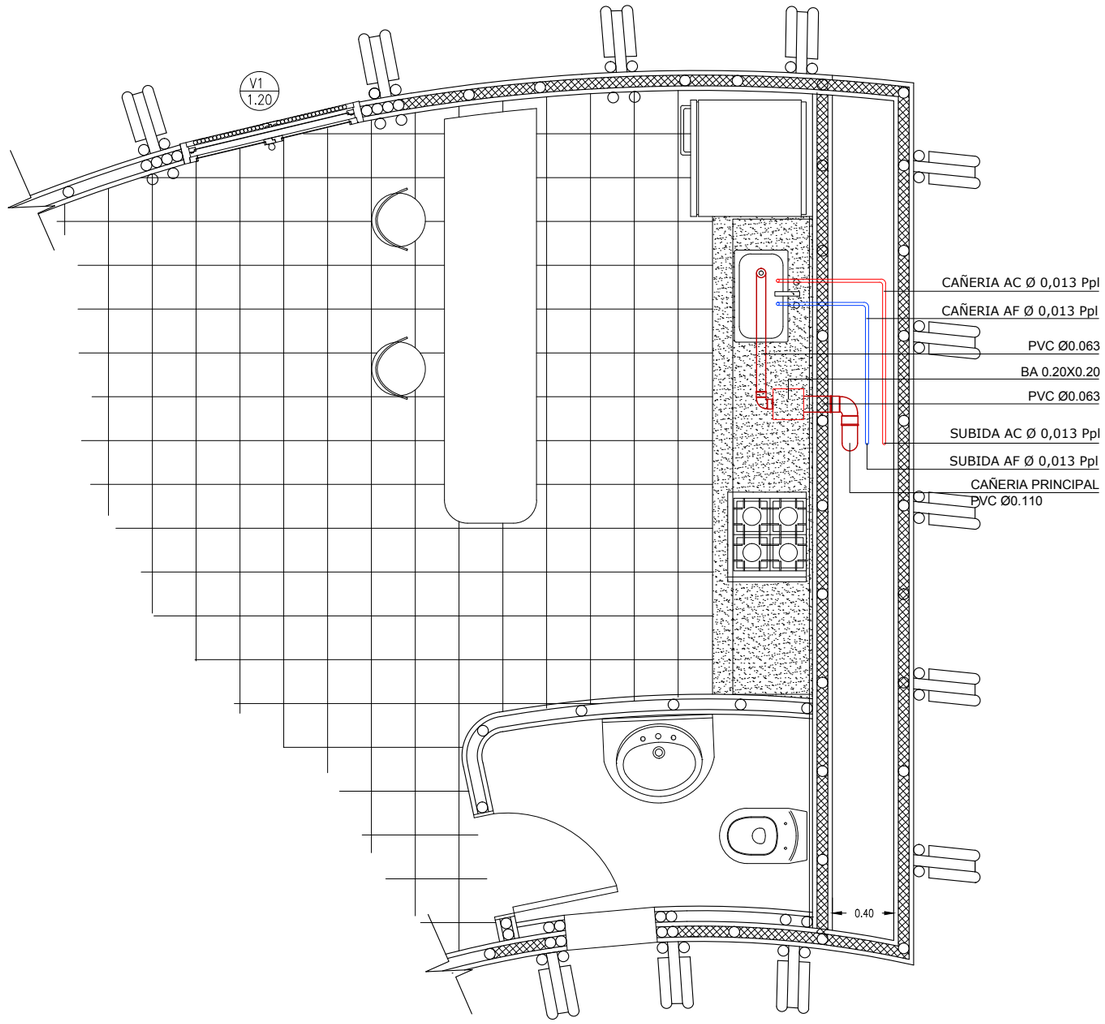
DETALLE BAÑO CORTE ESC.:1:20



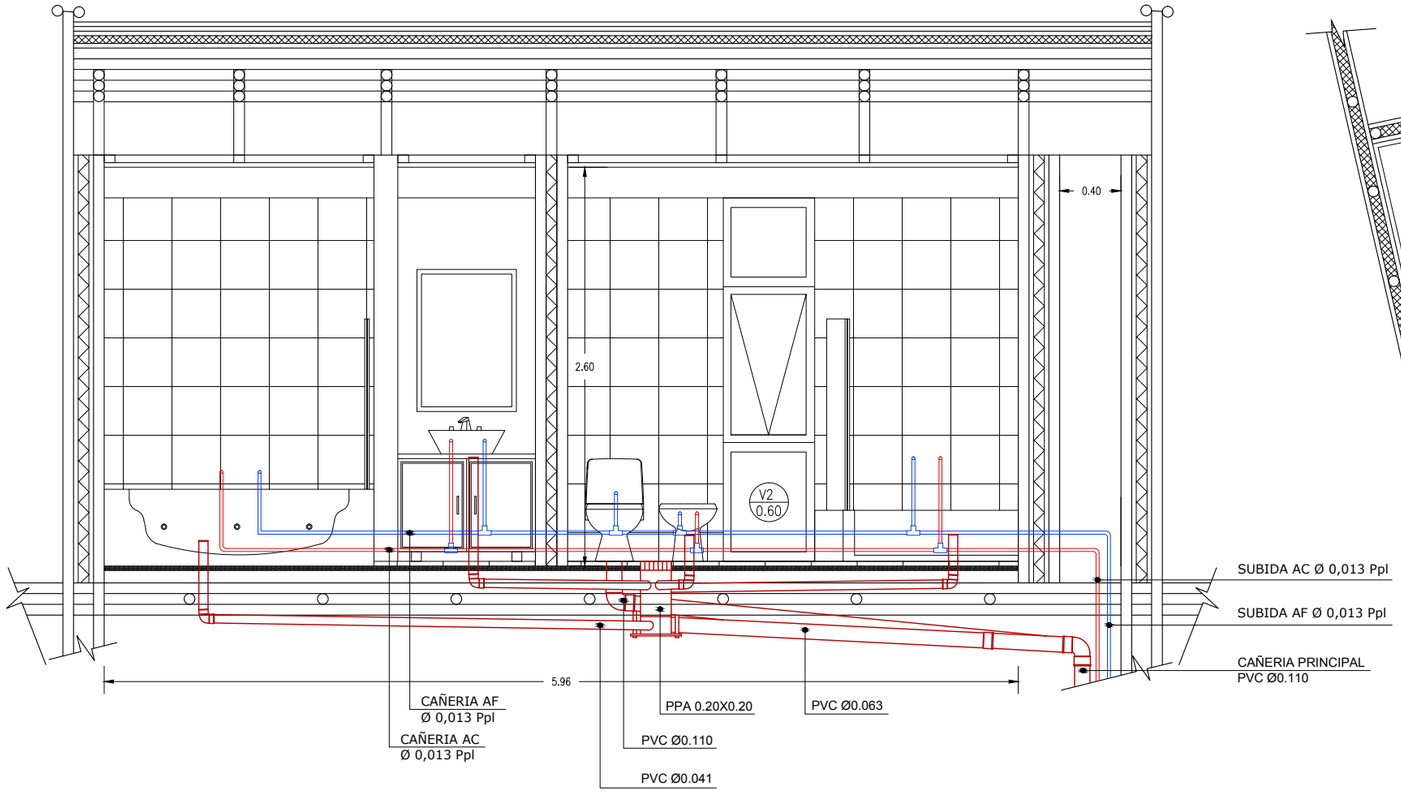
DETALLE BAÑO VISTA ESC.:1:20

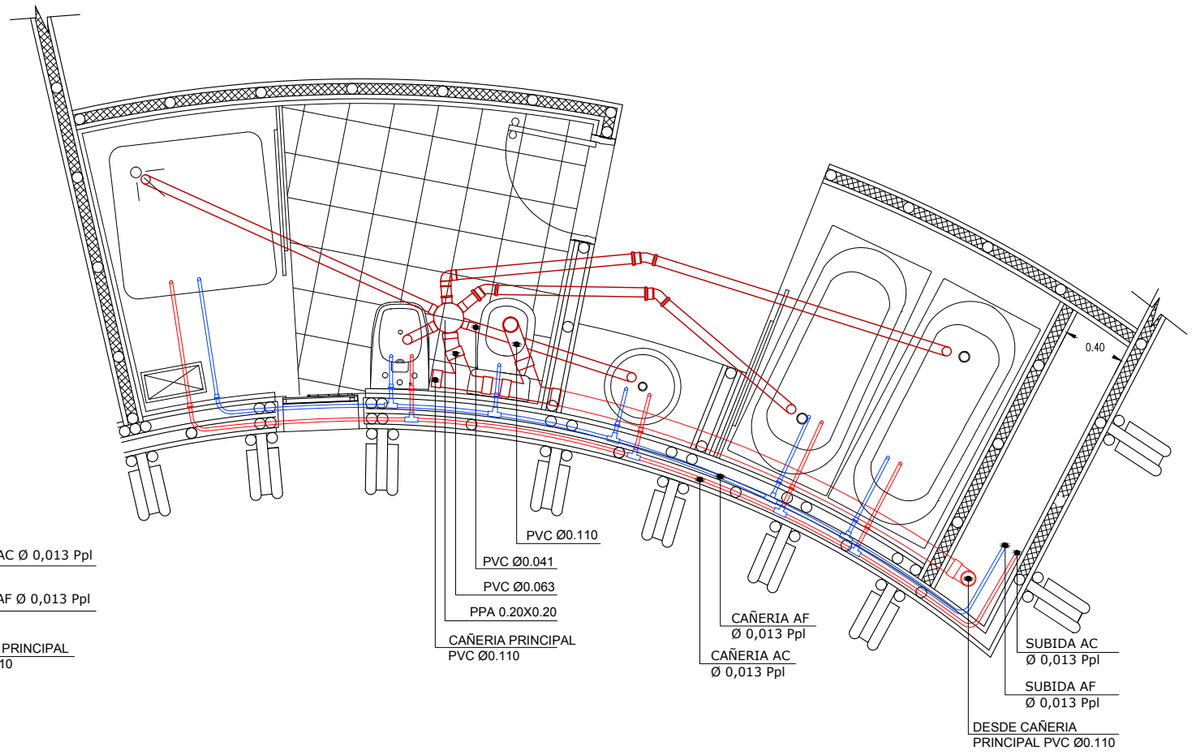
DETALLE INSTALACIÓN CLOACAL ESC.: 1:40



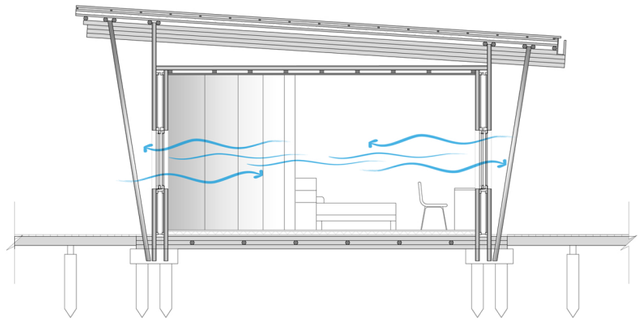


DETALLE INSTALACIÓN SANITARIA ESC.: 1:40





VENTILACIÓN CRUZADA



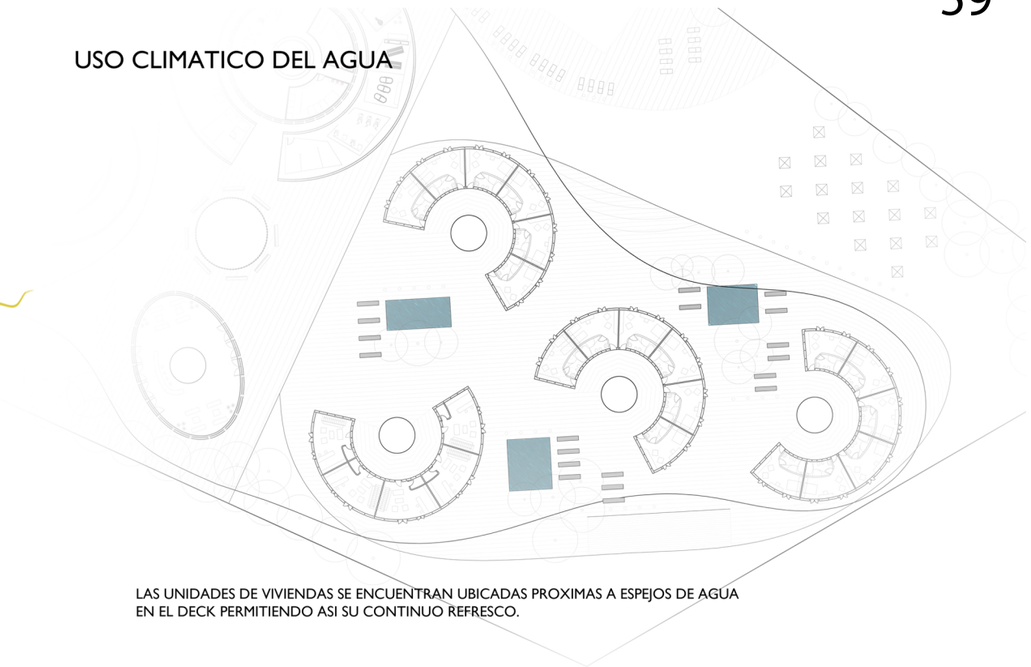
LA VENTILACIÓN CRUZADA ES LA ESTRATEGIA MÁS SIMPLE PARA CONSEGUIR UNA VENTILACIÓN ADECUADA NATURAL, CUANDO LAS CONDICIONES DEL ENTORNO LO PERMITEN. LA VENTILACIÓN NATURAL ES SIN DUDA LA ESTRATEGIA DE ENFRIAMIENTO PASIVO MÁS EFICIENTE Y DE USO MÁS EXTENDIDO. OBVIAMENTE SU APLICACIÓN COBRA MAYOR RELEVANCIA EN LOS LUGARES EN LOS QUE DURANTE TODO EL AÑO, O PARTE DE ÉL, SE TIENEN TEMPERATURAS ELEVADAS.

USO DEL COLOR



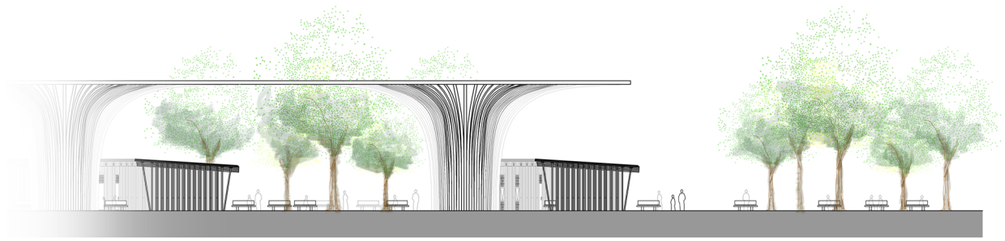
LOS COLORES CLAROS EN PAREDES Y TECHOS AYUDAN A DISMINUIR LA ABSORCIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR.

USO CLIMATICO DEL AGUA



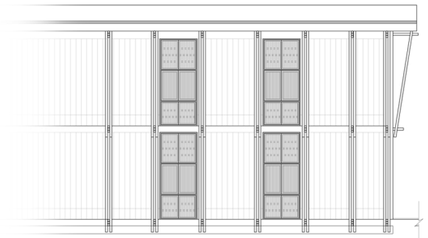
LAS UNIDADES DE VIVIENDAS SE ENCUENTRAN UBICADAS PROXIMAS A ESPEJOS DE AGUA EN EL DECK PERMITIENDO ASI SU CONTINUO REFRESCO.

USO CLIMATICO DE LA VEGETACION



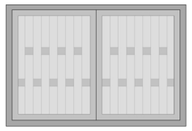
LOS ARBOLES ESTRATEGICAMENTE UBISCADOS GENERAN SOMBRAS PRESERVADO TEMPERATURAS DE CONFORT Y A SU VEZ ACTUAN COMO BARRERA CONTRA EL VIENTO.

TEJIDO DE BAMBOO



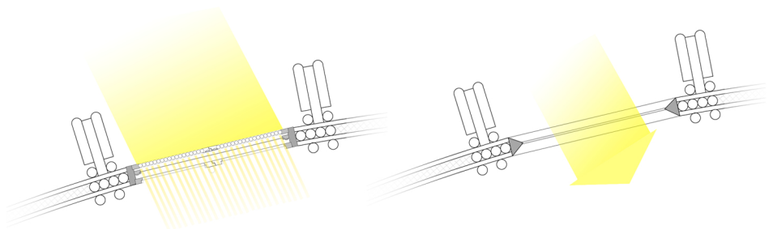
EL TEJIDO DE BAMBOO COLOCADO EN LAS ABERTURAS DISMINUYE LA ENTRADA DE LUZ CONTROLADO LA RADIACION SOLAR DE LA VIVIENDA

CELOSIA



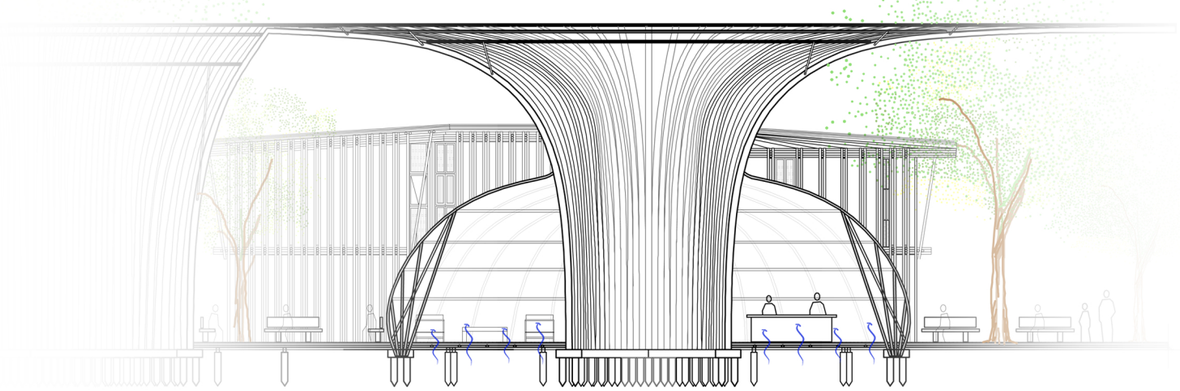
GAMBAS CON DERRAME





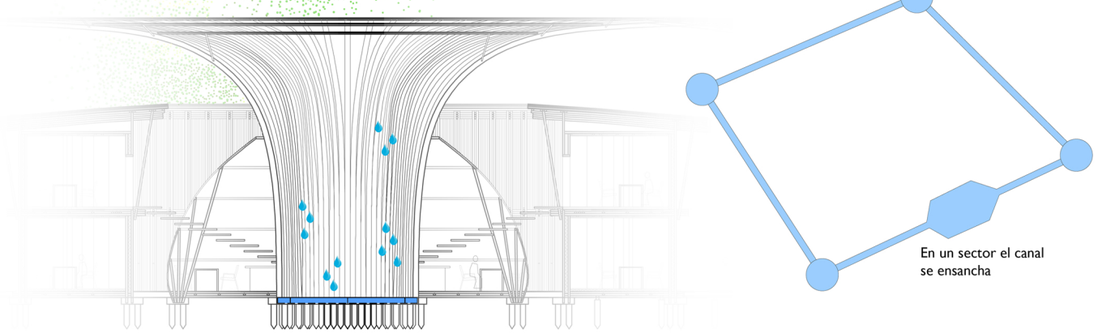
GAMBAS SIN DERRAME DISMINUYE LA ENTRADA DE LUZ

DECK DE MADERA



EL CONJUNTO SE ENCUENTRA EN SU TOTALIDAD SEPARADO DEL SUELO ELEVANDOSE CON UN DECK DE MADERA, EVITANDO ASI LA HUMEDAD Y LA PROPAGACION DE INSECTOS.

USO ENERGETICO DEL AGUA



DEBAJO DE CADA PUNTAL QUE SUJETA LA CUBIERTA, SE ENCUENTRA UNA PILETA DE RECOLECCIONDE AGUA DE LLUVIA, QUE SE UNEN MEDIANTE CANALES Y VAN HACIA UN POZO DE RECOLECCION.
EN CASO DE QUE NO LLUEVA EL SISTEMA PERMITE QUE EL AGUA SE MANTENGA EN PERMANENTE MOVIMIENTO EVITANDO ESTANCAMIENTO

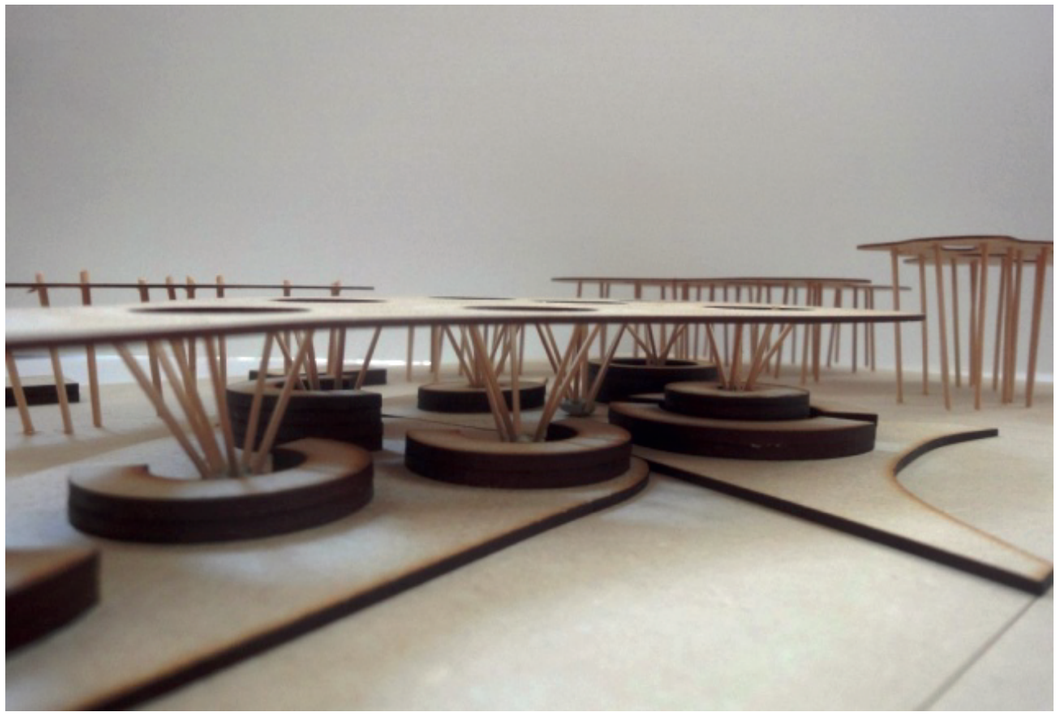


Dentro de las VENTAJAS del bambú para la construcción:
-Excelentes características mecánicas
-Recurso renovable y sostenible (plantaciones perennes)
-Liviano, fácil de transportar y permite la construccón rápida
-Apto para construcciones sismoresistentes (rigidez y elasticidad)
-Compatible con otros materiales de construcción
-Rápido crecimiento lo hace económicamente competitivo (crece 10cm por dia, altura máxima 30m en 6 meses)

"...cuál es la mejor manera de construir con bambú, de hacer vivienda con bambú y de trascender y explotar sus cualidades logrando desarrollar, con la introducción de la tecnología, el mejor sistema constructivo posible"









MAQUETA ESC.: 1:500



Guidoni, E. (1975). *Arquitectura primitiva*. Milán: Electa Editrice.

Rudofsky, B. (1965). *Architecture without architects*. New York: The Museum of Modern Art.

Oliver, P. (1987). *Dwellings: the house across the world*. Oxford: Phaidon.

Serra, R. (2002). *Arquitectura y Climas*. Barcelona: Gustavo Gili.

Richardson, V. (2001). *Vanguardia y tradición*. Barcelona: Blume.

Moré, G. L. (2008). *Historias para la construcción de la arquitectura dominicana, 1492-2008*. Santo Domingo, República Dominicana: Grupo León Jimenes.

López, O.H. (2010). *Manual de construcción con bambú*. Colombia: Estudios Técnicos Colombianos Ltda. Editores.

Tomasi, J. (2011). "Mirando lo vernáculo. Tradiciones disciplinares en el estudio de las "otras arquitecturas" en la Argentina del siglo XX". *Revista Área* 17

Caltabiano, I. (2013). Experimentar con el bambú. *Revista de Arquitectura SCA*, 250, 50-53.

Candelaria, V. R., Mejía Saulés, M.T. y Barcenas Pazos. (2013). *Manual para la construcción sustentable con bambú*. México: Comision Nacional Forestal

Edwin González, H., Acero Vegetal (2012) Consultado: 27 de Mayo desde: http://revistaconstruir.com/materiales/1213-acero-vegetal.html.

King, J. L., *La arquitectura vernácula del noreste de México* (2011) Consultado: 25 de Abril de 2013 desde: http://lanic.utexas.edu/project/etext/llilas/vrp/kingvrp.pdf

Arboleda, G., *Ethno architecture* (2004) Consultado: 30 de Junio de 2013 desde: http://www.ethnoarchitecture.org/

González, A. L., *Arquitectura vernácula,* Prensa Libre, Revista D (2013) Consultado: 18 de Abril de 2013 desde: http://www.prensalibre.com/revista_d/arquitectura_0_892710958.html

Kéré, D. F., *Secondary School, Dano, Burkina Faso (*2005) Consultado: 30 de Junio de 2013 desde: http://www.kere-architecture.com/projects/secondary-school-dano/

El Dorado Bambú, *Plantas* (2011) Consultado: 27 de Abril de 2013 desde: http://www.eldoradobambu.com.ar/

Bambú-Guazú, *El bambú* (2006): Consultado: 27 de Abril de 2013 desde: http://www.bambuguazu.com/index2.php

Plataforma Arquitectura, *The Green Village / PT Bambu* (2012) Consultado: 8 de Septiembre de 2013 desde: http://www.plataformaarquitectura.cl/search/?q=BAMBU&x=-1450&y=-170

Plataforma Arquitectura, *The Green School / PT Bambu* (2010) Consultado: 23 de Mayo de 2013 desde: http://www.plataformaarquitectura.cl/2010/11/10/the-green-school-pt-bambu/

Franco, J. T., *Ala de Bambú / Vo Trong Nghia* (2012) Consultado: 27 de Mayo de 2013 desde: http://www.plataformaarquitectura.cl/2012/03/30/ala-de-bambu-vo-trong-nghia/

Franco, J. T., *Casas de bambú de H&P Architects resistirían inundaciones flotando sobre tambores reciclados* (2013) Consultado: 27 de Abril de 2013 desde: http://www.plataformaarquitectura.cl/2013/04/21/casas-de-bambu-de-hp-architects-resistirian-inundaciones-flotando-sobre-tambores-reciclados/

Franco, J. T., *Arquitectura de Bambú: la obra de Simón Vélez* (2013) Consultado: 8 de Junio de 2013 desde: http://www.plataformaarquitectura.cl/2013/06/04/arquitectura-en-bambu-la-obra-de-simon-velez/

Poopong, K., *METI – Handmade School / By Anna Heringer & Eike Roswag* (2011) Consultado: 12 de Septiembre de 2013 desde: http://housevariety.blogspot.com.ar/2011/09/meti-handmade-school-by-anna-heringer.html#.Up9PVcTuLPB

Hudson, D., *Designboom* (2012) Consultado: 26 de Mayo de 2013 desde: http://www.designboom.com/tag/bamboo/

Heringer, A., *Projects* (2012) Consultado: 18 de Mayo de 2013 desde: http://www.anna-heringer.com/index.php?id=31

Fox, H., *Bamboo Buildings* (2011) Consultado: 22 de Mayo de 2013 desde: http://www.inspirationgreen.com/bamboo-buildings.html

Gobierno de la Provincia de Misiones Consultado: 25 de Abril de 2013 desde: http://www.misiones.gov.ar/index.php/

Ministerio de Turismo de Misiones Consultado: 23 de Mayo de 2013 desde: http://www.turismo.misiones.gov.ar/