

2. LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA Y SUS PRINCIPIOS

2.1. CONCEPTO Y CÓMO APARECIÓ

CONCEPTO

La arquitectura bioclimática está fuertemente relacionada con el emplazamiento, su diseño se basa en el aprovechamiento del clima, en los materiales locales y el sol.

Es una construcción de calidad, que no daña la salud ni el medio ambiente. Se enfoca desde una perspectiva, en la que se considera a la vivienda bioclimática, como un ser vivo, que como tal autorregula sus condiciones de habitabilidad. Se podría decir que respira, suda, se calienta o enfría prácticamente de manera automática.

Busca ser el tipo de arquitectura que mejor respuesta de al clima del lugar donde se encuentra, proporcionando un mayor confort térmico en su interior con un menor gasto de energía.

Según la definición de Serra (1989), "La palabra bioclimática intenta recoger el interés que tiene la respuesta del hombre, el **bios**, como usuario de la arquitectura. Es decir, se trata de optimizar la relación hombre-clima mediante la forma arquitectónica". Pero esta definición no es nueva, ya que, desde siempre, la arquitectura vernácula de todas las épocas, ha reflejado una estrecha relación, consciente o inconsciente, entre el hombre, sus casas y las variaciones climáticas y solares.

En el alcance de esa interacción entre arquitectura y ambiente se pueden establecer los distintos niveles en donde se mueven actualmente los arquitectos que trabajan en este campo. Así, y dependiendo de la extensión del balance energético global que se refiere la adecuación climática y ambiental de la arquitectura, se podrían ir catalogando los distintos tipos de edificación bioclimática.

En el orden más sencillo, se encontrarían aquellos edificios que sólo se preocupan de conseguir una alta eficiencia energética una vez construidos, sin incluir más variables ecológicas que las derivadas del ahorro energético a largo plazo. Se trataría de adecuar al máximo, desde el diseño del edificio y desde su resolución técnica y constructiva, el balance energético del mismo, aquilatando las ganancias y pérdidas a las necesidades del confort climático, pero obviando toda otra serie de relaciones más complejas que se pueden establecer entre ambiente y arquitectura.

En segundo orden se situarían aquellos otros en donde el balance energético global incluiría no sólo la fase de vida útil del edificio, sino todo su proceso constructivo, desde la extracción de los materiales, su elaboración industrial, su puesta en obra, su uso, su reciclaje y su destrucción. En este caso, el balance energético global y su equivalencia en contaminación ambiental llevaría a un análisis pormenorizado de los materiales de construcción, y por tanto, a la utilización de aquellos menos costosos en términos energéticos (o en su



equivalente, en contaminación ambiental), y al rechazo, o a la mejora del sistema productivo, de aquellos otros con costes elevados, capaces de anular las posibles ganancias energéticas obtenidas durante el tiempo de usufructo del edificio. Según este principio, se primarían más, por ejemplo, aquellas técnicas capaces de introducir en la construcción materiales procedentes del reciclaje (actualmente se hace, en los países nórdicos, con el 40% del vidrio empleado en la edificación) y, a su vez, se fomentarían aquellos otros materiales, que en su proceso de mantenimiento o sustitución, puedan ser introducidos, a su vez, en un nuevo ciclo.

En un tercer orden, se situarían aquellas edificaciones que no sólo se preocupan de mantener buenos balances energéticos, sino también en adecuarse al medio en un sentido más extenso. Desde aquellas que se introducen en el paisaje, limitando el impacto visual de las construcciones, hasta aquellas otras que se preocupan por el mantenimiento de otros recursos naturales limitados, como la inclusión o el mantenimiento de la vegetación (fomentando la integración en la edificación de especies autóctonas) y el ahorro de agua (mediante la introducción de redes separativas de aguas grises y negras, la depuración selectiva por filtros verdes o la captación de agua de lluvia). Sistemas complementarios que, utilizados en beneficio de la edificación, son perfectamente compatibles e incluso coadyuvantes en el ahorro energético del edificio y en la obtención de las condiciones de confort deseadas.

En cualquier caso, es importante señalar que, lejos de parecer un sistema basado en rígidos principios inmutables, la arquitectura bioclimática ha de caracterizarse por un radical alejamiento de posiciones dogmáticas o fundamentalistas. Si existe algo realmente flexible y variable es, precisamente, el medio natural, y una arquitectura que mantenga como filosofía la adecuación a éste, debe ser capaz también de plantearse como un sistema abierto y adaptado al usuario. En este sentido, lejos de significar un problema, la arquitectura bioclimática debe permitir conseguir siempre un equilibrio entre todos los factores, y por tanto, alcanzar los objetivos posibles dentro de cada nivel de exigencia, que las soluciones planteadas sean cada vez más eficaces en términos energéticos, de confort, de calidad ambiental y, por supuesto, en términos económicos.

Resumiendo, la arquitectura bioclimática es un concepto relativamente contemporáneo que se basa en la sabiduría tradicional e incorpora los principios básicos de otras que van surgiendo y que intentan mostrar cierta sensibilidad con el medio ambiente. Busca minimizar el impacto medioambiental, a través de las pausas y distintos tipos de edificaciones bioclimáticas, que ya hemos visto anteriormente, pero con la flexibilidad suficiente para utilizar, a parte de sistemas pasivos, que se fundamentan en el control de las variables climáticas en el interior de las edificaciones mediante el uso racional de las formas y de los materiales utilizados, incidiendo fundamentalmente en la radiación solar, facilitando o limitando su incidencia y utilizando los aislamientos y la inercia térmica de los materiales como sistemas de control y amortiguamiento térmico. También puede servirse de sistemas activos, que aplican directamente las nuevas tecnologías de aprovechamiento de las energías renovables, como la solar (para producción de agua caliente sanitaria, calefacción o energía fotovoltaica), la energía eólica o la biomasa. Además entrarían en este apartado todos aquellos sistemas de ahorro energético de equipos tradicionales, como los que suponen las centrales de cogeneración y todos aquellos otros sistemas de control ambiental que necesitan un gasto inicial de energía para su correcto funcionamiento: sistemas móviles de parasoles, domótica, sistemas variables de iluminación, etc.



APARICIÓN

La aparición de la definición de arquitectura bioclimática surgió en paralelo con las reflexiones que se realizaban sobre la conservación ambiental y de desarrollo sostenible, ya que, lamentablemente, llegó un periodo de tiempo en que la evidencia del desgaste en recursos naturales era muy palpable, tanto que a medida que se intensifica la crisis de las energías combustibles tradicionales, aumentaba el replanteamiento general de los procesos de producción industrial, y de sus consecuencias en costes energéticos y ambientales. La construcción, como uno de los factores claves del desarrollo industrial y gran consumidor de energía, es uno de los primeros objetos de estudio en el campo de la adecuación ambiental.

Sin embargo, aunque el término es relativamente nuevo, no lo es su significado, por lo que al pensar en una definición de arquitectura bioclimática que lo sustente con claridad nos remitimos a los principios básicos de las arquitecturas vernáculas de las distintas civilizaciones donde los edificios se construían correctamente teniendo en cuenta el lugar, la latitud y la orientación, atendiendo a las peculiaridades climáticas de cada región. Pero este concepto está otra vez de moda porque las fórmulas de arquitectura saludable anteriores se habían perdido y hoy, no son suficientes los ejemplos de arquitectura que nos encontramos que se diseñen y construyan teniendo en cuenta los condicionantes medioambientales. Esta pérdida de valores ha sido un proceso histórico continuo y consecuencia de muchos factores.

Desde la Antigüedad, y salvo excepciones, los conquistadores han impuesto sus modelos constructivos eliminando la arquitectura vernácula, la del lugar, depositaria de las tradiciones y conocedora de las soluciones adecuadas para responder con eficacia ante las singularidades climáticas. Pero hay un periodo histórico que fue crucial en este recorrido de pérdida de identidad de la arquitectura popular. Nos referimos a la Revolución industrial. La consiguiente llegada masiva de campesinos a la ciudad y su hacinamiento en barrios insalubres supuso la fase más tétrica en la forma de producir arquitectura y relacionarse con la naturaleza. Fue en este punto crítico donde comienzan las primeras reflexiones sobre el fenómeno y se empiezan a plantear propuestas arquitectónicas de carácter higienista que desarrollan modelos solares de edificación.

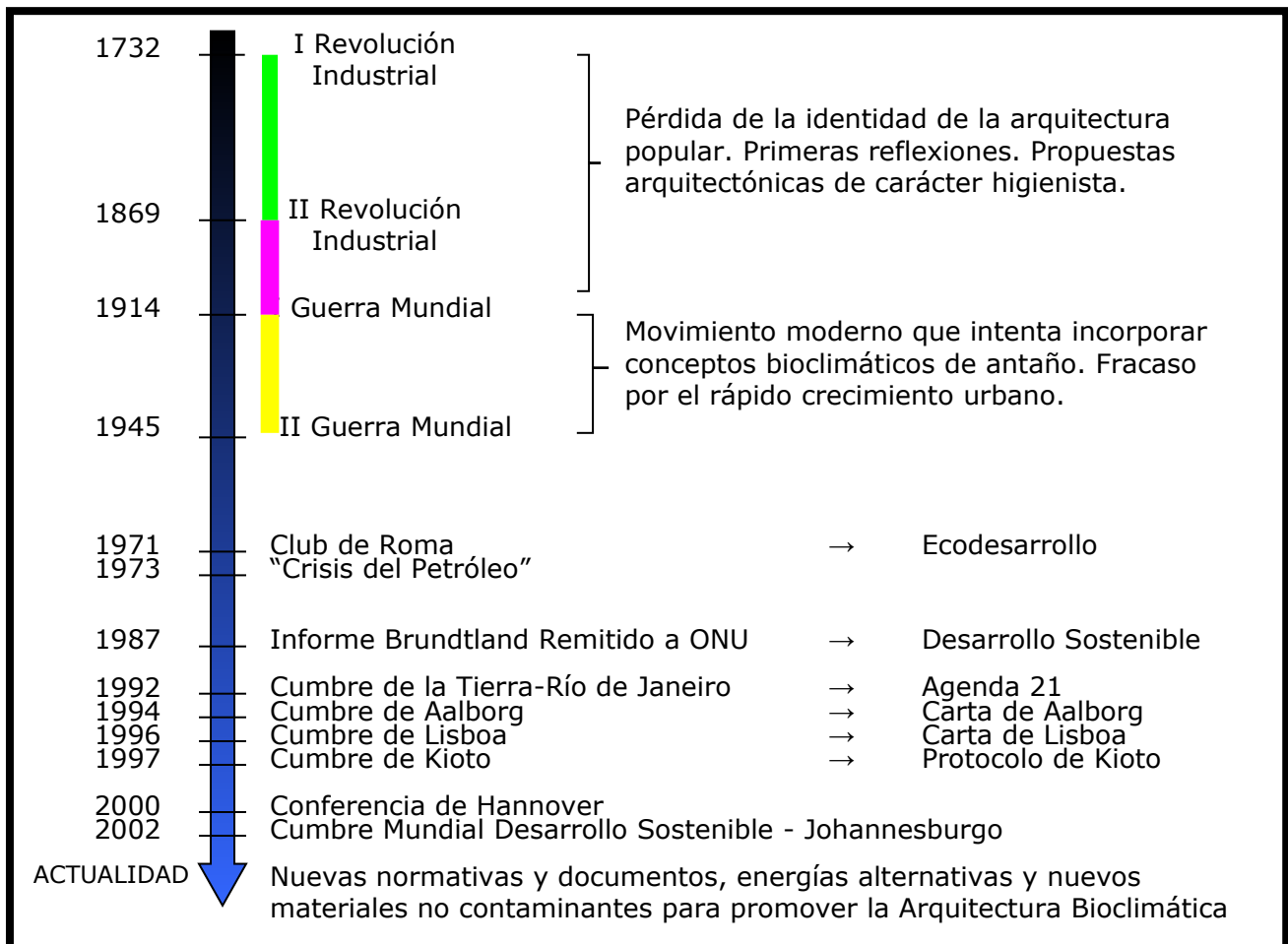
El movimiento moderno que comienza en el periodo de entreguerras del siglo XX tuvo unos planteamientos idealistas, pues pretendía posibilitar el acceso a una vivienda digna a todos los ciudadanos. Debían para ello cambiar los modos de diseñar y construir las viviendas. En el diseño se apostó por la racionalidad de los espacios, lo que incluía los conceptos bioclimáticos de antaño y el abandono de cualquier referencia a estilos anteriores. Para la ejecución de estos modelos se optó por la estandarización e industrialización de la construcción. Pero la realidad fue otra y un estilo carente de referencias a la arquitectura tradicional se impuso en todas las latitudes, fundamentalmente como forma social de respuesta ante el rápido crecimiento urbano, sin importar el clima ni la tradición del lugar, lo que ha supuesto en muchos casos un estrepitoso fracaso. Lo anterior se ha visto propiciado por la creencia de que los recursos ilimitados de energía para la iluminación y climatización harían nuestras viviendas confortables al margen de las circunstancias del clima, confundiendo el consumo excesivo de energía con vivir bien.

A partir de la crisis energética de los años 70 se empiezan a generar reflexiones que dan lugar a una paulatina concienciación sobre los problemas medioambientales y sobre la vulnerabilidad de este modelo. El primer informe del



Club de Roma de 1971 sobre los límites del crecimiento ya planteaba dudas sobre la viabilidad del crecimiento económico a nivel mundial. Es en este contexto que aparece el término "ecodesarrollo" que si bien no fue considerado en los círculos económicos convencionales, si contribuyó al aumento de la conciencia social. Con la crisis del petróleo de 1973 se empieza a plantear la necesidad del ahorro energético, al tiempo que comienzan las críticas hacia la denominada sociedad de "usar y tirar".

Durante esos años palabras como ecología o medioambiente se encuentran presentes en todos los ámbitos, y es en los ochenta cuando surge el uso del concepto de "Desarrollo sostenible", aparecido dentro del marco de las Naciones Unidas y actualmente referente obligatorio en todas las políticas de desarrollo económico. Este término planteó, dentro del Informe Brundtland "Nuestro futuro común" en el año 1987, la viabilidad de un desarrollo con condiciones que permitan a las generaciones futuras disponer de recursos para su desarrollo.



CRONOLOGÍA DEL CONCEPTO DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

Desde entonces, y a lo largo de los años noventa y principios del siglo actual se han realizado esfuerzos notables en todos los campos con experimentación en el uso de energías alternativas, nuevos materiales, esfuerzos en inversión y aumento de la eficiencia energética a todos los niveles, todo ello mediante la generación de documentos y normativas específicas que han permitido identificar los temas



fundamentales y cómo abordarlos. Especial mención merece la denominada "Carta de Aalborg", resultado de la "Conferencia Europea de Ciudades y Pueblos Sostenibles" realizada en 1994 en Dinamarca, o el "Protocolo de Kioto", resultado del Convenio sobre el cambio climático del año 1997.

Pero es hoy que, después de todas estas reflexiones durante el paso de los años, asistimos a una redefinición de la arquitectura bioclimática y a su entendimiento. Si bien es cierto que es necesario volver a diseñar los edificios según las circunstancias climáticas y el medio, debemos aprovechar los avances tecnológicos para incorporar nuevos conceptos referidos a energía solar, aprovechamiento de las aguas pluviales, tratamiento de aguas grises y negras, nuevos materiales no contaminantes y ecoeficientes, tratamientos de los residuos, etc. En este momento tenemos la capacidad de diseñar edificios que respondan íntegramente a las necesidades medioambientales. Hace tiempo que la arquitectura se entiende como mucho más que una simple construcción sin un sentido racional. Debe ser un espacio confortable y debe posibilitar el desarrollo de las personas que lo habitan hasta la definición máxima del ser humano en relación con la naturaleza.



2.2. DISEÑOS Y MÉTODOS EMPLEADOS EN CONSTRUCCIONES ANTIGUAS Y OTRAS CULTURAS

Como ya hemos podido ver en la definición de arquitectura bioclimática, la arquitectura tradicional es uno de los pilares del conocimiento de la bioclimática actual. Pocos fenómenos influyen de una forma más determinante sobre el carácter, la constitución física y la forma de vivir de los pueblos, que el clima. Así mismo, el estado de salud de las personas depende en gran medida del lugar donde habitan, y viceversa. Esta es la base de la construcción de las viviendas de nuestros antepasados, donde el bienestar del hogar era uno de los puntos primordiales.

Las construcciones autóctonas son el mejor ejemplo de adaptación al clima, respecto por el lugar y repuesta adecuada a las necesidades vitales de los habitantes. Por este motivo, merece ser conservada, recuperada y estudiada en profundidad. Esto mismo es lo que vamos hacer en este apartado, analizando viviendas vernáculas nacionales e internacionales, ya que existen modelos tan variados como los de la vivienda convencional, pero dependiendo de su ubicación, necesidades a cubrir y la inclemencias climáticas.

De todas ellas, podemos decir que tienen tres aspectos comunes:

- Los materiales de construcción suelen ser todos de procedencia local y de muy buena calidad vital o biológica.
- Las técnicas constructivas son armónicas, sencillas y prácticas, y hay un elemento artesanal, creativo y de expresión de la propia individualidad que hoy prácticamente se ha perdido.
- Adaptación, por completo, al clima, al lugar y a las necesidades vitales.

ARQUITECTURA VERNÁCULA DE CULTURAS INTERNACIONALES

- LA CASA FALÍ

Este tipo de viviendas se dan en varias regiones del África subsahariana, pero principalmente en Nigeria y Camerún, donde la alternancia estacional de masas de aire húmedo con masas de aire seco dan lugar a un clima templado con estación húmeda y lluviosa en verano, y con estación seca en invierno. La temperatura máxima anual es de 30°C y la mínima media anual de 25°C; estas elevadas temperaturas dan a la ventilación un papel fundamental para evitar el sobrecalentamiento y para eliminar la humedad excesiva.



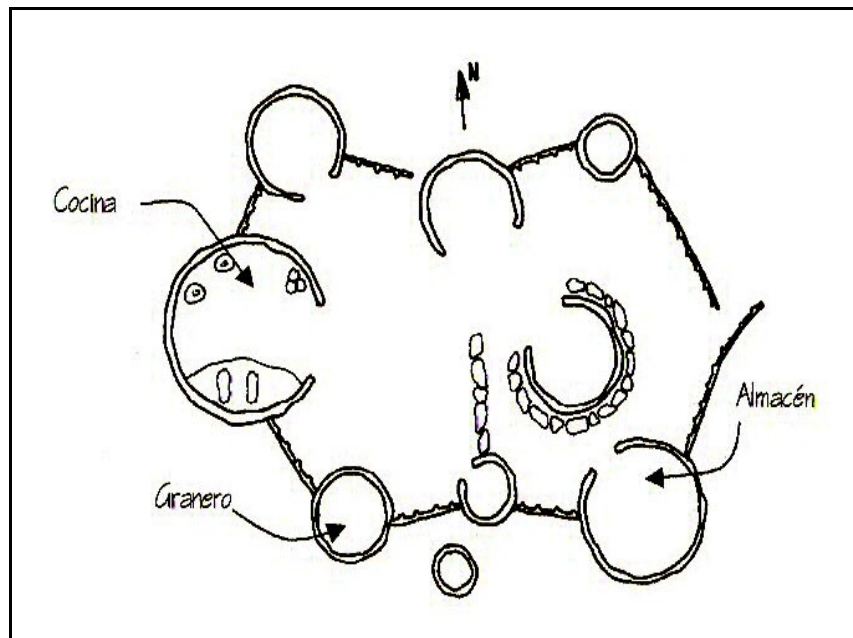
IMAGEN DE LA VIVIENDA FALÍ

MÉTODO CONSTRUCTIVO:

Las aldeas Falé son fácilmente distinguibles por sus típicas viviendas circulares que constan de dos partes muy importantes, una la parte cilíndrica construida con una

mezcla de paja y arcilla denominada "torchis", y otra, la cubierta cónica de paja y vigas de madera. En algún caso la cubierta desaparece, siendo el cuerpo de barro el que constituye la cubierta con nervaduras en V invertida.

El granero constituye el elemento más importante de la vivienda falí. Está concebido como una gran orza fija, elevada sobre el suelo y construida con la misma técnica que la vivienda.



DISTRIBUCIÓN DE LOS RECINTOS DE UNA MISMA FAMILIA

Hay diferentes edificios que son ocupados por un mismo núcleo familiar, estos pueden ser de tres o cuatro cabañas. Todos ellos se encuentran rodeados por cercados de paja tejida o setos de arbustos. Los recintos se construyen entorno a un área abierta central.

La construcción comienza por las piedras de sostén, sobre las que se dispone una plataforma redonda, base del granero. Después se van añadiendo sucesivos anillos de "torchis" que van dando altura al gran recipiente, en el que se deja una abertura circular lateral que puede cerrarse con una olla de arcilla. La estructura continua varía de espesor según las exigencias constructivas.

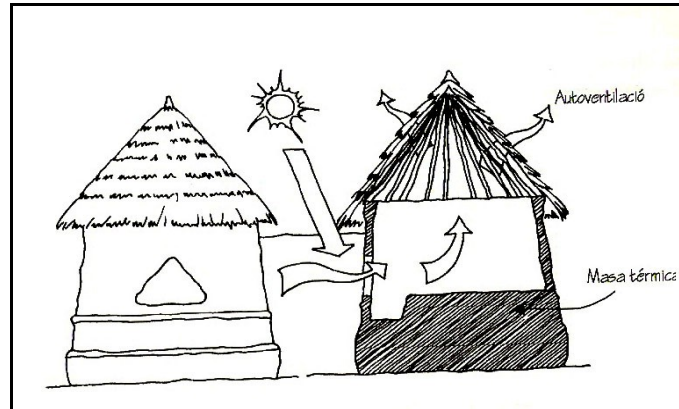
La protección final contra la intemperie queda garantizada por una cubierta cónica de madera y paja, tanto en las viviendas como en los graneros.

Tienen un importante interés el trenzado de las esteras, utilizadas para cubrir el patio al que abren los distintos cuerpos de la casa, como tabicado ligero y como puertas.

ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS:

VENTILACIÓN: Las temperaturas exteriores durante el año son elevadas y la humedad relativa en épocas de lluvias llega a valores del 90%. Estos factores hacen necesaria la ventilación en el interior de la vivienda, garantizada a través de la cubierta construida con paja sobre entramado de madera.

Durante los meses de la estación lluviosa las condiciones de confort estarán controladas por medio de la ventilación natural constante, favoreciendo las corrientes de aire, ya que el clima en esta época es caluroso y húmedo.



RADIACIÓN SOLAR Y VENTILACIÓN DE LAS VIVIENDAS

PROTECCIÓN SOLAR: la radiación solar está también controlada. En los espacios comunes exteriores a las unidades básicas habitadas, se consigue mediante esteras, que garantizan la sombra. En el interior de la vivienda se minimiza mediante la apertura de huecos muy pequeños, lo imprescindible para realizar el acceso a la vivienda.

MASA TÉRMICA: Estas viviendas resuelven sus cubiertas con superficies inclinadas y materiales que evacuan correctamente el agua; aunque de este modo pierden algo de masa térmica, queda suficientemente asegurada por las paredes de tierra. Durante los meses de la estación seca, basta con la gran inercia térmica del edificio, con la ventilación natural constante y un ligero enfriamiento evaporativo para conseguir un mayor grado de humedad ambiental.

- EL PALAFITO DE VENEZUELA

Tipo de vivienda vinculada a una economía lacustre, fluvial o marítima, muestra de ella, la encontramos en regiones de Venezuela. Con clima templado con inviernos secos y veranos lluviosos. Estas construcciones se localizan en zonas donde los ríos se caracterizan por sus crecidas, motivo por el cual la construcción se elevó con relación al suelo, evitando inundaciones provocadas por este crecimiento de agua. Otros motivos se encuentran en la dificultad para asentarse en terrenos cenagosos y donde los manglares no permiten acercar las construcciones a las riberas de los ríos, ya que son poblaciones, que como hemos comentado al principio, viven básicamente de la pesca.

EL PALAFITO DE VENEZUELA



MÉTODO CONSTRUCTIVO:

Del manglar (árbol de la zona) se obtienen los materiales para la construcción; el palafito recuerda a la estructura del manglar, apoyándose sobre sus raíces aéreas para elevarse sobre el suelo.

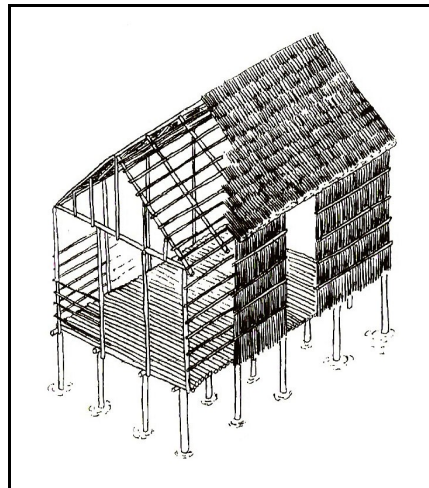
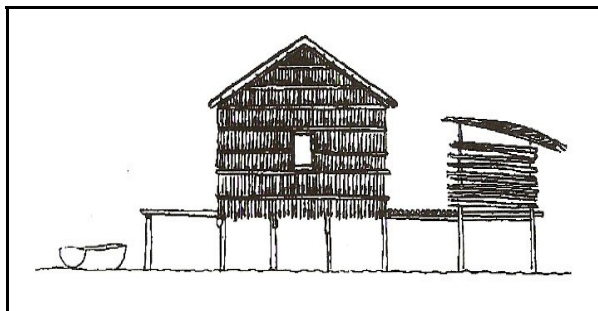
Las estructuras de volúmenes simples, con techumbre a dos o cuatro aguas, contruidos sobre una plataforma de rollizos de mangle que los separa del agua. El espacio interior es diáfano y puede tener particiones que nunca llegan al techo.

La plataforma elevada y el resto de la estructura, palos, horcas, pies derechos, etc., se construyen de mangle o bambú constituyendo un entramado no rígido cubierto con palmas de "temiche" o "eneas" atadas con cuerdas vegetales.

ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS:

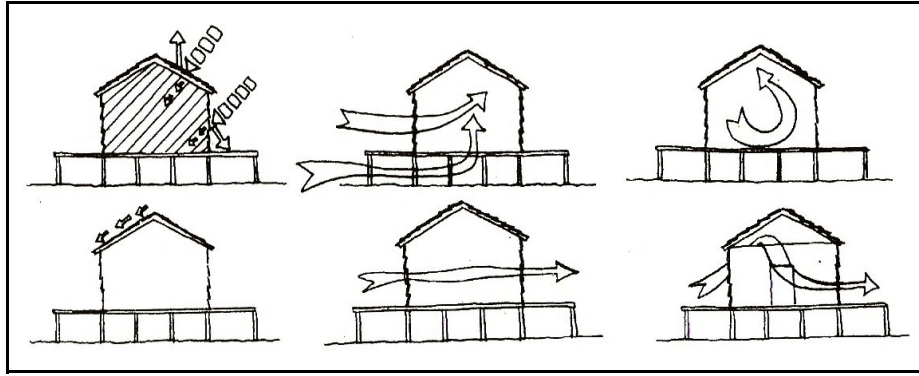
VENTILACIÓN: Para adecuarse a un clima caluroso, el diseño de estas construcciones tiene como objetivo facilitar el movimiento del aire, conseguir su enfriamiento y evitar la entrada de radiación solar. Esto se consigue dando altura a los techos y orientando los palafitos a los vientos dominantes; a esto hay que sumarle el suelo de rollizos que también permite el paso de aire fresco en contacto con el río y la cubierta autoventilada. De este modo se consigue la máxima ventilación para enfriar la construcción y eliminar la humedad.

CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA



PROTECCIÓN SOLAR: La cubierta de palma de temiche con amplios aleros crea un [colchón aislante](#) que protege la vivienda de la radiación solar, esta radiación es disipada y el calor no penetra en el palafito gracias a que se trata de una cubierta transpirable autoventilada. También se consigue a través de los pocos cerramientos contruidos con materiales que tamizan la luz en el interior.

PROTECCIÓN DEL AGUA: Dado que el clima también es lluvioso, la cubierta a dos aguas permite la rápida evacuación de las aguas provocadas por las frecuentes lluvias.



SISTEMA BIOCLIMÁTICO

- LA CASA MAYA

Su situación se encuentra en toda la zona maya del sureste de Méjico, donde tienen un clima cálido húmedo que está caracterizado por unas temperaturas uniformes y altas a lo largo de todo el año, con una temperatura media anual de 27°C. Las temperaturas máximas rondan los 35°C y las mínimas los 17°C. Está controlado por los vientos alisios del este, que aportan masas de aire tropical marítimo, originando intensas lluvias, aunque con gran variación a lo largo del año, pero coincidiendo, las más intensas, con el verano.



CASA MAYA

MÉTODO CONSTRUCTIVO:

Se trata de una vivienda de fácil y rápida ejecución. La naturaleza benévola del clima propicia la vida al exterior, de ahí que la vivienda se reduzca a una única habitación que sirve de dormitorio.

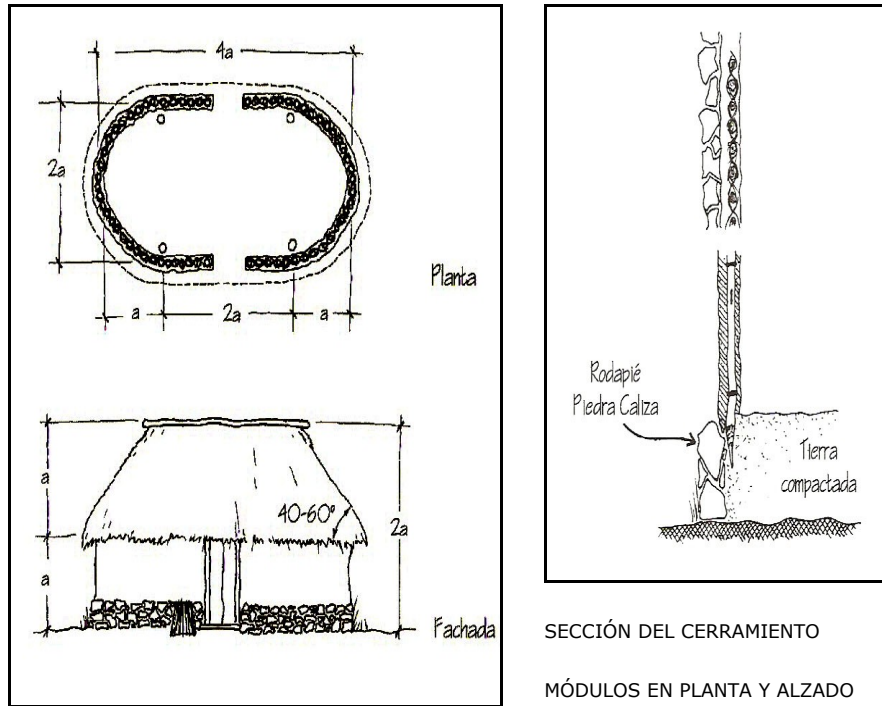
La casa maya, hecha de palos y paja, tiene planta rectangular o absidal. El ancho está modulado según la medida estándar de la hamaca (4m), que colgada entre dos postes sirve de cama. No tienen puertas ni ventanas, simplemente dos accesos opuestos en el centro.

Se asienta sobre una plataforma de caliza y tierra apisonada, cercada por un murete de piedra caliza de 50cm de espesor, a modo de rodapié.

El cerramiento es independiente de la estructura que sostiene la cubierta.

El muro perimetral es de bajareque (bambú y barro). Una serie de morillos de unos 5cm de diámetro se hincan en la tierra compactada y se atan entre sí con bejuco (tiras de corteza). Después el muro se reviste con una lechada de cal por ambas caras, resultando un muro de unos 9 a 10cm de espesor.

Cuatro postes de madero u "horcones", situados en el centro de la estancia, sujetan los troncos-viga sobre los que a su vez descansan los caballetes (líneas de limatesa) y la cumbrera. Un emparrillado de morillos forma el armazón de la cubierta, a cuatro aguas. Para cuajar la superficie se atan hojas de palma (huano) o largas tiras de césped (zacate).



ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS:

VENTILACIÓN: La forma cerrada y curva del muro perimetral ayuda al aumento de velocidad del viento, resultado de las sobrepresiones y depresiones que se generan sobre las caras de la vivienda y que son las que crean las corrientes de aire en el interior.

La cubrición con materiales vegetales, permeables al aire facilita la autoventilación. Al ser también materiales permeables al vapor de agua, su evaporación evita las condensaciones que podrían ser causa de la pudrición del material.

La considerable altura entresuelo y techo (3 a 4m) ayuda a generar esa buena ventilación; el volumen de aire caliente sube provocando una depresión en la parte baja que refresca el ambiente.

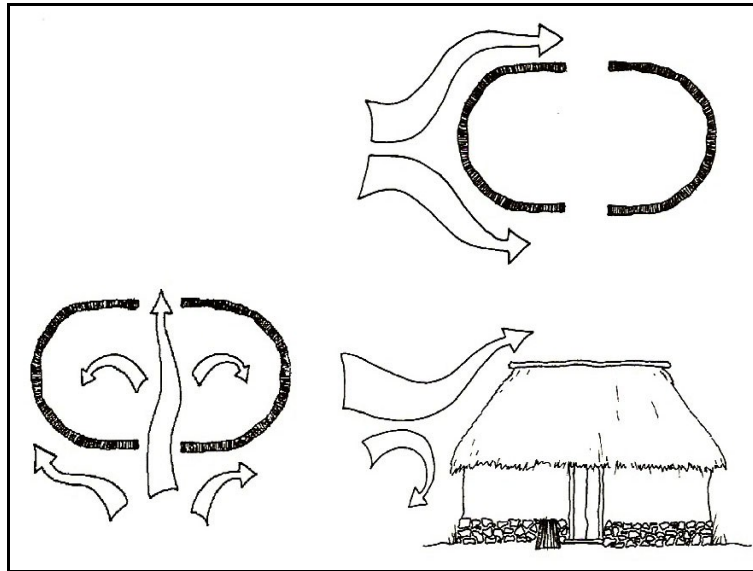
PROTECCIÓN SOLAR: La forma de la techumbre, a cuatro aguas, reduce la radiación solar a la cuarta parte ya que sólo un cuarto de los rayos inciden simultáneamente de forma perpendicular sobre a superficie de la cubierta.

Igualmente la forma curva de los muros evita que la radiación incida de forma homogénea; los rayos inciden con distintos ángulos.

La aplicación de una capa de cal blanca a los muros facilita la reflexión de los rayos evitando su calentamiento.

PROTECCIÓN DE LA LLUVIA: La cubierta a cuatro aguas, con grandes pendientes, acelera el escurrimiento del agua en caso de lluvia.

La plataforma de tierra compactada preserva la casa de inundaciones, frecuentes durante la estación de lluvias.



FLUJOS DE ENTRADA Y SALIDA DEL AIRE

- LA VIVIENDA DE LOS INDIOS YUOK

Los indios de la tribu Yurok habitan en el norte de California, entre las Montañas Rocosas y el Océano Pacífico.

El clima de esta región, templado-húmedo, se caracteriza por la suavidad de las temperaturas, sin existir apenas oscilación entre invierno y verano. El verano es una estación seca y con temperaturas algo elevadas. En invierno, la estación húmeda, el régimen de precipitaciones es mucho mayor.

La economía de los indios Yurok estaba basada en la agricultura y la pesca, siendo esta última tan abundante en ciertas épocas del año que era preciso conservar los excedentes. Sus construcciones están pensadas para aplicar técnicas de conservación de alimentos, como el secado y el ahumado.

MÉTODO CONSTRUCTIVO:

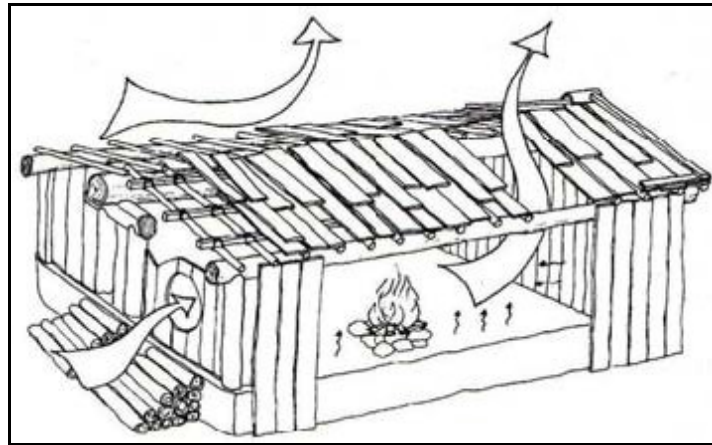
Las viviendas de la tribu Yurok se organizaban en aldeas de no más de diez casas, ubicadas en lugares altos para protegerse de las inundaciones y del mal tiempo.

Es una construcción con una equilibrada relación entre troncos (que constituyen las vigas y los soportes) y tablas (cerramiento). Tiene unas dimensiones aproximadas de unos 6 por 10m, y está construida sobre un hoyo rectangular de unos 90cm de profundidad.

El material empleado era la madera de secuoya, abundante en la región, es duradera y adecuada para la construcción de maderámenes que tengan que estar a la intemperie.

Los tablones de las paredes, de 2'4m de altura, 40cm de ancho y 10cm de espesor, se colocaban solapados y clavados en el suelo haciendo de muro de contención. Una serie de postes horizontales abrazaban exteriormente las tablas, arriostrando el conjunto sin necesidad de clavos o pasadores.

La cubierta a dos aguas tenía sus apoyos en una viga simple o doble, centrada en sentido longitudinal y apoyada sobre varios pies derechos. Los tablones se colocaban solapados, uniéndose con empalmes de corteza para evitar infiltraciones de agua de lluvia, y dejando algunos de ellos móviles para permitir la evacuación de humos y el secado de las tablas tras la lluvia.



LA VIVIENDA YUROK

ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS:

La casa Yurok se sitúa sobre laderas para protegerse de las inundaciones. Se encuentra semienterrada en el terreno, elevándose escasamente sobre él, de esta forma se expone de forma mínima a los vientos que azotan la región.

VENTILACIÓN: La apertura de huecos en cubierta, gracias a la movilidad de algunas piezas que conforman la cobertura, permite una ventilación adecuada de la vivienda. Después de las lluvias se abre el hueco circular de la entrada y los huecos de la cubierta para permitir una ventilación cruzada y facilitar el secado de las tablas de secuoya.

INERCI Y AISLAMIENTO TÉRMICO: El hecho de encontrarse semienterrada las protege de las variaciones del clima exterior y estabiliza perfectamente la temperatura interior.

La madera de secuoya es un material oscuro, rugoso, de fácil secado, que proporciona un buen aislamiento térmico. Debido a su alta difusividad térmica las fuentes de calor interior (ya que al estar enterrada no hay captaciones exteriores) calientan rápidamente el aire con poca energía.

La combinación de inercia (el terreno), aislamiento (el terreno y la madera) y difusividad térmica (la madera) las proporciona una temperatura interior confortable con un bajo consumo energético.

- EL IGLÚ

Los esquimales son un pueblo que vive en las regiones árticas de Canadá, Groenlandia, Alaska y Siberia.

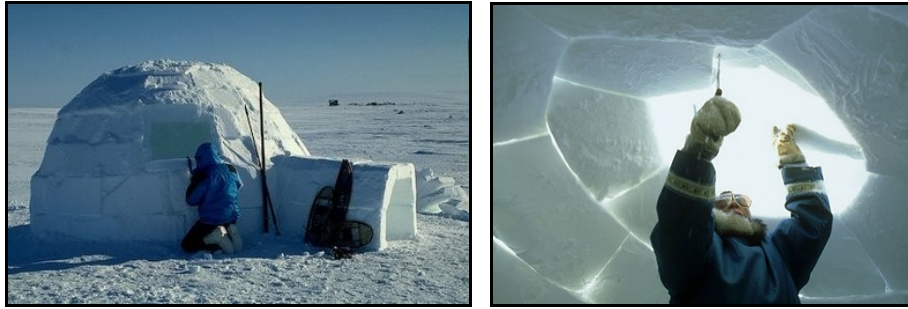
Situados en las zonas de choque entre las masas de aire polar y ártico. El clima es muy húmedo y sin estación cálida.

Las condiciones climáticas en estos enclaves son extremas, principalmente en invierno, donde pueden llegar a alcanzarse temperaturas próximas a -50°C, así como fuertes vientos.

MÉTODO CONSTRUCTIVO:

El iglú se compone de un volumen semiesférico principal, unido en ocasiones a otro secundario más pequeño o antecámara mediante un pasadizo de escasa altura y dimensiones.



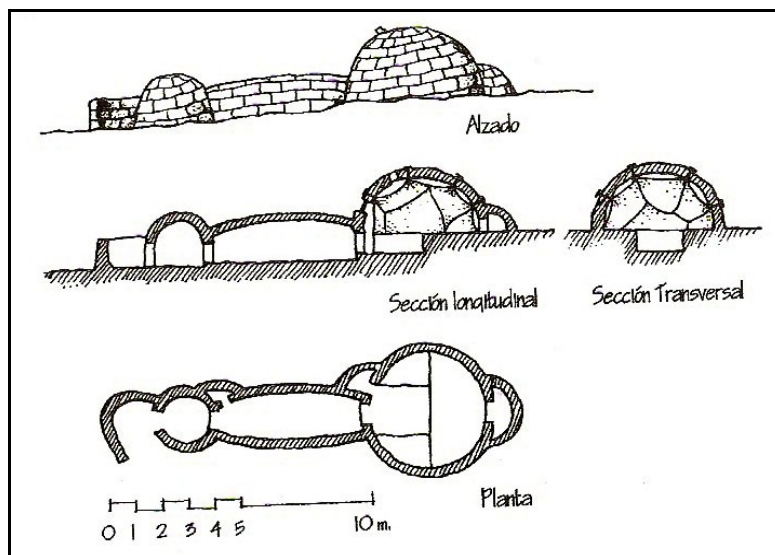


CONSTRUCCIÓN DE UN IGLÚ

El domo principal mide 3m de altura en el centro y 4'6m de diámetro aproximadamente. La mitad posterior destinada a dormir está elevada y cubierta de musgo, ramas y pieles de caribú. El resto de la cámara principal tiene como función la de comedor y la de zona de reunión durante el resto del día.

Pueden existir iglús comunitarios donde se encuentran varias cámaras principales ocupadas por cada familia, así como otras destinadas a reuniones, almacenes, etc. La nieve compactada por el viento, constituye el material base con que se construye un iglú. Se corta con un cuchillo (única herramienta de construcción) bloques de 90cm de largo, 50 de ancho y de 15 a 25cm de alto, ligeramente biselados para poder colocarlos formando una espiral que previene el derrumbe de las paredes.

Después de colocar una base circular de bloques, se va acortando esta base en progresión hacia lo más alto del iglú, de modo que pueda colocar los bloques en espiral. Todo el proceso constructivo se realiza desde el interior excepto la colocación de la clave. Cuando llega ese momento el esquimal abre una salida al exterior y coloca desde fuera la última pieza.



CROQUIS DE UN IGLÚ

ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS:

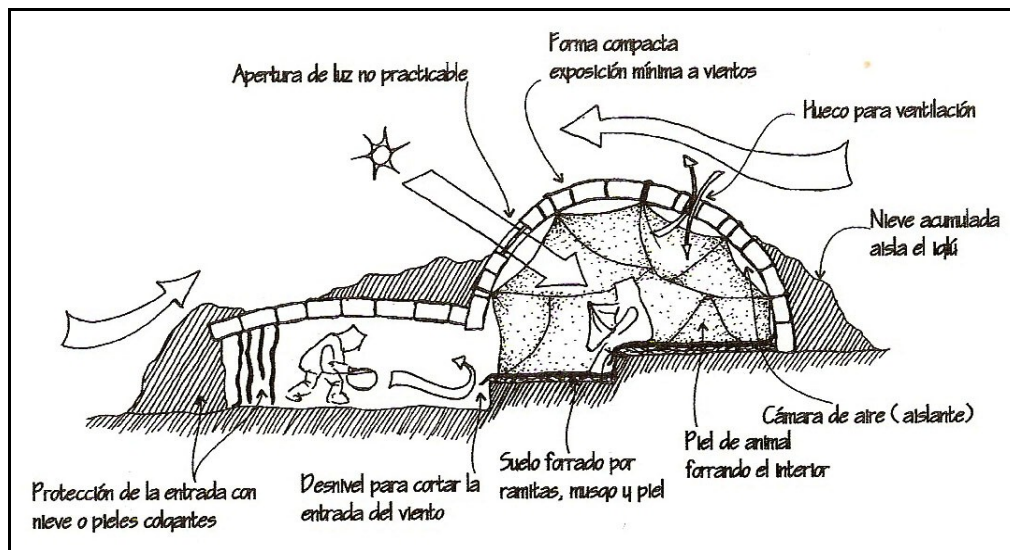
GEOMETRÍA Y MATERIAL: La forma semiesférica del iglú garantiza una mínima superficie expuesta a los vientos y, por el contrario, un volumen interior amplio. El espacio interior se calienta rápidamente con el calor desprendido por una lámpara de aceite.

CONTROL DE VIENTOS: El pasadizo de entrada a la cámara principal está a 30cm por debajo de esta, teniendo además una escasa altura. –esto, junto con el “efecto de doble puerta” obteniendo mediante la colocación de varias capas de pieles de animales en la entrada (o por acumulación de nieve por la noche), protegen al iglú de la entrada de aire del exterior.

VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN: La luz en el interior del iglú se consigue gracias a una ventana situada encima de la entrada, hecha con una hoja de hielo o con piel del intestino de foca. Cerca de la clave del domo, existe un pequeño hueco que garantiza la ventilación del iglú.

AUTORRENOVACIÓN: Acabado el iglú se encienden lámparas de aceite en el interior, completamente cerrado. Al calentarse el ambiente se humedecen las paredes interiores, escurriendo por estas el exceso de agua, que es absorbido por las zonas menos saturadas. Con la saturación deseada se abren los huecos de entrada y de ventilación del iglú, de forma que entra aire frío al interior. La superficie interior se enfría y el agua se congela entre las juntas. Esto hace del iglú una estructura monolítica y muy sólida, aumentando su solidez con el tiempo.

AISLAMIENTO: El aislamiento interior se consigue fundamentalmente mediante las pieles de animales que forran el iglú al interior, fijadas con pasadores. Estas pieles dejan pequeñas cámaras de aire entre ellas y las paredes, lo que mejora aún más el aislamiento. También contribuyen a esta función las pieles colocadas en la entrada, a modo de puerta, la nieve que se acumula al exterior del iglú, así como la cubrición del suelo interior con ramas, pieles y musgo.



FACTORES BIOCLIMÁTICOS DE UN IGLÚ

- LA CASA DE BAGDAD

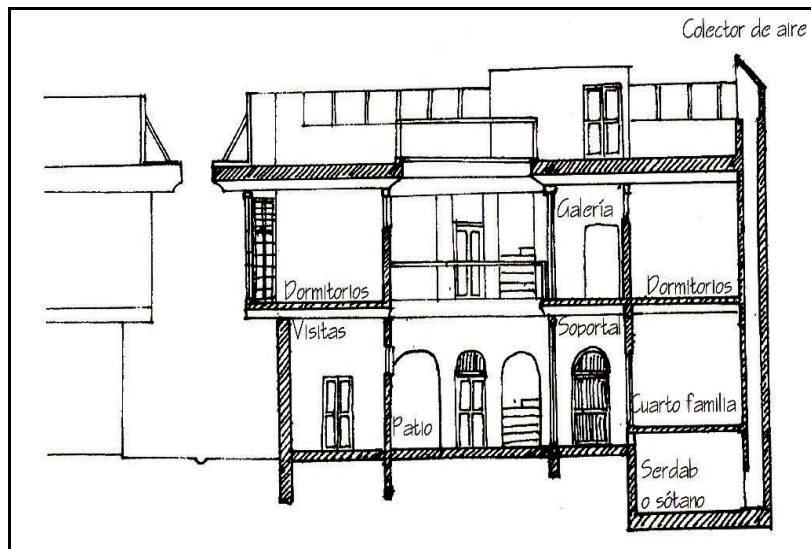
Bagdad se encuentra protegido de las masas de aire marítimo por las montañas, el ambiente es seco, lo que da lugar a grandes oscilaciones anuales de temperatura. Se caracteriza por veranos calurosos e inviernos fríos, produciéndose además frecuentes lluvias de polvo durante todo el año. La zona residencial intenta protegerse de estas condiciones extremas de temperatura agrupando las viviendas al máximo para evitar la radiación solar y las lluvias.



MÉTODO CONSTRUCTIVO:

La casa de Bagdad se organiza en torno a un patio. Este es el elemento principal de vivienda, actuando como lugar de reunión aislado, abierto e íntimo de la familia. Es además un elemento de paso obligado en cualquier desplazamiento interior.

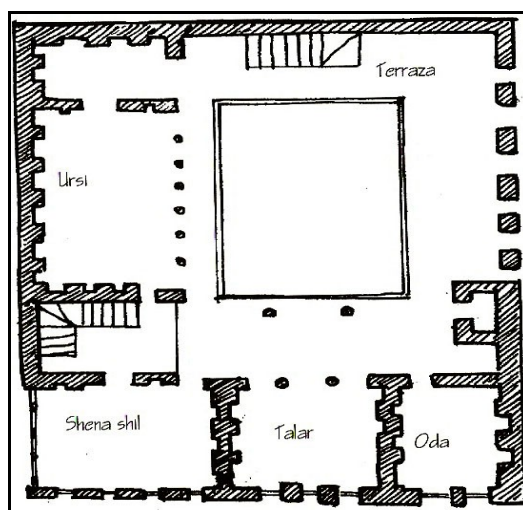
En la planta baja, a parte de otras estancias, se dispone el cuarto familiar que se halla ligeramente elevado, lo que permite la ventilación e iluminación del sótano situado debajo de este cuarto donde los residentes duermen la siesta en verano por ser el lugar más fresco de la casa por estar enterrado.



SECCIÓN DE LA CASA

La estructura se conforma con un sistema de pares de madera, tanto en los muros verticales como en los forjados de piso y cubierta.

El suelo de la planta primera se compone de troncos de árboles a modo de viguetas. A ellos se clavan tablas de madera y sobre estas se colocan una o varias esteras y se colocan baldosas de barro. La cubierta se construye de forma similar sustituyendo la capa de tierra por dos de barro y paja mezclados, de 23cm cada una, construyendo así una ligera pendiente para desaguar.



PLANTA E IMAGEN DE UNA CASA EN BAGDAD

Los muros exteriores de planta baja de 35cm de espesor, se construyen con ladrillos de barro (cocidos o crudos) entre los pies derechos de madera. Al interior se terminaban en un acabado de cal. Los muros exteriores de planta primera son similares a los de planta baja, disponiéndose maineles de madera cada 90cm y entre ellos ladrillos de 12cm de espesor.

Las particiones interiores de 12 a 23cm de espesor, están enlucidas para reflejar mejor la luz del día.

Las ventanas en los muros exteriores son escasas, pequeñas y dispuestas por encima de la línea de visión. Las ventanas que se abren al patio son más numerosas y de mayor tamaño, separadas por maineles de madera cada 90cm que cubren toda la altura del paramento desde 45cm del suelo.

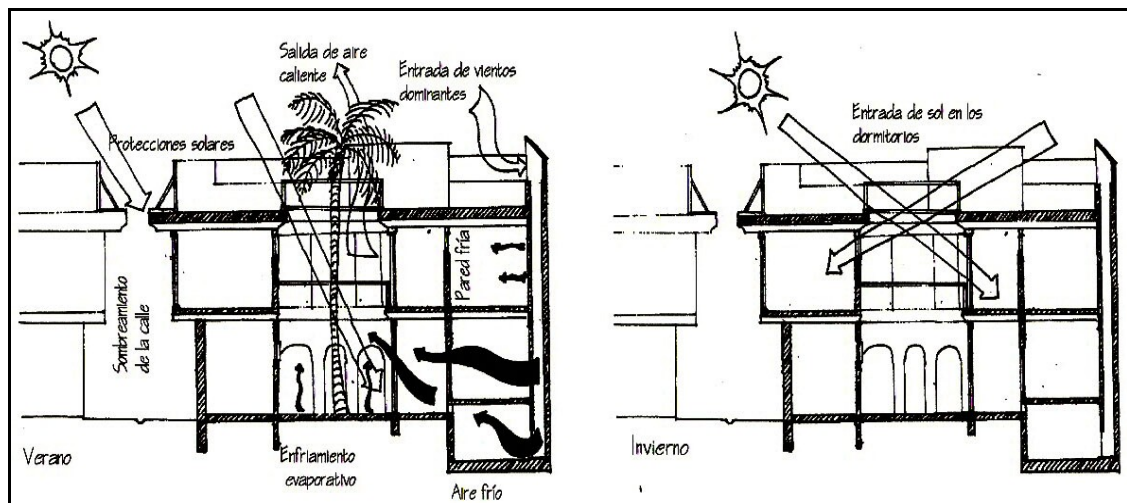
ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS:

ENFRIAMIENTO PASIVO: Se contrarresta el ambiente seco y con elevadas temperaturas mediante la colocación de plantas y fuentes en el patio, que propician el enfriamiento evaporativo y proporcionan zonas de sombra. Además, por ser el patio un espacio abierto, la radiación nocturna favorece la pérdida de calor acumulado durante el día y la formación de una bolsa de aire frío.

Uso selectivo de los locales.

Los pórticos y galerías en ambas plantas favorecen la creación de zonas de sombra en verano, que es cuando se ocupa principalmente la planta baja. Durante el invierno, que es cuando se ocupa la planta alta, el sol penetra en las habitaciones, al tiempo que calienta la cubierta.

Los vuelos de 90cm sobre línea de fachada consiguen su práctica obstrucción solar. El masivo apiñamiento de viviendas contribuye también a este efecto.



ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS

VENTILACIÓN: Se favorecen las corrientes forzadas de aire elevando desproporcionadamente el techo de las habitaciones y colocando una doble pared en los muros verticales que no son fachadas. La pared interior del "doble conducto" se enfría por la noche y gracias a su inercia y a no recibir radiación solar se mantiene fría durante el día, refrescando el ambiente y el aire que penetra a través del colector en la cubierta. Este aire atraviesa las habitaciones hasta el patio empujando el aire caliente al exterior.

MASA TÉRMICA: Los cerramientos, debido a su espesor, tienen gran inercia térmica, lo que permite asegurar en el interior de las habitaciones la temperatura media del día todo el tiempo. Por otro lado, gracias a las paredes dobles, se aporta

suficientemente aislamiento térmico y acústico. Los huecos son escasos y pequeños para reducir la penetración de calor en verano, y supuestos por encima de la línea de visión para evitar el deslumbramiento e impedir las miradas desde el exterior. Las celosías en las ventanas proporcionan un nivel adecuado de luz y ventilación.

- LA YURTA

Se emplean a lo largo de Asia Central hasta Mongolia, donde el clima es muy variable dada la amplitud del territorio que cubre, desde el clima extremadamente frío de la región subártica, hasta las áreas calurosas del clima mediterráneo.

El carácter nómada de las tribus que emplean las yurtas exige el empleo de materiales ligeros, por lo que no es posible utilizar la piedra, tierra o madera de las regiones que atraviesan, sino las telas y pieles de los animales.

MÉTODO CONSTRUCTIVO:

Las yurtas son básicamente hogares transportables, comunes en la vida de los pueblos nómadas que se sustentan del pastoreo.

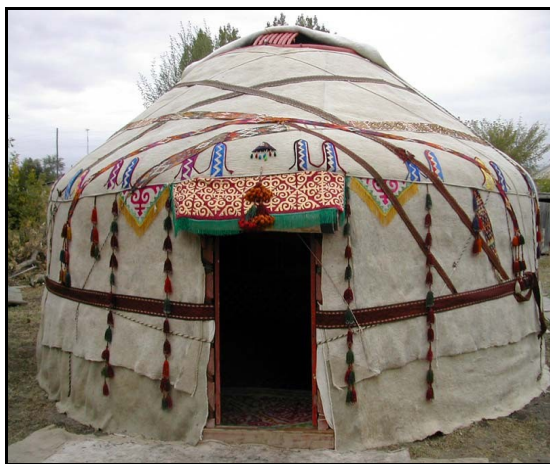
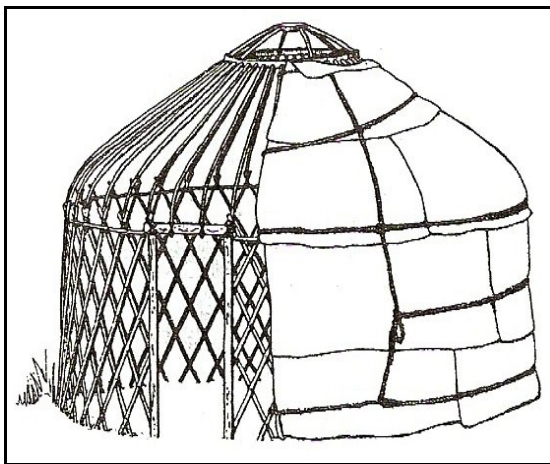
Su forma básica es la de un cilindro de base entre 3'5 y 6'5m de diámetro terminado en una forma cónica rebajada.

El proceso de constitución de la yurta es sencillo, varios hombres la pueden levantar en media hora. Se inicia extendiendo un enrejado expandible formado por listones de madera ligera entrecruzados. Se despliegan varios, unos sobre los otros y se atan para darles mayor rigidez; para incrementar la rigidez se atan al cerco de la puerta. Al borde superior se ata una cuerda que servirá para sostener la cubierta. Desde esa cuerda se levantan una serie de varillas, también de madera ligera, que se juntan en un anillo de compresión que es la pieza angular de la estructura; según el modelo puede ser ayudado por dos pequeños soportes de madera. Ese anillo de compresión suele ser metálico y estar perforado en varios sitios para que las varillas se encajen en los huecos.

Finalmente se recubre esta estructura con fieltros, lonas o pieles, según la época del año o la zona en la se encuentren.

Cuando el clima es frío se emplean varias gruesas capas de fieltro de lana, unas por el interior de la celosía de madera y otras por el exterior. Entre ambas se forma una capa de aire aislante. En los climas cálidos se sustituyen estos fieltros por otras telas más ligeras que facilitan la ventilación de la tienda.

Interiormente no suelen tener ningún tipo de separaciones.



PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA YURTA

ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS:

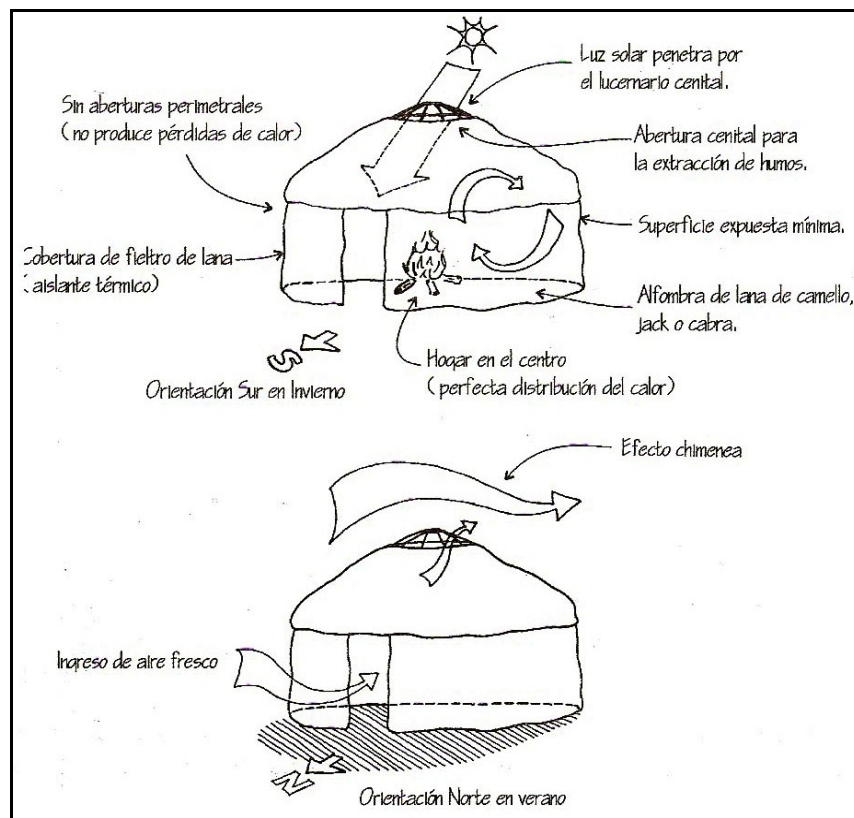
MATERIALES: Las yurtas emplean los materiales de los que se dispone, como son las lanas y pieles de sus animales, y las maderas ligeras. Esto convierte a la yurta en fácilmente transportable, a pesar de lo cual son precisos dos o tres camellos para transportar una de ellas.

INTEGRACIÓN: La integración visual en el entorno, aún siendo temporal, suele ser perfecta, camuflándose con el terreno.

El hueco del anillo central sirve para que penetre el sol y dibuje un recorrido por el interior de la tienda; si la puerta la han orientado al sur, este recorrido hace las veces de reloj solar. También a través de este hueco se eliminan los humos de la chimenea que suelen emplear para calentarse.

VENTILACIÓN Y AUTOVENTILACIÓN: Cuando sitúan la yurta en zonas cálidas, la puerta queda orientada al norte, de este modo aprovechan para ventilar el tiro natural que se establece entre la salida del aire caliente por el hueco cenital y el aire de la zona norte que penetra por la puerta.

El hueco cenital, cuando llueve, se cubre con un casquete. Tanto este casquete, como las pieles que recubren las paredes, se impermeabilizan en contacto con el agua manteniéndose permeables a la difusión del vapor interior.



VENTILACIÓN SEGÚN LA ORIENTACIÓN Y LA ESTACIÓN DEL AÑO

- LA CASA TRADICIONAL JAPONESA

Japón es el archipiélago ubicado en el Océano Pacífico y junto a la costa más oriental del continente asiático. Situado en las zonas de choque entre las masas de

aire polar y tropical, el resultado es un clima muy variable, donde hay cambios drásticos en las distintas estaciones, con veranos subtropicales y oceánicos con lluvias cálidas, e inviernos semiglaciales y continentales, caracterizados por temperaturas muy bajas y nieve.

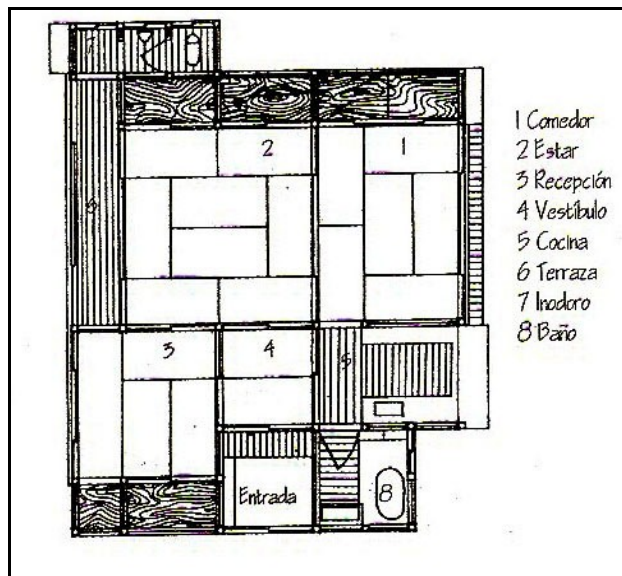
También se ve afectado por tifones y movimientos telúricos.



VIVIENDA JAPONESA

MÉTODO CONSTRUCTIVO:

El espacio de la vivienda se genera por la composición de rectángulos de medida prefijada; cada módulo es un tatami, cada uno de aproximadamente 90x180cm; según el número de ocupantes, pueden ser sólo tres o más los tatami. Dada tatami se materializa en una colchoneta de fibras vegetales de 6cm de espesor, colocada sobre las tablas de madera que forman el suelo.



DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

La estructura se compone de pilares esbeltos de madera de sección cuadrada que forman una malla, "ken", donde encajan todas las piezas. Todo sigue la lógica de las proporciones de la malla y del tatami.

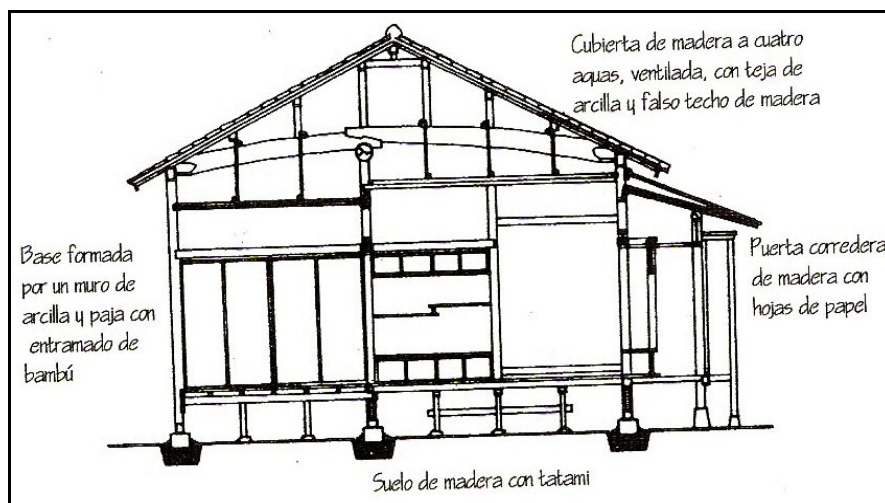
El cerramiento perimetral consiste en un muro ligero de arcilla y paja de 6cm de grosor, cuya estructura consiste en durmientes de madera sobre los que descansan pilares del mismo material y travesaños rigidizando los pilares. Los huecos entre las

barras se cuajan con un entramado de bambú. Grandes áreas de cerramiento están ocupadas por puertas correderas, "shoji", de esqueleto de madera ligera y hojas de papel translúcido.

Las subdivisiones interiores del gran espacio diáfano también se realizan mediante un sistema de paneles correderos.

Los suelos están elevados de 60 a 75cm sobre el terreno, mediante enanos de madera. Sobre la estructura de madera se colocan paneles de 18mm del mismo material, y sobre estos, en la mayor parte de los espacios vivideros, el tatami que antes hemos mencionado.

La cubierta, a cuatro aguas, está ventilada. Su estructura es de madera y el material de cubrición son tejas de arcilla. La capa inferior es un falso techo horizontal formado por tablas de madera de 8mm de grosor, colgadas de la estructura de la cubierta.



MATERIALES EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CASA JAPONESA

ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS:

La casa japonesa incorpora algunas estrategias bioclimáticas para paliar los drásticos cambios que se producen en el clima con el paso de las estaciones.

RADIACIÓN SOLAR: La veranda, o pasadizo-terracea cubierta orientada al sur evita la entrada de radiación solar directa en el interior de la vivienda en los calurosos veranos, permitiendo, por el contrario, la entrada de rayos solares en invierno.

El cerramiento se ajusta a las condiciones climáticas exteriores:

- La fachada oeste es opaca durante los veranos, para evitar la entrada de la radiación solar de las tardes, mientras que en invierno los paneles opacos, "fusuma", se sustituyen por tejidos de cañas para permitir una mayor entrada de luz.
- En verano las esteras de bambú colgadas en la veranda crean una nueva protección en los calientes atardeceres.
- Las celosías opacas correderas se posicionan para captar radiación solar o para reflejarla, o para dejar pasar los monzones procedentes del sur en verano, cuando se quiere para refrescar el espacio interior.

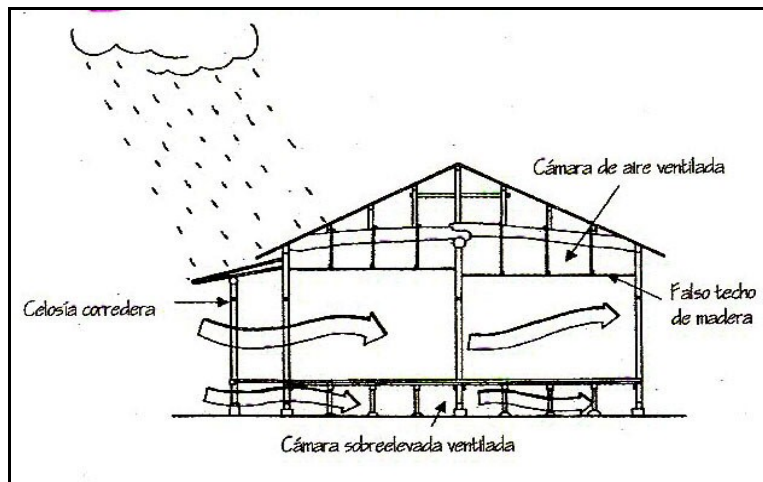
VENTILACIÓN: Con la llegada de la estación cálida, el suelo de tatami se sustituye por esteras finas que facilitan la entrada de aire fresco que recorre la cámara bajo el suelo de la vivienda. El espacio encerrado entre la cubierta y el falso techo hace de colchón de aire que evita el recalentamiento solar en verano.

La elevación del suelo 60cm sobre el terreno forma una cámara de aire ventilada que evita el avance de la humedad del terreno por capilaridad hacia la vivienda.

La composición del tatami, que son colchones de fibras vegetales transpirables, evita las condensaciones en la superficie interior del suelo.

PROTECCIÓN CONTRA LA LLUVIA Y LOS TIFONES: Los amplios faldones de la cubierta, que vuelan más allá de la fachada son una eficaz protección, no sólo para el sombreado sino contra la lluvia.

La estructura de madera ligera, con nudos articulados y sin elementos de arriostramiento, proporcionan la elasticidad y flexibilidad adecuadas ante los movimientos telúricos y tifones.



SISTEMA DE VENTILACIÓN

- ARQUITECTURA VERNÁCULA DE INDONESIA

Indonesia ocupa la mayor parte del archipiélago más grande del Mundo, formada por 13700 islas. En el se dan notables variaciones de fauna y flora, según las condiciones climáticas locales. En rasgos generales, predomina el clima tropical lluvioso y cálido con vegetación selvática.

Está controlado por las masas de aires cálidos tropical marítimo húmedo y ecuatorial. Se caracteriza por intensas tormentas y temperaturas uniformes a lo largo de todo el año con una temperatura media de 26°C.

MÉTODO CONSTRUCTIVO:

La vivienda consta de una única estancia, que puede fragmentarse con una estructura interior ligera de tabiques de bambú o, simplemente, con telas.

La planta suele ser rectangular con cuatro o seis pilares que soportan tanto la zona habitable como la cubierta.

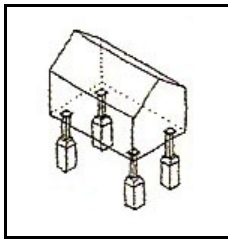
El tipo edificatorio de las viviendas de Indonesia es muy sencillo aunque se pueden encontrar numerosas variaciones sobre el mismo, procedentes de la diversificación de un esquema único generado por la influencia austronesia.

Según la cimentación:

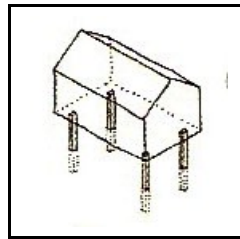
- Cimentación en postes de madera apoyados en bloques de piedra: función antisísmica ya que la estructura de troncos se mueve con independencia relativa respecto a la cimentación de piedra.



- Cimentación sobre postes de madera hincados: lo suficiente para conferir estabilidad a la estructura.



POSTES DE MADERA
APOYADOS EN BLOQUES DE
PIEDRA

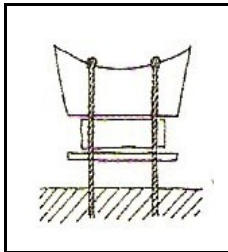


POSTES DE MADERA
HINCADOS

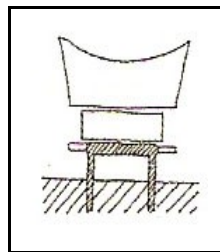
Según la estructura:

Sistemas variados de pilar y viga. Las cargas principales son las de la cubierta, ya que los muros raramente suelen tener función estructural.

- Grandes pilares que reciben la carga de cubierta y atraviesan la edificación apoyándose directamente en la cimentación de piedra o hincándose en el terreno.
- Los pilares de mayor sección transcurren desde la cimentación hasta las vigas de atado de primer forjado. Esta solución conforma una caja rígida sobre la que se apoya la cubierta y una estructura más ligera que constituye la zona habitable.



GRANDES PILARES



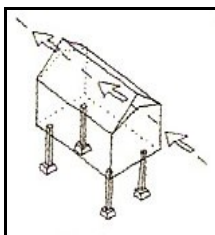
PILARES DE MAYOR SECCIÓN
DESDE LA CIMENTACIÓN
HASTA EL PRIMER FORJADO

Según la cubierta:

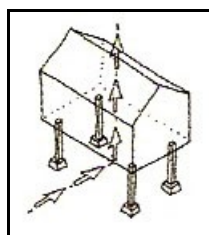
Las cubiertas constituyen un símbolo étnico de esta cultura. Se clasifican en dos grandes grupos:

Según la ventilación de la edificación:

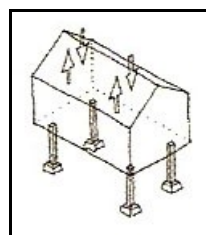
- Ventilación horizontal: orientadas en direcciones con vientos predominantes.
- Ventilación vertical: la elevación sobre pilotes favorece la penetración de aire fresco a través del forjado calado. A medida que el aire se calienta asciende hacia la cubierta produciendo una corriente vertical.
- Ventilación superficial: Gracias a la colocación de los elementos orgánicos en la cubierta permite una circulación de forma que el aire se renueva al ir calentándose en el interior.
- Ventilación practicable: En la cubierta aparecen una serie de elementos practicables que permiten una ventilación opcional que se puede regular, controlar o suprimir.



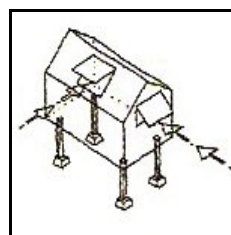
1



2



3

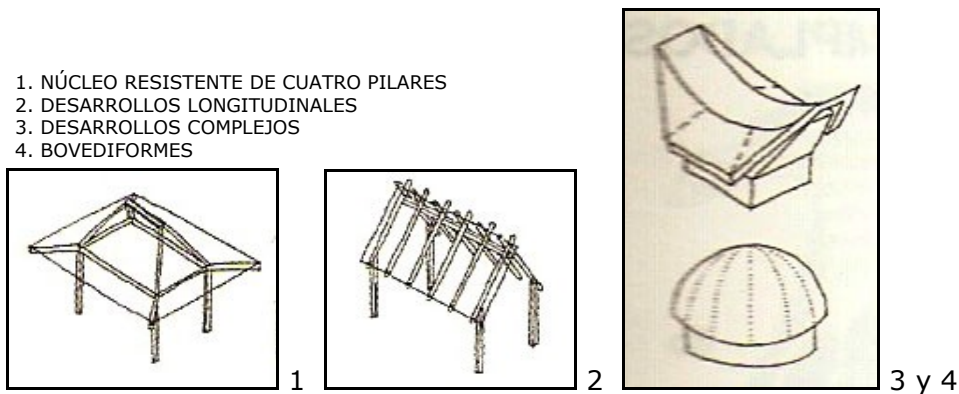


4

1. HORIZONTAL
2. VERTICAL
3. SUPERFICIAL
4. PRACTICABLE

Según la estructuración de la cubierta:

- Núcleo resistente de cuatro pilares: Es el más característico y consiste en cuatro pilares que absorben las cargas verticalmente y que se atan por medio de cuatro vigas de las que nacen los pares que soportarán la cubierta.
- Desarrollos longitudinales: Sistema de cubierta muy sencillo consistente en tejados a dos aguas formados por pares inclinados apoyados en un cordón o viga central.
- Desarrollos complejos: Se pueden conseguir formas muy versátiles de cubierta gracias a complejos entramados de bambú.
- Cubiertas cuculiformes o bovediformes: Son menos duraderas y suelen darse en construcciones ligada al uso de granero.



ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS:

Debido a las continuas tormentas tropicales se eleva la vivienda para evitar la inundación provocada por riadas periódicas de agua y barro. Esta elevación permite:

- La ventilación por debajo de la vivienda que penetra hasta el interior gracias a la porosidad del forjado inferior.
- La posibilidad de encender hogueras en la cámara inferior para dejar que el humo penetre en la casa y que quede libre de insectos.
- Si la altura libre es suficiente y las condiciones climáticas lo permiten, la cámara sombreada se aprovecha como almacén de alimentos, lugar de refugio de animales o incluso albergue para labores como tejer o hacer recipientes de palma.



TÍPICA VIVIENDA DE INDONESIA

PROTECCIÓN CONTRA LA LLUVIA: Las cubiertas realizadas con materiales orgánicos requieren un elevado ángulo de inclinación para su buen funcionamiento. La gran inclinación aumenta la velocidad del agua que resbala por los paños de cubierta, impidiendo la acumulación de agua que dañaría los materiales orgánicos.

MATERIALES: La totalidad de los materiales utilizados en la arquitectura vernácula indonesia son orgánicos y autóctonos; la riqueza en bosques y selvas permiten encontrar numerosos tipos de maderas, hojas y bambúes.

- EL TRULLO

Situado en el corazón del altiplano de la Murgia, en la provincia de Puglia. En esta zona está el valle de Itria, que se conoce con el nombre de Murgia de los Trullos.

Clima templado con grandes variaciones estacionales que dan lugar a inviernos lluviosos y veranos secos. La oscilación anual de temperaturas es moderada.

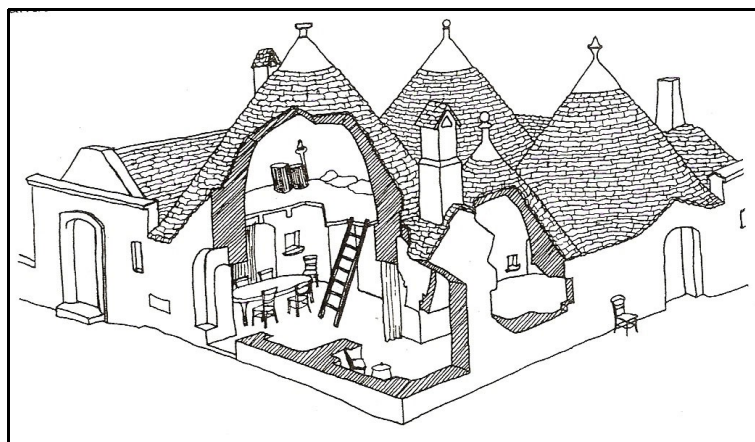
La situación al este de los Apeninos, que actúan como barrera de los vientos orientales y meridionales y que provocan los fenómenos tormentosos que favorecen situaciones de inestabilidad en los meses de verano.



EL TRULLO

MÉTODO CONSTRUCTIVO:

El trullo originario no era otra cosa que una cabaña de piedra de planta circular en la que se reconocían cuatro elementos constructivos: el muro, el arco "trilítico" de la entrada, la cúpula y el techo, todos ellos contruidos con una piedra calcárea sin ningún tipo de ligante. Debido a la necesidad de mayor espacio, estas formas se agrupan entre sí, construyendo un amplio espacio central y diversas estancias o dependencias laterales, y formando unidades familiares.



DISTRIBUCIÓN INTERIOR

Se compone de dos elementos estructurales principales: el basamento y la cúpula. El basamento, sea de planta cuadrada o circular (en los tipos más antiguos), está constituido de estratos de piedra superpuestos, con un espesor en torno a un metro. La bóveda, con forma de cono invertido, de forma ojival ligeramente inclinada hacia el interior, se construye realizando 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 ultima piedra circular llamada "serraglia" o "carrozzola". La terminación del trullo se completa en el techo con un revestimiento a "chiàncole" y con el "pinnacolo", el revestimiento interior, que no siempre se realiza, y el blanqueado exterior de cal en las paredes externas.

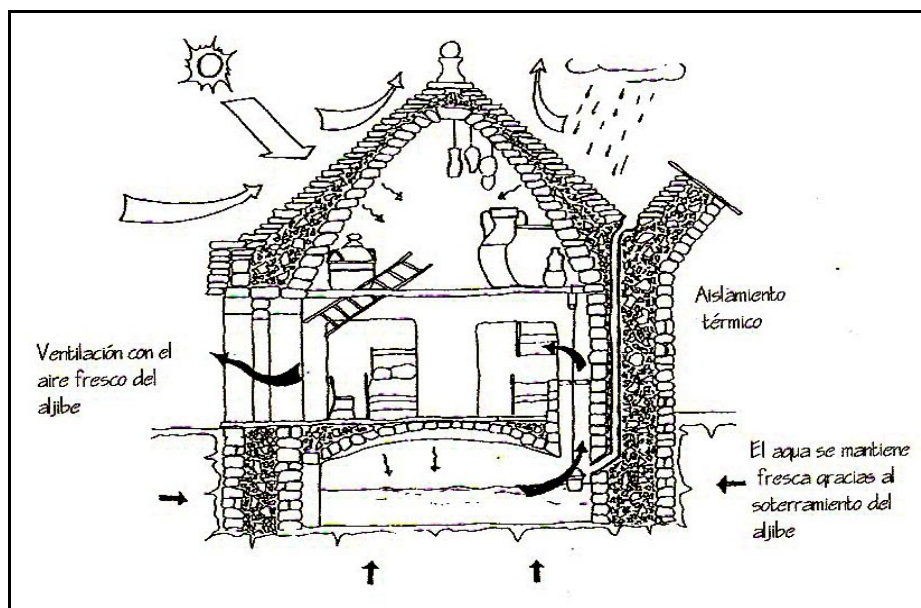
ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS:

ASLAMIENTO: Los muros y el cono que lo recubre están contruidos en seco, debido a ello entre las láminas de piedra calcárea se forman pequeñas cámaras de aire que actúan como aislante.

MASA TÉRMICA: Este hecho, junto con el espesor y la densidad de la piedra provoca un desfase de la onda térmica por radiación tal alto que no se aprecian los cambios de temperatura exterior; de esta manera la temperatura se mantiene constante. Por otro lado, lo escaso de los huecos y su pequeño tamaño evita que entre directamente el calor.

APROVECHAMIENTO DEL AGUA: La presencia de cisterna, depósito para el aprovechamiento del agua de lluvia situado debajo de la vivienda, aumenta la posibilidad de refrescar el ambiente interior en los meses cálidos por enfriamiento evaporativo.

VENTILACIÓN CONTROLADA: Debido a la escasez de otro tipo de huecos, las diferentes chimeneas de aireación en la vivienda garantizan la ventilación higiénica de la misma.



ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS DEL TRULLO

MATERIALES: El revestimiento interior de las paredes, la lechada de cal, también aplicada en el exterior, impide el paso a los insectos y actúa como regulador de la humedad.

- ARQUITECTURA VERNÁCULA DE NORUEGA

Noruega se caracteriza por tener un clima frío y húmedo de bosques nevados con inviernos muy fríos y veranos cálidos.

A pesar de su latitud el clima que soporta es mucho más templado que otras zonas como Alaska gracias a los efectos moderadores de las aguas cálidas de la deriva noratlántica de la corriente del Golfo de Méjico, que fluye a lo largo de la costa del país. La humedad absoluta es muy alta a lo largo de todo el año. La región es fría durante la mayor parte del año, las temperaturas se mantienen muy por debajo de cero ininterrumpidamente durante días o semanas y hay grandes nevadas. Es por tanto, un clima con largos y duros inviernos pero con veranos suaves.

MÉTODO CONSTRUCTIVO:

A partir de la segunda mitad del siglo XIX las casas vernáculas fueron generalmente construidas de una planta o planta y media, con cubierta a dos aguas. Las viviendas eran alargadas y estrechas de planta rectangular. La cabaña de una sola habitación representa el tipo más común. La planta se compone en general de la entrada en el frente con un vestíbulo, una pequeña despensa o almacén, cocina, la habitación principal y una estancia multiusos con hogar en la esquina, pero hay muchas variaciones de esta planta tipo e incluso existen composiciones más complejas de tres plantas.

Lo especial y común en la tradición constructiva de la región se halla en la agrupación de las casas, la formación de la cubierta, el color y la construcción.



VIVIENDA VERNÁCULA DE NORUEGA

En la construcción con troncos, el apilamiento de maderos hace que la pared se vaya comprimiendo y las grietas se cierran, a medida que el peso de la cubierta asienta sobre los troncos.

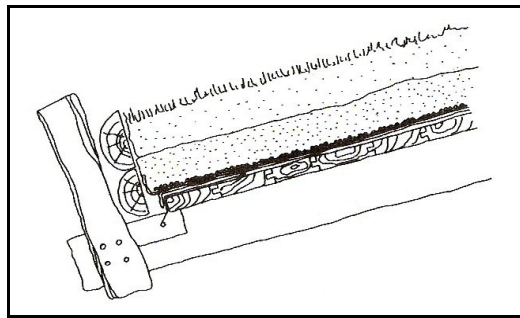
La cimentación en las cuatro esquinas debe asegurar el aislamiento de las piedras contra la congelación, en aquellos lugares donde el suelo se hiela en invierno; para ello se extiende una capa de cemento bajo la piedra de la esquina y a su vez un aislamiento adecuado bajo ésta. La estructura se sitúa 20cm sobre el nivel del suelo para evitar que la humedad alcance la parte baja de la construcción de madera y la deteriore, para ello la primera fila de maderos debe ser de mayor calidad.

Los paramentos se realizan con maderos redondos descortezados y de igual longitud, ya que las desigualdades se aprecian muy fácilmente en las esquinas. La longitud de los extremos sobresalientes en las esquinas es de 50 a 60cm.

El método más simple y seguro de unir los troncos es un cajeado en sus dos extremos, ya que, el cajeado permite al tronco unirse más fuertemente al inferior cuando se seca. Este método de conexión elástica sólo se consigue construyendo los edificios cuando la madera está aún verde.

El material de aislamiento utilizado entre los troncos, normalmente es el musgo, es muy fácil de utilizar, si no se coloca de forma muy apretada, su estructura rugosa permite la ventilación entre las juntas.

Generalmente los tejados se cubrían también con tableros de madera semicilíndricos añadiendo barro o pasto vegetal a modo de aislante, para evitar pérdidas de calor. Por debajo se coloca una capa de corteza de abedul para evitar filtraciones, sobre ella una primera capa de pasto con la hierba hacia abajo (al secarse crea una capa de aire aislante), y sobre ella otra con la hierba hacia arriba. La capa vegetal actúa como absorbente del agua de lluvia y proporciona aislamiento en invierno. Este espeso tapiz mantenía la casa fresca en verano e impedía la penetración de la nieve en invierno, formando una gruesa cubierta aislante que no dejaba escapar el calor que generaba la estufa de la habitación principal.



SECCIÓN DE CUBIERTA

Para proteger la madera de la humedad e insectos se aplicaban una serie de tratamientos superficiales usados en la construcción de barcos como ceras, brea o mezclas de resinas.

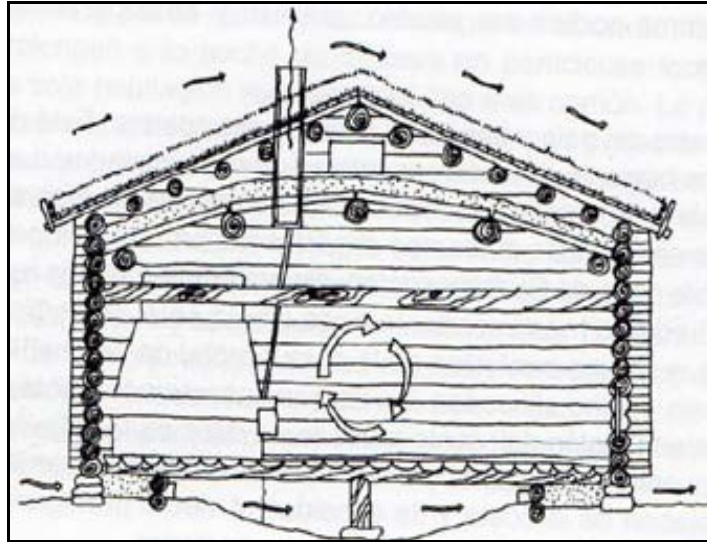
ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS:

AISLAMIENTO: El aislamiento de la cubierta, la utilización de un material como la madera, más aislante que la tierra o la piedra, la compactación de la planta, reduciendo en lo posible la exposición exterior, y la ubicación del hogar lo más centrado posible hacen que la temperatura en el interior de estas casas se mantenga cálida, consiguiendo aislarse de los fríos inviernos.

COMBUSTIBLE: El acabado interior de madera, que tiene una alta difusividad y, por tanto, es de lento calentamiento, permite que la energía proporcionada por la chimenea, caliente casi exclusivamente el aire. Por ese motivo el consumo de combustible, que es biomasa primaria en forma de madera, es muy reducido a pesar del frío exterior.

PROTECCIÓN DEL VIENTO: Se conserva el arbolado perenne del entorno y se crean, a modo de apoyo, nuevos cortavientos a fin de evitar las infiltraciones y pérdidas de calor causadas por el viento frío.

ORIENTACIÓN: El eje longitudinal del edificio se sitúa sobre la dirección este-oeste para orientar al sur los dormitorios y espacios de habitación y es en esta fachada donde suelen practicarse ventanas, si las hay, de modo que el sol invernal entre en los espacios interiores.



VENTILACIÓN DE LA CASA

ARQUITECTURA VERNÁCULA DE CULTURAS NACIONALES

- LA VIVIENDA LANZAROTEÑA

La isla más oriental y septentrional del archipiélago canario y la más cercana a la costa africana, está envuelta por masas de aire tropical marítimo, estables y secas que dan lugar a un clima desértico extremadamente seco, pero relativamente fresco y con nieblas, en las zonas altas de la isla. Se caracteriza por unas temperaturas con una oscilación anual pequeña. El clima en general es árido, con escasísimas precipitaciones. Como los terrenos son muy porosos hay una escasa escorrentía y poquísimas aguas superficiales.

Prima su condición de isla poco agraciada desde el punto de vista de los recursos naturales. Hay escasez de agua y de vegetación, y su naturaleza volcánica la ha hecho verse sometida a recientes erupciones que han dejado el 50% de su superficie estéril. Estos condicionantes son de gran peso en la definición del tipo de vivienda popular.

Contrarrestando esta situación, su clima benigno propicia un estilo de vida muy ligado al uso de los espacios exteriores. Por ello, en la vivienda lanzaroteña los patios juegan un papel protagonista, con un valor bioclimático muy destacado y desde el punto vista funcional (acceso a la vivienda y distribución de espacios).

MÉTODO CONSTRUCTIVO:

Son viviendas exentas, generalmente de una sola planta, y con las distintas estancias organizadas en torno a un patio descubierto que da acceso a cada una de ellas y en el que se ubica un aljibe para la recogida de aguas. Están formadas por volúmenes paralelepípedos de distintas alturas dispuestos de modo que los de mayor altura se sitúan al norte, protegiendo al resto del viento. Las cubiertas son planas y las superficies encaladas, con huecos pequeños volcados hacia el patio interior.



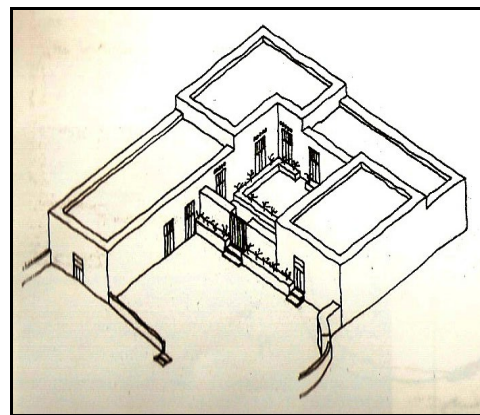
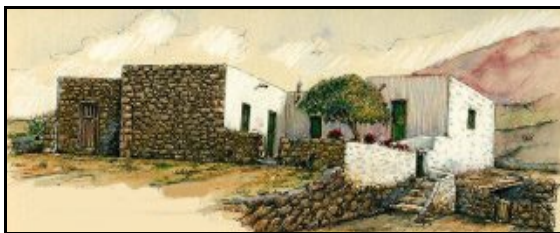


VISTA DE UNA CASA LANZAROTEÑA

La superficie sobre la que se construye la vivienda es una capa de árido volcánico de 15cm, sobre la que se vierte un mortero de barro y paja de 4cm, y unas losetas de fonolita. La estructura consiste en gruesos muros de carga de más de 70cm de espesor, sobre los que descansa un ligero entramado de vigas de madera para la cubierta. Los muros están constituidos por mampostería de bloques de basalto, recubiertos de enfoscado de barro y paja por ambas caras. La superficie de la cubierta se cuaja con torta de barro y paja.

Tanto los paramentos verticales, muros interiores y exteriores, como los horizontales, cubiertas, se blanquean mediante enfoscado de mortero bastardo de cal.

VISTA Y PLANTA TIPO



ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS:

MATERIALES: Se utilizan los materiales que más predominan en la isla, los áridos y prietas de origen volcánico, así como gran cantidad de cal. Por el contrario escasea la madera, lo que provoca que el punto frágil de estas construcciones sea la cubierta, cuyas luces no llegan a superar los 4'5m.

INTEGRACIÓN: La integración visual en el entorno es perfecta por los contrastes blancos con tonos negros en la superficie.

MASA TÉRMICA: Son construcciones de gran inercia térmica, debido a la gran masa de los muros y a la gran cantidad de superficie exterior con relación al espacio delimitado. Por ello, la leve variación de temperaturas exteriores se hace prácticamente imperceptible en el interior de las viviendas.

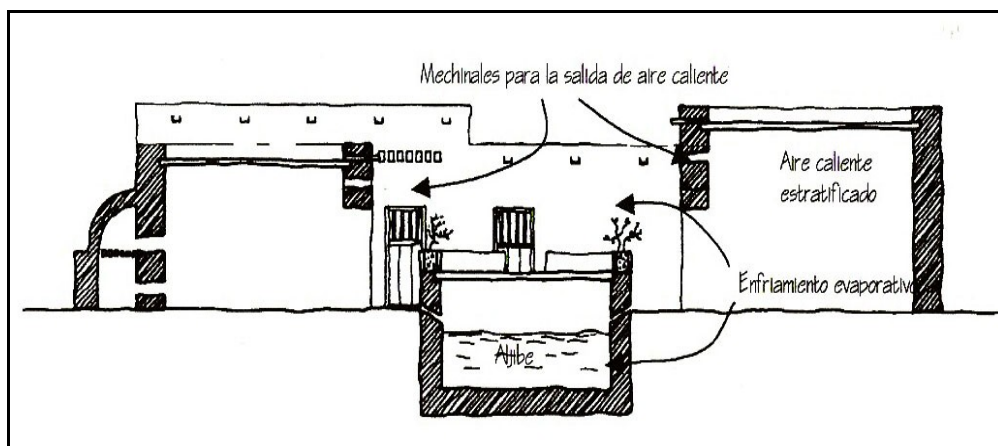


PROTECCIÓN DE LOS VIENTOS: La frecuencia de paso de vientos procedentes del Atlántico y del continente africano, en general cargado de partículas de polvo del Sáhara, lo que provoca la frecuente calima, invitan a una protección mediante un patio protegido al que vierten todos os espacios, lo que da lugar a muros ciegos al exterior. Una buena orientación y una correcta disposición de los volúmenes de modo que los más al norte, protegen al resto, paliando los efectos del viento.

PROTECCIÓN SOLAR: La pequeña oscilación de temperaturas entre el día y la noche, así como entre las distintas estaciones del año, hace que no sean necesarios mecanismos adicionales o energías complementarias. El único riesgo sería el sobrecalentamiento de origen solar, pero las características de los huecos y el espesor de los muros evitan que penetre directamente en el interior.

Para contrarrestar este exceso de radiación solar, que podría originar sobrecalentamientos, se adoptan medidas como el blanqueo de todas las superficies exteriores, incluidas las cubiertas, mediante el encalado, y el volcado de los huecos al patio sombreado.

ENFRIAMIENTO Y VENTILACIÓN: El patio alberga un aljibe para la recogida de aguas que, junto con algo de vegetación, aporta frescor y humedad al ambiente del mismo. La ventilación de las estancias se produce a través del patio, ya que se abren mechinales en la parte alta de los muros para la salida del aire calentado, mientras que las puertas, que incorporan unas lamas fijas, permiten la entrada de aire fresco del patio al interior.



MÉTODO DE ENFRIAMIENTO Y VENTILACIÓN

- LA CASA RURAL IBICENCA

El clima de Ibiza destaca por sus grandes variaciones estacionales que dan lugar a inviernos lluviosos y veranos secos.

La oscilación anual de temperaturas es moderada.

El ambiente de la isla es seco, salvo las estaciones de primavera y otoño, sin grandes variaciones de temperaturas, y con vientos del norte fríos y secos.

El relieve montañoso de la isla es el factor decisivo por el cual la mayoría de las viviendas se adaptan a la orografía del terreno. En general la ubicación de las casas es en el interior de la isla o, en ocasiones, en lugares altos en el litoral de la costa. La escasez de aguas superficiales hace necesaria la existencia de pozos o cisternas par su autoabastecimiento.

MÉTODO CONSTRUCTIVO:

La planta básica de la casa ibicenca es rectangular, y se compone de una serie de salas yuxtapuestas que conforman los dormitorios, la cocina y la sala principal o "porxo", que completa el rectángulo.

Cada elemento o estancia tiene una ventana y una puerta, y además su propia cubierta, de forma que la casa es el resultado de la yuxtaposición de estos elementos.



TÍPICA CASA IBICENCA

Los muros pueden llegar a tener espesores de 80cm y los huecos, que son pequeños (50cm), están ordenados según un principio de utilidad, sin una relación formal aparente entre ellos. El espesor de los muros hace que el espacio interior parezca de dimensiones menores en relación al volumen construido.

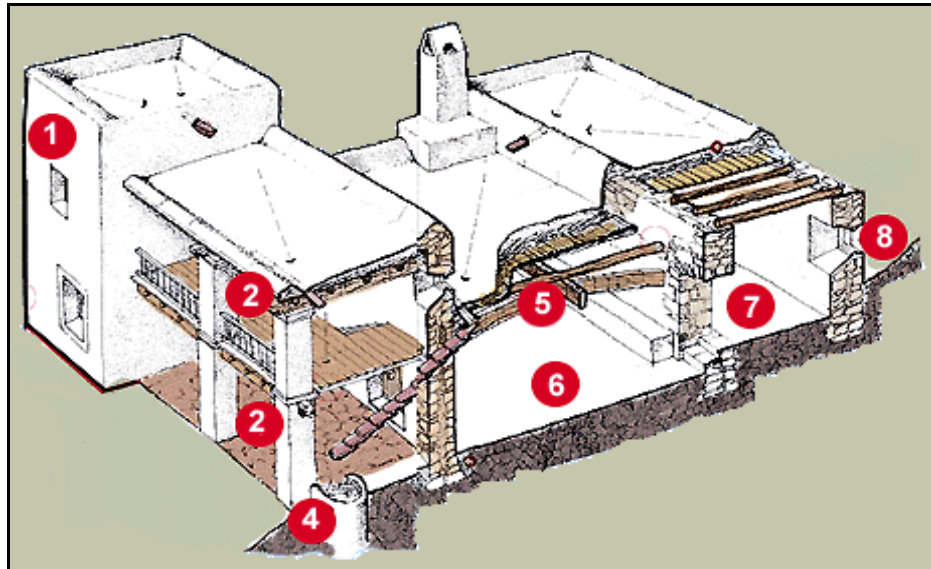
El "porxo" es más ligero, más espacioso y menos cerrado que las habitaciones interiores y está conectado con el espacio interior a través de una terraza cubierta o "porxet" situado en la fachada sur de la casa.

El principal material de construcción es la piedra caliza, muy abundante en la isla, aunque también se utiliza la madera de pino y la tierra arcillosa.

Los muros se componen de dos hojas independientes y un relleno de grava y tierra arcillosa, quedando las piedras asentadas en seco con una ligera argamasa de cal.

Al ser el sistema estructural de muros de carga en su totalidad, las cubiertas, siempre planas, se construyen por separado en cada habitación, del modo siguiente: sobre un tronco de pino (o varios, según las dimensiones de la sala) de unos 25cm de diámetro, colocado a modo de viga, se pasan jácenas de menor tamaño en sentido opuesto, sobre las que irán las viguetas de unos 8cm de diámetro. En ocasiones, las viguetas van directamente sobre la jácena mayor. Sobre las viguetas la construcción varía según la estancia a cubrir; en las habitaciones principales se usan tablillas de madera de sabina.

La construcción del tejado también es independiente en cada estancia y se compone de una capa de algas, usada como impermeabilizante, sobre la que se colocan 20cm de cenizas y residuos de carbón a modo de aislante y absorbente, y como acabado una capa renovada anualmente compuesta por tierra de alfarero que, compactada con las primeras lluvias, formaba un cuerpo impermeable que impedía la penetración del agua.



1. REVESTIMIENTO DE CAL

2. EL PORXET

4. "LA CISTERNA" EL POZO QUE RECOGE EL AGUA DE LA LLUVIA

5. TECHO

6. EL PORXO

7. HABITACIONES

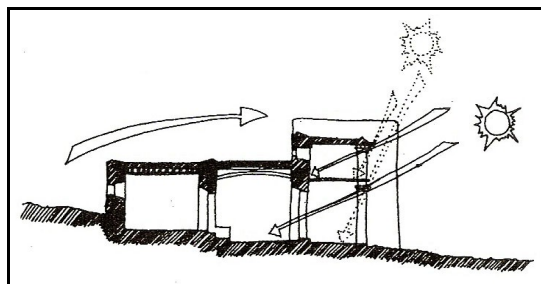
8. VENTANAS

ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS:

AISLAMIENTO: Los gruesos muros con doble pared y el sistema de construcción de las cubiertas garantizan el aislamiento y la seguridad de la casa.

VENTILACIÓN: La situación en una ladera con pendiente hacia el sur evita los vientos invernales del norte, a la vez que, al situar la fachada y la puerta de acceso en esa misma orientación, permite la entrada de los vientos frescos del verano al interior de la casa.

RADIACIÓN SOLAR: El "porxet", protege del sol esa puerta en verano, permitiendo su entrada al interior cuando está más bajo, durante el invierno.



VENTILACIÓN Y RADIACIÓN SOLAR

INERCI A TÉRMICA: Los gruesos muros conservan así el calor del sol en invierno y el fresco de la noche en verano, de manera que la casa se adapta a la climatología de cada ciclo. Por otro lado, la ausencia de acristalamiento garantiza la ventilación necesaria para la transpiración de muros y tejados.

- EL RANCHO MARISMEÑO

Es originario del Parque Natural de Doñana, donde las masas de aire tropical marítimo, estables y secas, dan lugar a un clima desértico extremadamente seco,

pero relativamente fresco y con nieblas. Se caracteriza por unas temperaturas con una oscilación anual pequeña.



IMAGEN DE LOS RANCHOS MARISMEÑOS

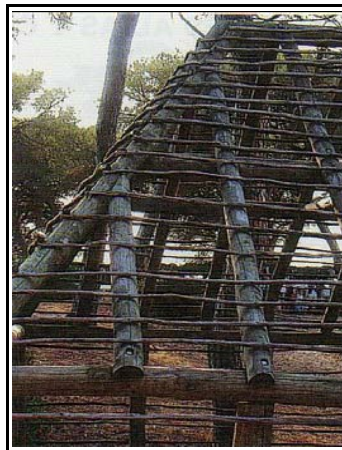
MÉTODO CONSTRUCTIVO:

Los ranchos marismeños están formados por dos chozas rodeadas por un cercado; esto constituye una unidad familiar. Una de las chozas sirve de vivienda mientras que la otra es destinada a cocina. El espacio interior no está subdividido, en general.

La estructura, tanto la de la cubierta como la de las paredes, es de troncos de madera. Sobre ella se coloca un trenzado de juncos o de "castañuela", que es una planta autóctona.

La cubierta tiene una gran pendiente para asegurar el correcto desagüe de las aguas de lluvia. La cumbrera se resuelve con una mezcla de arcilla y estiércol que la impermeabiliza lo suficiente, ya que esta zona es poco lluviosa.

El suelo es de tierra batida.



TRENZADO DE LA CUBIERTA Y LOS CERRAMIENTOS

ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS:

PROTECCIÓN SOLAR Y VENTILACIÓN: Las chozas tienen muy pocos huecos al exterior, en general sólo la puerta, por lo que la protección solar está asegurada. Sin embargo, las paredes de juncos trenzados permiten una continua ventilación y eliminan los riesgos de sobrecalentamiento solar.

AISLAMIENTO: El aislamiento necesario para conservar el calor que generarán en el invierno y el frescor provocado en el verano, se consigue con la gruesa capa de juncos, grandes acumuladores de aire, tanto en su interior como entre ellos.

ENFRIAMIENTO: Cuando se dan las altas temperaturas del verano se humedece el suelo de arcilla batida. El posterior efecto de evaporación de esta agua acumulada en el suelo provoca la bajada de la temperatura interior en varios grados, permitiendo alcanzar el bienestar.

CALENTAMIENTO: Llegado el invierno, las chozas se calientan quemando el carbón de madera que producen durante el resto del año. Al tener como acabado interior tanto la madera como os juncos, materiales de lento calentamiento, e calor generado en la combustión pasa directamente al aire calentándolo rápida y eficazmente.

- LA PALLOZA

Se encuentra dentro de las sierras orientales de Lugo que limitan al este con León y Asturias y al oeste con la meseta lucense.

Situado en las zonas altas de las grandes cadenas montañosas donde el clima es templado lluvioso con veranos frescos y cortos. Las masas de aire polar marítimo húmedas aportan abundante nubosidad y precipitaciones frecuentes, pero básicamente en el invierno. La oscilación anual de temperaturas es pequeña.

Las condiciones adversas propias de una topografía abrupta y un clima riguroso con abundantes nevadas, obligan a estas construcciones a estar preparadas para soportar largos períodos aisladas del exterior y, por tanto, a compartir en un mismo espacio vivienda y establo.

La economía doméstica de autosuficiencia de este tipo de construcción, se basa en el aprovechamiento de los animales criados. Por este motivo hombre y ganado conviven.



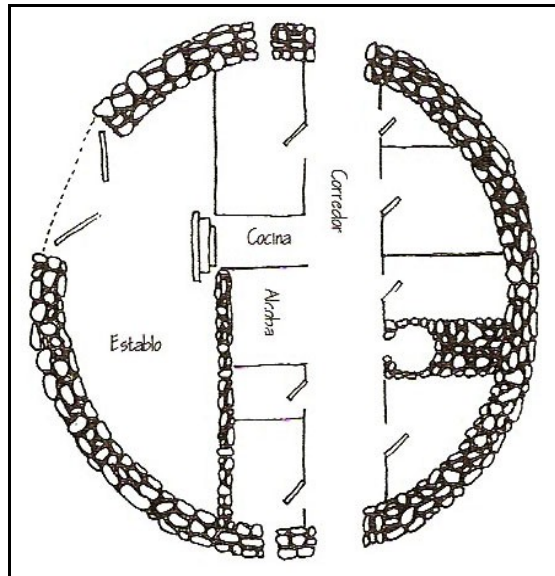
IMÁGENES DE LA PALLOZA

MÉTODO CONSTRUCTIVO:

La forma más sencilla de la palloza es un cilindro de planta circular con un diámetro de unas 6m, terminado en una forma cónica cubierta de paja de centeno. El conjunto mide casi 8m.



Las estancias se combinan a distintos niveles siguiendo las características del suelo donde se localiza. El establo se sitúa en el nivel más bajo adaptándose al terreno.

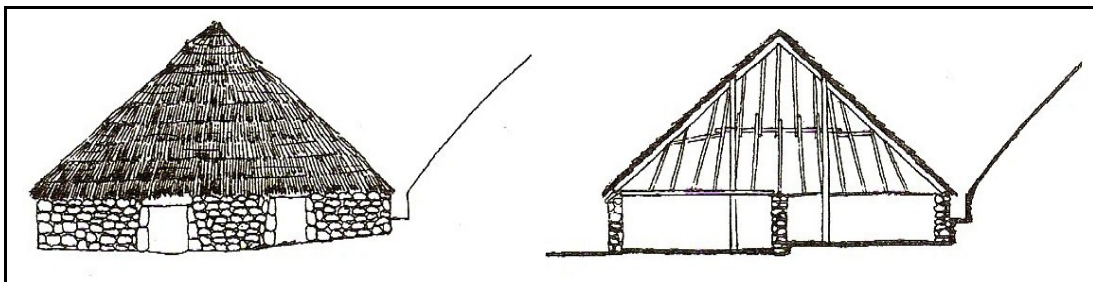


PLANTA DE LA PALLOZA

En la palloza circular la solución estructural puede ser doble. Una columna central en la que se asientan dos vigas a modo de cumbreras, y sobre ellas, y apoyados en los muros, unos "cangos" recogen el peso de la cubierta.

Los muros son parte de la estructura vertical. Suelen medir de 1'8 2m de alto y de 60 a 90cm de ancho. Están contruidos en mampostería de granito o pizarra y apenas tienen vanos, salvo las puertas y algún hueco de dimensiones reducidas.

La cubierta se cubre con colmo o paja de centeno. Se coloca húmedo desde el borde del tejado hacia arriba por capas sucesivas e iguales. Debajo del colmo suele colocarse una capa de "bouza" (ramas de retama) en las zonas batidas por el viento, que ata la paja a los "cangos".



ALZADO Y SECCIÓN

ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS:

MASA TÉRMICA: La palloza se adapta al terreno para protegerse de los vientos. Se pega a la tierra siendo la cubierta la mayor parte de la construcción. Esta estrategia junto con el gran espesor de sus muros contruidos de pizarra o piedra, dotan a la palloza de gran inercia térmica.

CALENTAMIENTO Y AISLAMIENTO: La orientación se hace según la topografía. La mayor superficie se expone al mediodía con el fin de captar radiación solar, pero las principales fuentes de calor se hallan en el interior de la palloza: la convivencia de

personas y ganado y el fuego del hogar encendido a diario. La necesidad de mantener el calor en invierno se manifiesta en los escasos huecos, puesto que ni siquiera existe chimenea, y en la utilización de los materiales adecuados que proporcionan a la palloza gran aislamiento, como es la paja de centeno en la cubierta (cuyo poder aislante se ve incrementado por la acumulación de nieve en invierno).

- LA BARRACA

La barra es un edificio típico de la Comunidad Valenciana y la Región de Murcia que servía de vivienda a los labradores, por lo que se sitúa en las zonas de huertas de regadío. Aún existen algunos ejemplos, pero con la paulatina pérdida de importancia del sector agrícola en la economía valenciana su uso ha disminuido bastante.



TÍPICA BARRACA DE PESCADORES

Existen dos tipos principales, la barraca de huerta y la barraca de pescadores. No obstante, este último tipo está casi desaparecido, existiendo sólo algunos ejemplares en la zona de la albufera, donde se entremezcla con la barraca de huerta debido a que dicha zona reúne las dos características.



TÍPICA BARRACA DE HUERTA

MÉTODO CONSTRUCTIVO:

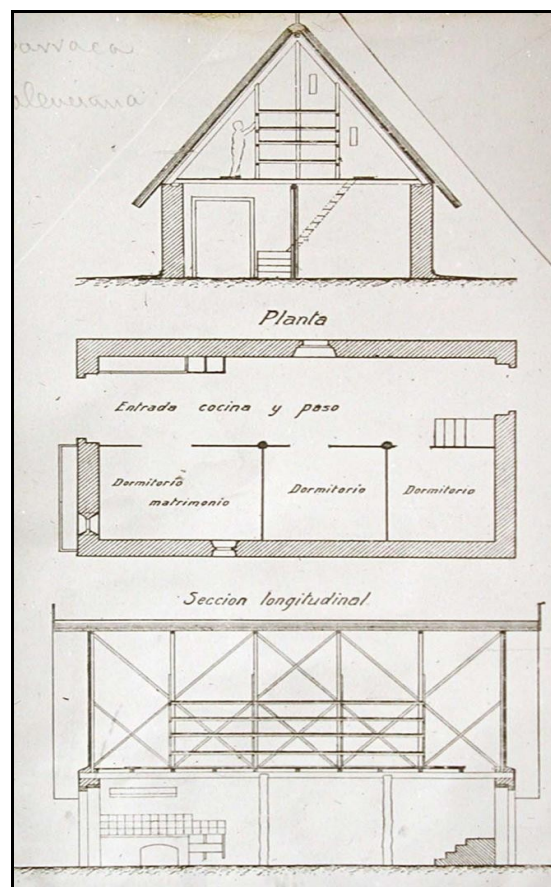
El edificio es de planta rectangular, de unos nueve por cinco metros, con cubierta triangular con un marcado ángulo para desaguar las precipitaciones torrenciales tan típicas de dicha zona, con un caballete perpendicular a la entrada (usualmente orientada al sur) que está situada en uno de los lados menores. La distribución es



siempre parecida: un pasillo amplio que recorre toda la planta desde la fachada sur hasta la norte donde se sitúan la cocina, el comedor y el almacén. En la otra crujía se habilitan los dormitorios, habitualmente tres. Al piso superior se accede mediante una escalera de mano y antiguamente era utilizado para la cría del gusano de seda.

Su proceso constructivo es el siguiente: Se prepara un lecho de piedra con barro para la posterior realización de un zuncho perimetral de barro y paja que servirá de cimentación a la barraca. A continuación, se levantan los muros con ladrillos de adobe y una mezcla de agarre hecha con tierra y cal.

Una vez los muros alcanzan la altura deseada se rematan por un zuncho superior, también de barro y paja y se empiezan a colocar las vigas de madera. Al mismo tiempo se irá enfoscando, a mano, con la mezcla de barro y paja, y se alisa con una paleta de madera.



PLANTA Y SECCIÓN DE UNA BARRACA

Por último, se construirá la estructura de la cubierta con cuchillos y travesaños de madera para más tarde cubrirla de cañas y posteriormente de los juncos tejidos y unidos a estas, de modo que quede protegida de la lluvia, la humedad y los cambios climáticos.

ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS:

MATERIALES: Para su construcción se utilizan materiales fácilmente accesibles en la zona tales como el barro, las cañas, los juncos o los carrizos. Por ello las paredes son construidas con ladrillos de adobe y la cubierta se realiza con cañizo y paja.

VENTILACIÓN:

Debido a su distribución y su diseño, una forma de refrigerar el ambiente interior en temporadas calurosas, es gracias a la disposición de una puerta en la fachada sur que da acceso a un amplio pasillo que recorre toda la edificación hasta la fachada norte, donde se habilita otra puerta que permite la circulación de aire. La entra de aire fresco que proviene del norte y expulsando el aire viciado del interior por el sur.

