

1. LA ARQUITECTURA VERNACULA EN EL ECUADOR

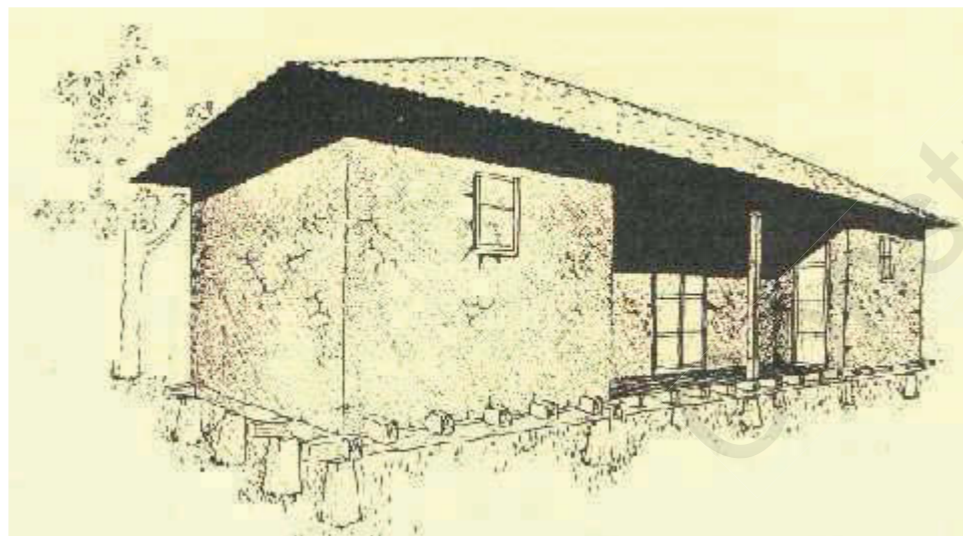
1.1. CONCEPTUALIZACIÓN

Es así, que de manera general, usamos el adjetivo "vernáculo" para referirnos a la lengua, a la forma de vestir, a la cocina y a la arquitectura de grupos humanos que viven en función de sus tradiciones, creencias y costumbres.

La Arquitectura Vernácula es una perfecta adaptación e integración entre el hombre y el medio ambiente. Es la expresión de una manera de vivir de un grupo. Es la esencia de una idiosincrasia local, regional o nacional y constituye un auténtico patrimonio que recoge el saber tradicional de pueblos y comunidades.

La casa vernácula es la expresión de la personalidad de su habitante, quien es a la vez productor-consumidor de su vivienda, construida en claro testimonio de su inteligencia para utilizar adecuadamente los recursos que lo rodean y para defenderse de las fuerzas hostiles del medio.

Por lo expuesto, concluiremos, que la Arquitectura Vernácula, es el contenido sin final de una experiencia, la misma que dota a la pequeña y quizás no durable construcción, la dignidad de un monumento, porque entre otras razones, dice Porfirio Martínez ".....es un espacio sagrado en el que el hombre nace, crece, sufre, ama, descansa y muere....."



1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ARQUITECTURA VERNÁCULA

Las características básicas de la Arquitectura Vernácula, entre otras, son las siguientes:

- Es elaborada por sus propios moradores.
- En su construcción usan exclusivamente materiales de su entorno, sin mayores transformaciones.
- Está representada por unidades o módulos de formas simples, semi-independientes y repetitivas.
- Dan alojamiento a grupos familiares, cuyos medios de subsistencia dependen de actividades primarias (agricultura, ganadería, artesanía...)
- Su diseño es pragmático (ensayo-error-corrección....ensayo-error-.....).
- El proceso constructivo es transmitido de padres a hijos....de maestros a aprendices.
- Usan herramientas básicas y simples.
- La mano de obra proviene del núcleo familiar y de la vecindad.
- No existen planos ni especificaciones técnicas, es simplemente la imagen icónica y la tradición la que conduce sus diseños.

1.3. LA ARQUITECTURA VERNÁCULA EN EL ECUADOR

La Arquitectura Vernácula en el Ecuador, se manifiesta, según mi criterio, bajo dos corrientes:

a) Aquella que es resultado del mestizaje entre la cultura precolombina y la española de la conquista y colonia.

La primera aportó los recursos naturales y su innata habilidad, la segunda, los sistemas constructivos y la forma de transformar los materiales (tapial, ladrillo, teja.....)

La natural y primitiva forma de las casas y de los asentamientos precolombinos, desaparecieron bajo las normas virreinales y la aplicación de las Leyes de Indias, para



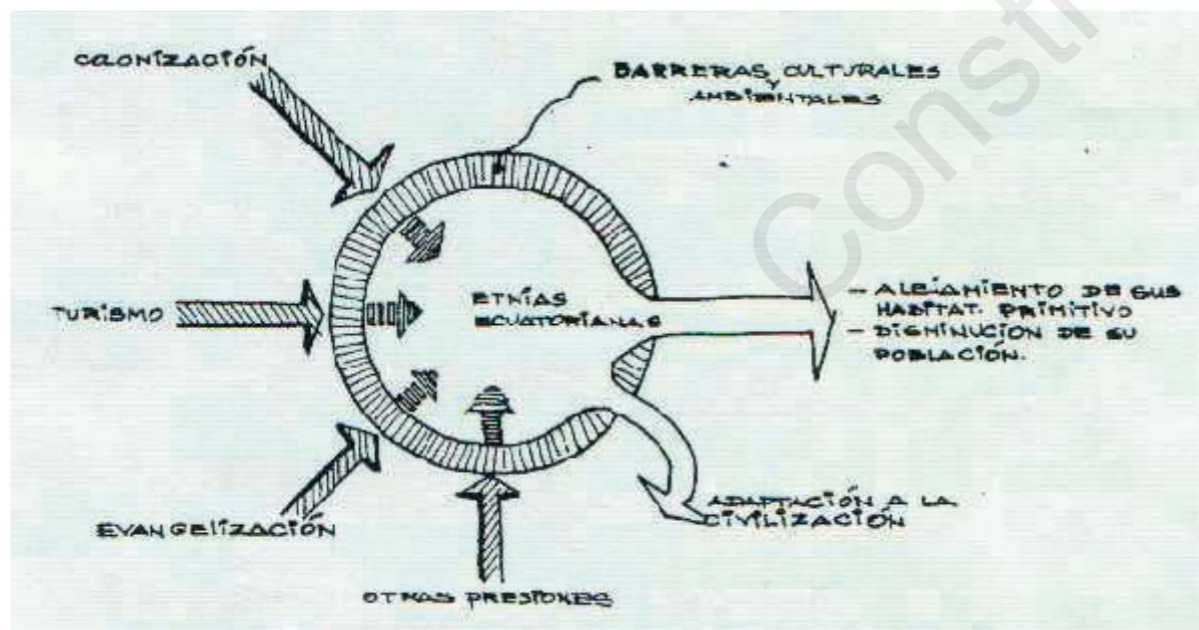
dar paso a nuevas formas y maneras de hacer casas, donde materiales y mano de obra fueron locales, mientras que la transformación de los materiales y los diseños fueron impuestos por los colonizadores.

La Arquitectura citada, aparece hoy en el medio rural y es consecuente con sus recursos, paisaje y factores geográficos, climático. . . Sus asentamientos tienen características agrícolas y se localizan en los alrededores de los "recintos" (en la costa) y de los "anejos" (en la sierra), junto a las fincas, ranchos y haciendas.

b) Es la manifestada por las etnias amazónicas y de otros lugares del país, las mismas que alejadas de los centros urbanos, tratan con poco éxito de sobrevivir hasta el presente.

Los Chachis (cayapas), los Tsachilas (colorados), y los Awas (coaiqueres) en la costa, en conjunto con los grupos tribales de la amazonía: Shuar y Achuar, Secoyas, Sionas, Huaoranis, Quichuas y Cofanes, en la zona amazónica y los Saraguros, Otavaleños, Quichuas andinos y Salasacas en la sierra, entre otros, conforman un reducido grupo de indígenas ecuatorianos que con su lenguaje, forma de vivir y construir, tratan de conservar su personalidad a pesar de las presiones de la colonización, del evangelio, del turismo y de la explotación petrolera.

Los grupos étnicos conciben sus edificaciones como "espacio sagrado", ya que la misma se concibe no solo en función de sus necesidades materiales, sino también de las espirituales, por lo que sus viviendas representan sus creencias, tradiciones, costumbres, en suma son la expresión tridimensional de sus propias vidas...



1.4. QUE ES LA ARQUITECTURA VERNÁCULA PARA NUESTRO PAÍS

La arquitectura vernácula, es parte del patrimonio de nuestro país. Es reserva invaluable del Hábitat como modelos adecuados y lógicos para válidas propuestas de Sistemas Constructivos Apropriados, los mismos que experimentalmente desarrollados y valorados permitan, la implementación en gran escala de programas nacionales de vivienda, los mismos que respondan positivamente a las demandas de confort, estética, seguridad, economía y nacionalidad.

Por tanto las formas, sistemas y técnicas constructivas vernáculares del Ecuador, son expresión simbólica de nuestra cultura, transmitida de generación en generación, mediante la voz del jefe de la casa o del "maestro" y en donde rituales religiosos y profanos, -como el huasipichay- son partes inherentes a la construcción.

1.5. LA ARQUITECTURA VERNÁCULA Y SU PROYECCIÓN AL PRESENTE.

Los niveles de especialización de mano de obra, el tipo de herramientas y equipos de construcción, los requerimientos tecnológicos y energéticos que necesitan los materiales para su transformación y posterior uso, son entre otros, los parámetros que determinan el costo de las viviendas.

En la medida que se utilicen herramientas sencillas, mano de obra medianamente entrenada, materiales que puedan transformarse sin mayor inversión por industrialización o consumo energético y cuando la importación de materiales o elementos constructivos sea reducida, podremos entonces, dar respuesta a la creciente demanda de viviendas que requieren las familias pobres del país.

Si examinamos las técnicas vernáculas de construcción, podremos encontrar en ellas las raíces que nos permitan plantear adecuadas tecnologías de construcción y apropiadas a cada una de las regiones del país, que respondan a las demandas y capacidad de cada ecuatoriano.

La realidad, la investigación y la aplicación de la Arquitectura Vernácula

La realidad:

Como herencia del pasado, expresión de nacionalidad y lógica adaptación al medio, los materiales, sistemas constructivos y formas arquitectónicas, al igual que los pocos



asentamientos vernáculos existentes, son partes integrantes del Patrimonio Cultural Ecuatoriano y como tal demandan con derecho de Institutos, Universidades, Museos, Fundaciones y del propio gobierno, su conservación, preservación y desarrollo.

La Investigación

Las Universidades a través de sus Facultades de Arquitectura, de Ingeniería Civil, Mecánica, etc. están en la ineludible obligación de realizar un proceso de constante investigación de las formas vernáculos, que permita la experimentación y posterior edificación de prototipos de viviendas en los que se utilicen materiales y técnicas no convencionales.

La Aplicación

Los organismos estatales, reguladores y ejecutores de las políticas de vivienda del país, así como las empresas de viviendas, son las llamadas a implementar en gran escala, programas de vivienda popular y que permitan solucionar los graves déficit habitacional.

2. LA ARQUITECTURA VERNACULA EN LA REGIÓN INTERANDINA.

La vivienda, desde el principio de todos los tiempos y en todas las regiones, es el resultado de la necesidad de protección que tienen los seres humanos, frente a las demandas del clima y de la seguridad.

En el Ecuador, la mencionada necesidad, se vio continuamente renovada por la presencia de periódicas desastres naturales, cuyos efectos obligaron a una casi permanente reedificación y a la incorporación de los consecuentes correctivos.

Otra de las características de la Arquitectura Vernácula en nuestro país y fácilmente observables en la región interandina, es la gran variación de formas, sistemas y conversión de materiales en áreas de climas y recursos similares o iguales.

Las causas de las mencionadas variaciones, señala Rapaport, se deben a complejos criterios de diseño, al incorporar a sus formas de construcción, un conjunto de patrones culturales, rituales de organización social, de paisaje, de materiales y tecnologías, concebidas en el paso de siglos.

Sin embargo de lo expuesto, el clima permanece como el principal y más importante ingrediente, que junto con los otros factores señalados, va modelando lentamente el carácter esencial de una vivienda o asentamiento vernáculo.

La necesidad de conservar el calor, los bajos porcentajes de humedad ambiental y las pocas frecuentes lluvias, han determinado que sean la tierra y la piedra, los materiales predominantes en las construcciones vernáculos andinas.

Las piedras son utilizadas para servir como cimientos o sobrecimientos, mientras que la alta capacidad de inercia térmica de la tierra, ha hecho que ésta, ya sea sola como adobe, tapia, canchagua o chamba... o ligada a materiales orgánicos como el bahareque o transformada mediante el fuego como ladrillos, sea usada para las paredes.

La paja o teja de arcilla cocida y asentada sobre estructura de madera o de "chaguarqueros" sirve para la cubierta.

La ganancia de calor por radiación-conducción a través de las paredes, la protección del viento, el permanente calor central y la poca altura de las edificaciones son los principales elementos del diseño.

En la región interandina generalmente se utilizan los siguientes materiales:

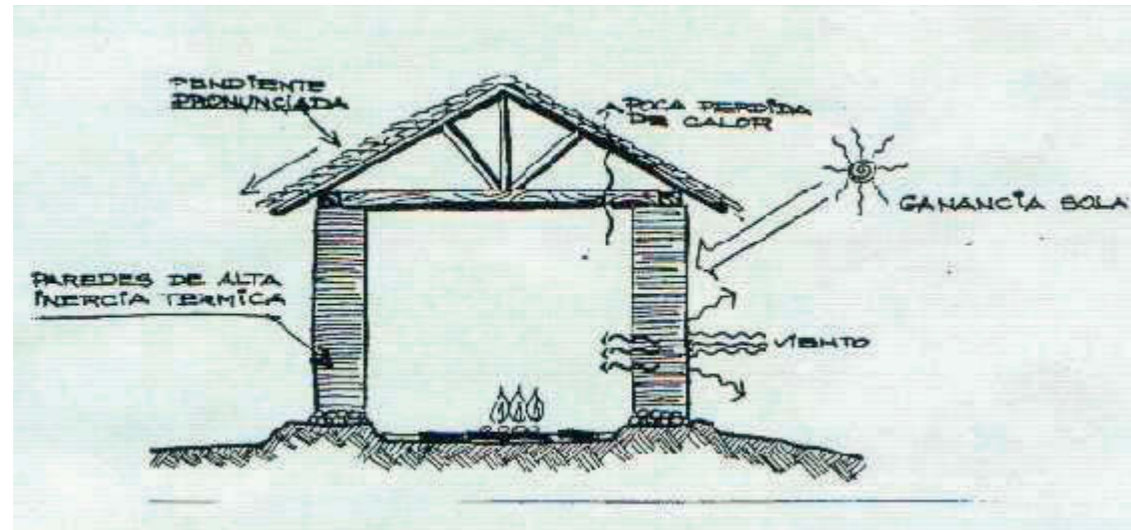
- En la cimentación y sobrecimiento se utiliza piedra.
- En las paredes por su alta inercia térmica se hecho uso de la tierra y sus formas constructivas de adobe, tapial, canchagua o chamba. O fusionada con materiales orgánicos dando como resultado el bahareque, además el ladrillo.
- En cubiertas se utiliza la paja, la teja asentada sobre estructura de madera o de chaguarqueros.

CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO.

- Poca altura en la cubierta buscando siempre la poca pérdida de calor hacia el interior.
- Paredes de materiales de alta inercia térmica.
- Pendientes de la cubierta pronunciada, para efectos de escurrimientos de las aguas lluvias.



- Se trata de orientar los accesos principales en contra sentido de los vientos, y con un aprovechamiento de un asoleamiento correcto.



- Comprensibilidad.
- Elasticidad.
- Presión.
- Capilaridad.
- Textura.
- Color.

La tierra esta compuesta de partículas de diversos grado de finura las mas gruesas son de diámetros que varían entre 0,1 y 3mm y que son restos de rocas duras y de alta resistencia a la compresión, reciben el nombre de arenas

Casi el 90% de los materiales utilizados en la sierra son de origen inorgánico, contrastando con una minoría orgánica vegetal que se reduce a paja, madera o derivados de la cabuya., en forma de cuerdas o chaguarqueros.

2.1. LA TIERRA.

La tierra es la materia suave que forma la capa superficial de la corteza terrestre, en donde se genera y mantiene la vida animal y vegetal. Resulta de la transformación de la roca madre subyacente bajo la influencia de diversos procesos físicos , químicos y biológicos provocados por las condiciones atmosféricas y la vida animal y vegetal.

Propiedades.

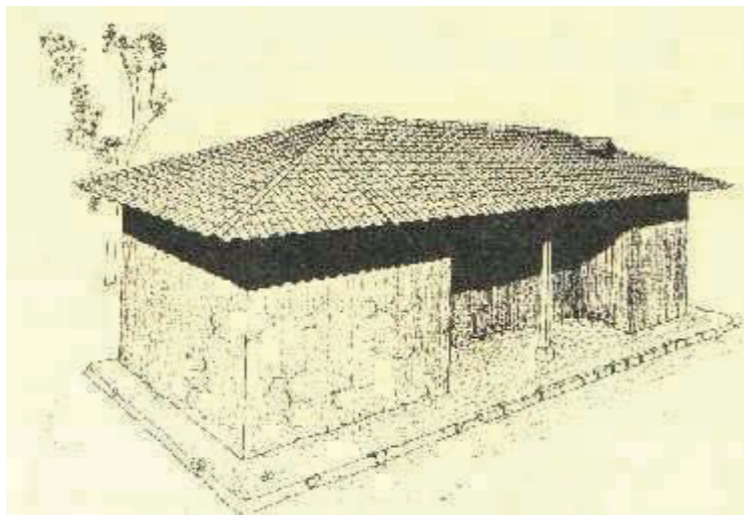
- Rozamiento Interno. Fuerza que se opone al deslizamiento de las partículas entre si, puede variar dependiendo del contenido de agua.
- Cohesión. Estado de adherencia debido a las fuerzas de atracción molecular.



2.2. TÉCNICAS TRADICIONALES EMPLEADAS EN LA CONSTRUCCIÓN CON TIERRA.

Entre las técnicas tradicionales empleadas en la región interandina de nuestro país tenemos: Tapial, Adobe, Adobón, Muros de Cancahua, Bahareque, Galluchaqui.

2.2.1. EL TAPIAL



Este método consiste en apisonar capa por capa en medio de tablonces con el espesor normal de los muros de piedra, tierra preparada con este propósito, apisonada de esta manera, la tierra se liga, toma consistencia y forma una masa homogénea que puede ser elevada hasta una altura necesaria para una casa.

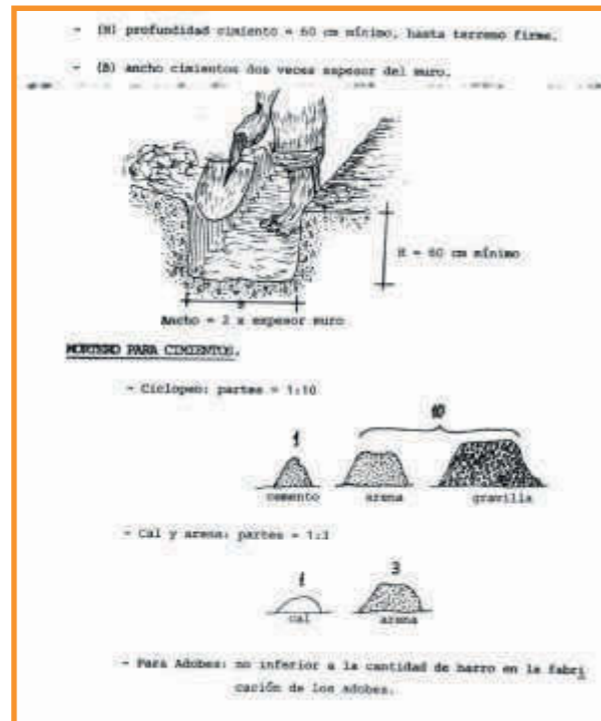
2.2.1.1. CAUSAS DE LAS FALLAS DE LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIAL

- Falta de cimentación. Que impide una eficiente repartición de las cargas al suelo.
- Ausencia de sobrecimiento. Lo que posibilita el acceso a la humedad.

- La erosión de los muros. Que se debe a una mala granulometría del suelo, a la falta de protección y a agentes erosivos como lluvia, vientos y salpicaduras disminuyéndose así su resistencia.
- El uso de suelos muy arenosos o excesivamente arcillosos. Afectan el comportamiento del muro, así: si el suelo es muy arenoso, permite un buen apisonamiento en obra, por cuanto tolera un amplio margen de humedad optima de apisonamiento y se comporta bien durante el secado, pero no alcanza una buena resistencia final, puesto que son deleznable y fácilmente erosionables presentarán fallas de resistencia, gran permeabilidad por el déficit de material cementante o ligazón plástica que confiere la arcilla. Los suelos muy arcillosos permiten obtener muros con alta resistencia final, pero presentan fallas de agrietamiento por retracción durante el secado que pueden separar incluso lo adobones. Los muros hechos con este tipo de suelo soportan mejor la erosión pero sufren cambios de volumen mas pronunciados con la variación de humedad, lo cual afecta la estabilidad y confinamiento del muro. Son fallas de este origen el agrietamiento excesivo de muros, separación de trabado y separación de dinteles.
- La mala trabazón de los muros. Que puede presentarse por: mal trabado de los adobones en las hiladas haciendo coincidir las juntas, lo que facilita la formación de planos de falla al momento de solicitaciones de carga o de sismo, e impide actuar al muro monolítico y unitariamente como seria deseable. La falta de trabado en las esquinas de los muros facilita el desplome frente a las fuerzas horizontales o por empuje de los elementos de cubierta. Falta de trabajo entre adobones continuos de la misma hilada, lo cual no es en si falla grave, pero la unión entre adobón y adobón es deseable para aumentar la capacidad de resistencia de una pared, sobre todo frente a empujes perpendiculares al muro.
- Ausencia de solera: Que reparta las cargas de cubierta y trabaje como cadena superior, los pesos de la cubierta se comportan como cargas puntuales sobre los muros y los esfuerzos horizontales no se absorben causando las roturas. Estas causas nos llevan a concluir que la tecnología falla por mala aplicación o por desconocimiento de los aspectos técnicos, y no por que las soluciones con tierra en general sean ineficientes.

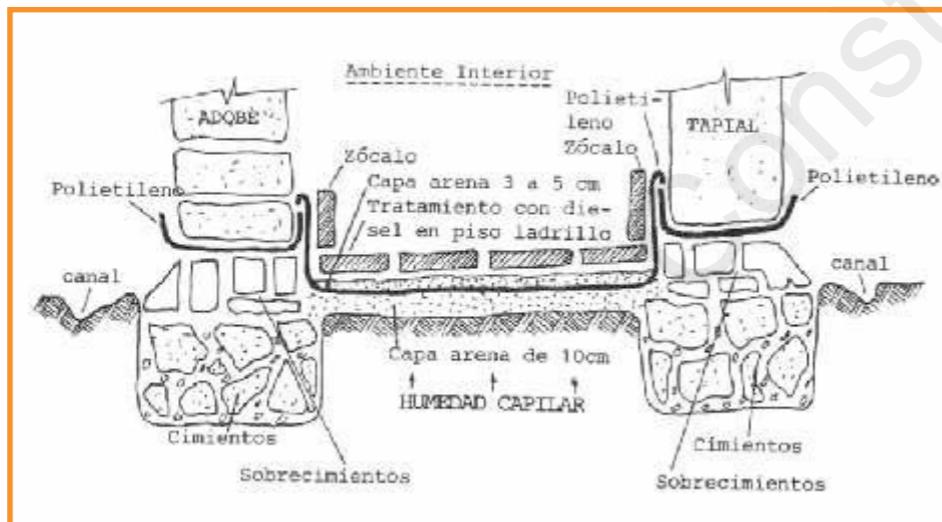


2.2.2.2. PROCESO CONSTRUCTIVO

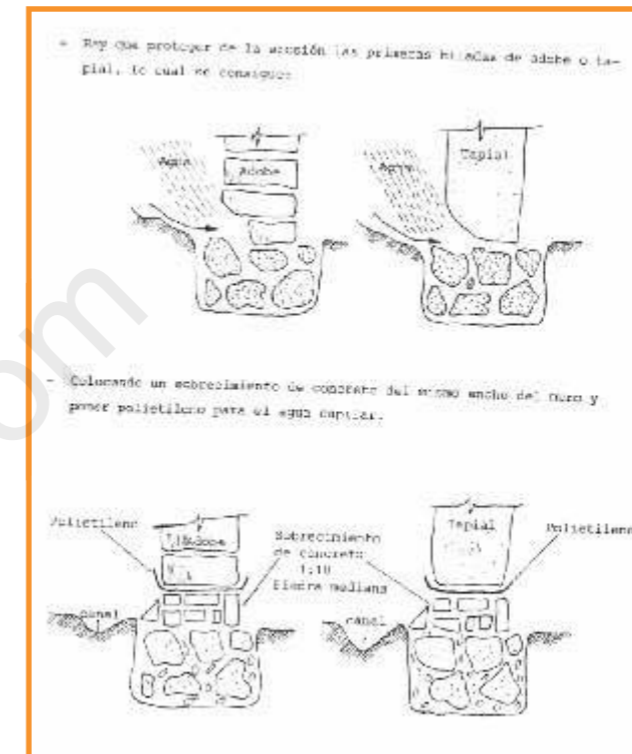


SOBRECIMIENTO.

Se trata de un pequeño zócalo construido con hormigón ciclópeo u hormigón simple que sobresale del nivel del suelo por lo menos una altura de 25cm, tiene como objetivo proteger de la humedad y las salpicaduras al muro, es recomendable que el sobrecimiento no rebose la superficie exterior al muro, para evitar que se acumula agua lluvia al resbalar por la pared.



PROTECCION DEL SOBRECIMIENTO CONTRA LA HUMEDAD EN EL ADOBE Y TAPIAL.



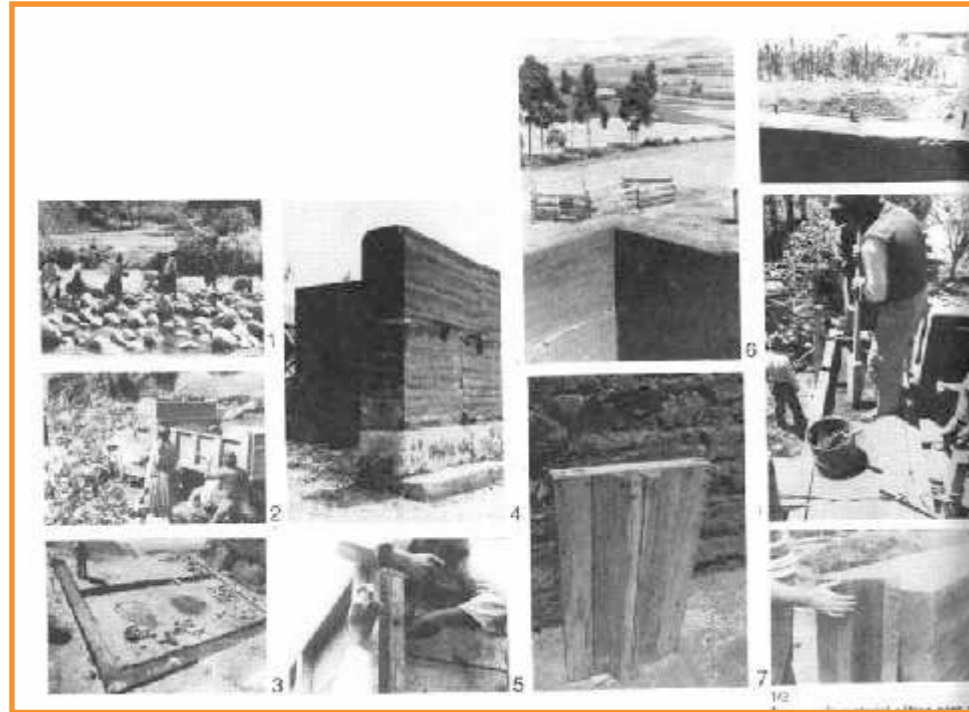
ADHERENCIA ENTRE MURO Y CIMENTO.

Para solicitaciones sísmicas es necesario que la base del muro tenga una adecuada adherencia con las parte superior del cemento, por cuanto en este sitio la edificación resiste al corte basa, provocando por lo empujes horizontales. Dicha adherencia se consigue si el acabado del sobrecimiento es rugoso y no liso, mejor aun si se deja sobresalir algunas piedras, otra alternativa es rayar la superficie del hormigón fresco provocando una fuerte textura. No es recomendable dejar anclados varas de madera u otros elementos vegetales, por cuanto el secado diferencial provoca micro fisuras en esos sitios, y también porque la diferencia de comportamiento elástico de estos elementos y el comportamiento rígido del tapial no son compatibles para una buena respuesta estructural del conjunto.

MUROS



El levantamiento de los muros se inicia con la instalación de la formaleta, de ahí que sea muy importante el conocimiento de este elemento.



FORMALETA.

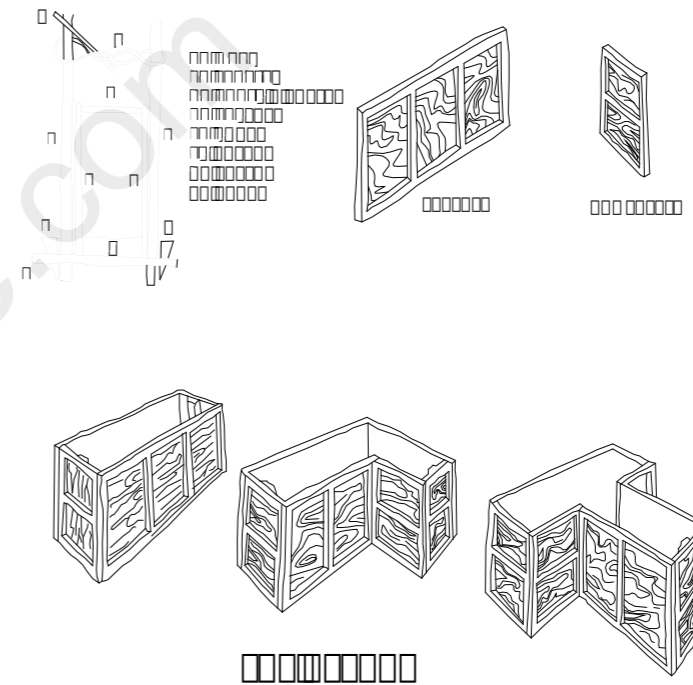
Elemento básico en la técnica del tapial, la formaleta o tapial era tiene un rol esencial en la puesta en obra del material y en consecuencia en el costo de la construcción. Una formaleta debe ser estudiada minuciosamente especialmente en los siguientes puntos:

- Debe ser sólida, puesto que absorbe grandes esfuerzos.
- Debe ser estable, puesto que las vibraciones ocasionadas por la compactación puede desplazar la formaleta
- Debe permitir la maniobrabilidad, esto depende del peso de la formaleta
- Debe permitir el aplomado sin que tome demasiado tiempo

- Debe permitir una buena circulación en el interior. La separación mínima se sitúa entre 35-40 cm y esto depende de la altura que desea alcanzar el muro, la misma que no deberá ser mayor a 10 veces el espesor.

Para un buen mantenimiento y protegerla del enmohecimiento y facilitar el desencofrado, se engrasa el interior de la formaleta, utilizando aceite quemado. LA formaleta se guarda en forma horizontal.

La formaleta consta de las siguientes piezas:



PANELES. Se necesitan 3 o 4 tablas de madera seca, indeformable y liviana, cepilladas para obtener un paramento liso y evitar que la tierra se adhiera a las formaleta, éstas se ensamblan y unen mediante largueros y barras.

CONTRAPUERTA O TESTERO. Constituye la tapa de la formaleta, ésta formada por dos tablas ensambladas mediante barras que se colocan en el exterior.

AGUJA O RIOSTRA. Se talla en madera en forma de cuña y se utiliza para sostener las párales en la parte inferior.



PÁRALES O COSTALES. Se hacen en madera y rebasan la altura de la formaleta en por lo menos 50cm.

CODAL. Es un palo pequeño que fija la separación de los paneles en la parte superior.

CUERDA. Se coloca alrededor, atando los extremos de los párales

BATON, TOMENTA O TORNIQUETE. Acerca la cuerda a voluntad.

CUÑAS. Sirven para apretar lo párales y los paneles en la parte inferior, juega un papel muy importante en el aplomado de la formaleta

2.2.2.3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS.

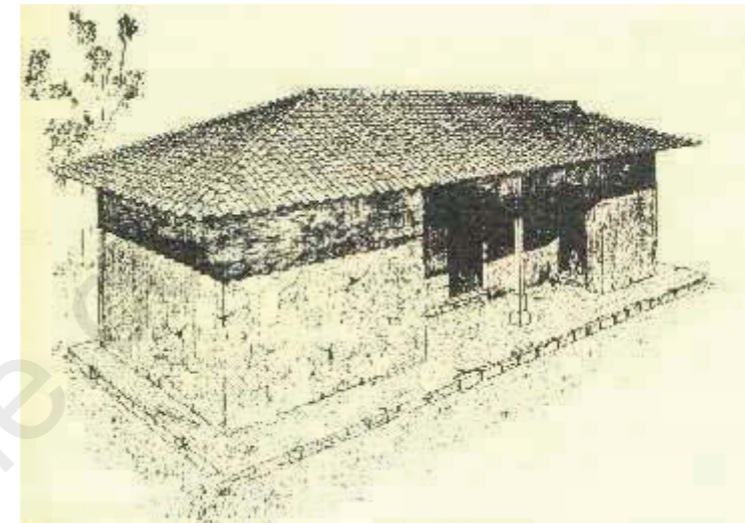
VENTAJAS

- Homogeneidad del muro.
- Realización de una gran dimensión en una sola dirección.
- No afecta los parásitos al muro.
- Economía de la madera
- Resistencia al fuego.
- Solidez y durabilidad.
- Aislamiento térmico.
- Transformación en abono a la demolición.

DESVENTAJAS

- Necesita mas mano de obra calificada que en la elaboración del adobe.
- Es más rígida en forma octogonal.
- Se necesita proteger al muro durante el secado.

2.2.2. EL ADOBE.



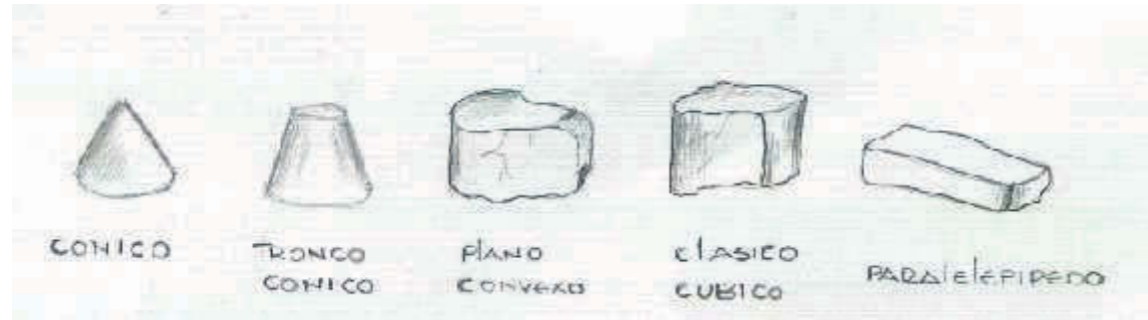
La técnica del adobe consiste en moldear, sin compactar ladrillos con tierra cruda, dejándolos secar al sol.

El adobe elaborado durante milenios, es uno de los primeros materiales de construcción utilizados por el hombre.

El termino adobe, que viene del Egipto THOBE que significa ladrillo, dio nacimiento a la palabra árabe ATTOB, convertida en ADOBE en español, se la conoce también como el ladrillo de tierra cruda.

FORMAS:





2.2.2.1. CAUSAS DE LAS FALLAS EN CONSTRUCCIÓN CON ADOBE

- ❑ Mala calidad del abobe por la materia prima y la técnica de producción.
- ❑ Dimensionamiento inadecuado de los adobes.
- ❑ Traslape horizontal insuficiente entre los adobes, principalmente cuando están colocados A TIZON es decir con el lado largo, puesto a lo ancho del muro.
- ❑ Trabas inadecuadas y deficientes en los encuentros de los muros, produciéndose juntas verticales de mas de tres hiladas.
- ❑ Dimensionamiento inadecuado de los muros, poco espesor y excesiva longitud y altura.
- ❑ Mano de obra deficiente en la colocación.
- ❑ Vanos de puertas y ventanas muy anchos, con poco empotramiento de los dinteles.
- ❑ Muchos vanos y pocos macizos.
- ❑ Carencia de una viga de amarre.
- ❑ Cubierta muy pesada.
- ❑ Poca protección de los muros contra erosión.
- ❑ Construcción de mas de un piso.

2.2.2.2. FABRICACIÓN DEL ADOBE

TIERRA.

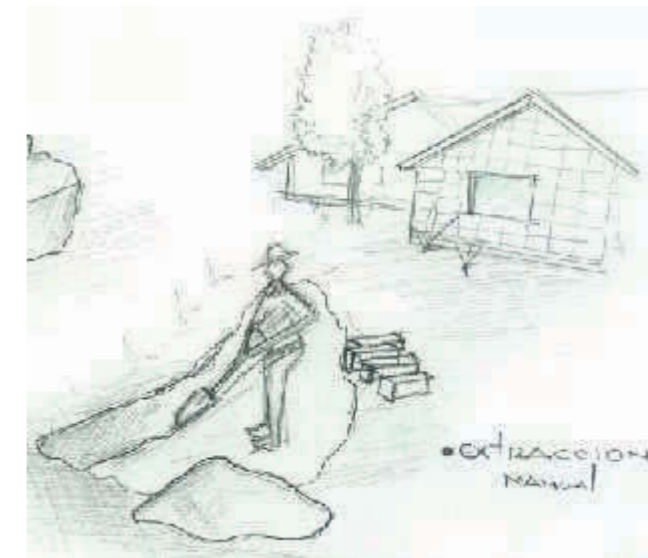
ELECCIÓN.

- ❑ Limpia
- ❑ No piedras, basura, residuos vegetales.
- ❑ Los suelos deben estar constituidos por arena y limo.

Arena : 55 - 75 %
 Limo: 10 - 28 %
 Arcilla: 15 - 18 %

EXTRACCIÓN.

- ❑ Debe ser tomada en un lugar cercano a la construcción
- ❑ La extracción puede ser manual o con maquinaria



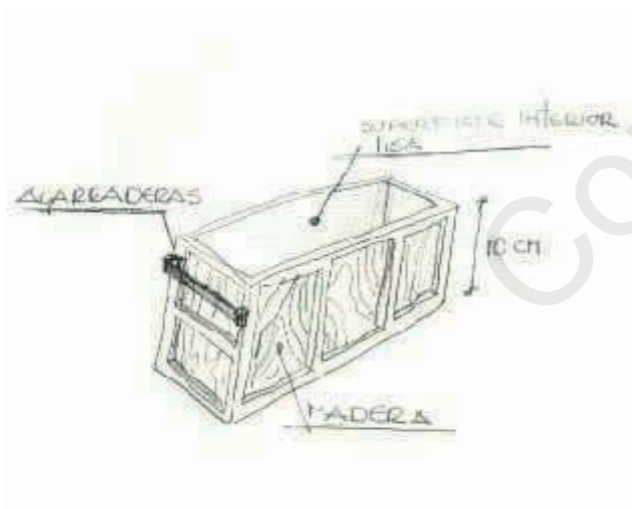
PREPARACIÓN DEL SUELO.



1. Sobre un suelo firme se tritura la tierra
2. Se agrega agua hasta obtener un barro macizo, se trata de obtener una mezcla plástica y homogénea. Puede hacerse con azadones y con los pies.
3. Se agrega fibras vegetales o animales para aumentar su resistencia (Estiércol, paja, crines, bagazo de caña, cascarillas de arroz o de algodón, hojas de palmera)
4. Se utiliza cemento , cal, asfalto como estabilizan tez y el éxito depende de un buen mezclado.
5. Los estabilizantes en polvo, se mezclan al suelo seco, mientras que los emulsiones de asfalto se incorporan al suelo húmedo.
6. El barro, se lo deja reposar durante dos días, antes de empezar el moldeo de los abobes. Es preciso que antes de iniciar la producción de adobes se haga algunas pruebas.

LOS MOLDES

- ☐ Son de madera o metal.
- ☐ Superficie lisa en el interior.
- ☐ Deberán tener agarraderas exteriores.
- ☐ Longitud: la longitud no debe ser mayor que el doble del ancho. La altura no debe superar los 10cm.

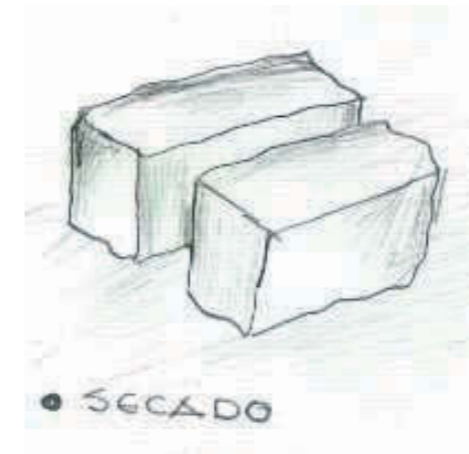


MOLDEO DE LOS ADOBES

1. Se batea el barro y se coloca en el molde, relleno bien las esquinas y compactando con las manos.
2. Se alisa la superficie.
3. Se retira el molde.
 - ☐ Si se deforma es porque tiene demasiada agua.
 - ☐ Si se quiebra es porque esta seco.

SECADO

- ☐ Los adobes deben quedar colocados de canto con el fin de acelerar el secado.
- ☐ Tres semanas o un mes para el secado.
- ☐ A partir de este tiempo de puede construir.



CONTROL DE CALIDAD

- Si a las cuatro semanas, tienen ciertas o deformaciones se debe agregar arena o paja al barro.
- Si los abobes no resisten al peso de un hombre debe agregarse mas arcilla al barro.

2.2.2.3. PROCESO CONSTRUCTIVO

Tanto la cimentación como el sobrecimiento, responde a las mismas recomendaciones realizadas para el tapial, siendo entonces similares para el Tapial, adobe y bahareque.

MUROS

Morteros.

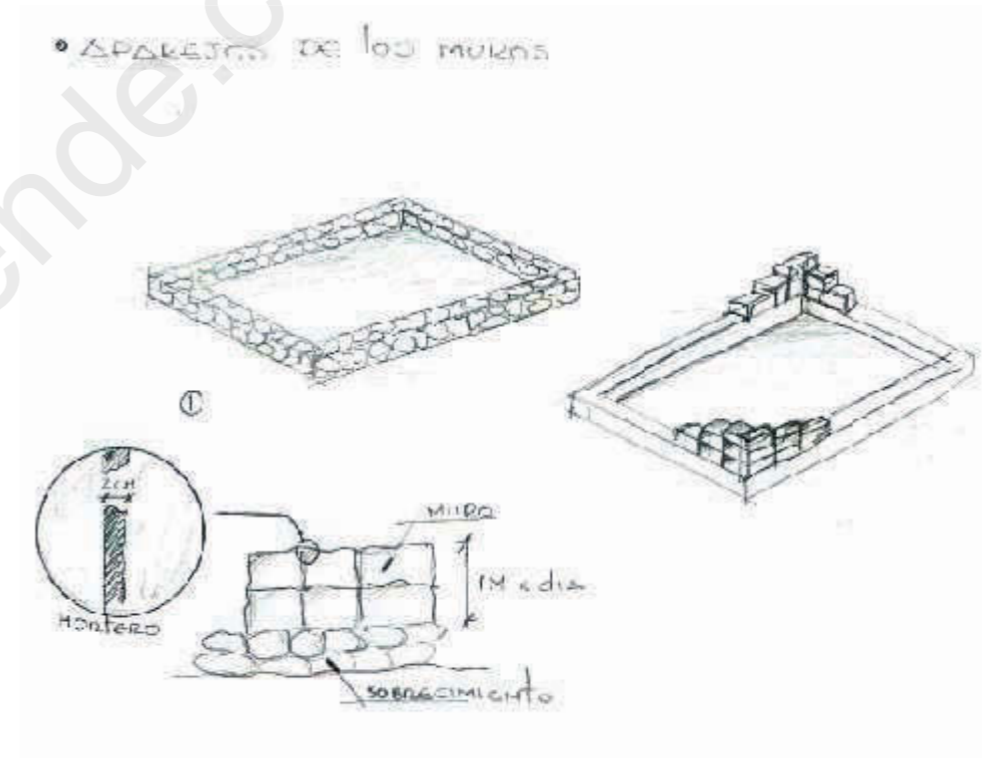
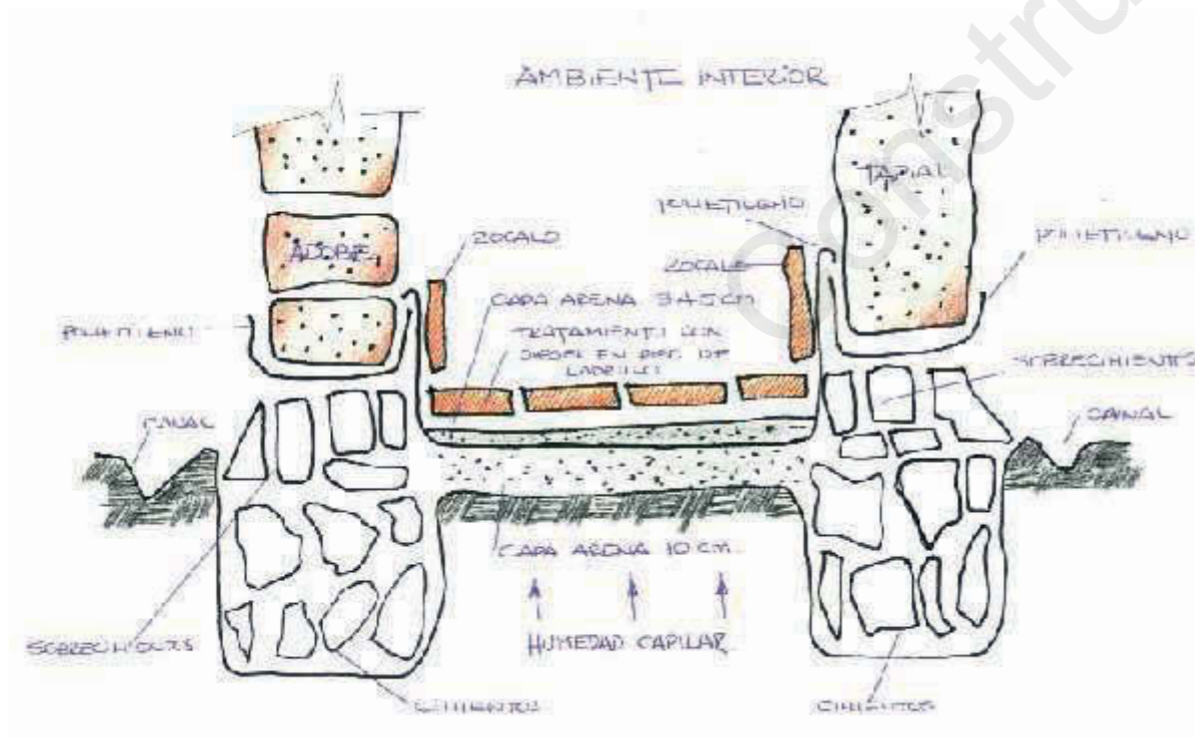
Las uniones o juntas entre adobes tanto horizontales como verticales, se realizan con la misma mezcla con las que se realizan los abobes (puede ser mejorado con cemento 1 20)

Espesor 2cm.

APAREJOS DE LOS MUROS.

Se colocan en hileras continuas a lo largo de toda la construcción de esta manera se reparten los esfuerzos uniformemente sobre la cimentación.

Para evitar asentamientos de las juntas, la altura de la construcción no sobrepasara 1m por día.



2.2.3. EL BAHAREQUE.

Muchos técnicos coinciden en señalar el correcto comportamiento ante el sismo de las viviendas construidas con tecnologías tradicionales, las viviendas de altura que utilizan un sistema constructivo llamado llunchi semejante al bahareque primitivo soportaron de mejor manera el sismo gracias a su estructura vegetal.

2.2.3.1. FABRICACIÓN DEL BAHAREQUE

PREPARACION DEL SUELO.

Solo algunos suelos son aptos para la preparación del bahareque, esta debe tener determinados porcentajes de limo, arcilla y arena, además no deben ser alcalinos, se considera que el porcentaje de sales solubles no debe exceder un porcentaje del 0.2% del peso del suelo.

EXTRACCION.

La extracción se puede realizar con maquinaria o bien mediante el uso de herramientas manuales. Frecuentemente es necesario extraer dos o mas suelos diferentes, que luego serán mezclados, para obtener así el material deseado, en tal caso estos se conservarán en pilas separadas para la dosificación previa a la preparación de la mezcla, algunos manuales sugieren métodos de extracción que permitan la mezcla en la cantera.

El suelo dedicado a cultivos, posee una gran cantidad de materia vegetal, por tal razón no es apto para elaborar el bahareque. Al respecto es importante señalar que los suelos que se encuentran terrenos con fuerte declive contienen por lo general más arcilla que los de las faldas, generalmente arenosos. Así la ubicación de la cantera dependerá en gran parte de la disponibilidad de una provisión adecuada de suelo apto para la manufactura de bahareque. Debe siempre considerarse que por motivo de eficiencia y costo, la cantera debe ubicarse lo mas cerca posible a la obra.

EL TENDAL.

Este debe proporcionar en primer lugar espacio suficiente para acomodar todas las actividades necesarias en la manufactura del bahareque. Siendo estas el cribado, la preparación y la mezcla del suelo, el moldeado y finalmente la colocación en la estructura vegetal. Así mismo debe preverse la provisión de abundante cantidad de agua. La correcta ubicación del tendal con respecto a la obra garantiza el más efectivo uso del espacio y tiempo durante el proceso.

ELIMINACION DE RESIDUOS.

La operación que sigue a la extracción del suelo consiste en la remoción de todos los residuos indeseables contenidos en este, estos pueden ser: piedras gruesas, gravas y eventualmente material orgánico en forma de hojas, cortezas, raíces, etc. Los desperdicios domésticos y otras tales como cenizas deben eliminarse.

La razón de este paso preparatorio esencial para la producción de un bahareque durable se explica en lo siguiente:

- La eliminación del material grueso se relaciona a la estructura física de la arcilla. Las partículas sólidas de esta son de una forma plana y hexagonal e hidrófilas por naturaleza. Al ubicarse con agua dentro de la mezcla, estas tienden a sobreponerse en estratos y a formar una estructura similar a aquella de un aparejo regular de ladrillos. Al comprimir las masas, las partículas absorben las fuerzas de compresión sin romperse deslizándose sobre las restantes a mayor proximidad de las partículas sólidas y mayor uniformidad de la estructura que estas forman, mejores serán las propiedades mecánicas de la arcilla y eventualmente el bahareque preparado con este suelo.
- Las piedras o gravas no removidas del suelo quebrantan la organización de las partículas sólidas de arcilla, haciendo que estas se apoyen en sus extremos, debilitando así el conjunto de partículas sólidas de arcilla o bien provocando la ruptura de estas, el bahareque así preparado, baja la resistencia a la compresión.

Las precedentes consideraciones parecen, inicialmente, en contradicción con la tradicional práctica de añadir ciertos tipos de material orgánico fibroso al suelo para bahareque (pelo animal, paja), o bien, de material orgánico no fibroso (excremento animal) al respecto se sugiere dos consideraciones:

- La primera tiene en cuenta la eventual acción mecánica de las fibras durante el secado del bahareque, compensando los esfuerzos de contracción de la arcilla.
- La segunda sugiere una modificación de la estructura coagulada, o bien, una nueva forma de coagulación que promueve una mejora de la resistencia del suelo, esto es especialmente conveniente en ciertos tipos de arcilla.



Existe en cualquier caso una diferencia entre la adición controlada de fibras u otros materiales orgánicos a la mezcla con el propósito de lograr ciertas propiedades en el suelo, y la acción incontrolada de los residuos inorgánicos no removidos (hojas, cortezas, raíces). Mientras que en un caso se pueden obtener efectos convenientes para el comportamiento mecánico del bahareque, en el otro se promueve el debilitamiento del material.

EL CRIBADO.

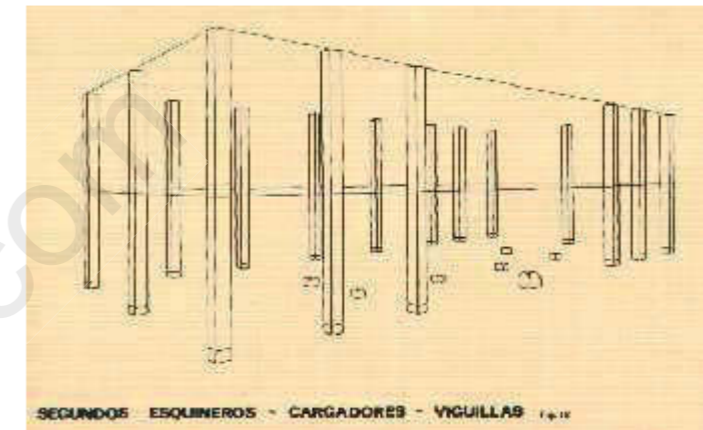
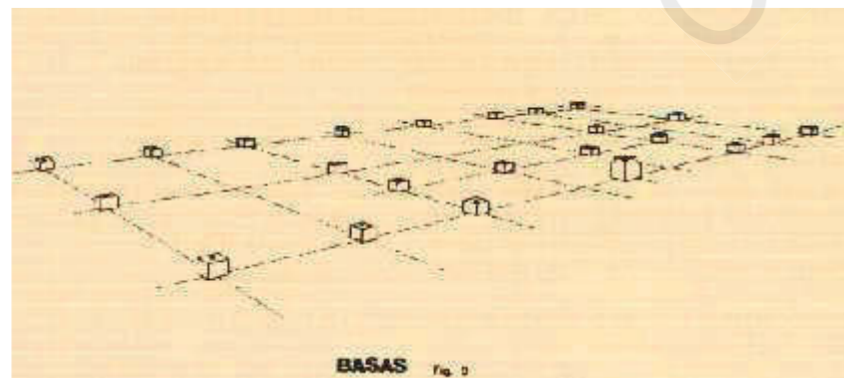
Es la operación que sigue a la remoción o eliminación de residuos del suelo, consiste en hacer pasar el suelo seleccionado a través de una malla o zaranda metálica montada en un bastidor de madera de aproximadamente 0.75 x 1.50 m. La abertura de la malla varía entre los 6 y 12 mm. El material que no pasa la malla se descarta, o bien, se reduce y criba nuevamente. Para el caso en que se trabaje con 2 o más suelos distintos, se sugiere que estos sean cribados y apilados separadamente, esto facilitará el control de dosificación en el momento de la mezcla.

La eficiencia de esta operación manual ha sido estimada en 4m³ de suelo cribado por trabajador en una jornada de trabajo con el propósito de mejorar la eficiencia de esta operación algunos aparatos (cernedores) algo más complicados han sido desarrollados.

2.2.3.2 PROCESO CONSTRUCTIVO

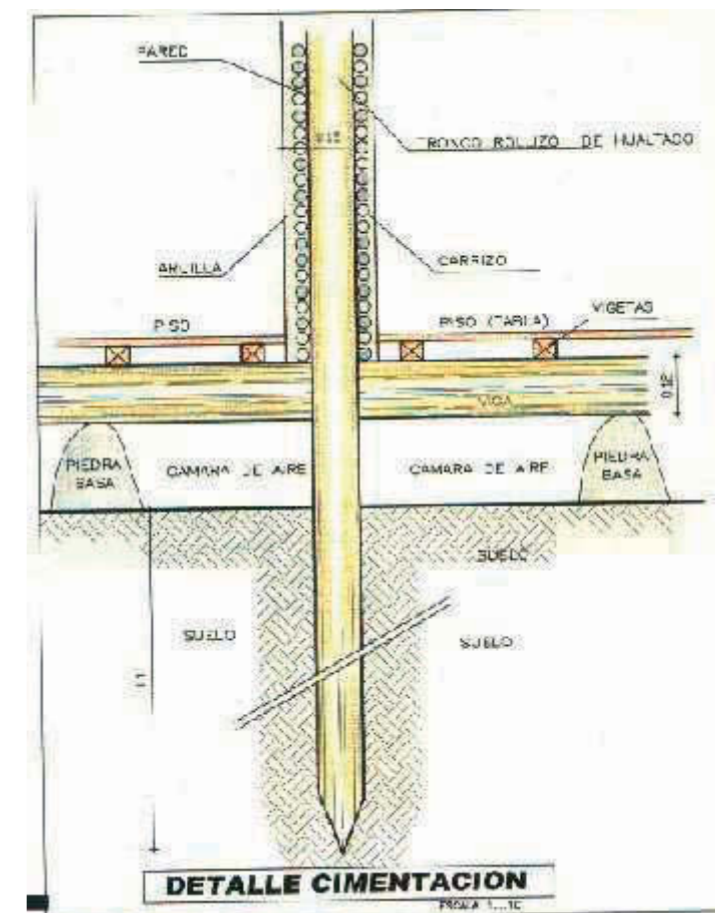
BASAS.

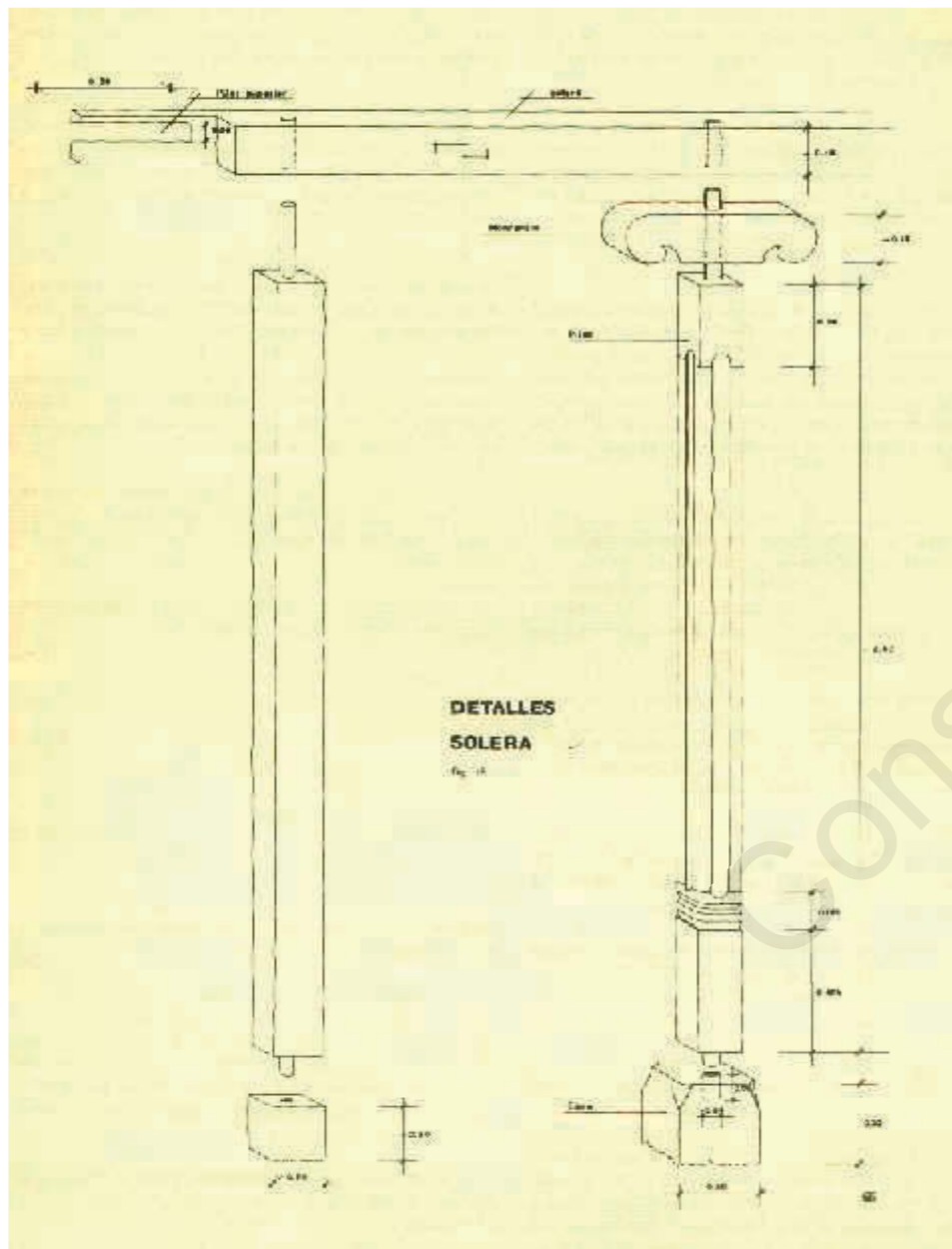
- Son de piedra labrada.
- En la cara superior tiene un orificio circular de 6cm de diámetro, y 6cm de profundidad.
- Es un anclaje de caja que recibe la espiga de los parantes.
- Estas basas quedan 22cm sobre el nivel del suelo para evitar la humedad.



PARANTES.

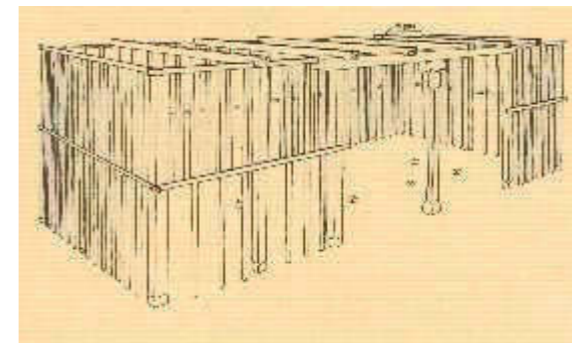
- Se los ubica entre los cargadores y esquineros.
- Se los coloca a una distancia de 45cm entre ejes.
- Son clavados directamente en el suelo.
- Los parantes son redondos descortesados sin labrar.
- Tienen un grosor de 10 a 15 cm aproximadamente
- Sirven de apoyo a los esquineros.





SOLERAS.

- ☐ Es una pieza horizontal resistente.
- ☐ Debe cumplir luces de aproximadamente 2.50m.
- ☐ Soporta el peso de la cubierta.
- ☐ Se la coloca en el umbral de la casa.



VIGAS.

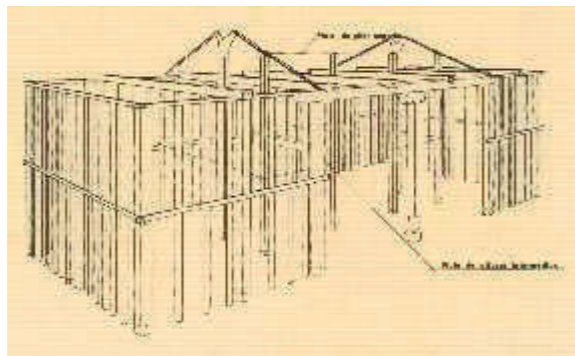
- ☐ Colocadas paralelas entre si.
- ☐ Se las colocad desde la fachada principal a la fachada posterior.



- Son maderas redondas sin labrar.
- Tienen un diámetro de 14 cm aproximadamente.
- Pueden ser labradas por las cuatro caras.

LOS HORCONES.

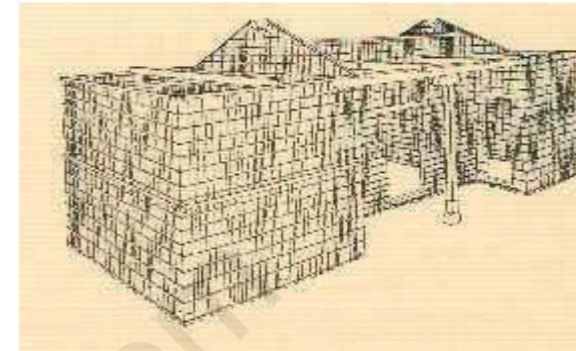
- Van colocados sobre las basas.
- Los horcones deberán situarse a los pirca vigas.
- Se los amarra para evitar que se caiga mientras se desarrolla la construcción.
- Estos elementos son los más fuertes de la estructura.
- Sostiene la cumbrera y se descarga gran parte del peso de la cubierta.



LA CHACLLA O VARAS.

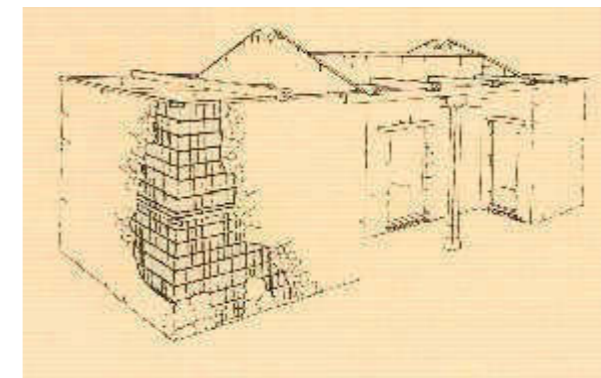
- Se procede a amarrar las varas a la estructura de las paredes.
- Para la colocación de la chacla se debe amarrar con bejucos.
- La chacla va colocada a cada lado de la estructura de las paredes.

- Se la coloca horizontalmente a la estructura, esta forma una canasta reticular de doble tabique el cual servirá de verdadero armazón del barro al encofrar el bahareque.



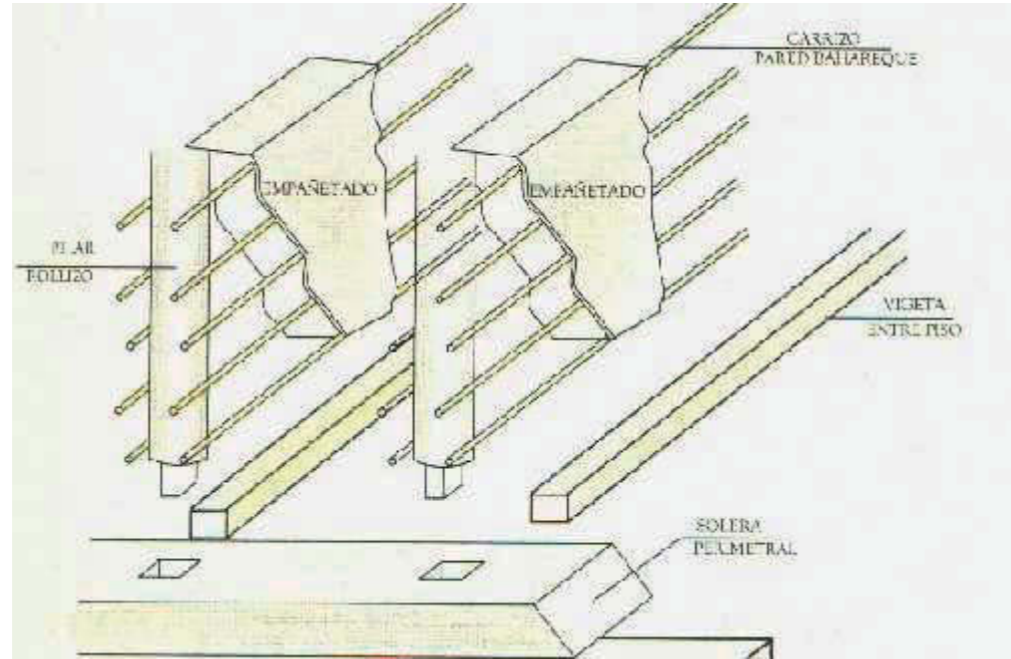
EMBARRE.

- El barro debe ser preparado con un día de anticipación.
- Para el batido del barro se utilizan dos yuntas.
- La tierra para el embarre debe estar libre de tallos secos del maíz y de mala hierba.
- Terminado el batido se procede a colocar el tamo y paja; el tamo no es picado y se lo esparce en el barro, la paja debe ser picada y luego colocada en el barro.



DETALLE CONSTRUCTIVO DE PARED DE BAHAREQUE





El caimán en el centro.
Los pioleros en las esquinas.

BARRAS.

- Es la costilla de la cubierta.
- Son maderas redondas sin cáscara.
- Van colocadas perpendiculares a la cumbrera.

PILORES.

- Son cintas de madera cuadrada de 4 x 6 cm .
- Se las coloca a lo largo de los aleros a unos 80 cm hacia fuera de las paredes.

CUBIERTA.

CUMBRERA.

- Es un tronco redondo descortezado de 20 cm de diámetro .
- Se la coloca sobre los horcones.

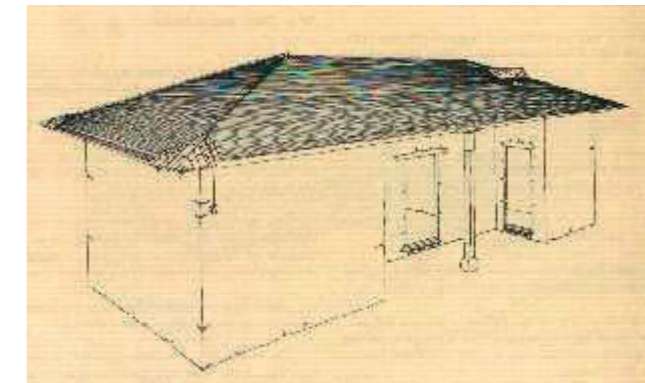
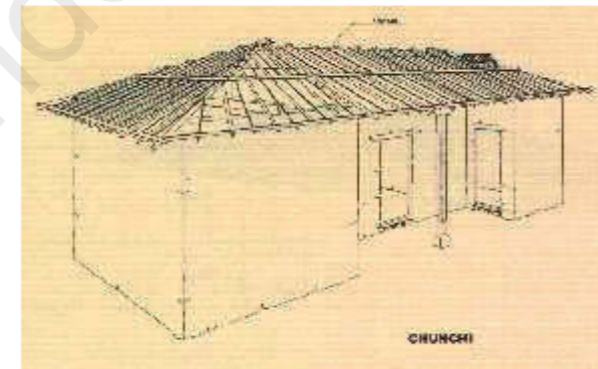
CAIMANES.

- Se los coloca a cada lado de la cubierta y paralelo a este.
- Son de madera redondo y descortezado.
- La madera para la cumbrera y caimanes deben estar bien rectas.

LIMATONES.

- Se los distribuye de forma radial desde la cumbrera hasta las esquinas exteriores de las paredes.
- Los limatones tienen tres puntos de apoyo que son:

La cumbrera en el extremo superior.

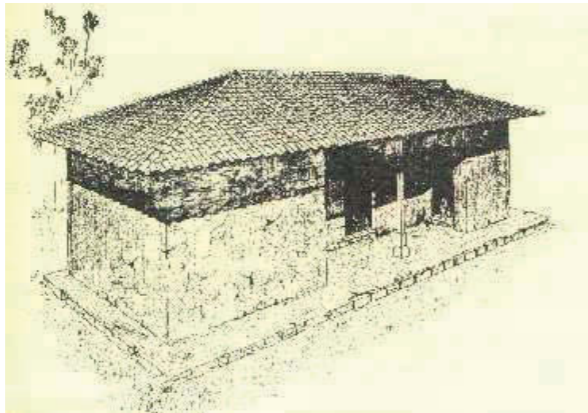


ENTEJADO.

- Primero se coloca las tejas maestras, en las puntas inferiores de los limatones.

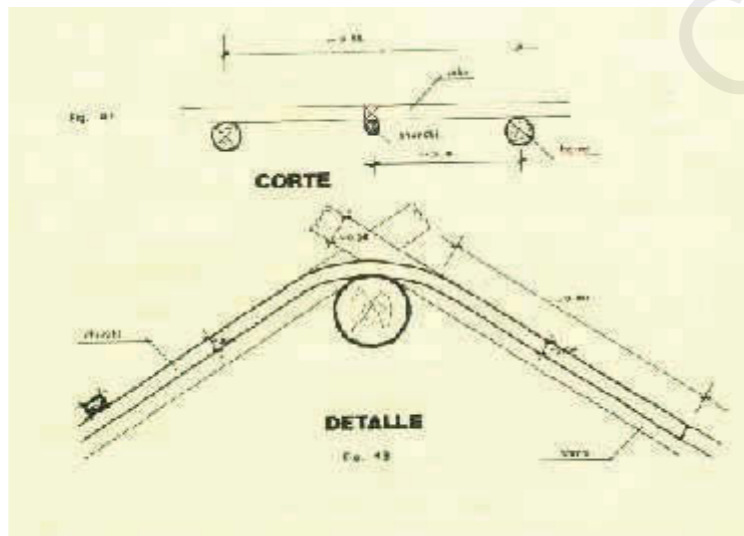
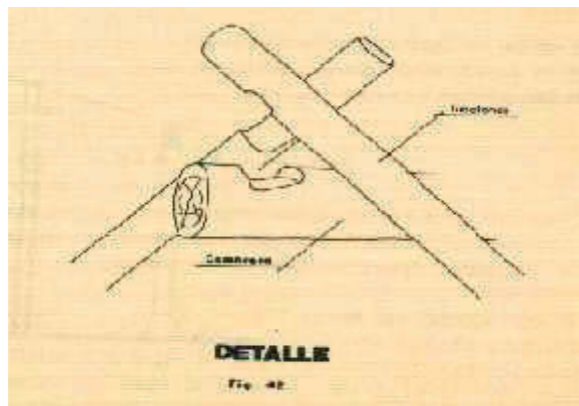


- Son dos canales ubicados en ángulo recto y una tapa entre estos.
- Las tres tejas van ubicadas en cada esquina y van voladas 15 cm del alero.
- Se comienza a colocar en filas verticales y van de abajo hacia arriba.
- Las tejas van asentadas sobre camas de barro, y finalmente se coloca la tapa.

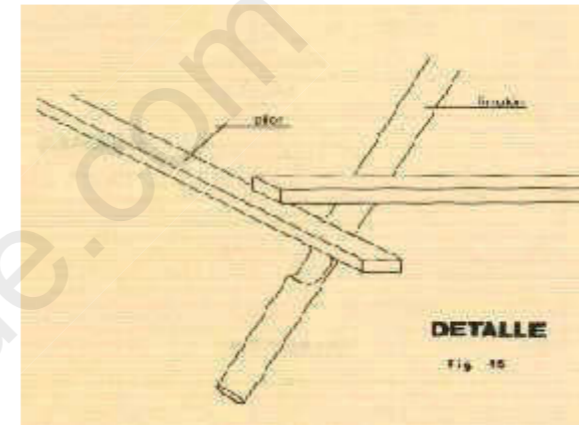


DETALLES CONSTRUCTIVOS.

DETALLE DE CUMBRERO.



DETALLE DE PILORES



2.4. EL

TABIQUE.

El tabique es un sistema constructivo propio del cantón Zapotillo; este sistema surgió a partir de la necesidad de encontrar una solución al cálido clima y a la disponibilidad de los materiales en la zona.

La capa superficial del suelo del cantón Zapotillo está formada por estratos duros, por otra parte las altas temperaturas en el día requerían de un sistema que permitiera una ventilación fluida.

El tabique es un sistema constructivo que permite una gran porosidad de paredes por donde fluye fácilmente la ventilación en ambas direcciones. Su desventaja consiste en que en las noches permite el paso del frío, razón por la cual generalmente los dormitorios son empaquetados interiormente o son construidos en adobe. Generalmente este sistema se presta para una construcción mixta entre el tabique y el adobe o bahareque en dormitorios.

2.2.4.1. ELEMENTOS DEL TABIQUE.

1. Pilotes rollizos de gualtaco o sota.



Es la estructura que se levanta desde 1.20 a 1.50 metros de profundidad hasta la altura de 2.20 a 2.50 metros sobre el nivel del suelo según se requiera.

2. Varas de guapala.

Son varas de hasta 3m de longitud que se ubican horizontalmente por los extremos opuestos de los pilotes o columnas de gualtaco formando una cámara interna de unos 15cm de ancho según sea el ancho de estos maderos rollizos.

3. Fragmentos de madera.

Son trozos de madera similares a la leña usada para cocer los alimentos, provienen de retazos encontrados en el campo o, pedazos fragmentados con el hacha, su longitud varía entre 20 y 80cm por un diámetro promedio de 3cm.



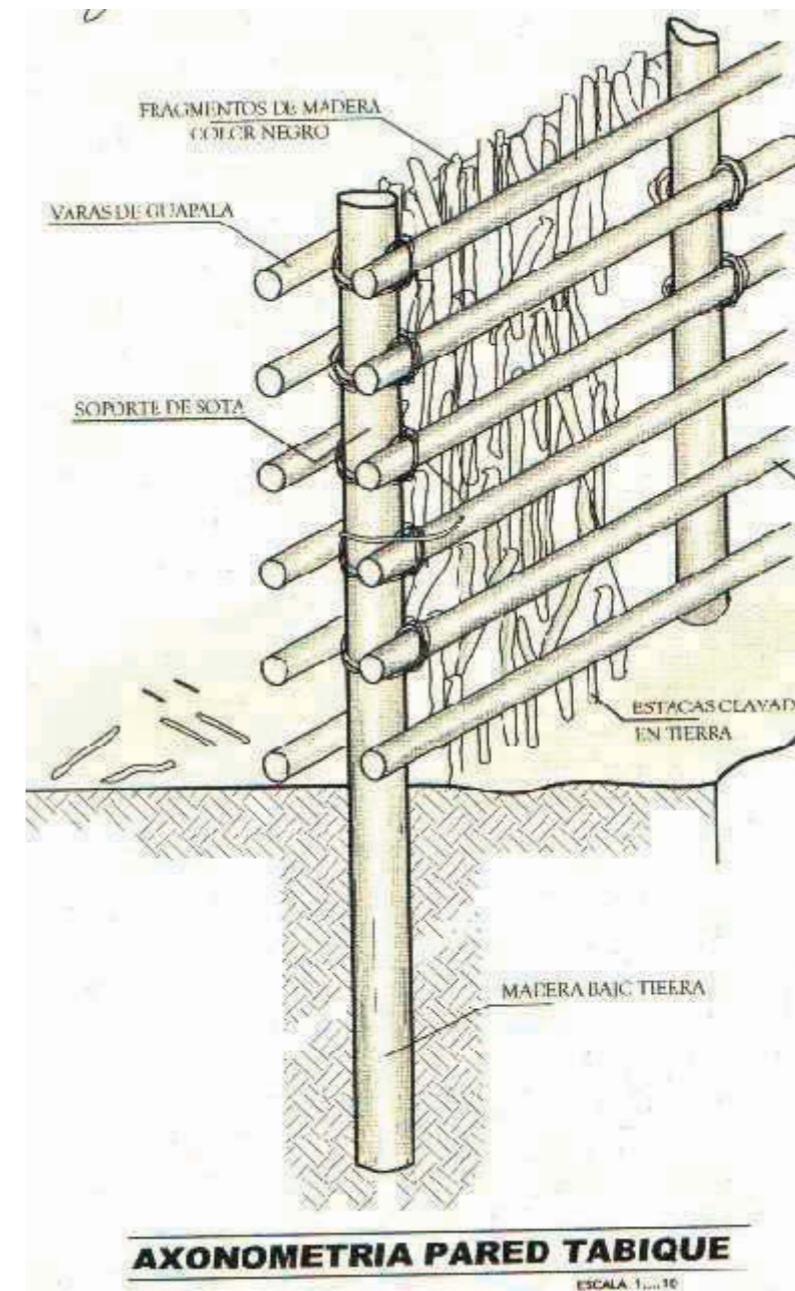
4. Estructura de Cubierta.

Constituida por piezas de madera de la forma como es conocida en el bahareque, adobe o tapial.

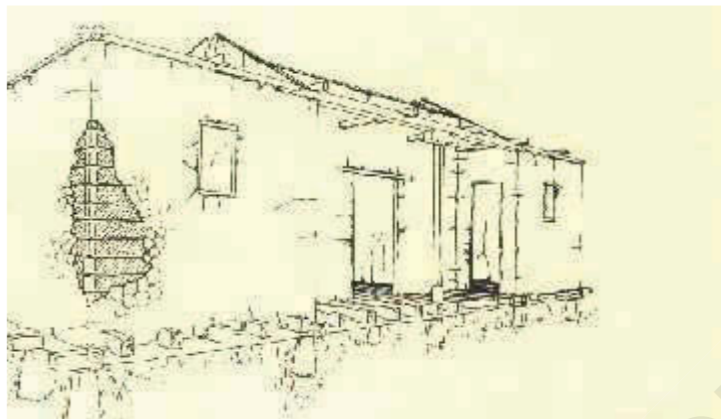


2.2.4.2. Proceso Constructivo.

- Replanteo.
- Excavación, se ubica un pilar en cada esquina y a partir de estos se ubican otros intermedios a 2m de distancia, según permita el espacio.
- Colocación de varas, consiste en amarrar varas internas y externamente al conjunto de pilares levantados. Las varas se ubican horizontalmente a una distancia que varía entre 6 y 10cm.
- Rellenado de la cámara, se procede a rellenar la cámara formada por las varas de Guapala, con los fragmentos de madera.
- Armado de la cubierta.
- Construcción de las riberas (carpintería), puertas y ventanas.



2.2.5. EL GALLUCHAQUI



Esta es una variante de la construcción del bahareque.

Este sistema constructivo se lo comienza a usar por los Saraguros hace 40 años, básicamente se utiliza para construcciones de dos pisos.

En la aplicación de este sistema en la vivienda será de adobe la planta baja y la segunda planta de bahareque; esta metodología resulta muy útil también para edificaciones de un piso donde hay demasiada humedad en el suelo y se pudren rápidamente los parantes enterrados.

El aporte del bahareque en el Galluchaqui consiste en que la medra queda totalmente aislada del suelo y se evitan los problemas de la acción de la humedad, además es un sistema más sofisticado en la estructura del propio bahareque quedan más armadas las paredes.

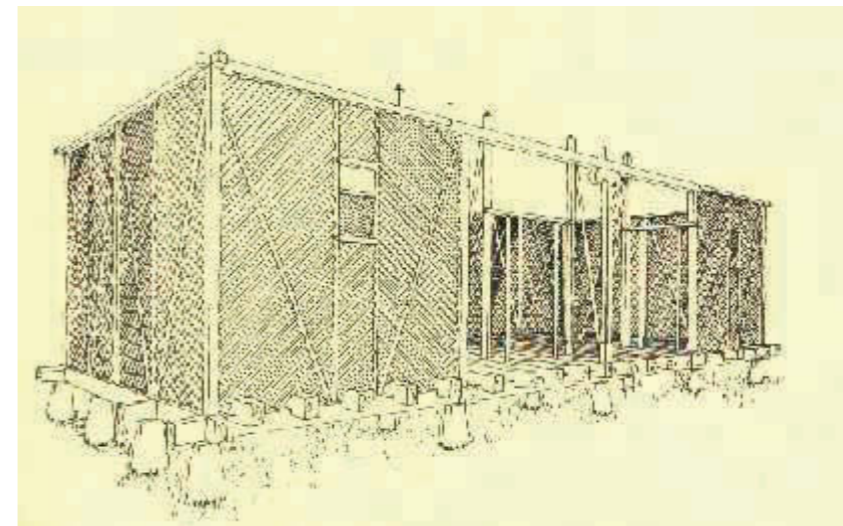
El trabajo en madera del galluchaqui es más pulido que el bahareque parado, en el sistema de bahareque los esquineros y parantes de los umbrales son de madera parada, en cambio en el Galluchaqui son todos los parantes cuadrados con excepción de los intermedios, y muchas de las veces pueden ser torcidos porque no tienen mayor importancia, ya que no afectan a la estructura y todos quedan ocultos con el embarre de las paredes.

2.2.5.1. LOS MATERIALES.

Se utiliza madera, eucalipto tanto para las piezas gruesas y labradas de la estructura, como para el palmeado. En este sistema prácticamente ya no se utilizan amarras de bejuco en las paredes, sino se amarran a base de clavos.

2.2.5.2. SISTEMA CONSTRUCTIVO.

Todo el proceso de construcción tiene un proceso similar a la casa de bahareque parado. Se trata de la misma tipología formal y funcional para la casa, lo único que varía es parte del planteamiento estructural en base al nuevo uso de la madera: Eucalipto que es fácilmente corruptible.



Este sistema es aplicado en terrenos pantanosos, inundables, o excesivamente húmedos, la casa de galluchaqui puede ser parada sobre pilotes, con lo cual se consigue un aislamiento total del suelo. Esta nueva necesidad surge principalmente en la provincia de Zamora. En la sierra se puede salvar nuevas eventualidades del terreno, gracias a este nuevo método.

En el caso de la zona de San Lucas donde el piso se presenta laderoso, con pendientes muy inclinadas. En esas vertientes sería un trabajo dificultoso cortar un talud, para formar la plataforma o terraplén de la casa. Además dicho corte sería tan grade que la vivienda quedaría virtualmente enterrada en la loma, para salvar este inconveniente se utiliza el sistema de galluchaqui con el fin de superar el obstáculo sin mucho trabajo, en la parte superior del terreno se forma una ligera plataforma excavando un corte de 60 cm aproximadamente, hacia la parte inferior de la construcción se colocan pilares sobre basas de piedra hasta nivelar soleras y vigas de pisos; esta solución sería impracticable con la técnica tradicional de bahahreque.

3. LA ALTURA DE LAS VIVIENDAS CON RESPECTO AL SUELO NATURAL

La relación de la altura del piso de las viviendas con respecto al suelo natural y la ubicación de aquellas con respecto a la altura sobre el nivel del mar, es uno de los detalles de contrastación más sobresalientes de la arquitectura Vernácula del Ecuador.

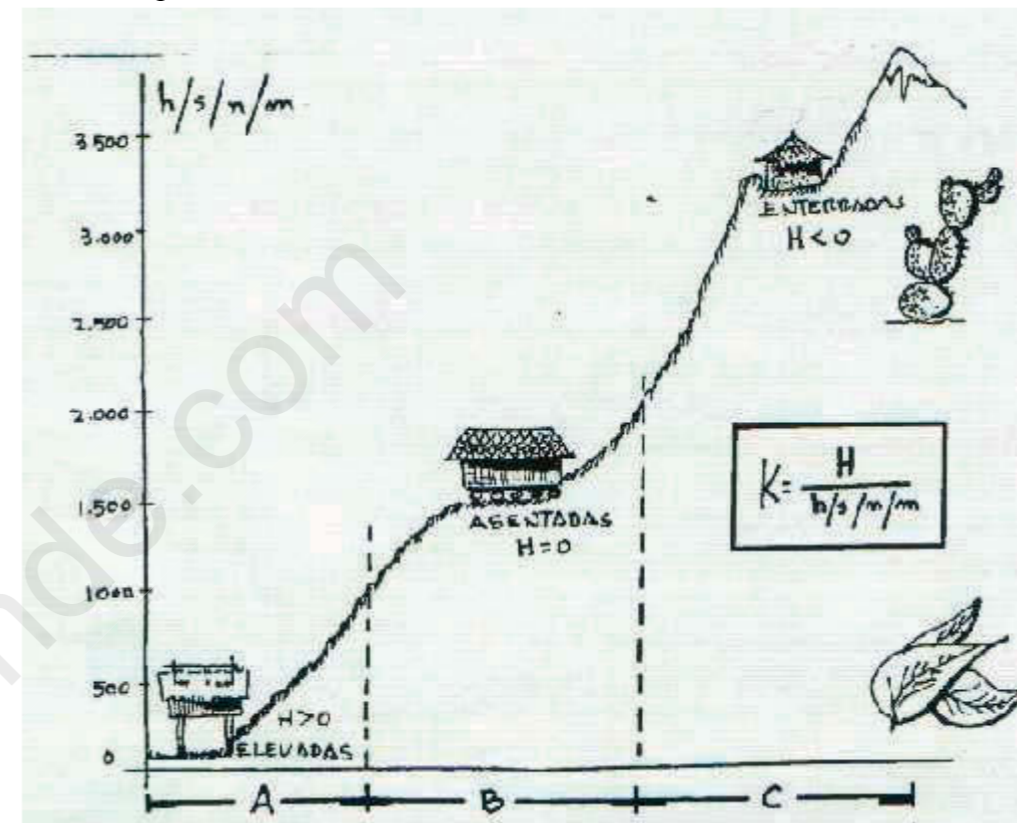
Junto al mar, el piso de las casas se aleja del suelo natural ($H > 0$), mientras que sus materiales de construcción son casi en totalidad orgánicos.

A medida que las viviendas se construyen a mayor $h/s/n/m$, la altura H de la vivienda con respecto al suelo va disminuyendo progresivamente.

Aproximadamente a los 1.200 m de $h/s/n/m$, el piso de la vivienda prácticamente descansa en el suelo natural ($H=0$), y apenas está separada de éste por sobrepisos de madera o de ladrillo.

Los materiales de construcción, en esta región se distribuyen por igual entre orgánicos e inorgánicos y los sistemas de construcción costeños se mezclan con los andinos.

Al llegar a cotas de páramos, el campesino excava el suelo natural y así el piso de su vivienda está en un nivel menor que el suelo natural ($H < 0$). En este nivel el uso de los materiales inorgánicos alcanza mayor proporción, frente a los orgánicos, que se usan exclusivamente para material de cubierta.

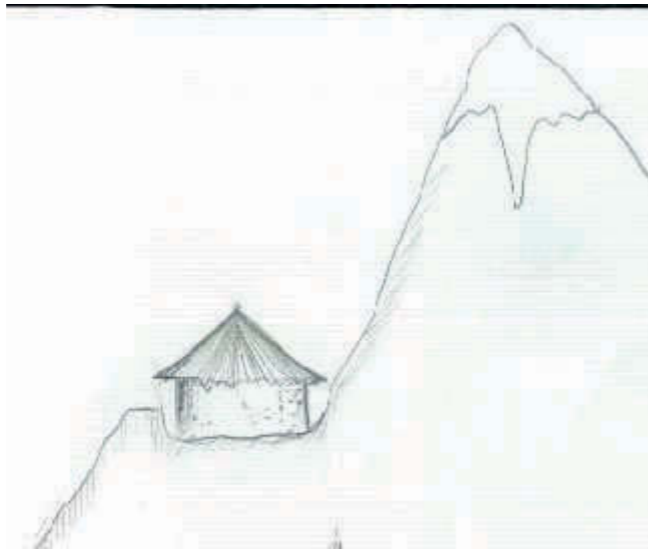


4. LA ARQUITECTURA VERNÁCULA EN EL NORTE DE LA REGIÓN INTERANDINA

La Arquitectura vernácula con sus sistemas constructivos se relacionan en todo el país con la utilización de los distintos materiales. La diferencia de los sistemas constructivos de las viviendas del norte del país se encuentran en los siguientes puntos:

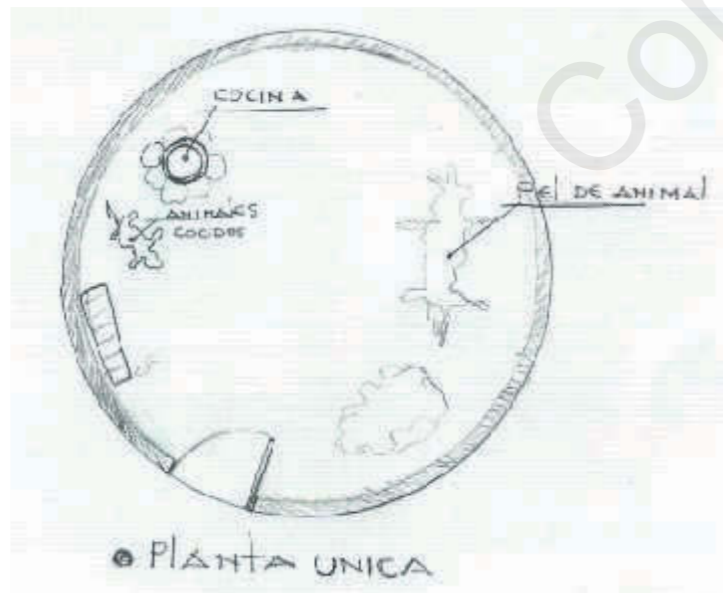


- La relación de la altura al piso de las vivienda con respecto al suelo natural y la ubicación de aquellas con respecto a la altura sobre el nivel del mar, así, en los paramos, el campesino excava el suelo natural y así el piso de su vivienda esta en un nivel menor que el suelo natural. En este nivel el uso de los materiales inorgánicos alcanzan mayor proporción, frente a los orgánicos que se utilizan para la cubierta

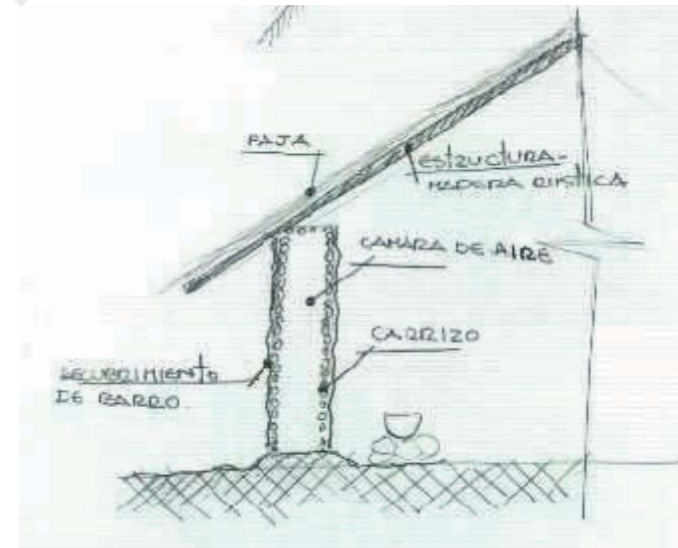


- Las viviendas de son en forma rituales y su cultura ya que dicen que no utilizan las casas con vértices ya que en ellos se concentran los espíritus.

los paramos circular por rituales y su cultura ya que dicen que no utilizan las casas con vértices ya que en ellos se concentran los espíritus.



- Dentro de las viviendas se realizan toda clase de actividades en un solo espacio como es el de dormir y comer . Las personas duermen en el piso cubiertos con pieles de animales.
- Las paredes de las viviendas se las realiza con carrizo y empañados con barro, se hace dos hileras de carrizos en forma horizontal dejando entre ellas un espacio vacío , permitiendo así una cámara de aire entre ellos logrando que no ingrese el frio a las viviendas.



5. CONCLUSIONES.

- No ha sido fácil poder establecer de forma irrefutable todas las topologías morfológicas existentes, ya sea por que todas tienen características que las asemejan y las diferencian entre si. Es regular encontrar diferencias de una muestra a otra a pesar de que pertenecen a la misma topología.



- Hay faltas de normas específicas para la definición y delimitación de lo que significa arquitectura vernácula.
- Las viviendas vernáculas han sido construidas a lo largo de la historia, en correspondencia con su medio ambiente y como respuesta a los aspectos sociales y económicos del usuario. Con los nuevos materiales y modas arquitectónicas, las construcciones vernáculas, han ido alterando sus procesos constructivos con diversos resultados en su mayoría negativos.
- Los municipios no contemplan en sus normas y ordenanzas de construcción, disposiciones que permitan la incorporación de sistemas constructivos con materiales no convencionales para viviendas.
- Las políticas de construcción tanto políticas como espaciales han restringido en sus obras el uso de materiales convencionales, sin tomar en cuenta los requerimientos y recursos de cada región.
- No existe en el país un inventario del patrimonio arquitectónico rural, así como se carece de políticas de mantenimiento.

- Se debe planificar por parte de las escuelas de arquitectura y los colegios profesionales una categorización de los diferentes tipos de arquitectura existentes en el país.
- Es nuestro deber el estudiar y conocer los sistemas de construcción vernáculos, para que mediante su adecuada adaptación al presente, pueden ser implementados en planes de vivienda, orientándolos de manera preferente a las poblaciones rurales.
- Los municipios deben incorporar en sus ordenanzas, la posibilidad de utilizar materiales de bajo costo en la construcción de viviendas.
- Toda programa de vivienda debe aplicar en sus programas , formas y materiales que sean respuesta a las exigencias ambientales y a los recursos naturales de la zona.
- Se debe realizar el inventario del patrimonio arquitectónicos rural, implementando políticas que permitan conservarlo y protegerlo.

6. RECOMENDACIONES.

7. BIBLIOGRAFIA.



- **CONSTRUCCION EN TIERRA**, Patricia Tenezaca, Tesis 1992
- **SISTEMAS TRADICIONALES DE CONSTRUCCIÓN EN EL ECUADOR**, AID Agencia para el Desarrollo Internacional. Arq. Roberto Carrión, Arq. Jorge Moran, Arq. Fernando Flores, Arq. Fernando Chávez, Quito 1985
- **SARAGURO HUASI**, La Casa en la tierra del maíz, Alfonso Calderón, Banco central del Ecuador 1977.
- **HISTORIA DE LOJA Y SU PROVINCIA**, Pío Jaramillo Alvarado.
- **ESTUDIO Y VALORIZACIÓN DE LA VIVIENDA VERNACULA RURAL DE LA PROVINCIA DE LOJA**, Juan Francisco vargas , Edison David Brito, Loja 2002
- **MUSEO DE LA CIUDAD DE QUITO.**

ESQUEMA

1. LA ARQUITECTURA VERNÁCULA EN EL ECUADOR

- 1.1. CONCEPTUALIZACION
- 1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ARQUITECTURA VERNÁCULA
- 1.3. LA ARQUITECTURA VERNÁCULA EN EL ECUADOR

1.4. QUE ES LA ARQUITECTURA VERNÁCULA PARA NUESTRO PAIS

1.5. LA ARQUITECTURA VERNÁCULA Y SU PROYECCIÓN AL PRESENTE.

2. LA ARQUITECTURA VERNÁCULA EN LA REGION INTERANDINA

2.1. LA TIERRA

2.2. TÉCNICAS TRADICIONALES EMPLEADAS EN LA CONSTRUCCIÓN CON TIERRA

2.2.1. EL TAPIAL

2.2.1.1. CAUSAS DE LAS FALLAS DE LA CONSTRUCCIÓN CON TAPIAL.

2.2.1.2. PROCESO CONSTRUCTIVO

2.2.1.3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS

2.2.2. EL ADOBE

2.2.2.1. CAUSAS DE LAS FALLAS EN CONSTRUCCIÓN CON ADOBE

2.2.2.2. FABRICACIÓN DEL ADOBE

2.2.2.3. PROCESO CONSTRUCTIVO

2.2.3. EL BAHAREQUE

2.2.3.1. FABRICACIÓN

2.2.3.2. PROCESO CONSTRUCTIVO

2.2.4. EL TABIQUE

2.2.4.1. ELEMENTOS DEL TABIQUE

2.2.4.2. PROCESO CONSTRUCTIVO



2.2.5. EL GALLUCHAQUI

2.2.5.1.LOS MATERIALES

2.2.5.2.SISTEMA CONSTRUCTIVO

3. LA ALTURA DE LAS VIVIENDAS CON RESPECTO AL SUELO NATURAL

4. LA ARQUITECTURA VERNÁCULA EN EL NORTE DE LA REGION INTRANDINA

5. CONCLUSIONES

6. RECOMENDACIONES

7. BIBLIOGRAFIA

ConstruAprende.com

