

Manual de Construcción Natural Construyendo con Cob.



(Esculpiendo a mano su propia casa)
modulo 1

**Recopilado
por : Johnny Salazar**

Índice

Prefacio	3
Introducción	3
1. Que es el COB	4
1.1. Consideraciones previas a la construcción de la casa de COB.	5
1.2. Materiales de nuestro entorno,	6
1.3. Materiales de reciclaje.	11
2. Construyendo con tierra:	12
2.1. Propiedades estructurales del COB.	”
2.2. Cálculos estructurales.	”
2.3. Espesores de los muros.	”
2.4. Longitudes máximas.	13
2.5 Consideraciones constructivas.	”
2.6 Proceso constructivo	”
2.7. Tiempo de elaboración.	”
2.8. Fundaciones.	”
2.9. Techos y entrepisos.	14
2.10. Frisados y pintura.	”
3. Ante-proyecto.	14
3.1. Piense Pequeño	15
3.2. Otras cosas para pensar al diseñar	”
3.3. Consideraciones previas al proyecto, “los servicios”.	17
3.4 Los servicios	”
3.4.1. El agua.	”
3.4.2. Las aguas servidas.	”
3.4.3. Electricidad, iluminación.	”
3.4.4. Gas.	”
3.4.5. Teléfono y cable TV.	”
3.5. Áreas de la casa.	”
3.5.1. Dormitorios	”
3.5.2. Cocina	”
3.5.3. Sala	”
3.5.4. Baños	”
4. El Proyecto.	19
4.1. Planos.	”
4.2. Maqueta.	”
4.3. Herramientas.	”

Dada a que la bibliografía en español es prácticamente inexistente, me he dado a la tarea de investigar y recopilar información de distintas fuentes, amigos, familiares, cursos, libros, e Internet, para hacerle llegar a usted, un manual en español, con al menos el conocimiento básico de esta técnica de construcción alternativa, además de una selección de ilustraciones y material fotográfico, que permitan apreciar las técnicas y el potencial de este método de construcción, y de cómo podemos combinar la construcción de nuestra casa y con nuestra expresión artística..

Espero que con este manual, y su practica, aprendamos lo necesario de una técnica constructiva de muy bajo impacto ambiental, conozcamos sobre la selección y mejor aprovechamiento de los materiales de la bio-región. Teniendo la oportunidad de llevar estos conocimientos a otros que lo necesiten tanto como nosotros, aprendiendo a vivir en armonía con nuestra madre naturaleza (GAIA).

Si este manual contribuye al despertar, y la búsqueda de una vida armónica con nuestro entorno, su objetivo se habrá logrado.

Johnny Salazar

16 VI 05



MODULO 1

Introducción

Que es el COB

El **Cob** es uno de los tantos sistemas constructivos tradicionales de tierra cruda que el hombre ha desarrollado a lo largo de su existencia para brindarse el calor del hogar.

Ha demostrado ser tan duradero que aún hoy en día casas del viejo mundo permanecen en pie luego de más de quinientos años de vida útil. Y son tan resistente que en **Yemen** algunas edificaciones han alcanzado hasta trece niveles de altura. Parte del secreto está en que los muros se levantan con una mezcla proporcionada de arena, arcilla y fibra vegetal.

A diferencia del **adobe**, el **COB** es secado en el sitio, las paredes se van levantando con la mezcla aún fresca.

Piezas de mobiliario, marcos de ventanas y puertas se moldean a mano, virtud ésta que estimula la creatividad y puede conferirle un toque artístico a la edificación. Una vez secada la mezcla, la paja interior queda trabada como una red tridimensional y las paredes se transforman en una pieza monolítica sin los "puntos de quiebre" que significan las juntas existentes entre los bloques de adobe.

Aproximadamente unas 20.000 casas de cob existen actualmente sólo en el condado de **Devon**, Inglaterra. Comúnmente las casas bien hechas duran por lo menos 100 años sin necesitar ninguna reparación, pero con la llegada de la era industrial la construcción con *cob* se consideró anticuada y primitiva y declinó en popularidad. Hoy en día, gracias al esfuerzo de quienes quieren hacer del mundo un mejor lugar, se han rescatado del olvido los fundamentos de esta técnica y se la ha dado un repunte en los países desarrollados como una alternativa a la crisis ambiental.

La economía es una de las cualidades que más nos atrae de los sistemas de construcción con tierra cruda, la tierra es una de las bondades que nos da nuestra madre tierra, hablar de bahareque adobe, Cob o cualquier técnica constructiva natural habidas en la sabiduría popular, es hablar de economía, y por lo tanto de bienestar físico, mental y



espiritual.



Consideraciones previas a la construcción de la casa de COB

Observación del terreno:

Mientras mejor conozcamos la zona sus recursos, y sus condiciones físicas – ambientales, mejor será nuestra selección de materiales y menor la intervención en el sitio. Al disminuir el uso de materiales foráneos conservaremos el equilibrio del lugar, también tomaremos en cuenta los siguientes aspectos:

Puntos cardinales, estos nos darán referencia de la salida y puesta del sol, lo que es importante para determinar que lado de la casa se calentara más, y para el futuro aprovechamiento de la energía solar.



Dirección de los vientos, esto nos ayuda a planificar la ventilación eficiente de la casa, también nos dará noción de la dirección de las lluvias. ¿Y por que no? En la planificación de un generador eólico.

Afluentes de agua, ríos, quebradas, riachuelos, arroyos, lagunas estanques. Aunque es de mucha utilidad tener una fuente de agua natural cerca, debemos recordar que estas crecen y se desbordan en época de lluvias, aunque estén secas el resto del año.

Geografía, Los humanos tenemos la tendencia a modificar el entorno a donde vamos, produciendo un impacto Ecológico. Esto es muy importante para nuestra planificación, debemos respetar nuestro entorno evitando remociones de tierra y rocas innecesarias, estaremos en **paz** Con Madre Natura y sus fuerzas, **nada esta por casualidad**, no olvidemos esto.

Árboles, Es conveniente no construir cerca de árboles que crezcan muy grandes, pues algunos mueren se secan y por su puesto caen, y no queremos que después de tanto trabajo lo vengan a hacer encima de nuestras casas ¿verdad?.

Servicios, Debemos de contar (aunque tengamos la intención de aprovechar las energías alternativas) contar con los servicios básicos, agua, electricidad, aguas servidas, ya que las otras por falta de desarrollo tecnológico, aún son "alternativas".

Para reflexionar:

- Al igual que la vida, las buenas construcciones son un proceso, no un producto.
- Al construir ¿cuánto espacio necesita realmente?. Las casa pequeñas son más fáciles de mantener limpias, y más económicas.
- Use materiales locales de acuerdo con los que haya disponibles en la zona.
- Aprenda a hacer mejor uso de la energía, climatice la casa con los vientos y la cortina de sombra.
- La principal necesidad de una casa de cob es mantener "la cabeza y los pies secos" con buenos cimientos y techos.
- Construya un hogar, no una vivienda, ¡disfrútelo!.

Materiales de nuestro entorno.

Como ya sabemos, la naturaleza nos provee de los principales componentes para la construcción con Cob:

Arcilla. Arena. Paja. Rocas. Madera.

Arcilla:

Características:

La arcilla es el componente más abundante del suelo, El tamaño de sus partículas es el más pequeño de dichos componentes, a saber: Arenas, limos y arcillas en su orden descendente.

Por lo general la encontramos ubicada inmediatamente por debajo de la capa vegetal del suelo y su color varía entre la gama de amarillos y rojos, pudiendo encontrarse sin embargo arcillas de colores grises claros y oscuros en incluso azules. Sus partículas están constituidas por minerales microscópicos menores a las dos micras de diámetro, los que debido a su dinámica molecular, forman laminas que atraen y atrapan películas de agua entre sí, las cuales forman puentes entre el micro partículas del suelo, dándoles cohesión, característica que define su resistencia mecánica.

Para reconocer y diferenciar las arcillas de otros componentes del suelo (capa orgánica o humus y limo), nos basaremos en tres de sus principales características, como son:

Adherencia: si humedecemos una porción de arcilla y formamos una pequeña bola pegándola sobre la palma de nuestra mano, esta no se caerá al voltear la palma de la mano hacia el piso.

Elasticidad: si moldeamos una pieza alargada con las proporciones de un tabaco y lo sujetamos por uno de sus extremos (no en la punta), no se romperá fácilmente.

Dureza: al secarse: Al dejar secar una pieza hecha con arcilla, esta se tornará muy dura y consistente.

Tipos de Arcillas:

Las arcillas tienen varias clasificaciones:

- *Según el tamaño de las partículas:* caolinitas, ilitas, y montmorilonitas.
- Según su textura: arcillo-arenosa, arcillo-limosa, etc.
- *Según su estabilidad:* estables, inestables.

Lo que más nos interesa a nosotros es saber si las arcillas son expansivas o no expansivas. Las arcillas expansivas son aquellas que poseen una altísima facilidad para absorber agua e igualmente para perderla, lo que las hace muy inestables como material de construcción, ya que al perder el agua en el fraguado, reducen mucho su volumen de manera violenta, produciendo fuertes agrietamientos.

¿Cómo saber si una arcilla es expansiva o no expansiva?

Por lo general se pueden identificar a simple vista en aquellos suelos que presentan severos agrietamientos superficiales cuando están secos. Si tenemos dudas acerca de la condición expansiva de nuestras arcillas, humedezcamos una muestra de tamaño suficiente para formar algo así como un bloque de arcilla. Luego de formar el bloque dejarlo secar varios días (según la humedad atmosférica) y observarlo. Si presenta grietas muy anchas y profundas, es expansiva y no apta para la construcción, si por el contrario no presenta grietas o de presentarlas son leves y poco profundas, a trabajar porque tienes arcilla apta para construir.

Una expansibilidad leve (grietas leves) se corregirá con arena de grano pequeño.

Papel de la arcilla dentro de la mezcla:

El papel básico de la arcilla dentro de la mezcla de Cob, es el de sustancia cementante. Dada su característica cohesiva, se encargará de unir entre sí los componentes de la mezcla formando una especie de argamasa, estable y mecánicamente resistente.



Cernido de la Arcilla:

El cernido de la arcilla es muy conveniente mas no indispensable para lograr una buena mezcla. Será muy recomendable en aquellos casos en que la tierra a utilizar venga mezclada con piedritas de regular tamaño, ya que la presencia de dichos elementos en la mezcla contribuirá al posible agrietamiento de las paredes.

Antes de cernir, es muy conveniente romper lo más posible los terrones de arcilla con un pico o pala, con el fin de agilizar el proceso de cernido, luego se coloca a la cantidad a cernir sobre un plástico sobre el cual se distribuirá el material en una capa lo más delgada posible para luego proceder a pisarla calzados con botas de suela gruesa preferiblemente.

Una vez pisado y disgregado el material. Se procederá entonces al cernido por un cedazo construido con malla cuyas aperturas no excedan los tres milímetros de diámetro. El material que pase a través del cedazo, se recogerá en recipientes que a su vez sirvan para medir la cantidad de arcilla a agregar a la mezcla y el material que quede en el tamiz, se volverá a colocar sobre el plástico para volver a pisarlo, disgregarlo y volver a cernir al menos dos veces más logrando así un máximo aprovechamiento del recurso disponible. El material que definitivamente no pase a través del cedazo, se apartará para luego buscarle otro uso.

Arena :

Características: La arena es un material grueso, pesado y con muy poca capacidad de retención de humedad. Está compuesta por rocas meteorizadas (degradada por la acción de factores ambientales) presentando un tamaño de granos que varía entre los 0,08 y 5 mm. Al secarse no posee cohesión pero sí una gran fricción interna.

Existe mucha variedad de tipos de arena. La ideal para construir con cob es aquella cuyos granos mayores no sobrepasen un tamaño de 3.8 mm y que a su vez posea granos de distintos tamaños para que sea capaz de llenar los variados espacios dentro de la mezcla.

Papel dentro de la mezcla: El principal papel de la arena dentro de la mezcla de cob es el de proporcionarle resistencia a la compresión dándole a las paredes su fortaleza, dureza y capacidad para soportar peso.

El cernido de la Arena:

Para este fin se utilizará un cedazo cuyas aberturas no excedan los cuatro mm., garantizándose de esta manera la ausencia de piedritas dentro de la mezcla (ver cernido de arcilla) y además, una mezcla libre de elementos mayores a ese tamaño será mucho más manejable y placentero su mezclado con los pies descalzos.

En caso que la arcilla pase completa por el cedazo sin dejar residuos, no se hará necesario el proceso de cernido.



Paja o fibras vegetales:

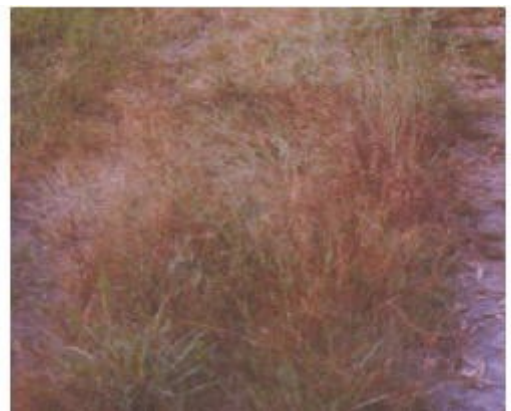
Características: La paja destinada a la construcción con Cob, debe ser resistente, pero no excesivamente gruesa de manera que entorpezca su manejo, con tallos de un diámetro no mayor a los 4mm y no menor a los 2mm, no quebradiza, pero tampoco muy rígida y debe ser fresca, preferiblemente no marrón y que nunca haya estado expuesta a la humedad luego de ser cortada. Es necesario cerciorarse que no posea semillas.

El gamelote, el capín melao, el pasto elefante y la braquiaria, son excelentes en nuestro caso. En otras latitudes es muy común el uso de pacas de heno, tallos de avena o de trigo.

Función de la paja dentro de la mezcla:

La contribución de la paja a la mezcla de Cob es resistencia a la tracción y distribución pareja de las cargas y esfuerzos a los que sea sometida la estructura de la casa, formando una especie de malla o tejido que le confiere a la construcción un carácter monolítico. Se podría hacer un paralelo entre la paja en el cob con las cabillas en el concreto armado. La ausencia de oxígeno dentro de las paredes evita la proliferación de microorganismos y por tanto la pudrición de la paja, debido a eso, es muy recomendable que la paja a utilizar sea bastante fresca, (*Cortada en cuarto*

menguante una semana antes de ser usada) no necesariamente verde, y que la mezcla de cob no posea exceso de humedad para que durante el secado, no se corra el riesgo de la pudrición.



Una vez secada las paredes, el riesgo de pudrición es mínimo y tenemos como ejemplo una casa de Nueva Zelanda de unos 150 años de edad, en la cual, al abrir sus paredes, se consiguió la paja aún amarilla.

La humedad viene a ser el peor enemigo de la paja, se ha conseguido que paredes que estuvieron expuesta a lluvias sin protección a pesar de haber sufrido poca erosión y tener buen aspecto, la paja en su interior había comenzado a pudrirse. De aquí la gran necesidad de proteger de la lluvia a las paredes de Cob.

Rocas.

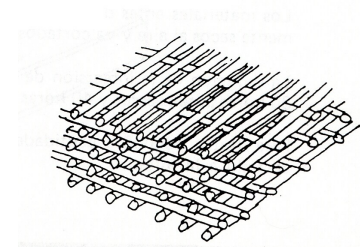
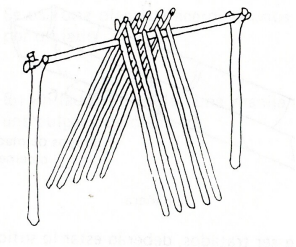
Las piedras de gran tamaño obtenidas ya sea en la excavación del cimiento o por recolección, son un aporte invaluable para la construcción del cimiento. De no haber las suficientes podrían emplearse otros materiales, de lo cual hablaremos mas adelante.

Madera.

En las regiones del trópico existen varios tipos de madera que duran mucho tiempo y sufren poco daño o desgaste por parte de los insectos.

Desdichadamente los mejores tipos de madera son escasos y es necesario usar otros tipos menos resistentes.

Para las madereras de las casas duren mas tiempo hay que:



- Cortar los árboles u otates en los días entre luna llena y luna nueva, para que dure la madera más

tiempo.

- Para secar bien colocar en una posición que aumente la circulación de aire, primero parados, luego acostado cuidando que no se pandeen o arqueen.
- Luego recibirán tratamiento de protección.

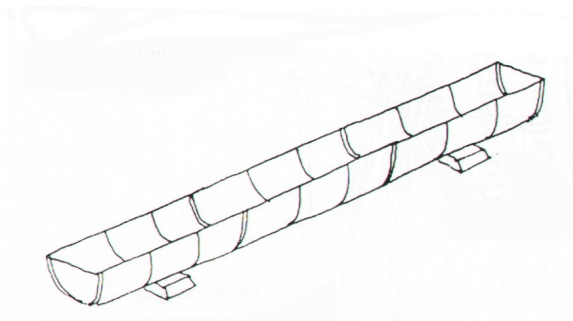
Solución protectora, técnica de inmersión.

Para protección de la madera liviana (entre ellas el bambú) contra insectos, y posible putrefacción, se podrán elaborar las siguientes soluciones protectoras:

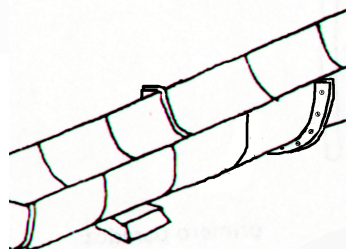
Solución "A".

Esta solución se hará mezclando los siguientes químicos:

- Sulfato de cobre 1 Kg
- Ácido bórico 3Kg.
- Cloruro de zinc 5 Kg
- Dicromato de sodio 6 Kg



Esta bañera puede
pestañas que se
empacadura de



Preparación:

Disolver en 80 litros de agua, los ingredientes uno tras otro, (en medio barril metálico.)

Se pueden utilizar algunos tambos cortados a la mitad a manera de bañera.

diseñarse portátil colocándole a las juntas sujeten con tornillos dejando en medio una caucho.

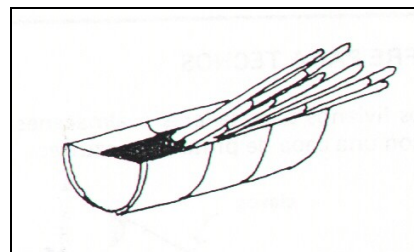
Los materiales antes de ser tratados, deberán estar lo suficientemente secos al aire y ya cortados a su tamaño final.

La duración será entre 30 y 40 horas. Para tratar pequeñas cantidades se puede utilizar un barril cortado a la mitad. La madera larga se remojará de un lado y luego del otro.

Solución "B"

Esta solución se hará mezclando los siguientes químicos:

- Creolina 5 litros.
- Gasoil 20 litros.
- Aceite quemado 10 litros.
- Insecticida 1 litro.



Los componentes se mezclarán empezando por el gasoil, luego el aceite, y la creolina, en otro envase se mezclará el veneno con 20 litros de agua, luego se verterá con los demás ingredientes. La inmersión será igual entre 30 y 40 horas.

Materiales de reciclaje.

El reciclado de materiales es una parte fundamental en las viviendas ecológicas, pues provee de materiales constructivos, como trozos de concreto, cauchos, maderas de construcción, virios de carros, o decorativos, como botellas, vidrios rotos, trozos de cerámica, y cualquier cosa que nos dicte la imaginación ya que este tipo de construcción da libertad para crear.



Construyendo con tierra:

Propiedades estructurales del COB.

Prácticamente una casa puede hacerse íntegra sin pórticos, amarres o contrafuertes si el diseño de sus muros autoportantes de *cob* contempla un desarrollo curvilíneo ya que de este modo las cargas se redistribuirán equitativamente a todo lo largo de una sola pieza monolítica.

El *cob* alcanza gran resistencia al secar ya que trabaja con tres elementos básicos que asemejan las características del concreto armado:

-Arena (60%). Al igual que en el concreto armado la arena es el elemento resistente de la mezcla, el que brinda la dureza requerida para un buen trabajo a compresión.

-Arcilla (40%). Es el elemento que sustituye al cemento, trabaja como material conglomerante.

-Fibra vegetal. Ejerce una función similar a la del metal en el concreto armado. La paja -cortada previamente en cuarto menguante y completamente seca- conforma una red

tridimensional que trama la estructura una vez que ésta fragua. Queda protegida de la biodegradación (al igual que el hierro de la oxidación) al estar apresada por la tierra sin contacto directo con el aire. Es el elemento que trabaja a tracción.

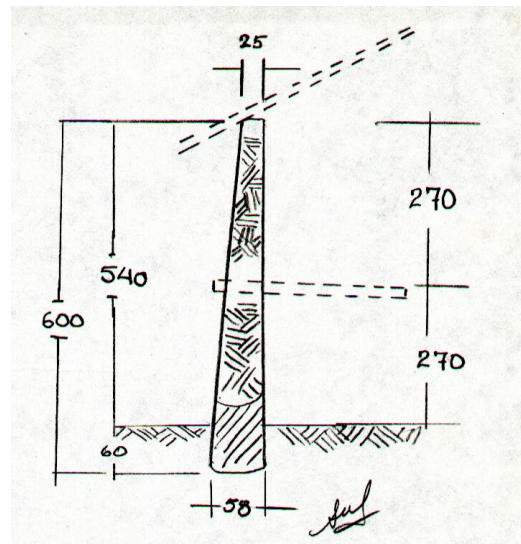
El *cob* también puede ser usado en sistemas de pórticos (columnas y vigas) En estos casos lo más recomendable es que los pórticos sean también de materiales naturales como perfiles y rolas de madera ya que el concreto armado trabaja a coeficientes de dilatación y contracción muy diferentes a los del *cob* y dificulta la adherencia entre los materiales.

Cálculos estructurales.

. El uso del *cob* a nivel mundial y su repunte como técnica constructiva en los últimos años han llevado a los especialistas y a las escuelas de *cob* a los siguientes estándares:

Espesores de los muros.

Éstos se alzan con una disminución gradual ascendente en su grosor, siendo así 25cm. el espesor mínimo que un muro de *cob* presentará en su extremo superior. Por cada 90cm. de altura que una pared de *cob* alcance deberán sumársele 5cm. en el grosor en su base. De modo tal que un muro de 2,40m. de altura presentará de grosor 25cm en su extremo más alto y 39cm. en su base.



Una formula útil es:
$$\text{base} = \frac{\text{altura} \times 5}{90} + 25$$

Longitudes máximas.

Cada 5 o 6 metros según las condiciones del sitio, se recomienda hacer uso de elementos verticales como rolas de madera o contrafuertes para reforzar el *cob* de paredes rectas. Sin embargo, ya que el *cob* trabaja como un elemento monolítico muchos prefieren incorporar formas curvas en el desarrollo de las paredes (sobre todo en los vértices) para no depender de este tipo de elementos



Consideraciones constructivas.

El *cob* se deriva esencialmente de un proceso artesanal, no requiere tecnologías sofisticadas y no se ajusta fácilmente a procesos industriales. Pero es justamente por ello que resulta ideal para la autoconstrucción y la participación comunitaria. Es la vuelta a la llamada **cayapa**, donde amigos y vecinos se suman a la tarea de levantar sus propias casas.

Proceso constructivo

En su método más artesanal prácticamente todo es hecho a mano, desde el amasado de la mezcla hasta el moldeado de los muros y la aplicación de los frisos. Pero este proceso se puede agilizar con el uso de mezcladoras o trompos y la organización de equipos de trabajo que se ocupen simultáneamente de las distintas etapas del proceso.

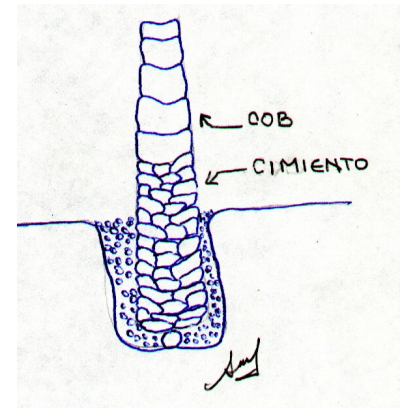


Tiempo de elaboración.

Las paredes son levantadas por “tongadas”(capas) ascendentes, alrededor de 30cm. por vez y el tiempo de aplicación entre una y otra dependerá de la rapidez con que fragüe cada una. Con equipos de 15 a 20 personas repartidas en las distintas etapas del proceso se pueden levantar las paredes de una vivienda y terminar sus techos en no más de seis meses.

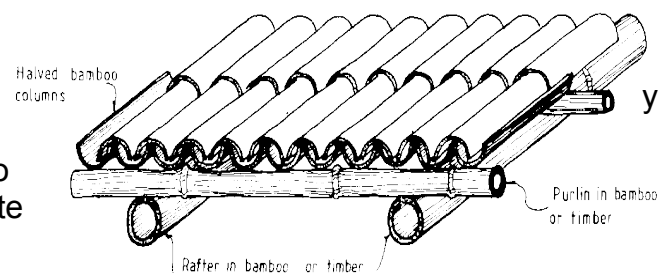
Fundaciones.

Los cimientos pueden ser hechos de concreto armado como zapatas o losas flotantes pero las más usuales son las de piedra ya que son más económicas y ecológicas. Indistintamente del tipo de fundación que se use éstas deben alzarse por lo menos 30cm. por encima del nivel de suelo para que el cob se mantenga aislado de la humedad estancada en el sitio. Es muy importante disponer de sistemas periféricos de drenaje.



Techos y entrepisos.

Sea con muros portantes o pórticos, los techos entrepisos se hacen comúnmente de madera. El bambú, muy estudiado y usado actualmente como alternativa económica se complementa cabalmente con el uso del cob.



Frisados y pintura.

Es muy importante considerar que estos acabados sean hechos con materiales naturales. El cemento y otros materiales industrializados no se adhieren fácilmente a la tierra cruda y trabajan con coeficientes de elasticidad distintos lo que acelera el deterioro de los acabados. El friso debe

permitir que el *cob* Cuando se usa cemento u otros materiales impermeables como breas y pinturas con base de aceite o látex, la humedad puede quedar apresada en el interior de los muros lo que causa severos daños estructurales. Muchas construcciones antiguas de adobe se han maltratado de esta manera, la humedad suele penetrar en una pared por fisuras en el friso o puede condensarse en su interior por las diferencias climáticas entre las habitaciones y el exterior del hogar. Cuando esto ocurre los frisados naturales con base de tierra o cal permiten que la humedad se evapore sin causar mayores daños. La pintura se hará con una lechada de cal.

Ante-proyecto.

Observe, defina y documente todos los ambientes que a usted le gusten. Visite edificios que le gusten.. Coleccione ideas, bocetos y fotografías en una libreta. Incluya las ideas que usted propone mientras lee este manual.

Aprenda de la madre Naturaleza. Pase tiempo con ella como está compuesta, colores, texturas.

Evalúe sus recursos: ¿Usted tiene tiempo, energía, dinero, materiales, habilidades y destrezas? Si usted decide tener el área de trabajo o fiestas de elevación de casa, ponga avisos para notificar fechas, lugar, dirección de la actividad. Consiga amigos inspirados.

Use su imaginación en el diseño. Tenga presente los sentimientos que le gustaría evocar en su casa. Sea flexible sobre su plan. Una vez usted ha establecido la fundación, la nobleza del de COB le ayudará a expresarse.

Diseñe su casa para que pertenezca a su entorno. Pásese mucho tiempo en el sitio durante el proceso de planificación. Planee mientras este en el sito, fuentes de energía, fuentes de agua, áreas del jardín-huerto, etc, para que todo trabaje en armonía. Incluya los cobertizos y áreas del almacenamiento en el diseño. Es importante asegurarse que el sitio de la casa estará tan seco como sea posible. Planee un sistema del drenaje que sacará el agua fuera de su casa.

Seleccione los materiales de estarán hechas las puertas, ventanas, etc. Estos elementos influirán en la personalidad de su plan.

Después de que usted se ha formando algunas ideas claras de lo que quiere, haga una maqueta, así podrá corregir cualquier detalle de la futura casa. Los modelos pueden hacerse de la arcilla o cob. Este ejercicio es increíblemente valioso y le enseñará mucho sobre proyecto.

Piense Pequeño

¡Construir una casa (incluso una casa pequeña) es un proyecto grande! Es mejor empezar algo que usted pueda terminar sin la demasiada tensión. Usted siempre puede añadir después un cuarto.

Las casas más pequeñas normalmente demandan menos materiales. Esto reduce la necesidad de cortar demasiado árboles y gastar más dinero.

Un casa pequeña bien diseñada cubre todas las necesidades de una persona. Es cómoda y más fácil mantener. Mida los cuartos dónde usted vive ahora para que usted puede cuantificar los tamaños de espacios.

Aprovéchese la de luz natural el calor del sol en las partes diferentes de la casa. Haga un borrador que use las formas redondas para representar sus actividades diarias. Esto le dará un diseño básico para su plan. Pruebe colocando las áreas de diferentes maneras. ¿Cómo un lugar puede usarse para más de un propósito? Planee el flujo de personas-tráfico cuidadosamente.

Recuerde incluir el muchos espacio para almacenar (por lo menos 15% del área de la casa). Una casa pequeña se siente más grande cuando es ordenada. Diseñe muchos armarios, estantes, y nichos,. Planee un cobertizo fuera de la casa para madera y almacenamiento de la herramientas.

Piense sobre el uso eficaz del espacio de la cocina. Se recomienda colocar la cocina fregadero y la nevera en forma triangular a nosotros. Muchas mujeres deben saber de que se está hablando. Note las cocinas. ¿Cuáles son cómodas y eficaces? ¿Qué les hace esa de manera? Cópielas. Fíjese si puede como son las cocinas de un yate o casa flotante sus cocinas ahorran mucho espacio esto nos daría muy buenas ideas..

Parte del mobiliario se puede hacer con Cob. Este se construye pegado a las paredes dejando más espacio libre

Piense Redondeado

Ahora es su oportunidad para permitir la curva, olvidar el concepto de la casa cuadrada. Observe la naturaleza. Ella raramente usa una línea recta, y sus estructuras además de elegantes, han sobrevivido por mucho tiempo.

Las paredes curvadas son más estables que las rectas. Es más firme la curva, y la pared es más fuerte. Una pared recta quiere caerse, en cambio una corvada se sostiene.

Si usted debe hacer una pared recta larga, deberá agregar un contrafuerte o dos. Cuando una pared de Cob es muy curva, podrá restarle unos cm. de su espesor de su espesor debido a su resistencia. Donde una pared de cob es larga y recta, hay que aumentar el espesor de la pared.

Las personas se sienten más cómodas con paredes de ángulos abiertos .(Más de 80 grados y menos de 180 grados.)

Una pared parcial, es bastante para crear la sensación de un cuarto.

Tenga presente este concepto mientras usted está diseñando los espacios al aire libre también alrededor de su casa. Tenga en la cuenta otros edificios, cercas, árboles y el terreno al aire libre. Éstos también, definirá el espacio.

Otras cosas para pensar al diseñar

¿Una piso o Más?

Una casa de dos pisos es más barata y eficaz porque la fundación y tejado son las partes más caras de la casa. Cuando usted aumenta su espacio construyendo verticalmente, se usa menos materiales en el tejado y fundación.

El calor se va al piso superior. Si a usted le gusta dormir donde está más fresco y donde es fácil de llegar al baño, va a querer tener la habitación en el piso superior.

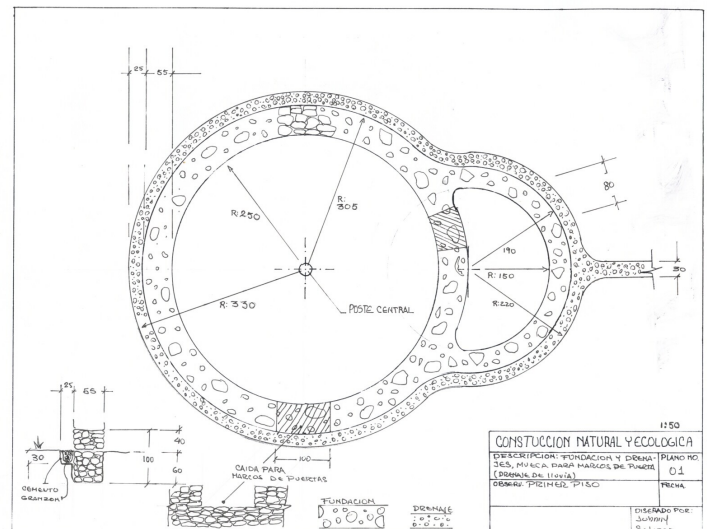
Si tiene tuberías de agua será conveniente que estén bajo el suelo.

Se necesitara mucha madera para elaborar el piso del segundo nivel. Las escaleras serán más fáciles de subir si el segundo nivel no es tan alto. Los escalones deberán ser fáciles de subir para cualquier persona haciendo uso de pasamanos. Es necesario tomar en cuenta que si elegimos hacer una casa de dos pisos las **cálculos estructurales**.

Una entrada grande le da mucha personalidad a la casa. Crea una gran impresión a todos los que llegan y se van, vale la pena.

De el tiempo suficiente a los de procesos diseño y construcción. Una casa llena de amor es hecha por personas que toman el tiempo para planificarla.

Consideraciones previas al proyecto, “los servicios”. Aunque este sistema de construcción se muy antiguo, se le puede perfectamente aplicar sistemas de servicios básicos, ya que al igual que los otros tipos de construcciones, ésta admite,(previa planificación) empotrado de tuberías y cajetines, pudiendo tener una casa ecológica y cómoda al mismo tiempo.



Los servicios

A continuación hablaremos un poco de los servicios básicos, y los no tan básicos pero que igualmente pudiéramos tener en un futuro.

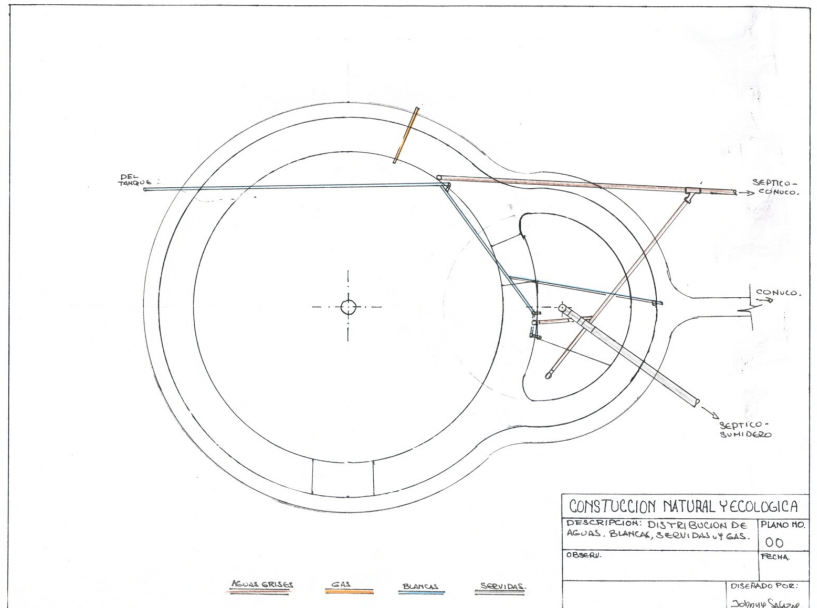
El agua.

Es uno de los servicios de más importancia para la salud de la familia, al planificar esta se deberá saber si se cuenta con el servicio, si es constante, si tiene presión, y de tenerlo, vale la pena de todas maneras contar con un tanque de reserva, y un aljibe, el cual recolectará el agua de los techos, el tanque podría contar con un sistema de purificación de agua que describiremos más adelante.

Las aguas servidas.

Las aguas servidas son las llamadas aguas negras y grises, (las no tan sucias) que siempre van a dar a algún lado convirtiéndose, (si no se les da la debida importancia) en focos de contaminación, estas deberán de ir al sistema de aguas negras de la localidad.

En caso de que no se cuente con un sistema local de recolección de aguas negras pueden canalizarse a pozos sépticos en caso de las negras que deberán ir aparte de todo las demás, y al **estanque de purificado** (en caso de las grises), las que luego Irán para el conuco (mini cultivo),



Electricidad, iluminación.

Es otro de los servicios a los que estamos acostumbrados, y diría que el más usado en la casa, si no se cuenta con este servicio, hay otras alternativas, como el generador a gasolina o a gas, las baterías fotovoltaicas, o el generador eólico o de vientos, los que explicaré en el apéndice ecológico.

El gas.

Aunque en algunas locaciones dependeremos únicamente de la leña, muchos contamos con servicio de bombona y hasta de gas directo. Una alternativa a este hidrocarburo es el biodigestor el cual se alimenta con desechos orgánicos y nos produce biogás.

Teléfono y cable TV

Al igual que el sistema eléctrico el cableado de teléfono y cable TV Deben tener su sistema de tuberías, para guardar le estética de la casa.

Áreas de la casa.

Aunque hay muchas áreas en una casa, vamos a nombrar las básicas, las que conforman un hogar.

Dormitorios: Representa el descanso de la familia. Debe planificarse la cantidad de personas que vivirían en la casa, de manera que todos tengan su espacio, y comodidad. Muchas de las habitaciones pueden planificarse a futuro construyendo las que se requieren en principio.

Cocina: representa la alimentación, la abundancia familiar, en una cocina armónica nunca faltara el alimento , además los de amigos confianza siempre se reúnen en la cocina.

Sala-comedor: represente el centro de la familia, donde se reúnen, ven TV comparten, etc. La sala es el área más grande, ya que es el que recibe a las visitas amigos y familiares.

La sala deberá estar en equilibrio con el resto de las áreas de la casa.

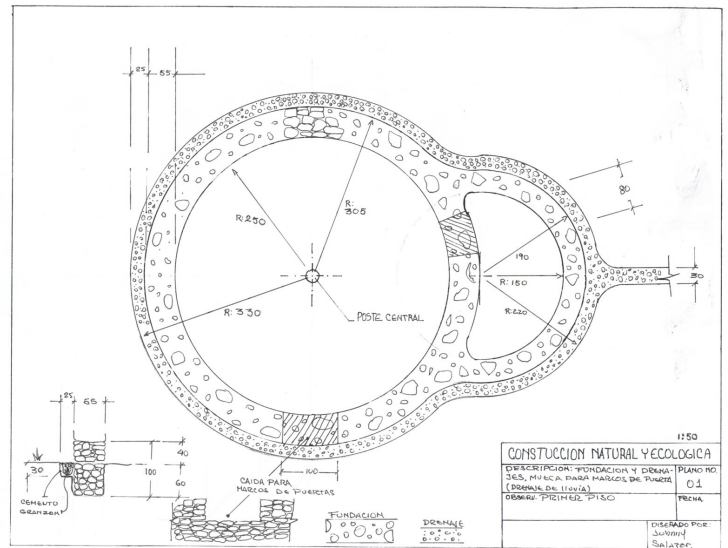
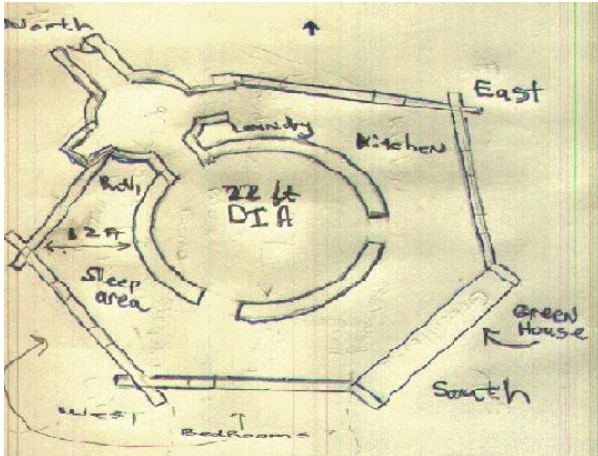
Baños: representan la higiene de la familia, aparte de ser indispensable tenerlo ya que es un área de aseo personal.

El Proyecto.

Planos.



Los planos, es una de la parte más importante del proyecto, (claro después de tener el sitio!) este es un conjunto de bocetos, dibujos, y proyecciones, que nos servirán para evaluar de antemano nuestro proyecto, pudiendo de



antemano imaginar que es lo que queremos y como lo queremos, anteponiéndonos a futuros errores que quitarían mucho tiempo enmendar. En estos debemos representar (y en ocasiones bien vale la pena consultar a un experto) las fundaciones, drenaje de lluvias, servicios, puertas, ventanas, entresijos, columnas, vigas, estructuras de techos, drenaje de techos (en caso del aljibe), en fin todo lo que se nos ocurra incluirle es recomendable que estos estén separados por áreas, (para no perdernos en los mismos). Otra cosa es hacer dibujos de cómo se vería, su decoración ya que como ya sabemos este tipo de construcción permite ser esculpida a gusto permitiendo mucha imaginación.



Maqueta.

Es un modelo en tamaño pequeño, que nos da una idea de cómo se vería en forma real nuestra casa, esta puede hacerse en distintos materiales, tales como cartulina, cartón, plastilina, o de la misma arcilla.

Herramientas.

De las herramientas, El propio cuerpo y su energía: Este constituye el principal implemento en la elaboración tradicional del cob, siendo uno de los aspectos que confieren a esta práctica constructiva su carácter artesanal, económico, de bajo impacto ambiental y hasta terapéutico.



Los pies y las manos, vienen a ser las principales herramientas de trabajo, ya que con los pies bailamos; sobre la mezcla utilizando nuestro propio peso corporal y el ritmo de nuestros movimientos para darle a la mezcla su punto exacto. Con las manos y el peso del nuestro tronco, amasamos los Cobs sacándole el aire y logrando esa compactación necesaria para que puedan ser transportado, unidos unos a otros en la pared y moldeados ya como pared también con nuestras manos y en ocasiones hasta con todo el cuerpo.



Esta condición de trabajo con el cuerpo confiere a la práctica del cob uno de los mayores atractivos que encuentran sus fieles seguidores, ya que además de consabida economía en herramientas y equipos, el hecho de trabajar directamente con el cuerpo genera una transmisión directa de energía del individuo a las paredes por lo cual nos podríamos atrever a decir que la casa pasa a ser una extensión de nosotros mismos, es prácticamente un elemento vivo a través del cual fluye nuestra propia energía vital.

como ya hemos visto este sistema constructivo tiene la ventaja de no requerir muchas herramientas especializadas, casi todas manuales, para la construcción de los cimientos y paredes se requieren:

Jergón o malla de 3 milímetros, para separar arena y piedras y algunas otras mallas con su bastidor (ya que todo el material separado sirve).

Palas de punta (para cavar) **y plana** (para mezclar).

Pico

Plástico grueso lo que sera la base de mezclado: Constituida por lo general por una lámina de plástico de aprox. 1,5 x 1,5 m., la cual debe ser impermeable, resistente a los golpes y capaz de soportar peso, además de soportar la intemperie. Es muy importante cuando se trabaja en equipo ya que facilita las labores de mezclado y doblado que explicaremos más adelante y también puede cumplir el doble propósito de cubrir las paredes y protegerlas de la lluvia cuando no se esté trabajando (lo venden por kilo en ferreterías).

Cuñetes varios

Tambores plásticos o metálicos, (para almacenar agua).

Machete y piedra de amolar

Tablón para cortar (de 40x20 cm. mas o menos). **Nivel** (que luego cuyo uso especial explicaremos luego),

Escardilla.

Carretillas, nos ahorraría unos viajes en cuñete).

Pilones hechos de troncos,(puesto que bailar se puede hacer pero no olvidemos que la arena es un muy buen abrasivo! Y aun que nos ponga los pies de bebe podría lacerarnos).

Manguera.

Mazo de madera para dar forma.

Plomada, y escuadra.

Y por que no? si se puede! Un pequeño trompo para ahorrar tiempo en el mezclado de la arcilla y arena, todo se vale!!

No olvidemos también:

Guantes de tela y de hule, botas gruesas, sombrero o gorra, repelente de insectos, y agua potable.

Daré una lista de herramientas más amplia en el modulo 5 con algunas ilustraciones.

Costos.

Al hablar de sistemas alternativos como el *cob* no se puede hablar de un cálculo fijo de costos porque una gran parte de éstos siempre depende de los recursos habidos en cada bio-región y sus posibilidades de ser usados como materiales constructivos. Sin embargo, se estima que el costo de una construcción de *cob* está por debajo del costo de una construcción convencional en un 75 u 80 por ciento.



Notas: