UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

Repositorio Digital USM **https://repositorio.usm.cl**

Tesis USM TESIS de Técnico Universitario de acceso ABIERTO

2020

ESTUDIO TECNICO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO EARTHSHIP

MENDEZ GALDAMES, HECTOR ALONSO

https://hdl.handle.net/11673/49576

Repositorio Digital USM, UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARIA
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA

ESTUDIO TECNICO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO EARTHSHIP.

Trabajo de Titulación para optar al Título de
Técnico Universitario en CONSTRUCCIÓN

Alumno:
Hector Alonso Méndez Galdames

Profesor Guía:
Sr. Emilio Guerra Urbina

2020

Desde que entre a la universidad dije que este proceso no sería fácil y había que dar todo, había mucha gente que está apoyándome y poniendo lo mejor de ellos en mí. Gracias a cada uno que siempre estuvo apoyándome en las buenas y en las malas, amigos y familiares que nunca me dejaron caer y cuando lo hice me alentaron a salir a delante para continuar con las dificultades de la vida sin importar lo difícil que se pusiese.

Gracias por estar presentes y aportar cada minuto de ustedes en mi dándome alegría y felicidad, ustedes son quienes me formaron e hicieron de una mejor persona a pesar de todas las rabias que les pude dar. Infinitamente agradecido.

Lo que soy y seré es por ustedes familia y amigos. Gracias.

RESUMEN

KEYWORDS: EARTHSHIP, BIOTECTURE, CONSTRUCCION SUSTENTABLE

El alumno realizo una investigación sobre la construcción sustentable aplicada por Michael Reynolds llamada Earthship Biotecture, en la cual se indaga sobre la utilización de materiales reciclables y también encontrados en la naturaleza para su posterior uso en la construcción de una nave tierra.

Esta construcción en su mayor parte es de materiales reciclables que a su vez no son muy utilizados en las construcciones convencionales, pero también tienen propiedades que pueden embellecer la vivienda como también a soportar el propio peso de la vivienda, como lo es en el caso de la madera.

Es de suma importancia conocer los materiales que usaremos en cualquier tipo de construcción puesto que, estos al estar dañados pueden producir a un largo o corto plazo el colapso de la vivienda.

Este tipo de construcción se aprovecha de la mayoría de factores climáticos para obtener recursos, como lo es en el caso de la electricidad a través de paneles solares y generadores eólicos o el aprovechamiento del agua a través de cisternas que guardaran este recurso para su posterior uso gracias a las aguas lluvias o la nieve.

También y al igual que las viviendas convencionales cuentan con sistemas o mecanismos que ayudan a la vivienda a estar climatizada gracias a la aislación o la eliminación de residuos gracias al alcantarillado. Earthship a su modo realiza estos mecanismos de forma diferente gracias a la arquitectura que posee y a un alcantarillado particular que elimina los residuos y gracias a los filtros que este tiene se pueden derivar las aguas grises al invernadero de modo de no utilizar agua potable para regarlas.

Estas construcciones a lo largo del mundo se han hecho más conocidas y populares ya que, la vivienda produce sus propios alimentos, su energía, por las lluvias se obtiene agua y en pocas palabras la persona queda libre de deudas por el préstamo de electricidad y agua que generan los privados en los países.

Teniendo todo lo anterior en cuenta Michael Reynolds propuso estas construcciones para cuidar el medio ambiente y también para enseñar al mundo que cada persona puede ser autosustentable y puede ayudar al mundo gracias a las viviendas sustentables.

Al finalizar esta investigacion, el alumno obtiene una visión diferente de la manera de construcción y que se puede construir y ayudar al planeta sin la necesidad de gastar tanto en materiales y poder usar los desechos que algunas personas consideran basura.

ÍNDICE

RESUMEN
INTRODUCCION

CAPITULO 1: ANTECEDENTES GENERALES
1.1. OBJETIVOS DE EARTHSHIP BIOTECTURE.
1.1.1. Objetivos generales.
1.1.2. Objetivos particulares.
1.2. PRESENTACION DE EARTHSHIP BIOTECTURE.
1.2.1. Misión y visión del proyecto Earthship.
1.2.2. Importancia del área de desarrollo.
1.3. MATERIALES UTILIZADOS EN EARTHSHIP.
1.3.1. Neumáticos.
1.3.2. Botellas de vidrio.
1.3.3. Envases de lata.
1.3.4. Adobe.
1.3.5. Cemento.
1.3.6. Madera.
1.3.7. Alambre.
1.3.8. Alambrón.

CAPITULO 2: MECANISMO UTILIZADO EN LAS VIVIENDAS EARTHSHIP.
2.1. ¿QUE ES UN MECANISMO?
2.1.1. Mecanismo de acondicionamiento pasivo.
2.1.2. Mecanismo de captación de energías renovables.
2.1.3. Mecanismo de captación de aguas.
2.1.4. Mecanismo de tratamiento de aguas residuales.

CAPITULO 3: METODOS CONSTRUCTIVOS DE EARTHSHIP.
3.1. METODOS CONSTRUCTIVOS DE EARTHSHIP.
3.1.1. Aspectos en consideración.
3.1.2. Excavaciones.
3.1.3. Instalación muro de neumáticos.
3.1.4. Vigas sobre neumáticos.
3.1.5. Colocación de pilares.
3.1.6. Techumbre.
3.1.7. Colocación de cisterna.
3.1.8. Invernadero y ventilación.
3.1.9. Colocación tabiques y puertas.
3.1.10. Piso y accesorios.
3.1.11. Terminaciones.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

BIBLIOGRAFIA.

ANEXO A: GLOSARIO.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Logo de la institución.
Figura 1-2. Contaminacion por neumáticos.
Figura 1-3. Neumatico con tierra comprimida.
Figura 1-4. Botellas en muros.
Figura 1-5. Ladrillo de latas.
Figura 1-6. Adobe como revestimiento.
Figura 1-7. Dosificación del hormigón.
Figura 1-8. Madera en Earthship.
Figura 1-9. Alambre.
Figura 1-10. Alambron.
Figura 2-1. Acondicionamiento térmico.
Figura 2-2. Conjunto mixto eólico fotovoltaico.
Figura 2-3. Metodo para la captación de agua.
Fugira 2-4. Techo verde.
Figura 2-5. Alcantarillado.
Figura 2-6. Tratamiento de aguas servidas en earthship.
Figura 2-7. Fosa séptica con zanja filtrante.
Figura 2-8. Fosa Septica.
Figura 3-1. Muro con neumáticos y latas.
Figura 3-2. Muro de contención.
Figura 3-3. Viga sobre neumáticos.
Figura 3-4. Moldaje para viga.
Figura 3-5. Pilares y tabiques.
Figura 3-6. Cisterna.
Figura 3-7. Invernadero y ventilación.
Figura 3-8. Planta de arquitectura de earthship.
Figura 3-9. Baño con cerámico.
Figura 3-10. Baño con piso de cerámico.
Figura 3-11. Muros con latas y vidrios.
Figura 3-12. Muro con botellas de vidrio.
Figura 3-13. Muros al atardecer.

SIGLAS Y/O SIMBOLOGÍAS

SIGLAS:

A.P. = Agua potable.

+1PT = Mas un metro piso terminado.

SIMBOLOGÍA:

CM = Centímetro

MTS = Metro

M2 = Metro cuadrado

Mm = Milímetro

KW = Kilowatt

INTRODUCCIÓN

Earthship biotecture es un proyecto realizado por Michael Reynolds que busca la sustentabilidad en el área de la construcción y además busca la comodidad y confort humado entorno a esta vivienda.

Earthship en español significa "nave tierra" y es un tipo de construcción sustentable que busca utilizar materiales reciclables y naturales por la empresa Earthship Biotecture. Principalmente estos hogares están hechos para funcionar autónomamente y generalmente están construidos por neumáticos de tierra comprimida, utilizando esta misma para calefaccionar la vivienda.

Estas al ser viviendas auto suficientes minimizan el uso de energías y combustibles fósiles. Estas construcciones se realizaron principalmente para el uso de recursos locales como lo es el sol.

Gracias a la construcción con muros de neumáticos y la tierra dentro de ellos genera una masa termal para regularizar de manera natural la temperatura al interior de la vivienda. Estos usan un método de ventilación propio a través de aberturas en los techos y por tuberías que conectan con el exterior del inmueble. También por el espesor de los neumáticos, estos aíslan con gran eficacia la temperatura exterior de la interior.

Las naves tierra tienen una mejor eficacia en zonas rurales con un terreno más amplio que en zonas urbanas, de este modo se pueden conseguir los objetivos que propone Michael Reynolds: Orientación de la vivienda, utilización de materiales de desecho, uso de energías renovables, instalación de captación de agua lluvia y tratamiento de aguas residuales, además, de generar su propio alimento por el invernadero que se encuentra al interior de la vivienda.

Estas viviendas con una gran diferencia a las construcciones convencionales buscan la libertad de las personas para no pagar cuentas de luz, agua y gas. Gracias a la tecnología de las energías renovables se produce la energía suficiente para mantener la vivienda y almacenarla en una batería. También, gracias a la cisterna que capta las aguas lluvias se pueden almacenar y utilizar cuando sea necesario. En algunas viviendas earthship además se utilizan los paneles termo solares con el fin de no utilizar ningún tipo de gas, ya sea licuado o natural.

1. ANTECEDENTES GENEREALES

En este capítulo se explica de forma general los objetivos que se propuso Michael Reynolds para realizar el proyecto "Earthship Biotecture", el cual busca la sustentabilidad en todo ámbito de la construcción, generando de esta manera una menor contaminación utilizando materiales reciclables y al mismo tiempo una nueva visión en cuanto al modo de construir buscando el confort humano y de la edificación.

1.1. OBJETIVOS DE EARTHSHIP BIOTECTURE.

El principal énfasis de Michael Reynolds es generar una edificación prácticamente en su totalidad de materiales reciclables y que los brinde el planeta tierra, aplicando de esta manera diversos métodos constructivos para los diferentes materiales utilizados en esta construcción, obtener la mayor captación de agentes externos como lo es la luz solar y una buena evacuación de residuos.

1.1.1. Objetivos generales

- Generar conciencia social a todo público para incentivar a la población a reciclar y el cuidado del medio ambiente.
- Demostrar que con materiales reciclables se pueden realizar construcciones de gran calibre.
- Mostrar la gama de diversos diseños que se pueden optar al construir con materiales reciclables.

1.1.2. Objetivos particulares

- Adquirir nuevos conocimientos y reforzar los adquiridos de manera teórico-práctica.
- Conocer, investigar y detallar técnicamente la totalidad de los procedimientos constructivos que se utilizan en el proyecto "Earthship Biotecture",
- Incentivar a compañeros, profesionales y a la población en general en el reciclaje, para que en un futuro exista menos contaminación y ver en diferentes partes del mundo y en mayor cantidad este tipo de construcción.
- Demostrar la calidad de construcción que puede optar este proyecto con una proyección hacia el futuro y las posibilidades que se pueden obtener.

1.2. PRESENTACION DE EARTHSHIP BIOTECTURE

Earthship Biotecture es un proyecto creado por "Michael Reynolds" en 1970, también recibiendo el nombre de "nave tierra", la cual consiste en una vivienda solar pasiva construida con materiales naturales y reciclados y totalmente autónoma en su funcionamiento, puesto que no requieren estar conectadas a una red eléctrica, recolecta el agua de lluvia y la almacena para su posterior re-utilización, incluyendo en esto un propio sistema de tratamiento de agua residuales. Su principal característica es por el poco o nulo uso de extracción, transporte y uso de los materiales para su construcción, generando un bajo impacto ambiental.

Este tipo de vivienda es ideal para climas de temperatura moderada, pero tambien funciona en zonas con climas frios. Se auto-abastece aprovechando la energia mediante radiacion solar o del viento.

Para la construccion de un Earthship se debe hacer uso de materiales de la zona que sean asequibles al igual que sus tecnicas de construccion. Por otro lado, es importante utilizar la menor cantidad de energia para convertir un objeto natural o recuperado en objeto de construccion. A este concepto se le define "energia asociada a un producto". Esto se basa en la necesidad de aprovechar la gran cantidad de subproductos que se generan a nivel mundial luego de desecharlos.

Su comercializacion es bajo la marca "Earthship Biotecture" originaria de Taos, Nuevo mexico, registrado bajo el nombre de Michael Reynolds.

Fuente: https://earthshipbiotecture.com

Figura 0-1. Logo de la institución

1.2.1. Misión y Visión del proyecto Earthship

La misión de Earthship es evolucionar la forma en lo que los humanos viven, dando pequeños pasos hacia la desaceleración tratando de revertir el impacto negativo del desarrollo humano, donde se darán a conocer estos pasos e inspire a otras personas a actuar y empoderando a dichas para reducir su efecto personal sobre el calentamiento global.

Su visión consiste en entregar el conocimiento ya obtenido a nuevos participantes y/o estudiantes en una academia donde trabajarán y construirán su propia "Nave Tierra", llegar a diversos puntos del planeta y construir Earthship para llamar la atención de otras personas e involucren en el reciclaje.

1.2.2. Importancia del área de desarrollo

La construcción dentro de cualquier país es uno de los rubros de mayor importancia y Earthship no queda atrás en este ámbito.

Las naves tierra a diferencia de cualquier otro tipo de construcción no sustentable, busca estar en armonía con el ecosistema y reducir el impacto ambiental que estas pueden llegar a producir. Es por esto que se trabaja con materiales reciclados y/o naturales extraídos de la tierra, reduciendo costos en la construcción y más importante aun reutilizando materiales como lo son los neumáticos y plástico que su tiempo de degradación es de 1.000 años o el vidrio que su tiempo de degradación es 4 veces mayor a la de un neumático o plástico.

Dicho lo anterior, el énfasis que propone Earthship es directamente basada en la amabilidad y armonía que tiene esta construcción con el medioambiente, lo que ayudaría drásticamente en bajar la cantidad de "basura" que existiría en el planeta remplazándolas por viviendas totalmente sustentables que pueden ser construidas por cualquier persona a su diseño y gusto preferido.

La basura anteriormente mencionada se puede transformar en un muro de neumáticos rellenados con tierra comprimida (igualando la misma capacidad que tienen los ladrillos), rellenando los huecos de este muro con botellas de vidrio que posteriormente serán estucadas, aglomerando el neumático junto a las botellas.

Fuente: https://fotoblogs.soychile.cl/fotografias/zoomchile/25-de-febrero-2

Figura 0-2. Contaminación por neumaticos

1.3. MATERIALES UTILIZADOS EN EARTHSHIP

Gracias a este tipo de construcción todos los materiales que se encuentren como subproductos pueden ser utilizados en las viviendas, cuanto menor coste energético conlleve la transformación de un desecho en un material de construcción mejor.

1.3.1. NEUMATICOS

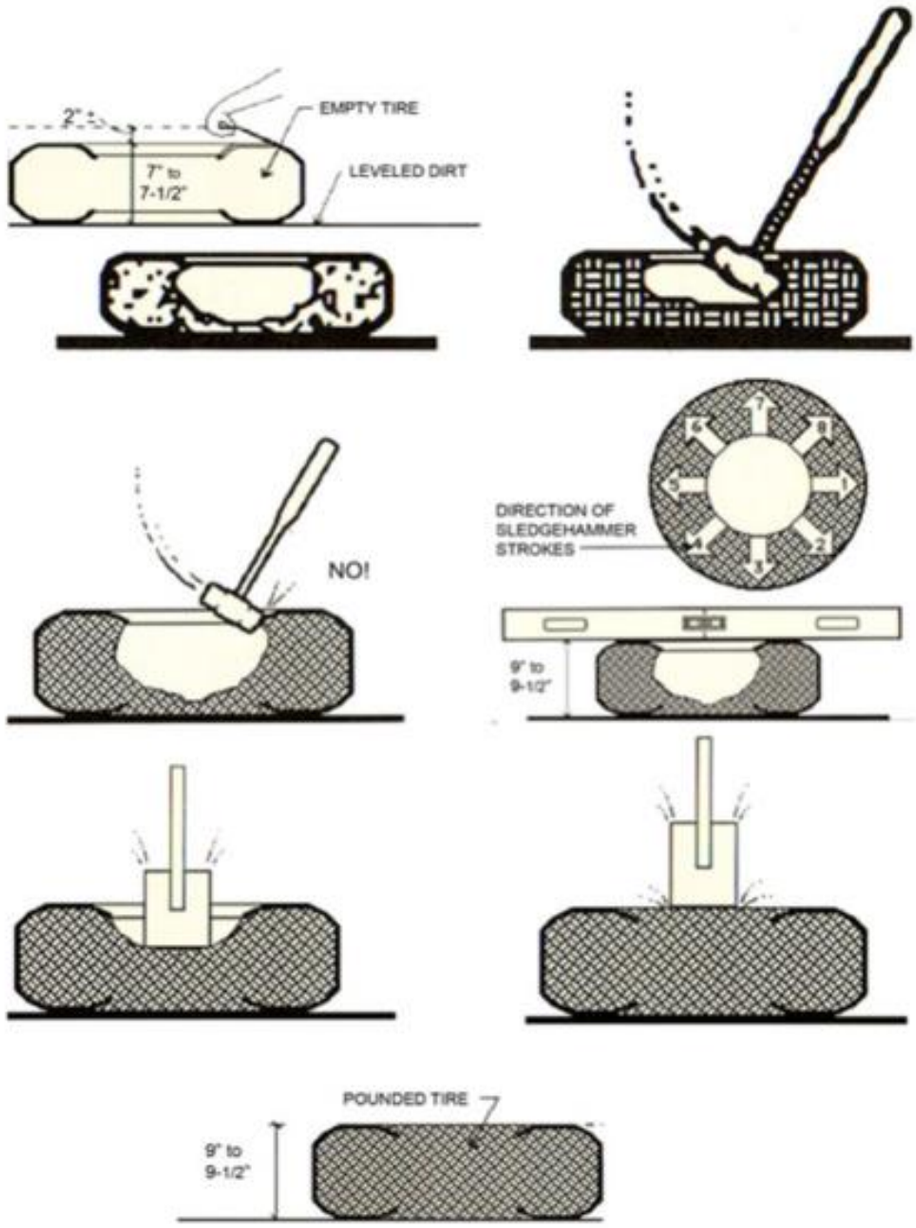
Una de las técnicas más usadas en Earthship es reutilizar los neumáticos para la construcción de la vivienda. Se trata de los neumáticos rellenos de tierra que se rellena por capas y cada una con un proceso de compactación, así generando los muros de contención de tierras como los principales muros de carga de la vivienda.

1.3.1.1. PROPIEDADES DE LOS NEUMATICOS

- Son un material autóctono, se pueden encontrar en cualquier vertedero o depósito de neumáticos usados, y es fácil el medio de transporte.
- No requieren mayores esfuerzos para ser transformados en material de construcción, ya que, solo se necesita ser rellanados con tierra compactada por capas.
- Gracias al espesor del neumático más la tierra compactada, adquieren una gran inercia térmica.
- Su duración no está del todo definida, pero al ser bien cuidado podrían durar "para siempre", por lo mismo son recubiertos con adobe o cemento.
- Los muros con estos neumáticos tienen gran resistencia y buen comportamiento a los sismos ya que tienen cierta flexibilidad.
- Es maleable, solo se necesita de una herramienta para ser compactados (combo o pisón)

1.3.1.2. COMO PRODUCIR UN NEUMATICO CON TIERRA COMPACTADA

Consiste en colocar en el interior del neumático un cartón o tablón fino para que no escape la arena, colocar el neumático en la posición que va tomar en el muro y mientras se rellena el muro con arena se va compactando con un combo o herramienta similar, así hasta rellenar por completo el neumático. Para los neumáticos que se encuentran en la base del muro y que están en contacto con el suelo natural se reviste el interior de este con plástico que haga frente contra la humedad evitando que el agua ascienda por capilaridad. Los neumáticos al ser redondos quedan huecos entre ellos, dichos huecos son rellenados con cemento o adobe junto a botellas de vidrios o latas.



Fuente: https://www.arrevol.com/blog/earthships-materiales

Figura 0-3. Neumático con tierra comprimida

1.3.2. BOTELLAS DE VIDRIO

Las botellas de vidrio pueden deben ser de un tamaño normal para rellenar los huecos de los muros, pero al tener otra finalidad pueden ser de distintos tamaños y colores con la finalidad de adornar y colorear el interior o exterior de la vivienda.

1.3.2.1. PROPIEDADES DE LAS BOTELLAS DE VIDRIO

- Entrega elegancia y durabilidad.
- Existen de diferentes tamaños, formas y colores.
- Posee una resistencia a la tracción de entre 4 y 10 $\frac{kgf}{mm^2}$.
- Posee una resistencia a la compresión de 100 $\frac{kgf}{mm^2}$.
- Es 100% reciclable.

Fuente: https://www.pinterest.cl/pin/541980136391993258/

Figura 0-4. Botellas en muros

1.3.3. ENVASES DE LATA

Los envases de lata al igual que las botellas de vidrio pueden ser utilizadas para el relleno de los huecos de los muros. También pueden cumplir con la finalidad de ladrillo de envases de lata las que se usaran en la coronación del muro.

Fuente: https://www.certificadosenergeticos.com/earthship-principio-basicos-construccion

Figura 0-5. Ladrillo de latas

1.3.4. ADOBE

El adobe, generalmente utilizado en zonas rurales, es elaborado con arcilla, arena y agua, aunque se puede agregar adicionalmente paja para que ayude a los esfuerzos de corte.

La tierra óptima para la producción del adobe debe contener entre un 15% y un 30% de arcilla para poder cohesionar el material, mientras el resto pueden ser áridos más gruesos.

El exceso de arcilla puede llegar a producir fisuras, mientras la falta de este causaría fragmentación por falta de cohesión.

Además de su uso como ladrillo también se puede utilizar como barro para el revestimiento del muro ya que se adhiere sin problemas a la madera y a otros materiales de origen vegetal.

Esta técnica fue utilizada en earthship durante el año 2005 cuando ocurrió el desastre en la India por causa del terremoto y posterior tsunami.

1.3.4.1 PROPIEDADES DEL ADOBE

- Representa un ahorro de energía.
- Material aislante de sonido.
- Resistente al fuego.
- Controla las temperaturas extremas.
- Se trabaja in situ.
- Bajo costo.
- Material sensible a la humedad.
- Elemento reversible, es decir, que pueden volver todos sus componentes a la normalidad

Fuente: https://construpaja.wordpress.com/2013/04/11/entrevista-a-juanjo-garcia-constructor-y-capacitador-en-construccion-con-fardos-de-paja/estuco-de-barro-capa-de-base/

Figura 0-6. Adobe como revestimiento

1.3.5. CEMENTO

El cemento es uno de los materiales más utilizados en la actualidad, es un conglomerante hidráulico el cual, mediante adición de agregados pétreos (arena, gravilla, grava y bolones) y agua produce una mezcla maleable, uniforme y plástica.

Después de la fragua y endurecimiento de este, adquiere resistencia y textura similar a la piedra. Luego de este proceso obteniendo tales características se denomina hormigón.

1.3.5.1. REVESTIMIENTO DE CEMENTO.

Está destinado a recubrir una superficie dando una apariencia de sillería o piedra natural. Se fabrica como mortero agregando agua, arena, cemento y en caso de dar otra apariencia al muro se agregan piedras o áridos.

La dosificación de este hormigón bajo la antigua norma sería un H5 y bajo la nueva sería un G5, utilizados en cimientos corridos, emplantillados, etc. Siendo parte de un hormigón pobre.

Dosificación Hormigón por metro cúbico					
	Resist. Mpa	**Cemento kg**	**Gravilla kg**	**Arena kg**	**Agua lt**
		127,5	1010	980	195
5	H5	170	1025	910	195
10	H10	230	1055	835	195
15	H15	275	1070	800	195
20	H20	340	1095	715	200
25	H25	380	1120	645	200
30	H30	440	1145	585	200

Dosificación Hormigón por saco cemento					
	Resist. Mpa	**Cemento kg**	**Gravilla kg**	**Arena kg**	**Agua lt**
		1 saco	336	323	66
5	H5	1 saco	256	230	49
10	H10	1 saco	192	153	36
15	H15	1 saco	168	128	30
20	H20	1 saco	136	94	25
25	H25	1 saco	128	77	22
30	H30	1 saco	118	73	21

Fuente: https://www.chilecubica.com/estudio-costos/dosificaciones-de-hormigones-y-morteros/

Figura 0-7. Dosificación del hormigón

1.3.6. MADERA

La madera en earthship es uno de los materiales más utilizados en este tipo de construcción, gracias a que es un recurso natural y de bajo costo. Al igual que en las casas convencionales estas se pueden utilizar como vigas, pilares, pared, terciado, etc. Es fácil el transporte y se puede conseguir en cualquier lugar en el que estemos.

Gracias a este material la construcción de earthship es rápida y más sencilla de trabajar, y al mismo tiempo otorga propiedades térmicas a la vivienda. También permite otorgar diferentes diseños a través de los troncos, puesto que en algunas viviendas de earthship se utilizan sin haberse procesado.

1.3.6.1. PROPIEDADES DE LA MADERA.

- Es aislante térmico y eléctrico.
- Aislante acústico.
- Reciclable, renovable y biodegradable.
- Dúctil, maleable y tenaz.
- El color es debido a las sales, resinas y colorantes. Mientras más oscura es más resistente y duradera.
- La textura depende del tamaño de los poros. Condiciona el tratamiento requerido (barniz).
- Mientras más densidad, otorga mayor resistencia (baja densidad 0,5 g/cm3 y alta densidad sobre 0,5 g/cm3).
- Es un material flexible.
- Hendidura por la facilidad de partirse en relación con el sentido de la fibra.
- Dureza o resistencia al corte, dependiendo de la mayor o menor cohesión entre sus fibras.

1.3.6.2. TIPOS DE MADERA.

- Maderas Blandas: Rápido crecimiento, generalmente son arboles coníferos (pino, acacia, etc.).
- Maderas duras: Lento crecimiento y de hoja caduca. Suelen ser aceitosas y generalmente con uso en muebles (Roble, Nogal, etc.).
- Maderas resinosas: Especialmente resistentes a la humedad. Su uso es en muebles y tipos de papel (Cedro, Ciprés, etc.).
- Maderas finas: Aplicaciones artísticas, uso para muebles, instrumentos musicales, adorno (Ébano, arce, etc.).
- Maderas prefabricadas: En su mayor parte se elaboran con restos de madera. De este tipo son el aglomerado, tableros de fibras, contrachapado y el tablex.

Fuente: https://www.pinterest.cl/pin/296745062943459611/

Figura 0-8. Madera en Earthship

1.3.7. Alambre.

Alambre se le denomina a todo tipo de hilo delgado que se obtiene por estiramiento de los metales según la ductilidad que estos poseen. Los principales metales para esta producción son de hierro, cobre, latón, aluminio, etc.
Dependiendo del tipo de material que se use para la fabricación del alambre, estos serán destinados a diferentes áreas como lo es en el caso del cobre que generalmente se usa para las redes de instalaciones eléctricas gracias a la ductilidad que este posee.

1.3.7.1 Características del alambre.

- Su diámetro es mucho menor que al del alambrón.
- Sirve para conducir calor y electricidad.
- Es maleable.
- Sencillo de enrollar y trasladar.
- Suele tener superficie galvanizada lo cual lo protege de la corrosión y oxidación.

1.3.7.2. Uso del alambre.

- Conductor de corriente.
- Para amarrar estribos en las construcciones.
- En el cableado de fibra óptica.
- Resortes.

1.3.8. Alambrón.

1.3.8.1. Características del alambrón.

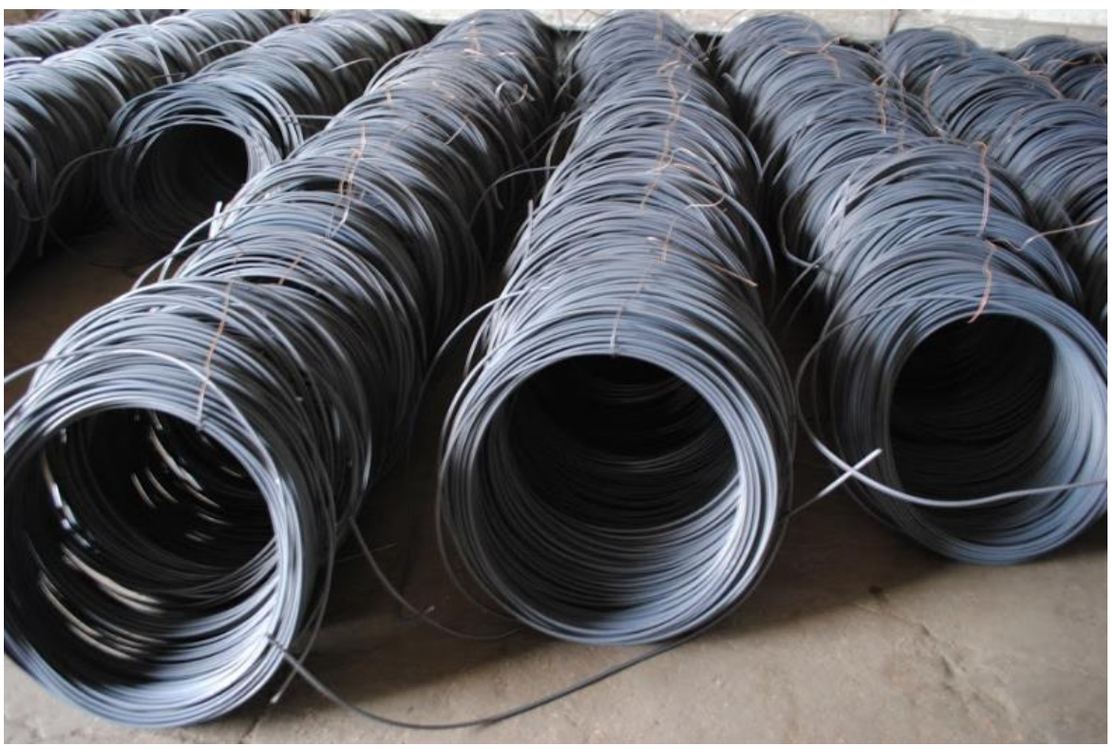
- Obtenido del laminado de palanquillas de acero.
- Son de sección circular y superficie lisa.
- Su diámetro es mayor al alambre. Oscila entre los 5 mm. y 30 mm.
- Se vende en diferentes calibres según uso.
- Mayor resistencia al alambre.
- Debido a su peso es más complejo de manejar y movilizar.

1.3.8.2. Uso del alambrón.

- Clavos.
- Mallas.
- Estribos.
- Anillos.
- Cribas.

Fuente: http://www.bessemer.mx/acero-en-mexico/alambre-y-alambron-diferencias-y-usos/

Figura 0-9. Alambre



Fuente: http://www.bessemer.mx/acero-en-mexico/alambre-y-alambron-diferencias-y-usos/

Figura 0-10. Alambrón

CAPÍTULO 2: MECANISMO UTILIZDOS EN LAS VIVIENDAS EARTHSHIP.

2.1. ¿QUE ES UN MECANISMO?

El mecanismo dentro de la construcción es la manera de producirse o realizar una función o un proceso. Dicho esto, las viviendas de Earthship tienes diversos mecanismos en los cuales pueden captar energía, controlar el ambiente dentro de la vivienda, captación y evacuación de aguas, etc.

La importancia que tienen los mecanismos en cualquier tipo de vivienda son de suma importancia puesto que, de esta manera podemos conectar desde la acometida sea una red de electricidad o agua a la vivienda, también se puede observar en las redes de alcantarillado que su función es evacuar los residuos del inmueble hacia la planta de tratamiento o también en el funcionamiento de las pendientes para que las aguas lluvias no queden estancas creándose charcos al interior de la vivienda que pudiesen provocar daños futuros al inmueble o instalaciones existentes.

Viendo las fallas existentes en algunos mecanismos y además buscando la independencia, Earthship realiza mecanismos los cuales ayudan al ecosistema aprovechando en su mayor cantidad los recursos que nos entrega el planeta como lo es el agua, la tierra, el viento y el sol.

2.1.1. Mecanismo de acondicionamiento térmico pasivo.

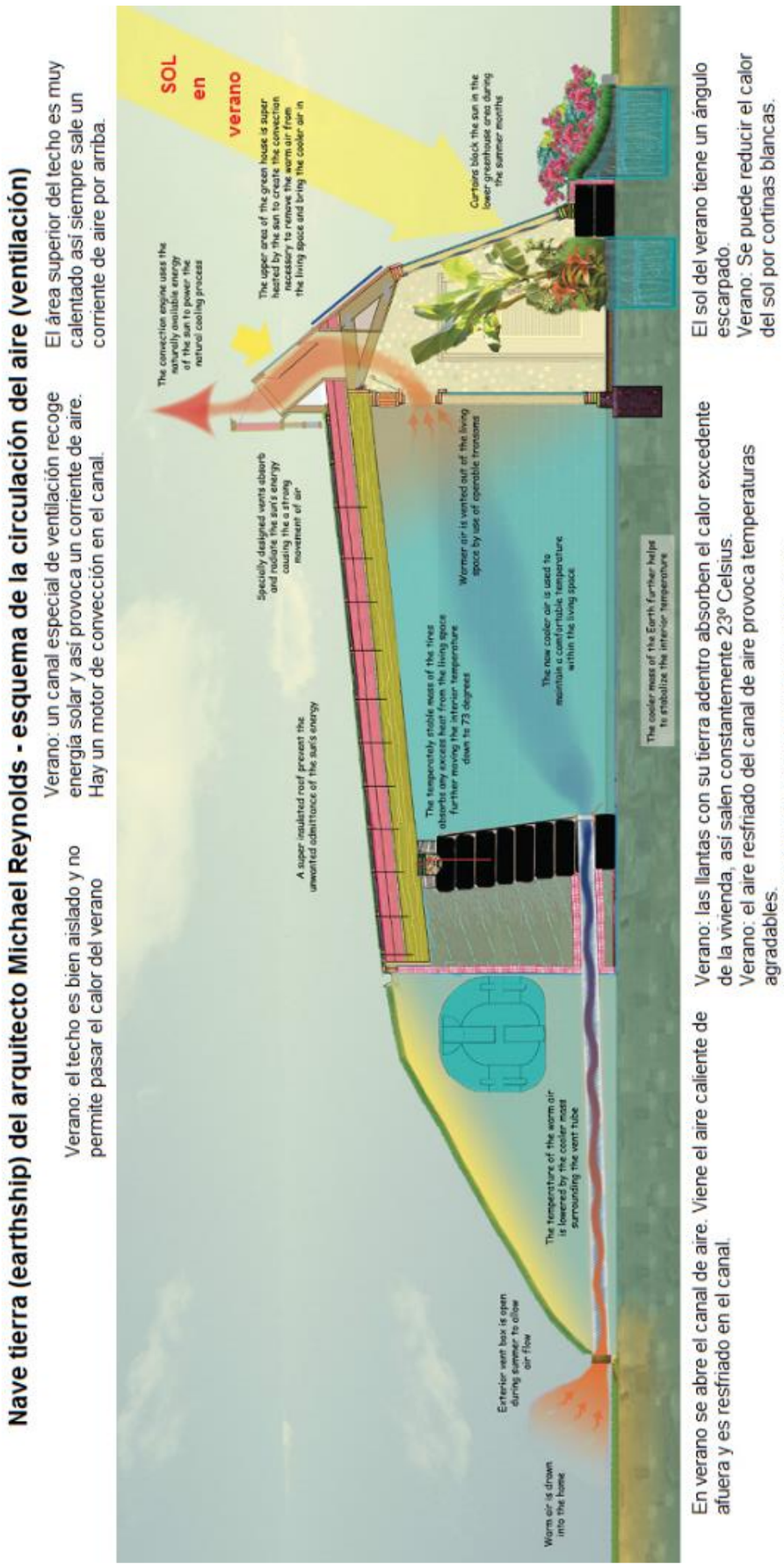
Para entender cómo funcionan las viviendas Earthship, la mayor cantidad de viviendas tienen forma de U, generalmente los muros soportantes de estas viviendas están construidos de neumáticos lo cual el espesor del muro llega a ser mayor al de las viviendas tradicionales, sumando a la forma de U y el espesor de estas viviendas, la orientación que deben tener las viviendas debe ser la adecuada para obtener la mayor captación de la luz solar (orientación norte en el hemisferio sur y orientación sur para el hemisferio norte).

Gracias a los neumáticos utilizados, estos permiten regular la temperatura interior de una nave tierra de manera natural durante el verano y también en el invierno. Durante el verano este permite tener una temperatura agradable que ronda cerca de los 23° Celcius.

Además, la vivienda cuenta con un mecanismo de ventilación el cual consiste en un canal de aire a través de tuberías de PVC que abre o cierra dependiendo de la temperatura que requiramos, el aire almacenado caliente dentro de la vivienda es evacuado por las ventanas superiores que se encuentra en la zona de plantas y para evadir más el calor o la iluminación se pueden agregar cortinas blancas.

Durante el invierno estos canales se ven cerrados y gracias a la masa térmica almacenada en los neumáticos se logra una temperatura adecuada.

Los muros de un Earthship no siempre serán neumáticos y en ese caso se utilizan otros materiales que tengan inercia térmica como lo es el hormigón, el adobe, etc.



Fuente: http://www.soz-etc.com/soz/arch-erdschiff/ESP/nave-tierra01-general+planos.html

Figura 2-1. Acondicionamiento térmico

2.1.2. Mecanismo de captación de energías renovables.

En su gran mayoría de viviendas earthship utilizan la captación de energía a través de paneles solares, pero también existen otros medios siendo uno de ellos la captación de energía eólica. Estos sistemas se pueden usar en conjunto o solo con uno de ellos, el cual nos brindara la energía suficiente para poder iluminar las viviendas earthship.

La colocación de estos paneles no necesita de ningún otro método y se realiza al igual que en todas las viviendas que cuentan con estos artefactos.

2.1.2.1 Paneles solares y termo paneles.

Para instalar estos paneles el primer paso es preguntar a algún experto que pueda ofrecer la información sobre cuanta radiación recibe la vivienda para poder decidir por que panel solar optar.

Teniendo los cálculos anteriores debemos verificar la cantidad de KW que consume nuestra vivienda, de esta manera sabremos las dimensiones del panel solar que se debe elegir.

La idea de las viviendas Earthship es consumir lo que se cosecha, dicho esto, el panel que debemos optar será off grid, puesto que estos no deben estar conectados a una red eléctrica, ya que cuentan con una batería.

Los paneles solares en el mejor de los casos deben estar ubicados en lo más alto de la vivienda para obtener un mejor rendimiento.

Teniendo todo lo anterior en cuenta se procede a subir el panel y anclarlo a la base (en caso de que fuera necesario) o al techo, luego hacer la conexión a la batería.

En el caso de los termo paneles su instalación y capacidad del estanque varían según el consumo diario. Estos en las viviendas tradicionales van conectados al calefón puesto que, en días nublados no llega a su máxima capacidad el panel y el agua no tendrá la suficiente temperatura y es ahí cuando comienza la función del calefón para ayudar a elevar la temperatura a la indicada. En el caso de Earthship estos pueden llegar o no a usar calefón y esto dependerá del lugar en el que nos encontremos, como la idea principal es que la vivienda sea lo más renovable posible, en lugar de usar gas licuado podríamos implementar un mecanismo para generar biogás a través de todos los desechos que tengamos.

2.1.2.2 Energía eólica.

La energía eólica también es una opción para las viviendas earthship donde el viento sopla continuamente y puede llegar a generar grandes cantidades de energía.

La fuerza que ejerce el viento sobre las turbinas hace que este gire, transmitiendo su movimiento a un generador que produce electricidad.

Tal cual hemos visto anteriormente esta fuente de energía también depende del sector en el cual vayamos a implementarlos, de esta manera sabremos el tamaño que necesitamos según el consumo eléctrico que tengamos.

Actualmente los aerogeneradores de uso doméstico son de baja potencia (inferior a 10Kw).

En el mercado existen mini generadores eólicos para producción de energía eléctrica y estos se usan en conjunto a los paneles solares creando un conjunto mixto eólico fotovoltaico.

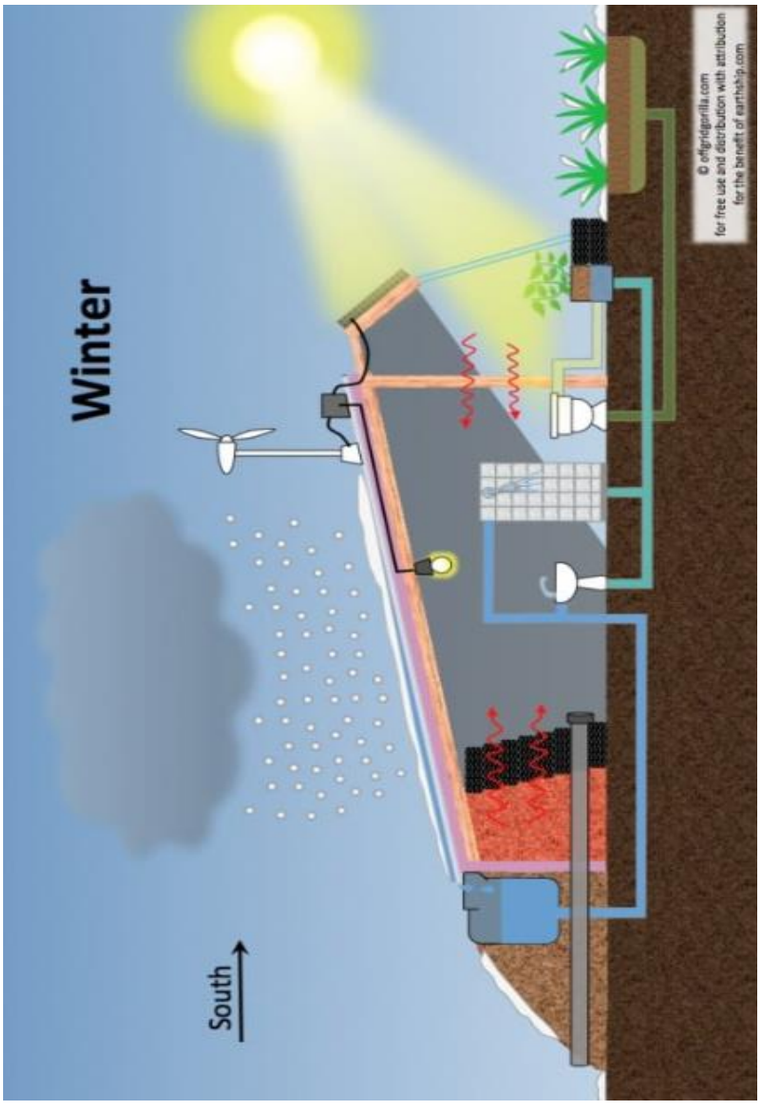
Fuente: https://ecoinventos.com/razones-para-vivir-en-una-earthship/

Figura 2-2. Conjunto mixto eólico fotovoltaico

2.1.3. Mecanismo de captación de aguas.

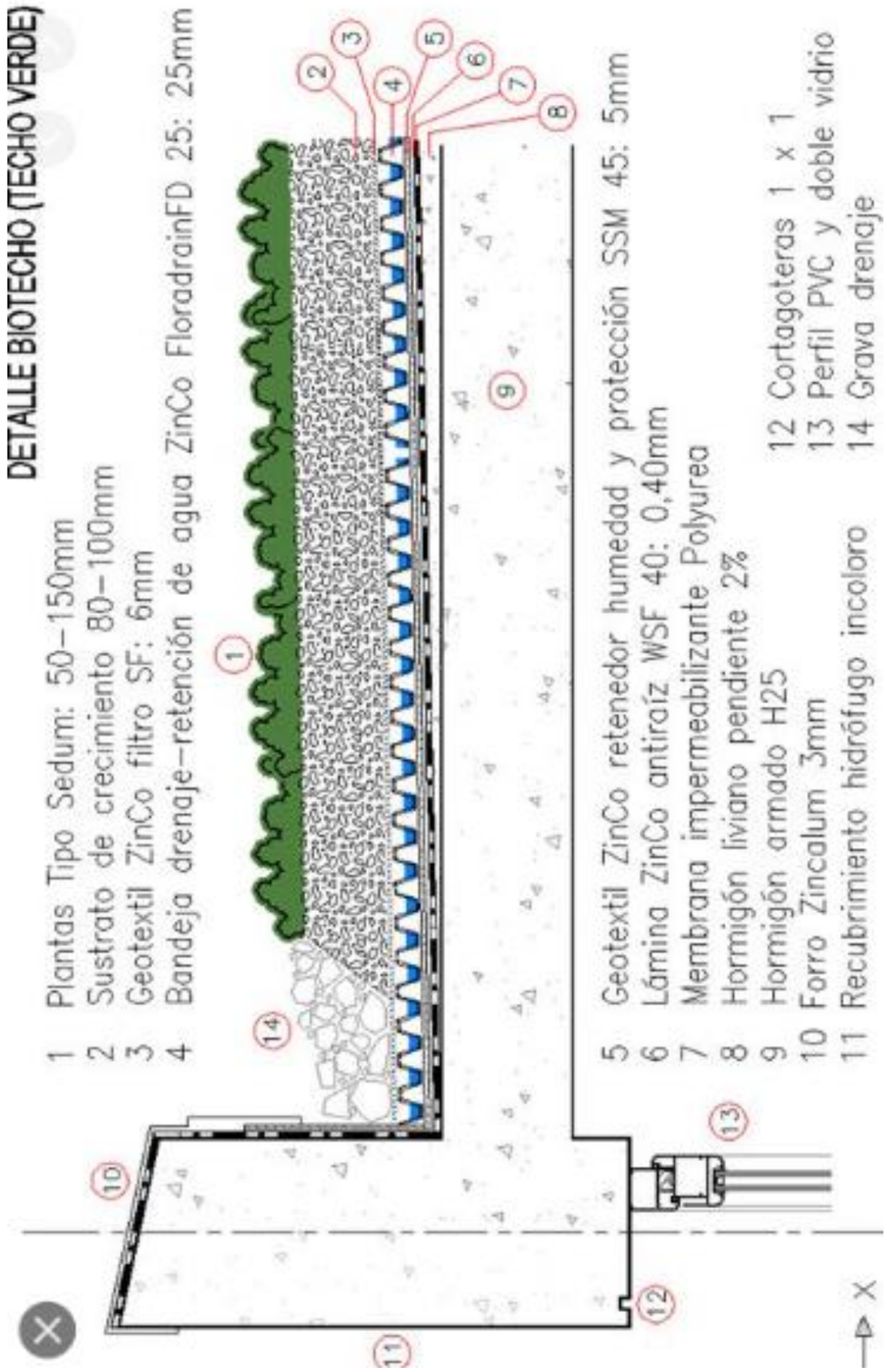
El agua dentro de cualquier vivienda es de suma importancia y Earthship adopta un mecanismo con el cual se puede recolectar las aguas provenientes de la nieve y la lluvia. A diferencia de las viviendas tradicionales las cuales cuentan con un empalme a la red de distribución de A.P., earthship se adapta por un mecanismo el cual consta de un gran depósito (cisterna) que se encargara de distribuir el agua por toda la vivienda.

Este mecanismo tiene diferentes diseños según la arquitectura con la que se encuentre la vivienda. Uno de los modelos existentes es el del techo verde el cual consta de plantas que pueden purificar el agua de forma natural que se encontraran en el techo (el techo debe soportar las membranas y el sustrato), el agua al pasar se dirigirá a un filtro para posteriormente llegar al estanque de A.P.



Fuente: https://about-haus.com/construir-una-casa-ecologica/

Figura 2-3. Método para la captación de agua



Fuente: https://www.pinterest.cl/pin/209276713912367654/

Figura 2-4. Techo verde

2.1.4. Mecanismo de tratamiento de aguas residuales.

El mecanismo de tratamiento de aguas residuales es fundamental dentro de todos los hogares, sin esto viviríamos en malas condiciones las cuales traerían enfermedades, malos olores, ratas, etc. Y es por este mismo motivo que las viviendas convencionales cuentan con un alcantarillado, el cual es el medio de transporte para las aguas lluvia, grises y negras que se generan entorno a la vivienda, llegando a su punto final que sería una planta de tratamiento en donde el agua pasa por un proceso de: pre oxidación, coagulación y floculación, decantación, filtración, neutralización y desinfección respectivamente.

La diferencia que se encuentra en las naves tierra a comparación con las viviendas convencionales es que estas cuentan con su propio mecanismo de tratamiento de aguas residuales, es decir, las aguas lluvias, grises y negras no son destinadas a una planta de tratamiento, si no que estas encuentran su fin ya tratadas en el invernadero de la vivienda.

Ambas viviendas cuentan con artefactos que hacen posible la evacuación de los residuos que serían:

- Inodoro (WC)
- Lavamanos (Lo)
- Lavaplatos (Lp)
- Baño lluvia (Bll)
- Maquina lavadora (Mqlav)

2.1.4.1. Alcantarillado convencional.

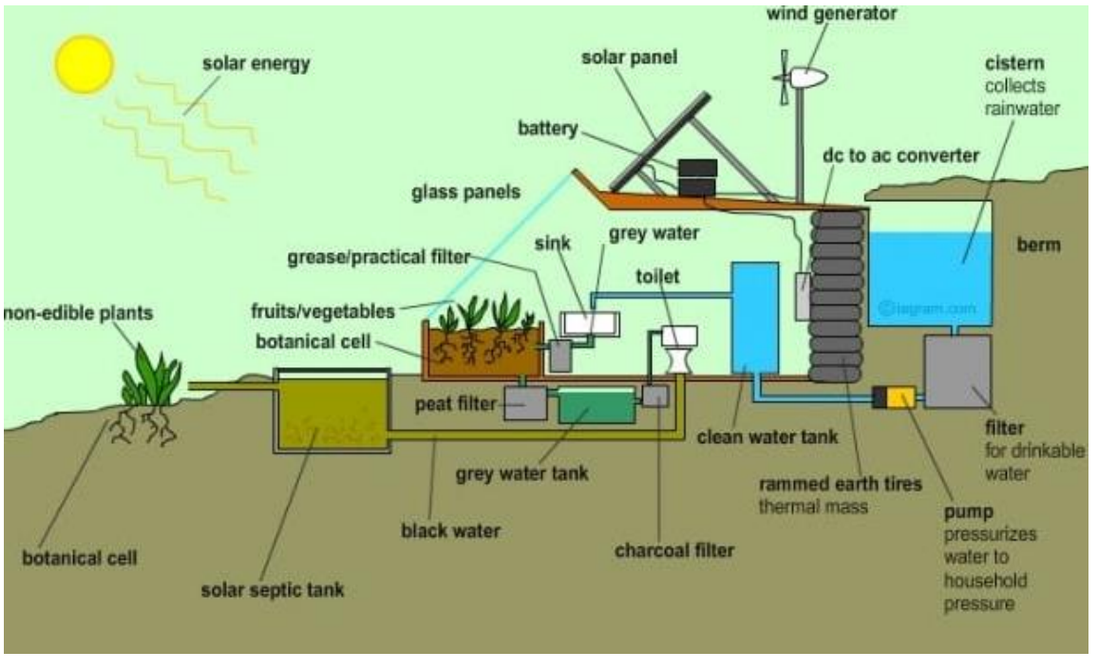
Como se dijo anteriormente el alcantarillado convencional está distribuido a través de una red de PVC (u otro material bajo norma) que va conectado a todos los artefactos que realizan descargas. Para el respectivo cálculo de estas redes se contabilizan los artefactos y estos según norma y uso se les otorga una unidad de equivalencia hidráulica (UEH), según el UEH sabremos que diámetro de tuberías se deberán ocupar para una correcta descarga y no exista estanquidad en la red. Dentro de la red existen las cámaras de inspección que su función, como su nombre lo indica, es inspeccionar alguna posible falla dentro de la red. La red privada de alcantarillado recolecta todos los desechos humanos provenientes de la vivienda y estos son guiados a la red pública que va conectada a la planta de tratamiento en la cual se le hará el tratamiento necesario para purificar el agua y esta sea distribuida a través de la red pública de agua potable hasta las viviendas.

Fuente: https://fotos.habitissimo.cl/foto/planta-de-alcantarillado_121935

Figura 2-5. Alcantarillado

2.1.4.2. Alcantarillado earthship.

De la misma manera que en una vivienda convencional el diseño del alcantarillado se emplea de la misma forma, con su diferencia que en este alcantarillado cuenta con filtros para tratar las aguas negras y grises y estas puedan servir para poder regar el invernadero que se encuentra al interior del hogar.



Fuente: https://about-haus.com/construir-una-casa-ecologica/

Figura 2-6. Tratamiento de aguas servidas en Earthship

Pero también existen otras soluciones sanitarias de no ser posible la conexión a una red de alcantarillado público como lo sería la utilización de fosas sépticas y/o drenes a lo que se llama alcantarillado particular.

2.1.4.3. Alcantarillado particular.

En zonas que están lejanas a lugares urbanos se dificulta la conexión al alcantarillado, entonces como solución a este problema se construye un alcantarillado particular el cual consiste en fosas sépticas y/o pozos absorbentes.

La función de las fosas es la retención de líquidos y sólidos, donde las bacterias trabajaran en la materia orgánica creando un lodo que se depositara en el fondo de la fosa.

Además de solo ser la fosa, esta también cuenta con una tubería de ventilación, cámaras de inspección y anti-grasas para que no se produzcan daños en la fosa.

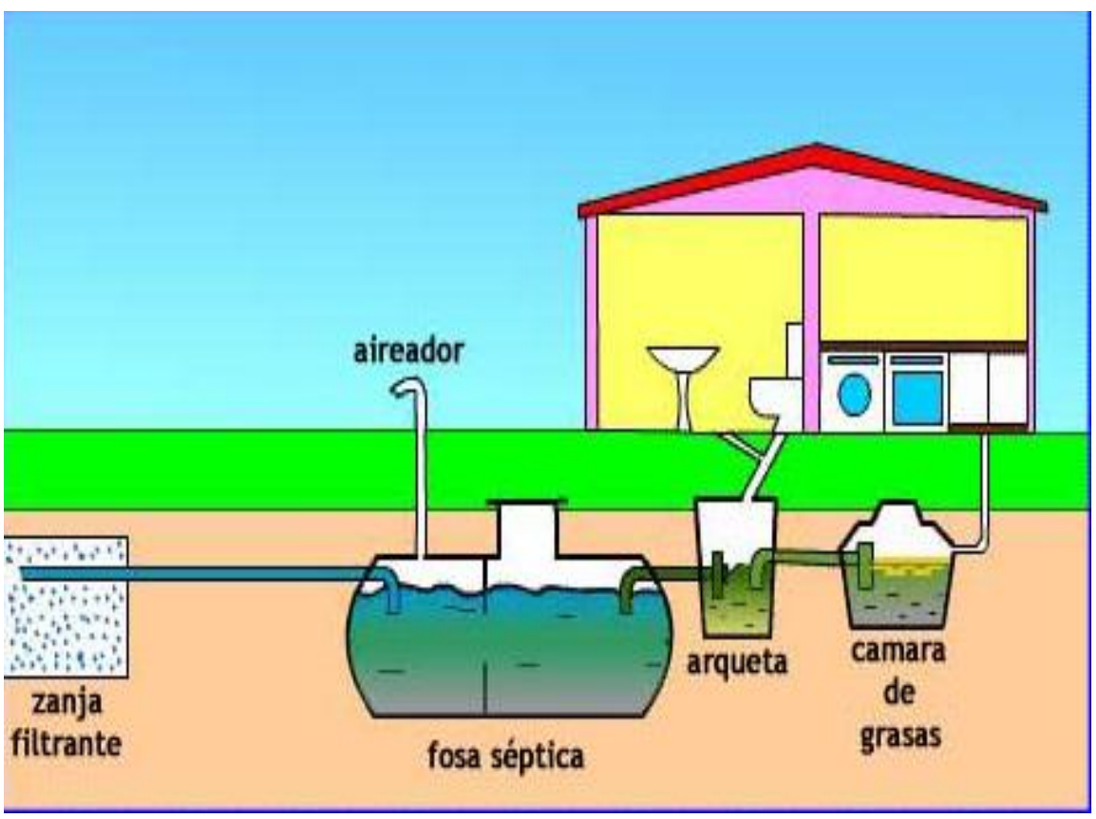
La mantención de estas fosas se realiza con una bomba que succiona el lodo y el líquido de la fosa mientras que con una manguera se rellena con agua. Este proceso es importante, ya que, la fosa al estar bajo suelo existe una presión de la tierra contra la fosa y al no estar rellenando mientras sacan los lodos esta se puede llegar a colapsar debido a la presión. Las fosas generalmente son de PVC, fibra de vidrio, plástico o concreto.

Mientras los drenes elaborados en base a HDPE (polietileno de alta densidad) serán colocados en una cámara distribuidora de drenes y estos serán encargados de evacuar los líquidos. Los drenes por encima de ellos deben ir con malla geotextil, tierra y gravilla para que los líquidos no asciendan por capilaridad.

En caso de no contar con drenes se debe colocar una tubería que evacue los líquidos a una zanja filtrante con arena, gravilla, grava y bolones, de esta manera existe una mejor filtración dañando menos el medioambiente.

2.1.4.3.1. Propiedades alcantarillado particular.

- Larga duración de la construcción.
- Bajo mantenimiento y servicio de limpieza con un coste moderado, dependiendo de la capacidad y el vaciado.
- El terreno destinado a la construcción de la fosa séptica no es grande. Puede adaptarse a diferentes tamaños.
- No necesita electricidad para operar.
- Es más segura para la salud humana y del medio ambiente.

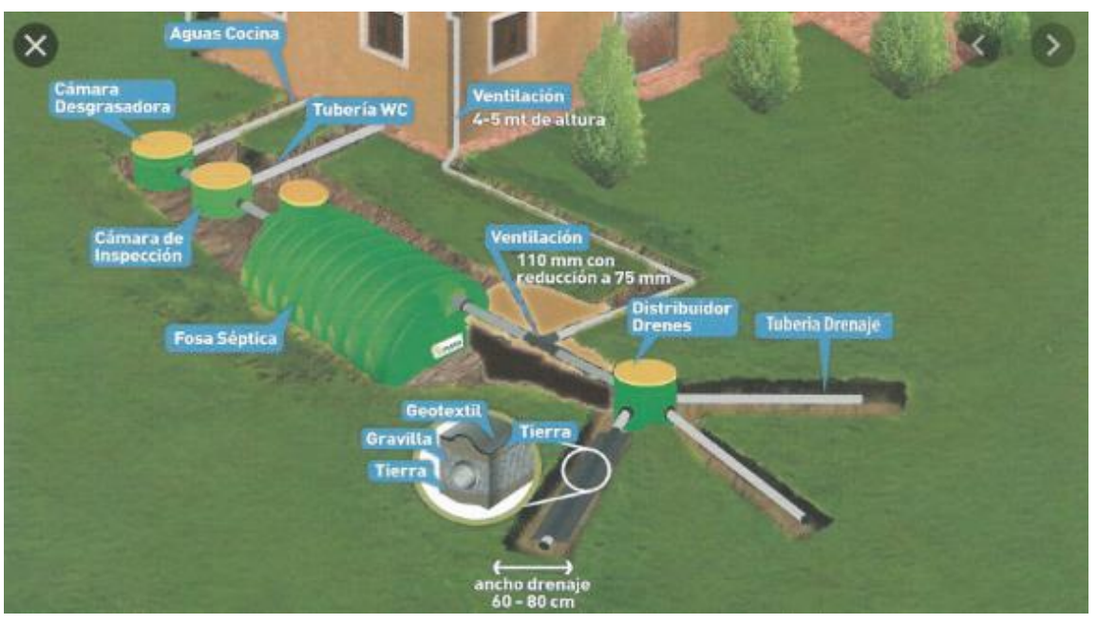


Fuente: https://bioaguachile.cl/2008/07/22/bacterias-para-fosas-septicas/

Figura 2-7. Fosa séptica con zanja filtrante

Fuente: https://www.bioplastic.cl/Productos/view/165/1

Figura 2-8. Fosa séptica



Fuente: https://www.asthronsur.cl/Fosas_S%C3%A9pticas.html

Figura 2-9. Alcantarillado particular

CAPITULO 3: METODOS CONSTRUCTIVOS DE EARTHSHIP.

3.1 METODOS CONSTRUCTIVOS DE EARTHSHIP.

Earthship al igual que en otros tipos de construcción también cuenta con métodos constructivos y/o pasos que se deben seguir y cumplir para la correcta ejecución de la obra.

Dentro de la construcción, toda obra se debe regir por las normas chilenas y en caso de no existir regirse por la normativa extranjera, de esta manera se vela por la seguridad de las personas, de la construcción y del medio ambiente.

Si bien Earthship hasta el momento no cuenta con normativas explicitas, este se debe acomodar a las normativas existentes sean chilenas o extranjeras para cumplir en algunos aspectos como lo es la aislación, ensayos de los materiales, etc.

Enfocándose en un término más técnico, a continuación, se explicará el procedimiento que se debe seguir para poder construir un Earthship y lograr conseguir los objetivos que Michael Reynolds se propuso al momento de construir.

3.1.1. Aspectos en consideración.

Lo primero que debemos tener en consideración al momento de pensar en construir un Earthship es el terreno, ya que normalmente este tipo de construcción se usa en zonas rurales, en donde existe un terreno mucho más amplio en el cual se puede construir.

También no menos importante es la zona donde se construirá, de este modo sabremos la cantidad de energía que pueden recolectar los paneles solares o si llueve constantemente con el fin de saber si es necesario conectarse a la red de distribución de agua potable y a la de alcantarillado de ser existentes.

Además de lo anterior mencionado, también es importante conocer la cantidad de personas que habitaran en la vivienda, puesto que la mayoría de las viviendas Earthship no cuenta con conexión a la red de distribución de agua potable y de esta manera podemos conocer las capacidades que debe tener el estanque de agua potable al momento de ser instalado. La cantidad de personas no solamente nos servirá para conocer las capacidades del estanque, sino que también para conocer la pendiente que debemos utilizar para evacuar las aguas grises y negras, que panel solar nos conviene respecto a los gastos, etc.

3.1.2. Excavaciones.

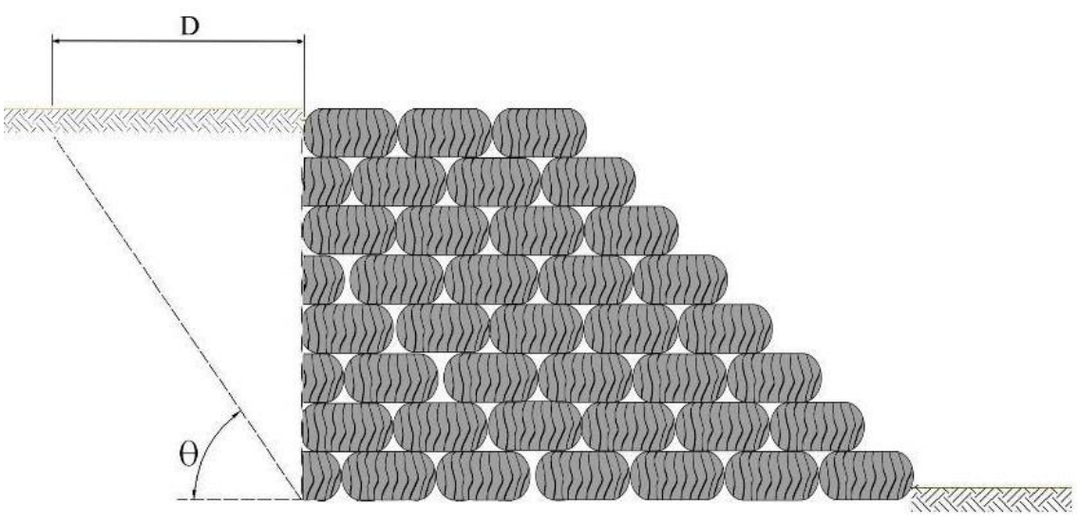
La excavación en Earthship es de la misma manera que todas las construcciones. Se debe marcar la zona que se excavara y luego se procede a excavar. En este proceso se puede ocupar lo que se estime conveniente para mover las tierras y dejar el terreno sin pendiente. Dependiendo si son grandes cantidades de tierra las que serán retiradas se ocupa maquinarias con el fin de apresurar el proceso, pero al mismo tiempo sube los costos de construcción.

3.1.3. Instalación muro de neumáticos.

La mayor cantidad de viviendas Earthship están construidas en base a neumáticos con un peculiar diseño en forma de U, los cuales son rellenados con la misma tierra que se sacó de las excavaciones; en caso de ser necesario se extrae del alrededor para rellenarlos. Antes de colocar la primera fila de neumáticos estos deben estar sobre cartón o alguna plancha de madera, de esta manera el agua no asciende por capilaridad. El neumático se debe rellenar como se ve en la figura 1-3 y los huecos que queden entre neumáticos serán rellenados con latas de bebidas y/o botellas de vidrio de diferentes tamaños y colores dando también al interior o exterior de la vivienda un ambiente diferente.

Fuente: https://www.pinterest.at/pin/424605071096918355/

Figura 3-1. Muro con neumáticos y latas.



Fuente: https://docplayer.es/docs-images/88/116976561/images/67-1.jpg

Figura 3-2. Muro de contención.

3.1.4. Vigas sobre neumáticos.

Se cumple una función parecida a la albañilería confinada con dos columnas y una viga, con la gran diferencia de que los neumáticos pasan a ser los ladrillos.

Al igual que en las construcciones de edificios u otros tipos de viviendas de hormigón, esta se trabaja de la misma manera, por lo tanto, luego de tener los muros se procede a colocar el moldaje y vaciar el cemento por partes.

Fuente: https://vidamasverde.com/2012/earthship-y-biotecture-dos-conceptos-arquitectonicos-completamente-sostenibles/

Figura 3-3. Viga sobre neumáticos

Fuente: ecoinventos.com/razones-para-vivir-en-una-earthship/

Figura 3-4. Moldaje para viga

3.1.5. Colocación de pilares.

Para la colocación de los pilares se debe excavar una zanja en la cual se depositará el hormigón para posteriormente anclar los pilares o marcos sobre el concreto.

Estos pilares en conjunto a las vigas y el muro de neumático son los que soportaran las cargas provenientes de la techumbre y su disposición dependerá del diseño que tenga la vivienda.

Se ocuparán también pilares en los cuales irán las ventanas en la zona del invernadero y sobre estos un tabique que hará la unión a la techumbre.

Fuente: https://www.pinterest.de/pin/525513850262944902/

Figura 3-5. Pilares y tabiques

3.1.6. Techumbre.

La techumbre estará construida de diferentes materiales dependiendo los costos y lo que se encuentre alrededor de la construcción. Existen techumbres que están construidas con los troncos sin ser procesados y otras que se construyen con planchas de terciado, osb, etc. Ambas deben estar con aislación, ya que no se cumple completamente con la aislación requerida.

Sobre la techumbre puede haber plantas que purificaran el agua para luego derivar este líquido a la cisterna.

Para que lo anteriormente mencionado funcione tanto el techo como los pilares deben soportar todas las cargas que se producen y de esta manera no colapse.

En la techumbre se ubicarán los paneles solares que se encontraran en la zona más alta de la vivienda y se les hará una base donde se les colocaran (de ser necesario).

3.1.7. Colocación de cisterna.

La cisterna va en la parte trasera de la vivienda, la cual se encargará de recolectar todas las aguas provenientes de las aguas lluvias y las aguas provenientes del tratamiento de aguas servidas.

A través de tuberías de PVC se distribuirá el agua hasta los artefactos. Gracias a la altura en la que se encuentra la cisterna y a la gravedad no es necesaria la utilización de bombas.

Para su instalación esta se puede colocar sobre una base de hormigón o en el suelo el cual debe estar compactado.

También en algunos casos las colocan sobre los techos cuando son cisternas pequeñas de no tanto peso, de ser este el caso los pilares y la techumbre deben soportar dicho peso para no colapsar.

La cisterna en caso de ir en la parte trasera de la construcción se tapará con tierra para dar un efecto visual más armónico con la construcción.

Fuente: https://www.arrevol.com/blog/eartships-agua

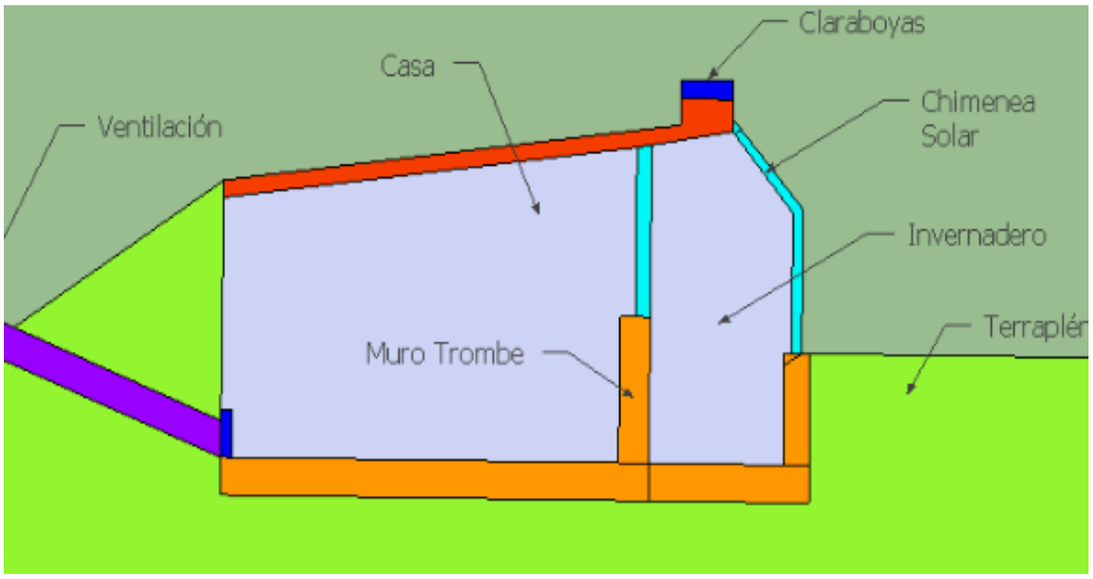
Figura 3-6. Cisterna

3.1.8. Invernadero y ventilación.

Para el invernadero se procede a la colocación de ventanas en los marcos (constituido por pilares) anteriormente mencionados por donde entraran los rayos de sol calefaccionando la vivienda.

Mientras tanto la ventilación quedara dentro de la vivienda con una abertura en el techo donde se puede abrir o cerrar el paso de corriente y otra en el invernadero, con el fin de sacar el calor almacenado. Además, en la parte trasera se colocarán tubos de ventilación bajo tierra que funcionaran como tipo de compuerta las cuales se podrán cerrar o abrir dependiendo de la temperatura que se requiera.

En caso de no contar con lo anterior dicho la vivienda tendría varios problemas los cuales serían la elevación o baja de temperaturas.



Fuente: http://navesierra.blogspot.com/2013/10/pared-norte-invernadero.html

Figura 3-7. Invernadero y ventilación

3.1.9. Colocación tabiques y puertas.

Teniendo todo lo anterior realizado se procede a la colocación de tabiques los cuales son auto soportantes, es decir, cargan solo su propio peso. Además de cumplir su función de separar las piezas.

Estos irán anclados al terreno y al igual que los neumáticos se les debe colocar cartón o planchas evitando de esta manera los daños a la estructura por humedad.

Fuente: https://www.pinterest.it/pin/50806302029651011/

Figura 3-8. Planta de arquitectura de earthship

3.1.10. Piso y accesorios.

El piso al igual que en las casas convencionales puede ser de piso flotante, cerámico, etc. Esto dependerá del gusto de cada uno y la instalación dependerá también de que tipo de piso necesitemos.

3.1.10.1. Piso flotante.

Los pisos flotantes son aquellos que no necesitan ser clavados o pegados al suelo. También son conocidos como piso laminado, suelo laminado, y tarima flotante.

Para su instalación se deben saber las dimensiones de donde se colocará el piso, cuanta es la vida útil de este, y si está siendo instalado sobre un piso existente.

Es necesario colocar una manta de polietileno o espuma autonivelante. La cantidad de manta a comprar es la misma cantidad de piso flotante.

Para su instalación se debe verificar el estado de la base de asiento, luego retirar los zócalos existentes y finalmente limpiar.

Finalizado lo anterior se debe extender el manta de polietileno, elegir la dirección de las tablas, colocar la primera tabla, unir las tablas, terminar la primera hilera, colocar el resto de las hileras y finalizar la colocación del piso flotante.

3.1.10.2. Cerámico

Existen tipos de cerámicas las cuales serían para piso, muro y terraza cada una tiene sus propiedades. Las del piso se clasifican por su resistencia al tráfico y al reverso tiene un color cálido, mientras las de muro son mucho más delgadas y su reverso es pálido y las de terraza deben ser con baja absorción al agua y con resistencia a agentes externos.

Para poner palmetas donde nunca existieron o cambiarlas por otras se debe hacer lo siguiente:

- Sacar los artefactos.
- Sacar las cerámicas antiguas. (Combo y cincel).
- Preparar la superficie.
- Sacar el plomo.
- Sacar el nivel del muro.
- Trazar el nivel del muro.
- Picar la superficie.
- Marcar una escuadra guía en el piso.
- Nivelar los muros con mortero.

Con las tareas previas realizadas se procede a preparar la superficie de trabajo.

Se debe verificar si el piso o muro está completamente nivelado, de lo contrario estará mal instalado.

Si la superficie no presenta la condición anterior, para nivelar se necesita:

- Para concreto: Mortero y un platacho que ayudara a esparcir con movimientos semicirculares hasta dejar la superficie lisa.
- Para tabique: Las hendiduras se arreglan con yeso base o pasta de muro. Ambas mezclas se ocupan con llana lisa.

Es importante dejar secar completamente luego de comenzar con la siguiente tarea.

Para sacar el plomo de un muro, este se debe situar en la parte más alta y dejar caer hasta antes del guarda polvos (de ser existente), se debe esperar a que este completamente quieto, con lo anterior logrado se debe sujetar el plomo contra el muro y con un lápiz marcar donde señala la punta del plomo. Luego con un tizador amarrado en ambos clavos se deja marcada la línea vertical.

Para el nivel del muro, se debe hacer una marca en cualquier parte del muro y con una manguera con agua se hace coincidir con la marca (Se puede tomar la medida de una palmeta y usar algún múltiplo de ella como nivel). Luego una persona sujeta el extremo de la manguera junto a la marca y otra sujeta el otro extremo de la manguera donde termina el muro. Se debe hacer coincidir el agua en ambos puntos y se deja estabilizar (moviendo la manguera o dejando entrar aire). Ya estabilizada el agua se debe hacer una marca en el segundo punto la cual será exacta y equivalente a la medida que está en la primera marca. Se prosigue con los demás muros. Con el plomo y nivel marcados obtenemos la escuadra guía.

Para obtener el nivel del piso de debe de tener al menos el nivel de dos muros, luego se tira una lienza de muro a muro entre las marcas de los niveles previamente sacados (este debe estar bien tensado). Luego con la huincha de medir verificar si en todo el recorrido de la lienza esta la misma medida. Si sobra o falta es que el piso está más alto y hundido por el otro. Por lo que habrá que rellenar con mortero donde falta y picar en el sobre nivel (este proceso se realiza hasta completar toda la superficie).

Para la colocación de las palmetas en el piso se debe trazar una escuadra guía.

Esto se realiza obteniendo las medidas de las palmetas y se trazan de forma paralela. Por ejemplo, para una palmeta de 30x40 cm. desde el muro a se dejan 30 cm. de distancia y en forma paralela para el muro b 40 cm. de distancia. En espacios con forma irregular se trazan las guías de modo que orienten la colocación de las palmetas para coincidan en la parte más visible y se corten en los menos visible.

Para la instalación de las palmetas se debe verificar la posición que estas llevaran y determinar si es necesario hacer cortes. Si así fuera deben quedar en los lugares menos visibles.

Para el piso se comienza desde la esquina más alejada de la entrada para no pisar las nuevas palmetas. En caso de existir palmetas en los muros se debe retirar la primera hilera y luego colocar la nueva corrida. Esto es para que las palmetas del muro queden montadas a la del piso.

Para el muro la primera palmeta se coloca se pone justo arriba de un listón de madera que marca el nivel (+1PT) y se continua así hasta llegar al cielo. Luego se retira el listón para continuar hacia abajo.

El adhesivo dependerá del tipo de superficie en la que estemos trabajando.

- Adhesivo cerámico: Pisos y muros de concreto.
- Doble acción: Yeso cartón, internit y materiales que no se pueden picar.

Fuente: https://www.pinterest.ch/pin/314337248981809733/

Figura 3-9. Baño con cerámico

Fuente: https://www.pinterest.es/pin/517280707195267180/

Figura 3-10. Baño con piso de cerámico

3.1.11. Terminaciones.

Se entiende terminaciones por la obra fina que se realiza en la construcción, es decir, todo el trabajo de acabado de interior y exterior, tomando en cuenta la interacción de los materiales, la arquitectura y la tecnología.

Las terminaciones en Earthship tienen ciertos aspectos parecidos con las viviendas convencionales, pero también tiene otros aspectos que es difícil de encontrar en casas ordinarias. Como bien sabemos, Earthship tiene un diseño único para la mayoría de las construcciones que se han realizado a lo largo del mundo y es por el mismo motivo que también las terminaciones son diferentes.

A la diferencia de otras construcciones donde la obra fina se realiza al final del proyecto, Earthship lo realiza a medida que se construye dando un diseño único al interior como al exterior de la vivienda. Estas terminaciones se pueden encontrar en muros, madera, baños, techo, etc.

Generalmente estas terminaciones están realizadas con botella de vidrio y/o latas a medida que se avanza en el proyecto. Cabe recalcar que de igual manera le otorgan cierta resistencia al muro además de un efecto visual especial.

Fuente: unaescuelasustentable.com/earthship/

Figura 3-11. Muros con latas y vidrios

Fuente: https://wikidwelling.fandom.com/wiki/Earthship

Figura 3-12. Muros con botella de vidrio

Fuente: https://www.pinterest.co.kr/pin/383509724518302601/visual-search/

Figura 3-13. Muros al atardecer

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las viviendas eartship son prácticamente un nuevo tipo de construcción que busca ayudar al planeta reduciendo los niveles de CO2 y residuos que se producen por las construcciones convencionales. Al ser construcciones prácticamente de materiales reciclables el proceso constructivo no es tan complicado, el diseño de estas puede realizarse en base al gusto que uno tenga y se les pueden agregar materiales como uno estime conveniente.

El tener la idea de liberarse de las deudas y trabajar en su propia tierra donde puede vivir cómodamente, para la mayoría de las personas suena atractivo y satisfactorio, ya no deberíamos preocuparnos de sobre exigirnos en los trabajos de 40 horas semanales recibiendo un dinero que en muchos casos no alcanza para todos los gastos que solamente tiene la vivienda.

Las naves tierra tienen todo lo necesario para vivir tranquilo y solo deberíamos de preocuparnos de revisar el método de saneamiento de las aguas para así alimentar nuestro invernadero y para que las personas puedan hidratarse debidamente con los mínimos requerimientos establecidos.

Como en todo hogar, hay que revisar el alcantarillado para verificar que tenemos el correcto funcionamiento de la red y no tener problemas posteriores obteniendo gastos por maestros y materiales para reparar dicho fallo.

En cuanto al valor de la vivienda esta puede ser bajo el costo de una construcción de hormigón u otro tipo de material, pero también puede ser más costosa dependiendo de la envergadura de la construcción, los materiales que puedan utilizarse, los artefactos y el diseño que uno requiera al momento de realizar el proceso constructivo.

A mi parecer las naves tierras son una nueva arquitectura que va en progreso y va en crecimiento. Debido a las nuevas leyes ambientales y la ayuda que da al planeta tener este tipo de construcción, tiene muchas cosas a su favor y obviamente como en todo proyecto hay que arreglar y agregar cosas nuevas. Entre ellas a mi parecer es agregar este tipo de construcción a las normativas vigentes para poder realizar este tipo de viviendas a lo largo del país, y de esta manera apoyar a nivel país a fomentar el uso de este tipo de construcción, añadiendo el aprendizaje y la comprensión de las personas la importancia del reciclaje y el cuidado del medioambiente.

Además, este tipo de construcción generalmente se realiza a través del apoyo de personas que buscan conocer el ámbito de la bio-construccion, de esta manera toda persona que quiera apoyar en el proceso constructivo puede hacerlo. Dentro del lugar el personal a cargo de la construcción se hará responsable de enseñar y explicar que es lo que se está realizando y en que otro tipo de construcciones pueden encontrar lo mismo que estarán aplicando en la obra in-situ. De esta manera a personas con poco o nulo conocimiento del área pueden aprender y buscar trabajo en caso de que existan personas sin un título universitario o sin tener su cuarto medio.

BIBLIOGRAFÍA

- https://www.certificadosenergeticos.com/earthship-principio-basicos-construccion
- http://inventhable.blogspot.com/2013/03/construccion-de-viviendas-sostenibles.html
- https://www.earthshipglobal.com/resume-michael-reynolds
- https://ecohabitar.org/earthship-viviendas-recicladas/
- http://www.packaging.enfasis.com/articulos/12978-ventajas-del-envase-vidrio
- https://www.arrevol.com/blog/earthships-materiales
- https://www.youtube.com/watch?v=cGsnUF3HElk
- https://www.tokirapanui.org/es/blog-toki/104-el-proyecto-arquitectonico-earthship-biotecture.html
- http://www.ecomundo.com.ar/la-casa-tus-suenos/
- https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/893477/7-principios-en-la-construccion-de-una-escuela-sustentable-de-michael-reynolds-en-argentina
- https://www.youtube.com/watch?v=qjF7Id0nBC8&t=692s
- https://www.construmatica.com/construpedia/Adobe
- https://www.eumed.net/libros-gratis/actas/2016/filosofia/El-adobe-Moscoso.pdf
- https://www.ecointeligencia.com/2013/04/energias-renovables-en-casa-eolica/
- https://www.homify.cl/libros_de_ideas/4137084/como-instalar-paneles-solares-en-la-casa-7-pasos-que-tienes-que-saber
- https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2018-10-13/como-montar-instalacion-fotovoltaica-casa_1629471/
- https://ecoinventos.com/razones-para-vivir-en-una-earthship/
- https://www.agromatica.es/plantas-purificadoras-de-agua/
- https://www.ecoportal.net/temas-especiales/habitat-urbano/6_sencillos_pasos_para_hacer_un_techo_verde/?cn-reloaded=1
- https://about-haus.com/construir-una-casa-ecologica/
- https://tallerkaruna.org/depurar-las-aguas-residuales-casa/
- https://www.fundacioncanal.com/canaleduca/wp-content/uploads/2015/08/Tratamiento-de-agua-potable.pdf
- https://www.cooamel.cl/documentos/agua_potable/Manual-Saneamiento-Sanitario.pdf
- https://www.arquitecturayempresa.es/noticia/earthship-arquitectura-radicalmente-sostenible
- https://www.netjet.es/funcionan-sirven-fosas-septicas/
- https://es.wikipedia.org/wiki/Earthship

ANEXO A: GLOSARIO

Alcantarillado : Sistema de estructuras y tuberías usados para el transporte de aguas residuales o servidas, o aguas de lluvia, desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al cauce o se tratan.

Agua potable : Agua saneada apta para el consumo humano.

Casa solar pasiva : Tipo de construcción o de casa en la que se utilizan los recursos de la arquitectura bioclimática combinados con una eficiencia energética muy superior a la construcción tradicional.

Construcción : Fabricación de una obra material, generalmente de gran tamaño, de acuerdo con una técnica de trabajo compleja y usando gran cantidad de elementos.

Especificaciones técnicas: Documentos en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras.

Fosa séptica : Artilugio para el tratamiento primario de las aguas residuales domésticas. En ella se realiza la separación y transformación físico-química de la materia orgánica contenida en esas aguas.

Muro de contención : Solución ingenieril. Estructura rígida destinada a contener masas de tierra.

Off grid : Fuera de la red, sin red o aislado o autónomo, se refiere a no estar conectados a una red, que se utiliza principalmente para hacer referencia a no estar conectado a red eléctrica principal o nacional.