



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Trabajo de final de máster

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ARQUITECTURA
AVANZADA, PAISAJE, URBANISMO Y DISEÑO

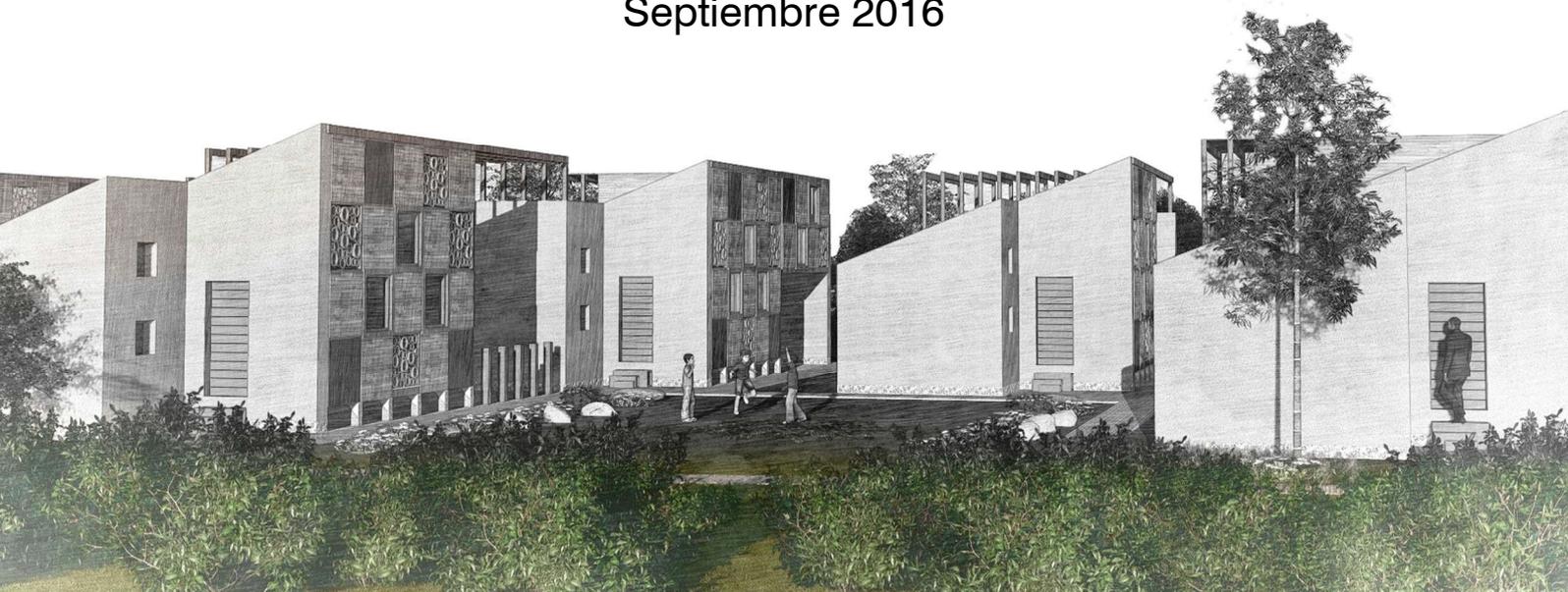
Tema:

ARQUITECTURA SOCIAL PREFABRICADA SOSTENIBLE PARA LA REGIÓN SIERRA DEL ECUADOR

Elaborado por: Luis Ramírez Santacruz

Tutor: Dr. Arquitecto Luis Palmero Iglesias

Septiembre 2016



1. CONTENIDO

PRESENTACIÓN	4
ARQUITECTURA SOCIAL PREFABRICADA SOSTENIBLE PARA LA REGIÓN SIERRA DEL ECUADOR.....	5
RESUMEN	5
METODOLOGÍA	6
1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. OBJETIVOS.....	9
2.1. OBJETIVO GENERAL	9
2.2. OBJETIVO PARTICULARES	9
3. CONTEXTO.....	11
3.1. HISTÓRICO.....	11
3.2. SOCIAL	13
3.3. ECONÓMICO	15
3.4. GEOGRÁFICO	16
4. EL PREFABRICADO COMO UNA RESPUESTA A LA PROBLEMÁTICA SOCIAL	22
5. ARQUITECTURA ANCESTRAL, VERNÁCULA Y SOCIAL COMO REFERENTE PARA LA ARQUITECTURA PREFABRICADA	24
5.1. LA ARQUITECTURA ANCESTRAL COMO VALOR CULTURAL	24
5.2. LA ARQUITECTURA VERNÁCULA COMO CONDICIÓN PARA LA ARQUITECTURA SOCIAL PREFABRICADA.....	27
5.3. ARQUITECTURA SOCIAL EN EL ECUADOR	29
6. REFERENTES DE ARQUITECTURA SOCIAL.....	37
6.1. HOSPITAL PARAMÉTRICO PUYO, ECUADOR	37
6.2. CENTRO EJIDAL LAS MARGARITAS (2013), DE TALLER DE OPERACIONES AMBIENTALES	38
6.3. PROTOTIPO DE UNIDAD DE VIVIENDA SOCIAL EN CHIAPAS, TATIANA BILBAO, (2015) 39	
7. PROGRAMA DE VIVIENDA SOCIAL	41
7.1. EL PREVI - PERÚ.....	41
8. DETERMINACIÓN CASO DE ESTUDIO.....	44
8.1. TERRITORIO – QUITO	44
8.2. LA VICENTINA	46
8.2.1. EVOLUCIÓN DEL BARRIO LA VICENTINA	47
8.3. ENTORNO	49
8.4. ESPÍRITU DEL SITIO	50
8.5. AMBIENTAL	51
9. MATERIALES PARA LA VIVIENDA PREFABRICADA.....	53
9.1. MATERIALES DE LA REGIÓN	53
9.2. MATERIALES ALTERNATIVOS.....	61
9.3. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	65

10. MODELO PREFABRICADO	69
10.1. UBICACIÓN DE LA PARCELA	69
10.2. VIVIENDA	69
10.3. FORMA	70
10.4. PLANTA ARQUITECTÓNICA VIVIENDA PREFABRICADA	70
10.5. ALTERNATIVAS DE DISEÑO DE PLANTA	71
10.6. AMPLIACIÓN INTERNA	73
10.7. AMPLIACIÓN EXTERNA	73
10.8. ELEVACIONES BLOQUE DE VIVIENDA PREFABRICADA	74
10.9. ORIENTACIÓN	75
10.10. IMPLANTACIÓN DE VARIAS VIVIENDAS EN LOTE	75
10.11. VISTAS EXTERIORES VIVIENDA PREFABRICADA	77
10.12. ESTRUCTURA - CIMENTACIÓN	80
10.13. ESTRUCTURA – MÓDULO PREFABRICADOS	82
10.13.1. MÓDULO ESTRUCTURA TIPO 1	85
10.13.2. MÓDULO ESTRUCTURA TIPO 2	87
10.13.3. VARIACIONES DE DISEÑO POR MÓDULOS	91
10.14. PISO MODULACIÓN	94
10.15. CUBIERTA	95
10.16. MANEJO AMBIENTAL	96
10.17. RELACIÓN CON EL ENTORNO, PARTICIPATIVA Y AGENTES DE CAMBIO	97
11. DETALLES CONSTRUCTIVOS	99
11.1. DETALLE CIMENTACIÓN	99
11.1.1. ANCLAJE ACERO ENTRE LA CIMENTACIÓN Y MÓDULOS - CENTRAL	101
11.1.2. ANCLAJE ACERO ENTRE LA CIMENTACIÓN Y MÓDULOS - EXTREMOS	102
11.2. COMPOSICIÓN DE LOS PANELES QUE CONFORMAN MÓDULOS	104
11.3. ARMADO DE PANELES EN MÓDULOS	108
11.4. ANCLAJE QUE VAN SUJETOS EN LOS PANELES QUE PERMITE UNIÓN PARA CREAR MÓDULOS	110
12. CONCLUSIONES	112
13. BIBLIOGRAFÍA	115

PRESENTACIÓN

Luis Ramirez Santacruz, nacido en Quito, Ecuador, cursó sus estudios universitarios en la Universidad Central del Ecuador, graduado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de Arquitecto en el Julio de 2011. Actualmente reside en Valencia, España y se halla cursando el máster Universitario en Arquitectura Avanzada, Paisaje, Urbanismo y Diseño.

ARQUITECTURA SOCIAL PREFABRICADA SOSTENIBLE PARA LA REGIÓN SIERRA DEL ECUADOR

RESUMEN

En el presente estudio se pretende ver al prefabricado como una solución constructiva dentro de la realidad ecuatoriana, tomando como antecedentes la arquitectura ancestral, vernácula y social que se ha suscitado en esta región andina apuntando a la sierra ecuatoriana. La sierra del Ecuador se caracteriza por su irregular topografía, así como por la elevada altura sobre el nivel del mar, clima que la convierten en una región particular. Se analiza el contexto que concibe la arquitectura social, así como su relevancia en la realidad de la arquitectura social que arrojan conceptos aplicables. Se trabaja con sistemas constructivos prefabricados donde se vinculan materiales accesibles, reciclados, naturales debidamente aprovechados con el fin de realizar una arquitectura que cubra las necesidades reales del déficit de vivienda del país.

Palabras clave: *prefabricado, social, sistema constructivo, déficit, módulos, pilote plástico*

METODOLOGÍA

Para el desarrollo del trabajo de investigación se utilizarán las siguientes fases:

Fase 1:

- Búsqueda y recopilación de información sobre:
- Contexto donde se desarrollará la investigación.
- Estudio de la tipología de arquitectura ancestral y social del Ecuador, específicamente de la región Sierra del Ecuador.
- Área urbana para la aplicación de arquitectura social en la ciudad de Quito.
- Tipos de viviendas representativos del área urbana de la Sierra.
- La arquitectura prefabricada en el Ecuador.
- Estudios de tipos de arquitectura prefabricada.

Fase 2:

Esta base se caracteriza por ser mayormente analítica con los siguientes puntos:

- Análisis y cuadros de la información obtenida de fase 1.
- Elaboración de cuadros comparativos que estandaricen la investigación.
- Análisis de las tipologías de arquitectura social, caracteres que perduran.
- Análisis de ventajas y desventajas de la arquitectura social en el Ecuador.
- Análisis de materiales para la valoración de la arquitectura a realizar.

- **Fase 3:**

Determinar los resultados obtenidos de los cuadros comparativos y análisis para obtener unas conclusiones con el fin de aplicar como criterios de diseño prefabricados, de materiales, estructura, etc.

- **Fase 4:**

Desarrollo esquemático de varios módulos de arquitectura prefabricada, versatilidad, movilidad, economía.

- **Fase 5:**

Establecer las conclusiones de todo el trabajo de investigación, definiendo los puntos que aún se deben trabajar para llegar a un desarrollo completo y óptimo de las construcciones de carácter social.

Introducción

Objetivos

1. INTRODUCCIÓN

Latinoamérica ha sido apática a permanentes cambios sociales remontados a la época de la colonia, factores como la pobreza, desigualdad, carencia de empleo prevalecen al mejoramiento de la calidad de vida de las personas.

El Ecuador fue afectado por fuertes golpes en su economía siendo los más altos el de 1990 y el de 1999, el último, a efecto de la dolarización, inestabilidad política y económica que atravesó el país contempló el decrecimiento drástico en la económico generando mayor pobreza, así como enormes desplazamientos de gente a otros continentes con el fin de mejorar sus condiciones de vida ya que su país no les prestaba o generaba el capital suficiente para subsistir.

Ecuador, pobreza urbana de ingresos

Fuente:
VICENTE ALBORNOZ Y
SEBASTIÁN OLEAS,
POBREZA, DESIGUALDAD DE
OPORTUNIDADES Y
POLÍTICAS PÚBLICAS EN
AMÉRICA LATINA, Vicente
Albornoz Y Sebastián Oleas,
Konrad-Adenauer-Stiftung,
Rio de Janeiro 2012



En los últimos años se evidencia un progresivo mejoramiento de las condiciones de vida, según datos del año 2013" de la "Socio - Economic Database for Latin America and the Caribbean (CEDLAS y Banco Mundial) la pobreza en el 2011 para la región andina,

comprendida por Ecuador, Colombia, Bolivia, Perú y Venezuela, presentó una tasa de pobreza no ponderada de 13,2% donde 15,8 millones aún son considerados pobres debido a que no alcanzan a un ingreso mínimo de USD. 2,5 por día, lo que quiere decir que se ha dado un cambio de cierta manera.

La evolución que refleja en el Ecuador en los porcentajes indicados anteriormente puede deberse al crecimiento económico donde factores como un buen precio del barril de petróleo y estabilidad política que se ha ido desarrollando en los últimos años con gobiernos estables enfocados en la inversión pública han hecho que se reduzcan las tasas de pobreza.

Gran parte de la importancia en el crecimiento de las ciudades recae en una buena infraestructura, recursos, instalaciones, energía.

El Ecuador, ubicado al noroeste de América del Sur posee una extensión de 283,561 km², es el cuarto país más pequeño del continente. "Con tan solo el 0.17% de la superficie terrestre, este país posee más del 11% del total de especies de vertebrados terrestres entre mamíferos, aves, anfibios y reptiles. Sin mencionar que, dentro de su extensión, Ecuador alberga una mayor cantidad de animales y plantas por kilómetro cuadrado que el resto de países del mundo, convirtiéndolo en el país más mega-diverso del mundo" (ANDES, 2010)¹.

El Ecuador está formado por 4 regiones siendo la Sierra, Costa, Oriente y la Insular. Por lo que dentro del mismo se pueden observar una gran variedad de escenarios naturales, clima, altura, geografía, etc.

Hay que llegar de la gente a los proyectos y no al revés – Joan Macdonald

Fuente: <http://www.cosasdearquitectos.com/category/cultura/frases-de-arquitectos/>

Según datos del Censo Nacional 2010, el Ecuador posee una población aproximada de 14'483.499 habitantes, cuya tasa de crecimiento anual es del 1,95%. Dentro de la actual población el 66% de los habitantes de hallan en zonas urbanas demostrando la alta tasa de urbanización en el país.

Ecuador, pobreza urbana de ingresos

Fuente:
VICENTE ALBORNOZ Y
SEBASTIÁN OLEAS,
*Pobreza, desigualdad de
oportunidades y políticas
públicas en
América Latina. – Rio de
Janeiro :
Konrad-Adenauer-Stiftung,
2012.*

Cuadro 3. Inflación Promedio Anual

1988 - 1999	42.9%
2000 - 2006	19.9%
2000 - 2001	64.3%
2002 - 2006	5.7%
2007 - 2010	4.8%

Fuente: INEC.

El enfoque del estudio se orienta a la región Sierra del Ecuador caracterizado por tener un clima templado, topografía irregular accidentada con una altura de alrededor los 2800 metros sobre el nivel del mar que convierten a esta zona muy particular.

En la actualidad se observa que existe una gran brecha para que la arquitectura, y mucho menos de calidad, esté a mano de todos, es decir aún existe mucha gente en el Ecuador que no tienen acceso a la vivienda, ya que factores de empleo, desigualdad, falta de oportunidades educacionales, etc.

A tal efecto el estudio abarca arquitectura social que contribuya a mejorar las condiciones de infraestructura de los más vulnerables de la sierra ecuatoriana.

La arquitectura que se aspira contiene caracteres de sostenible al entorno, la naturaleza, con tecnología que aproveche de los recursos naturales, favorezca la reducción del consumo energético y viable.

Se trabaja con sistemas constructivos prefabricados donde se vinculan materiales accesibles, reciclados, naturales debidamente aprovechados.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar la posibilidad de la creación de arquitectura social utilizando el sistema constructivo del prefabricado como solución que cubra el déficit de la vivienda la región sierra del Ecuador.

2.2. OBJETIVO PARTICULARES

- Investigación de la arquitectura prefabricada
- Investigar las tipologías ancestrales, vernácula y arquitectura social que se ha dado en el entorno del Ecuador.
- Plantear hipótesis de elementos que puedan ser utilizados en la arquitectura prefabricada proveniente de la investigación.
- Estudiar de la aplicabilidad de los sistemas constructivos prefabricados a la arquitectura social.

Contexto

3. CONTEXTO

3.1. HISTÓRICO

El prefabricado dentro de la construcción surge como respuesta del avance de la industrialización, se fabrican partes en serie con el fin de permitir una reducción tiempos, costos de construcción.

Según Christian Escrig en su artículo *“EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADOS A BASE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN”*² menciona como precedentes del siglo XVI a Leonardo Da Vinci y su planificación de ciudades en Loire, que consistía en una ciudad con un centro y una fábrica de varios elementos para generar construcción y a partir de esta desarrollarse alrededor con varias edificaciones las que estaban diseñadas de una manera fluida y flexible lo que permitía conseguir varios edificios con la menor cantidad de elementos constructivos.

**Galería de las
máquinas de la
Exposición Universal
de 1889**
<https://es.wikipedia.org/>



En el mismo siglo se desarrollan una serie de pabellones en madera prefabricados que serían utilizados para albergar a soldados de la guerra entre Francia y los ingleses, estos pudieron ser trasportados fácilmente en las embarcaciones hasta ser montados en su destino por los soldados.

El prefabricado en la construcción surge fuertemente a efecto de una serie de sucesos del siglo XVIII. La revolución industrial se convierte en un eje económico, social y tecnológico que se extiende en Europa, se empieza a utilizar el acero en la construcción de manera seriada, se crean puentes, columnas, vigas.

A inicios del siglo XVIII aparece el cemento portland, como se lo conoce en la actualidad, además de la invención del sistema

² “EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADOS A BASE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN”, Christian Escrig, <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/8398/Evoluci%F3n+de+los+sistemas+de+construcci%F3n+industrializados+a+base+de+elementos+prefabricados+de+hormig%F3n.pdf;jsessionid=FD01771934BB93728C2A0BCED6BB23?sequence=1>

constructivo del hormigón armado que posteriormente será utilizado como base del prefabricado.

En 1889 surge la primera patente de edificio prefabricado en EEUU, el que consistía en un módulo tridimensional que formaba un cajón y se apilaba uno tras otro.

En 1891 se realiza la primera prefabricación de elementos estructurales como vigas de hormigón armado.

Le Corbusier en el siglo XX, se inspira en Henry Ford y su sistema productivo y presenta el Modulor, que se realiza en base a estudios de trazo proporcional definidos por la escala humana

Después de la II da guerra mundial en Europa, en países del este se desarrolló un sistema de prefabricación que consistían en paneles de hormigón de grandes dimensiones, el objetivo de estos consistía en cubrir la demanda residencial con la mínima cantidad económica. El resultado eran grandes edificios prefabricados agrupados uno tras otro, con formas mínimas, lineales, cero flexibilidades en la distribución de las plantas ya que los elementos interiores también estaban compuestos por paneles prefabricados.

En los años 70's la demanda de estos edificios disminuye siendo reemplazada por viviendas que poseen un incremento en la calidad. Sin embargo, a finales del XX esta tecnología la consideran obsoleta teniendo edificios que pasan a ser demolidos.

La arquitectura ecuatoriana ancestral y tradicional es de raíz, proviene de la tierra, con costumbres y tradiciones arraigadas a conocimientos ancestrales, arquitectura que cubre una necesidad mínima. Y por otra parte se tiene la arquitectura contemporánea y de la autoconstrucción que es aquella que manda en sectores económicos bajos y medios.

La falta de industria, y específicamente del prefabricado en el Ecuador es sumamente reducida, se limita a estructuras pequeñas complementarias a la construcción y obra civil que son fabricadas en el país, así también se observan pequeños casos donde se aplica este sistema en cerramientos de grandes propiedades que para reducir los altos costos que implicaría utilizar el hormigón y bloque optan con este método para cubrir grandes áreas con bajos costos.

Camper Contenedor
Carlos Díaz
Sandoval

http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-409099599-camper-contenedor-20-pies-_JM



Existen empresas que intenta despuntar, con un fin comercial más que por un social, ofrecen esta alternativa de construcción, claro que gran parte de la materia proviene de la reutilización, es decir que se usan viejos contenedores readecuados

y organizados dependiendo de la modulación para cubrir la necesidad que el usuario tenga.

De manera de cubrir una necesidad lo estarían cumpliendo sin embargo los costos no se hallan por lo debajo que se esperaría,

así también yendo al aspecto formal el aspecto de tales son más bien de bloques llanos que no ofrecen al usuario una identidad propia de vivienda.

**Camper Y
Campamentos
Prefabricados
Carlos Díaz
Sandoval**

http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-409187352-camper-y-campamentos-prefabricados-_JM#customService



Así también siguiendo la misma línea del criterio de utilizar el prefabricado como contenedor se tienen empresas que se enfocan a crear módulos de

arquitectura con materiales nuevos sin embargo el enfoque de estas se halla en cubrir una necesidad de tiempo o acceso. También se logran observar emprendimientos de casas prefabricadas con materiales a en el Ecuador que genere una eficiente variedad de elementos que puedan cubrir las demandas actuales han frenado el impulso en la arquitectura del Ecuador.

3.2. SOCIAL

La población del Ecuador en la actualidad es de 16.000.000 de habitantes aproximadamente, con un crecimiento anual del 1,95% registrado en el Censo del 2010 y con una presencia de la población en la ciudad del 66% reafirmando que la gente se ubica en zonas urbanas.

Resultados Censo del 2010

Fuente: INEC
<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/resultados/>

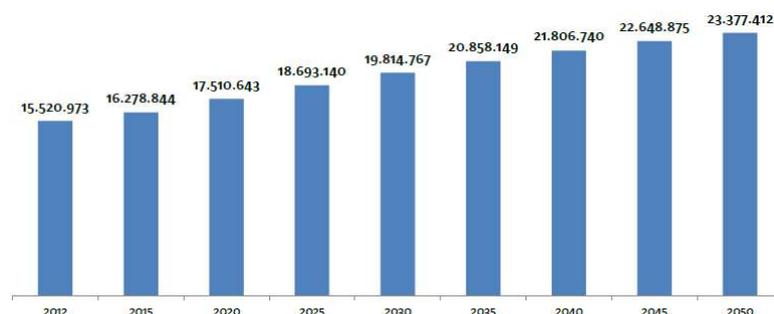


Según el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) proyecta que el Ecuador para el año 2030 empezará a tener una población que envejece, esto debido a que las mujeres tendrán menos de dos hijos.

Para el 2050 la esperanza de vida habrá crecido de 75 años en el 2010 a 80,5 años.

Proyección de la población nacional 2012-2050

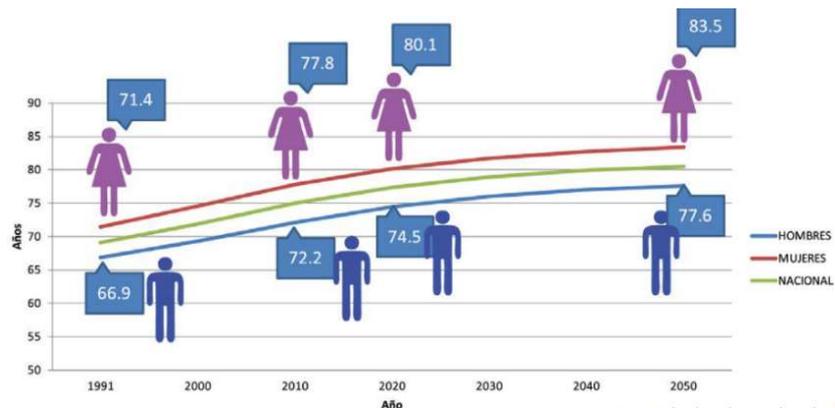
Fuente: ¿Cómo crecerá la población en Ecuador? Instituto Nacional de Estadística y Censo INEC



En el 2050 el Ecuador poseerá una población de 23.4 millones de personas.

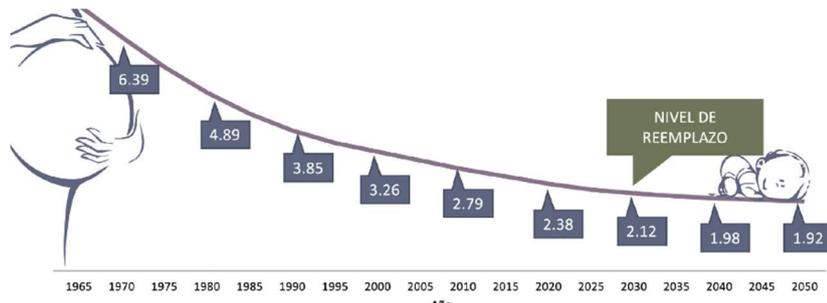
Esperanza de vida al nacimiento por sexo 1990 – 2050

Fuente: ¿Cómo crecerá la población en Ecuador? Instituto Nacional de Estadística y Censo INEC



Tasa Global de Fecundidad (1965 a 2050)

Fuente: ¿Cómo crecerá la población en Ecuador? Instituto Nacional de Estadística y Censo INEC



Pichincha, provincia de la sierra del Ecuador será el sitio para aplicar la arquitectura prefabricada social

La provincia es la segunda más poblada del Ecuador, su población es mayormente considerada mestiza y castiza, con una población decreciente indígena.

Su población de 2.798.842 habitantes, casi la mayoría se ubica en la capital Quito con un número de habitantes de 2.240.000, se observa que el crecimiento de Quito es muy rápido especialmente en la zona urbana esto se debe a que gran parte de la población han inmigrado internamente, cambiando el campo por la ciudad, o migraciones que se dan de otras provincias.

Se estima que para el 2020 Quito llegue a tener una población de 3 millones debido al constante e imparable crecimiento de la ciudad, en relación a otras ciudades del mundo Quito es una ciudad de población baja. Según los datos se evidencia una mejora en los servicios básicos, sin embargo, aún son considerables teniendo en cuenta que para que una ciudad crezca eficientemente se debe contar con acceso de servicios.

En el esquema se observa que tan solo el 34,4% de la población de Pichincha posee una vivienda propia, y otro 36,9% arrienda vivienda

3.3. ECONÓMICO

Según datos del Censo 2010 del INEC las viviendas propias o totalmente pagadas son del 46,9% de la población.

Datos del 2012 del MIDUVI, el Ecuador presenta un déficit de 1,7 millones de familias sin acceso a vivienda y por ende no poseen un ingreso capaz de cubrir la adquisición de una a través de microcréditos o créditos hipotecarios. *“Se explica por la disparidad entre ingresos de los hogares y los costos de la vivienda. Un hogar ecuatoriano promedio necesita ahorrar 41 sueldos mensuales para comprar una vivienda tipo”, Para los hogares de los dos quintiles más*

Esquema y cuadro tipo de vivienda en Quito

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo INEC

Tenencia de vivienda 2010	Hogares	%
Arrendada	268.600	36,9%
Propia y totalmente pagada	250.221	34,4%
Prestada o cedida (no pagada)	73.356	10,1%
Propia (regalada, donada, heredada o por posesión)	63.892	8,8%
Propia y la está pagando	58.769	8,1%
Por servicios	11.428	1,6%
Anticresis	1.572	0,2%
Total	727.838	100%

*pobres la brecha se amplía aún más, necesitando ahorrar 70 sueldos para acceder a una vivienda adecuada en condiciones de mercado”.*³

Los efectos de la disparidad en el acceso de la vivienda hacen que la gente consiga un hogar a través:

- **La autoconstrucción**

Es muy común de ver como la ciudad crece desordenadamente y con falta de control. La falta de recursos hace que la población utilice la autoconstrucción como método para conseguir su vivienda. Resulta que construyen a medida que les alcanza el dinero, y de esa manera siguen construyendo a lo largo del crecimiento familiar. La municipalidad a lanzado continuamente varias convocatorias para legalizar las propiedades informales.

- **Invasión de terrenos**

La pobreza ha llevado a casos en que la población con el fin de hallar donde vivir han realizado grandes invasiones de terrenos donde la marginación, falta de recursos, infraestructura, movilidad han surgido como muestra.

Cuadro de crecimiento de los servicios

Fuente: ¿Cómo crecerá la población en Ecuador? Instituto Nacional de Estadística y Censo INEC

	2001	2010
SERVICIO ELÉCTRICO		
Con servicio eléctrico público	587.111	714.408
Sin servicio eléctrico y otros	23.557	6.522
SERVICIO TELEFÓNICO		
Con servicio telefónico	319.262	428.602
Sin servicio telefónico	291.406	292.328
ABASTECIMIENTO DE AGUA		
De red pública	514.988	673.609
Otra fuente	95.680	47.321
ELIMINACIÓN DE BASURA		
Por carro recolector	516.028	682.045
Otra forma	94.640	38.885
CONEXIÓN SERVICIO HIGIÉNICO		
Red pública de alcantarillado	475.678	632.059
Otra forma	134.990	88.871

- **Vivienda sin servicios**

Aún existen una gran cantidad de viviendas sin servicios básicos, a efecto de haber adquirido un terreno a bajo costo en lugares inaccesibles, alejados de los planes municipales.

- **Hacinamiento**

El Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador menciona que una vivienda hacinada posee 3 o más personas por dormitorio. Uno de los requisitos para tener una buena condición de vida se halla en disponer el espacio suficiente con respecto a la cantidad de personas que habitan en tal.

³ Affordable Land and Housing in LAC and the Caribbean (2011) tomado del texto Programa Nacional de la Vivienda Social, MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA

3.4. GEOGRÁFICO

El Ecuador se halla al noroeste de Sur América, limita al norte con Colombia, al sur y al este con Perú y al oeste con el océano Pacífico.

La extensión del Ecuador luego del Protocolo de Río de Janeiro 1942 y el acuerdo de paz de 1998 culmina con una extensión total de 270.670 km².⁴

En cuanto a su topografía el Ecuador es atravesado por los Andes, el que divide al territorio en 3 regiones naturales siendo la región sierra, costa y oriente ubicados en el área continental y como cuarta región la Insular comprendida por el Archipiélago de Galápagos.

La Cordillera de los Andes atraviesa al Ecuador de norte a sur, dividiendo al territorio continental en tres regiones naturales que son:

Región Litoral o Costa. Región Interandina o Sierra. Región Oriental o Amazonía. Cabe indicar que el país tiene como cuarta región a la Región Insular o islas Galápagos y como una quinta región el territorio en el cual se tiene presencia en el continente Antártico.

SITUACIÓN DEL ECUADOR EN EL MUNDO

Fuente:
www.wikipedia.org, ,
incluida en el artículo
Terratremol a
l'Ecuador: Com
ajudar! en la página
http://xarxanet.org/
marzo 2016



Región Sierra o Interandina

Se encuentra en el centro del país y la atraviesa de norte a sur ocupa franja de 600km de largo con una altura media de 4000 metros.

La temperatura anual oscila los 12°C a 18°C, entre las principales características se hallan sus volcanes, nevado y montañas, existen varios parques nacionales con un extraordinario y en ciertos casos únicas fauna y flora. Además, dentro de esta región se halla la ciudad de Quito, capital del Ecuador.

Región Costa

Presenta unas series de elevaciones se ubica desde la cordillera occidental hasta el océano Pacífico, dentro de esta se hallan

⁴ Datos técnicos tomados de Wikipedia.org y Capítulo I: Información General de la República del Ecuador, INOCAR, 2012.

llanuras aptas para la agricultura, posee un clima cálido y seco con una temperatura promedio de 25°C a 36°C.

Se han dado una serie de asentamientos importantes teniendo sociedades del Periodo Precerámico, Formativo, Regional. Integración hasta llegar a la Independencia.

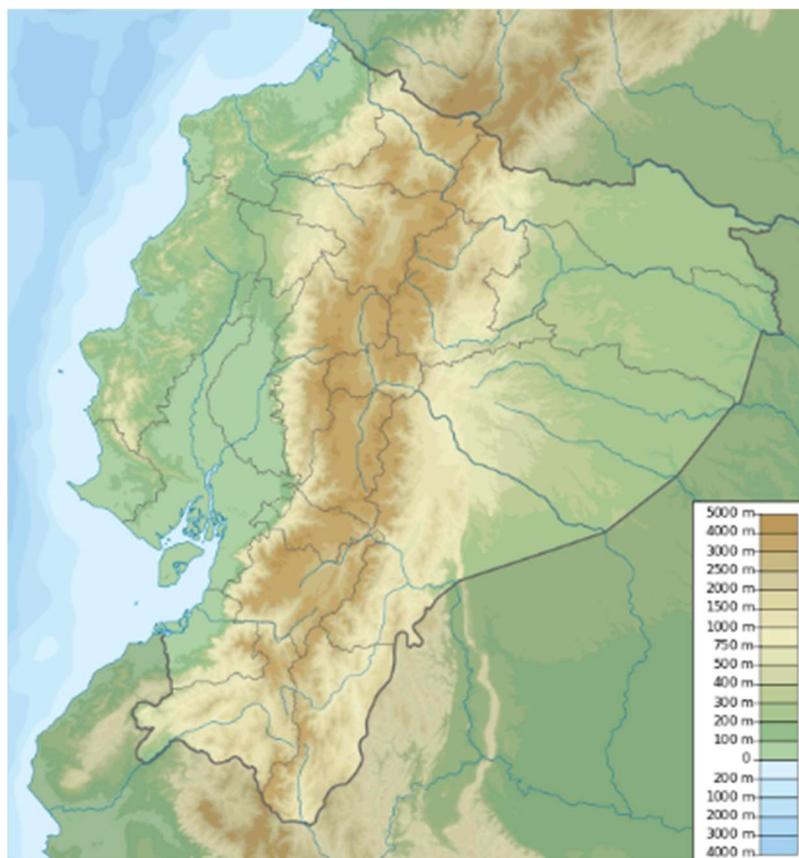
En cuanto a fauna y flora esta región contiene entre 10 parques nacionales y reservas ecológicas, marinas.

Región Amazónica

Es la región que limita con Perú, se halla al este del país, esta región está dividida en alto oriente que posee un clima que varía del frío a templado hasta quedar conectado con el bajo oriente que posee un clima cálido de carácter húmedo que es donde se observa un paisaje de selva con flora aun endémica y virgen, con

**MAPA FÍSICO DEL
ECUADOR**

Fuente:
www.wikipedia.org,
Marzo 2014



un tipo de suelo pantanoso y rodeado por grandes ríos.

Región Insular

El Archipiélago de Galápagos conforma la región insular que está ubicada a 600 millas del continente, es atravesada por la línea ecuatorial, con una serie de islas, islotes y rocas, únicamente 5 islas poseen presencia humana estable. Las islas se formaron a través de explosiones de volcanes marinos. Galápagos ha sido declarado como Patrimonio Natural de la Humanidad debido a que posee una rica variedad de fauna y flora, considerando que existen especies que únicamente se hallan en esas islas, además es conocida por los estudios de la teoría de la evolución de Charles Darwin.

CLIMA

Ecuador posee un clima ecuatorial lluvioso, con vientos que convergen en la zona intertropical provenientes del océano y Amazonía. A tal efecto se genera dos tipos de estaciones, la húmeda que se extiende dependiendo de la zona como en la costa desde diciembre a mayo, en la sierra de noviembre a abril y en la Amazonía de enero a septiembre consiguiendo una variedad de climas en todo el año.

Las temperaturas promedio son:

En la costa y Amazonía de 23°C a 36°C.

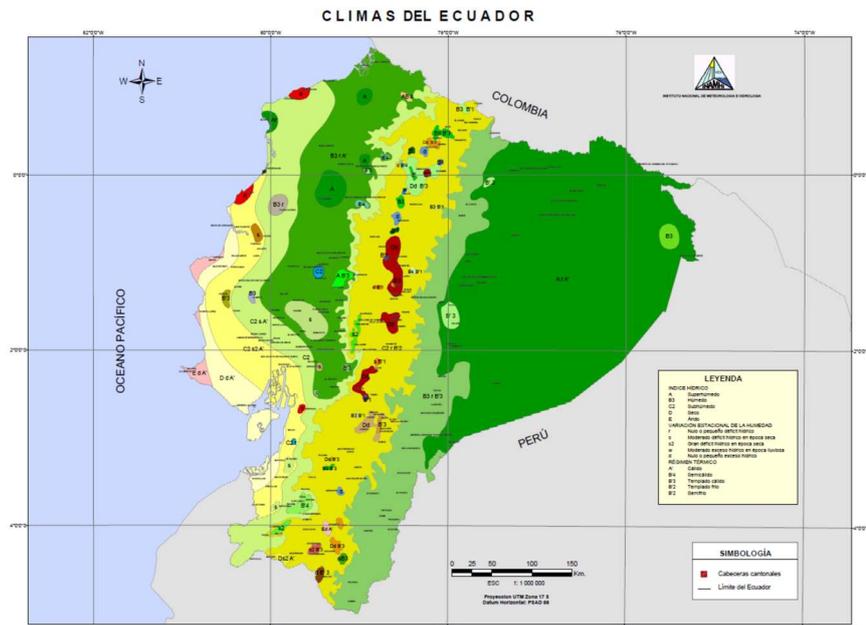
En la sierra de 13°C a 19°C.

Galápagos de 22 a 32°C.

MAPA CLIMA ECUADOR

Fuente: Anuario Meteorológico Nro. 51, Inamhi, 2011

<http://www.serviciometeorologico.gob.ec/biblioteca/Hi, 2006>



“Los vientos dominantes zonales son los alisios del este, pero buena parte de las zonas habitadas del país se encuentran a sotavento. Tiene mucha importancia los vientos locales: las brisas marinas y las brisas de ladera. En los valles interandinos y en las zonas montañosas las condiciones del relieve modifican la dirección de los vientos, y los vientos de ladera, provocados por las diferencias de la radiación solar se superponen a los vientos zonales. En la costa del Pacífico estos vientos se suman a las brisas marinas. Son mucho más fuertes al amanecer y al anochecer. En la costa existe, durante el verano, un viento del suroeste, frío y seco, al que suele llamarse «viento de Chanduy», y procede del mar.”⁵

Los distintos climas que se desarrollan en el Ecuador deben su presencia a la cordillera de los Andes e influencia del mar dentro de lo que se diferencian 3 tipos de climas.

Clima de la Costa

EL clima de la costa es tropical con una temperatura de 22°C A 36°C, las lluvias son constantes a lo largo del año, las principales

⁵ <http://geografia.laguia2000.com/>

se presentan en invierno de diciembre a mayo, que se debe a las corrientes marinas de El Niño y Humboldt.

Clima de la Sierra

El clima de la sierra se caracteriza por ser muy diverso este fenómeno se debe a la presencia de la cordillera de los Andes, las lluvias son muy altas entre los 5.000mm a un mínimo de 1500mm.

La zona interandina posee temperaturas como de primavera sin embargo suele producir variación de climas conocidos como pisos climáticos que se diferencian en:

Tropical andino

posee una temperatura de 20°C a 25°C, con pocas lluvias y clima seco, se halla a una altitud de 1500m.

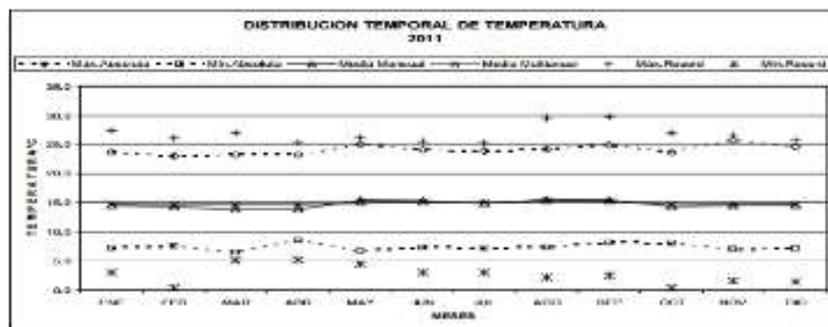
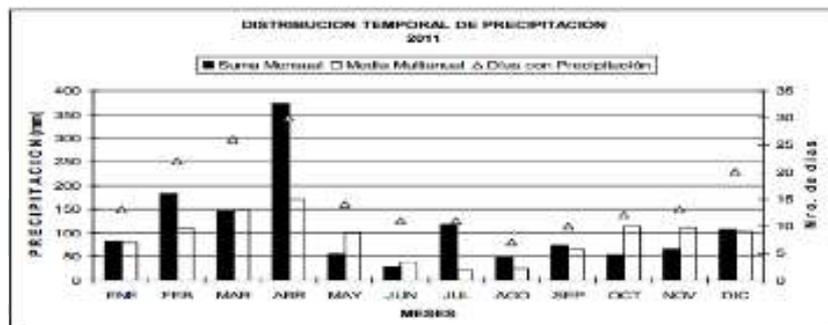
Ciudades con clima tropical andino: “Catamayo, Macaró, Puyango, Chota, Guayllabamba y Yunguilla.”⁶

- **Subtropical andino**

Posee una temperatura media de 20°C, se dan lluvias abundantes de invierno y escasa en verano, este clima se halla a una altura de 1500 a 2500 metros sobre el nivel del mar.

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL

Fuente: Anuario Meteorológico Nro. 51, Inamhi, 2011
<http://www.serviciometeorologico.gob.ec/biblioteca/Hi, 2006>



Ciudades con clima subtropical andino: “valles de Ibarra, Los Chillos, Paute y Loja”.

- **Templado**

Posee una temperatura promedio de 17°C, este clima se caracteriza por tener abundantes lluvias, granizadas y niebla y se hallan de 2500 a 3500m.

- **Frío**

⁶ *Ibidem*

Se caracteriza por tener un clima de 1°C y 10°C se halla a una altura de 3500 a 5650 m, se dan grandes lluvias, neblinas, lloviznas.

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL

Fuente: Anuario Meteorológico Nro. 51, Inamhi, 2011
<http://www.serviciometeorologico.gob.ec/biblioteca/Hi, 2006>

QUITO INAMHI-INNAQUITO																			
MES	SELECCIÓN (Ene)	TEMPERATURA DEL AIRE (LA BOBINA) °C					HUMEDAD RELATIVA (%)				PLUVIO DE BOCAL (°C)	TEMPERATURA DE PUNTO DE ROSE (°C)	PRECIPITACION (mm)	Vientos (km/h)					
		Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med									
ENERO	181.7	23.0	15.1	1.2	30.7	75.0	94.8	59	19	27	25	78	12.0	12.7	82.9	23.8	2	12	
FEBRERO	180.3	23.0	7	1.8	23.4	75.2	94.3	59	12	47	25	83	15.2	12.9	92.5	23.8	24	25	
MARZO	179.4	22.5	8.1	4.8	11	23.6	8.8	13.8	58	17	52	24	22.8	12.8	100.8	23.7	8	26	
ABRIL	181.1	22.5	7	6.8	26	18.7	88.5	53.8	65	9	58	1	84	14.1	13.3	172.8	23.5	30	
MAYO	185.7	25.0	18	6.7	46	27.5	10.4	85.8	65	13	42	20	77	14.1	15.2	95.2	15.8	1	14
JUNIO	194.3	24.1	28	1.6	21	27.4	10.0	10.2	59	2	64	71	72	12.0	12.3	28.3	12.8	11	11
JULIO	184.8	23.0	8	7.2	20	27.1	10.1	14.8	67	15	44	8	71	5.7	11.7	117.2	23.4	20	11
AGOSTO	205.8	24.7	28	7.4	14	27.4	10.1	15.4	65	23	48	11	66	5.6	11.7	45.9	15.7	18	7
SEPTIEMBRE	171.8	24.9	28	5.2	16	26.3	10.0	16.5	54	20	28	26	81	3.8	11.4	12.3	12.8	11	15
OCTUBRE	180.4	23.8	24	3.1	35	27.5	10.0	14.4	66	8	43	31	74	5.3	11.7	84.8	11.8	8	12
NOVIEMBRE	184.8	23.8	7	7.8	35	22.1	8.8	14.8	69	7	52	1	72	8.1	11.7	88.7	23.8	28	13
DICIEMBRE	193.8	24.0	28	1.3	23	27.2	10.0	14.8	58	19	41	25	71	13.5	12.5	107.5	23.2	18	20
VALOR ANUAL	1784.8	23.8	8.8	6.7	27.2	75.0	86.7	102	22	39	75	12.0	12.3	1236.3	23.8				

• **Glacial**

Este piso climático se da sobre los 5650 metros de altitud registra temperaturas inferiores a los 0°C presenta nieve, neblina, aguaceros constantes.

Clima Amazónico

La amazonia ecuatoriana posee un clima cálido y húmedo, se caracteriza por su selva que climáticamente condensa grandes cantidades de vapor, las lluvias superan los 3000mm convirtiéndose en la zona con más lluvias, la temperatura promedio oscila los 22°C a 26°C, está región posee un clima muy similar a la costa.

Clima de Galápagos

EL clima de Galápagos es templado y seco por sus montañas se han generado 4 pisos climáticos que son el desértico, tropical, templado y frío, con climas que van de los 14°C a los 21°C entre una altura de 0 a 450 metros de altura.

El prefabricado como una respuesta a la problemática social

4. EL PREFABRICADO COMO UNA RESPUESTA A LA PROBLEMÁTICA SOCIAL

El prefabricado en si es un sistema constructivo de diseño de elementos en serie que se hallan fuera de su ubicación final, con el fin de ser montados en el lugar donde se prevé la construcción tras un proceso sencillo de montaje y que no acarrea gran esfuerzo de recursos.

Una manera de medir la buena calidad de prefabricación de una obra de construcción está en valor la cantidad de elementos residuales.

El prefabricado ha demostrado ser un sistema constructivo eficaz que abarata la construcción y reduce los tiempos de obra lo que permite elaborar una serie de elementos en fabrica para ser trasladados para su montaje en serie.

Las viviendas de carácter prefabricado son elaboradas de una serie de elementos que son analizados, fabricados previamente su disposición en obra. Las construcciones prefabricadas reducen considerablemente el impacto ambiental minimizando la cantidad de ruido y además que los elementos en un futuro pueden ser reutilizados o trasladados a otros lugares.

**PROTOTIPO DE
VIVIENDA
PREFABRICADA DE
ACERO** George Muche,
Richard Paulik
(Desau 1926-27)

*Fuente: Pensar y hacer la
Arquitectura: Una
introducción, Editorial Club
Universitario, 3 oct. 2013*



Por lo que la prefabricación se ve como un modo industrial que puede ser respuesta a solventar la construcción de edificaciones, más aún en sectores como la vivienda social que presentan niveles altos de déficit en el Ecuador.

La vivienda como se conoce en el Ecuador se podría transformar en una escala industrial lo que produciría la creación de nuevas industrias dedicadas a este propósito. No solo se podría reducir el déficit de viviendas sino también se crearían nuevas fuentes de empleo.

Los estándares de diseño en cuanto a la vivienda social deben cubrir las demandas reales de los usuarios, sus necesidades y no confrontar el deseo económico y el racionar el mismo por el efecto de solventar medianamente un problema.

Una arquitectura social no solo debe cubrir las demandas de vivienda, sino que debe ser un ente integrador, que convive en un medio urbano que integrada la sociedad y sus problemas.

Arquitectura
Ancestral,
Vernácula y
Social como
referente para la
Arquitectura
Prefabricada

5. ARQUITECTURA ANCESTRAL, VERNÁCULA Y SOCIAL COMO REFERENTE PARA LA ARQUITECTURA PREFABRICADA

Muchas veces en la concepción de la arquitectura prevalece factores económicos, forma, función, gustos personales sin tomar en cuenta la trascendencia del sitio, su historia o tipologías existentes. La arquitectura prefabricada no debe ser un elemento aislado que impone su presencia o ser una respuesta constructiva, por tanto, se buscará identificar valores, conceptos, tipologías, sistemas constructivos, que pueden ser base para una nueva arquitectura prefabricada de identidad, cultura, respeto a la historia, etc. Estos elementos, conceptos surgirán de la arquitectura ancestral, vernácula y social de la región.

5.1. LA ARQUITECTURA ANCESTRAL COMO VALOR CULTURAL

“La arquitectura ancestral, en su definición más simple y obvia, es aquella que se basa en las mismas técnicas de construcción que utilizaban, precisamente, nuestros ancestros.”⁷

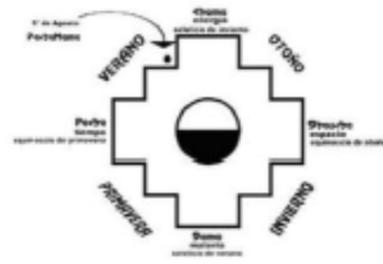
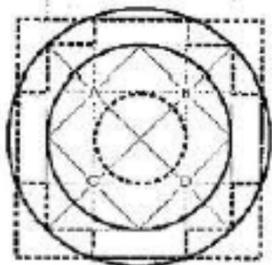
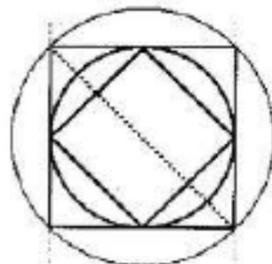
Al hablar de arquitectura ancestral nos enfocamos a la época que antecedió a la colonización española en América.

Los países ubicados en la cordillera andina poseen una similitud en sus estilos que han sido establecidos por las diferentes culturas que se formaron en la mencionada región.

FIGURAS CRUZ ANDINA

TOA PRISCILA
MALDONADO
SARAVINO, Tesis
Centro Cultural
Comunitario
“KAWSAY”, capítulo
Arquitectura
Indígena:
Fundamentos para la
generación de una
arquitectura
Contemporánea, pag.
8, Quito, mayo 2011

[http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/825/2/99846%20\(Tesis\).pdf](http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/825/2/99846%20(Tesis).pdf)



Dentro de la arquitectura ancestral existe gran relevancia respecto a la Cosmovisión, surgen los espacios arquitectónicos, urbanos bajo una interacción con el sol concibiendo la relación de la arquitectura con el todo.

En la cosmovisión andina existen elementos culturalmente arraigados por los pueblos. La cruz andina es un símbolo que

⁷ TERÁN PAULA “Arquitectura ancestral, Revista Casas Ecuador, http://www.revistacasas.com.ec/589-arquitectura_ancestral.html

surge como expresión de esa cosmovisión, emerge como la mezcla entre la madre tierra y el padre universo.

Las figuras representativas respectivamente son el círculo y el cuadrado que conjugan para formar el mencionado símbolo.

La tierra y territorio son elementos fuertes para la comunidad, la tierra es considerada sagrada, da origen al alimento así también permite que desarrolle el hábitat el que trasciende en el tiempo, es llamada por ellos, la madre tierra o Pacha Mama.

Ese conocimiento cósmico lo asimilaron para el buen desarrollo de su vida llegando a entender el comportamiento e influencia del sol su inclinación con respecto a ella, la luna, solsticios y equinoccios, se entiende como las culturas ancestrales supieron aprender de la naturaleza, a respetarla como fuente de vida, a dejarse guiar por un sentido cósmico simbólico.



INGAPIRCA

Imagen tomada del libro

Guía del Completo Inca más importante del País, autor: Napoleón Almeida Durán, editorial Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, Ingapirca 2011.

Según el artículo “CONOCIMIENTOS TRADICIONALES Y ANCESTRALES”, de los autores Ampam Karkras, Ana Lúcia Tasiguano, Germán Cachiguango, Alejandro Lema, Carlos Yemberla, <http://es.wiki.floksociety.org>, abril 2014, la cultura ancestral posee unos principios que orientan en la gestión siendo estos:

- Visión Unitaria y armonía universal

Trata de como los pueblos se hallan en armonía con el todo, de la importancia de la unidad y su relación con ella.

- Armonía runa – ser humano y naturaleza

Es aquel comportamiento transmitido entre generaciones como los conocimientos por los calendarios agroecológicos y

astronómicos orientados a actividades con el suelo, siembra o cosecha.

- Reciprocidad

“La reciprocidad fomenta sistemas de intercambio equilibrados que sustentan la supervivencia de las comunidades en base a la producción agrícola, sabidurías, conocimientos, y simbologías, las cuales generan acciones y sentimientos dentro de un tejido comunitario.”⁸

- Redistribución

Considero que se liga a la armonía runa, ya que las comunidades se hallan dispuestas a compartir y redistribuir lo que poseen, como una forma de vida.

La minga comunitaria

“La esencia de la convivencia y trabajo comunitario ancestral se expresa en el Ayllu – familia y Ayllullakta – comunidad, y el término ayllu no solamente alude al territorio, sino que también se refiere a la cultura, identidad, cosmovisión, y relaciones de parentesco.”⁹

En cuanto a la construcción los pueblos estaban formados básicamente de piedra y tierra, los mismos que eran una respuesta técnica al clima, accesibilidad de materiales, condiciones del suelo.

En base a análisis tomado del libro “Contribuciones a la historia del arte en el Ecuador: Arte pre-histórico, José Gabriel Navarro, editorial Trama, Quito – Ecuador, 2007, sobre las construcciones primitivas en Ecuador quedan relatos que eran edificaciones religiosas, templos dedicados a dios, y construcciones civiles. Los pocos vestigios de arquitectura inca en el Ecuador indica que se hacía muros de varias piedras sobreponiendo una a otra hasta formar el mismo. Las piedras se hallaban bien labradas donde una vez terminado el muro se termina apreciando la línea que estas forman al ser aparejadas. Para el dintel se utiliza una sola pieza de piedra.

Finalmente, para concluir la arquitectura ancestral está llena de valores culturales, de un simbolismo como manifestación de un creer, donde la comunidad es parte de una unidad de convivencia. La piedra es aquel material fuerte, resistente que proviene de la madre tierra y que tiene relación directa con ella terminando con una construcción que se adapta al entorno natural. Es notable que la arquitectura considera elementos de adaptación a los movimientos solares.

Los símbolos andinos como la cruz andina son sumamente fuerte en la identidad de la cultura, el mismo que representa elementos que ellos consideran de gran importancia como el sol y la tierra.

⁸ “CONOCIMIENTOS TRADICIONALES Y ANCESTRALES”, de los autores Ampam Karkras, Ana Lúcia Tasiguano, Germán Cachiguango, Alejandro Lema, Carlos Yemberla, <http://es.wiki.floksociety.org>, abril 2014

⁹ *Ibidem*

5.2. LA ARQUITECTURA VERNÁCULA COMO CONDICIÓN PARA LA ARQUITECTURA SOCIAL PREFABRICADA

Gran parte de la arquitectura vernácula surge como una expresión sensorial, adaptación de la gente y pertenencia al sitio, experimentación, etc.

Podría pensarse que la arquitectura vernácula no posee relación con la prefabricación por lo se pretende identificar las propiedades, conceptos de la arquitectura vernácula que puedan ser aplicables a la arquitectura prefabricada, así como identificar la prefabricación en la misma.

Partiendo de su definición la enciclopedia interactiva Wikipedia la explica como *"aquella que se constituye como la tradición regional más auténtica. Esta arquitectura nació entre los pueblos autóctonos de cada región, como una respuesta a sus necesidades de hábitat. Lo que hace diferente a estas edificaciones de otras, es que las soluciones adoptadas son un ejemplo de adaptación al medio. Esta arquitectura es realizada por el mismo usuario, apoyado en la comunidad y el conocimiento de sistemas constructivos heredados ancestralmente."*¹⁰

*Frank Lloyd Wright describe la arquitectura vernácula como "edificio folclórico creciendo en respuesta a las necesidades reales, ajustado al entorno por personas que conocían mejor que nadie lo que encaja y con un sentimiento patrio" que sugiere que es una forma primitiva de diseño."*¹¹

5.2.1. ARQUITECTURA VERNÁCULA EN LA SIERRA ECUATORIANA

Se entiende como una arquitectura con una huella intangible de nuestro pueblo, sus creencias, técnicas heredadas de generación tras generación y perfeccionadas con el mismo, saberes populares que han funcionado y aún siguen siendo de total utilidad de la región sierra del Ecuador.

En la actualidad el saber vernáculo ha sido desplazado por la modernidad, innovación tecnológica y técnica, así mismo se ve a la arquitectura vernácula como una arquitectura popular, de campo o de escasos recursos, sin que la gente entienda su importancia y valor cultural, tradicional, funcional que está posee.

Dentro de los valores de la arquitectura vernácula identificados que pueden ser aplicados en el desarrollo de arquitectura social prefabricada están:

- Adaptación a necesidades reales

La arquitectura vernácula surge como una real muestra del vivir de sus ocupantes, donde cada elemento se halla por una razón.

- Relación con el entorno
- Sistemas constructivos conocidos
- Materiales del sitio
- Participación comunitaria

¹⁰ Wikipedia - https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_vern%C3%A1cula

¹¹ *Ibidem*

Fotografía:
Arquitectura
Tradicional en Azuay
y Cañar, Técnicas,
creencias, prácticas y
saberes, Instituto
Nacional de
Patrimonio Cultural
Ecuador, editorial del
INPC Regional 6,
Cuenca-Ecuador,
2011



- Adaptación a necesidades reales

La arquitectura vernácula en la sierra es constante con el uso del barro como materia prima.

“El Barro ha sido, desde épocas remotas, un elemento importante en la construcción. Alrededor del mundo se han desarrollado una enorme gama de técnicas y conocimientos que, se evidencia en las tradicionales construcciones de bahareque, tapial y adobe, en las que la tierra se conjuga armónicamente con otros materiales como paja, carrizo o guano.”¹²

Los elementos constructivos de la arquitectura vernácula de región sierran identificados son:

Una cimentación que se hallaba compuesta de piedra trabada y barro. Se excava con el fin de hallar suelo firme y a partir de ahí conformar una zanja para el cimiento, esta etapa no posee algún aspecto para considerar prefabricación

El sobre-cimiento que se compone del mismo material que conforma el muro, pero este se halla en la parte inferior.

El muro, que podría considerarse el primer indicio de prefabricación ya que se compone de adobes o como lo llamaría un barro prefabricado. El adobe es una pieza de forma prismática de arcilla y arena limitada su dimensión a la manipulación del operario.

El segundo gran aspecto de la prefabricación en la arquitectura vernácula la hallamos en la estructura que forma la cubierta compuesta por troncos de madera seca dispuestas siendo una forma muy común la conformación de cerchas.

Y finalmente como parte de un cierto grado de prefabricación se destaca la utilización del carrizo, en forma de una cama sobre la estructura de la cubierta, puede ser tejido el uno con el otro formando paneles del material.

¹² *Arquitectura Tradicional en Azuay y Cañar, Técnicas, creencias, prácticas y saberes, Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Ecuador, editorial del INPC Regional 6, Cuenca-Ecuador, 2011*

Para el acabado de la cubierta se coloca sobre el carrizo una capa de barro para finalizar con la colocación de teja, que cierta manera debe ser prefabricada.

Los aspectos prefabricados en la arquitectura vernácula no se limitan a lo constructivo, se observa que en su forma se utilizan elementos que podrían considerarse prefabricados siendo:

- Uso de ventanas tipo (estándar, más barato)
- Dinteles de madera
- Balcones en los espacios
- Pilares de madera

Fotografía:
Arquitectura
Tradicional en Azuay
y Cañar, Técnicas,
creencias, prácticas y
saberes, Instituto
Nacional de
Patrimonio Cultural
Ecuador, editorial del
INPC Regional 6,
Cuenca-Ecuador,
2011



5.3. ARQUITECTURA SOCIAL EN EL ECUADOR

Para iniciar con el tema se debe conocer a que se refiere la arquitectura social teniendo el siguiente extracto:

“Para la Arquitectura existen dos divisiones sobre el mismo tema: En el ámbito teórico donde el arquitecto reflexiona sobre la importancia de hacer arquitectura y su impacto en una sociedad o época determinada (ejemplo Le Corbusier). Y la práctica, donde se crean viviendas de interés social, (promovidos por la política pública) generalmente considerado para zonas medias y bajas, y que con la experiencia se ha demostrado tener en olvido puntos básicos para el desarrollo del hombre (bajo presupuesto para su creación) ...”¹³

Según Marco Antonio Córdova en su artículo Transformación de las políticas de vivienda social ÍCONOS 53 • 2015 el problema de la vivienda en el Ecuador, así como de manera general en la región ha sido considerado como un fenómeno relacionado con cuatro factores siendo:

El crecimiento acelerado de las ciudades.

Una sociedad que prevé la inequidad social y económica.

Falta de inversión social consecuencia del déficit presupuestaria de los gobiernos.

Escasez de suelo que dentro de las políticas de vivienda se ha marcado un déficit habitacional (Carrión 1996).

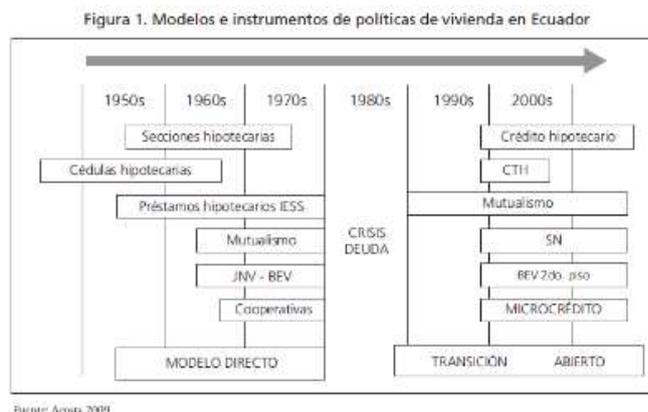
¹³ *Arquitectura social*, <https://blogvidaurbana.wordpress.com/nov-2012>

Dentro del Ecuador la respuesta a una arquitectura social que cubra el déficit de vivienda según Carrión en su artículo "El problema de la vivienda en Ecuador" manifiesta que en el país se han dado tres políticas de vivienda.

En 1920 surge como primera respuesta al déficit de viviendas donde se rige en el margen de un marco institucional que emerge de la seguridad social y municipal mediante programas residenciales, teniendo en cuenta que tuvo poco avance.

Es en 1960 que se da un cambio y se impulsa la disposición de viviendas a través de un esquema de financiamiento que capta el ahorro interno a través de cooperativas, mutualistas, banco Ecuatoriano de la Vivienda e Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

En 1990 se presentan nuevas políticas donde el estado cambia su papel de ser constructor inmobiliario y prestamista a ser un ente regulador siendo realizado a través de la creación del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI)., además que se crean nuevas empresas direccionadas al mercado de capitales.



- El estado entrega subsidio a quien demuestre que se hallan en un rango de pobreza.
- Las entidades privadas entregan créditos.
- El beneficiario realiza ahorro propio.

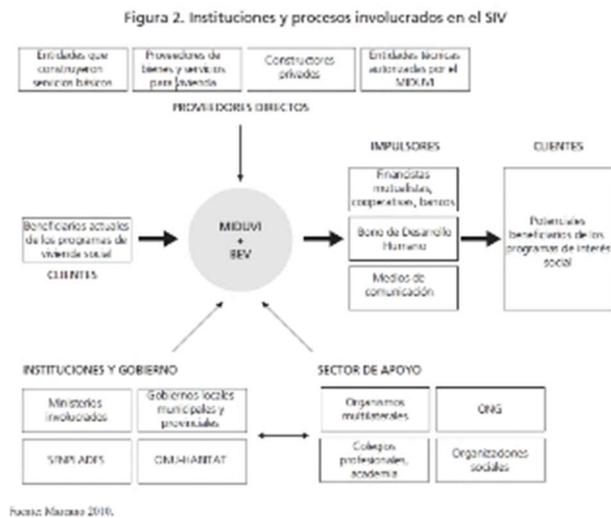
De esta manera los planes económicos en relación a la vivienda social han presentado una serie de cambios con el fin de beneficiar el acceso de vivienda sin embargo estos no han sido lo suficientemente fuertes como para cubrir la demanda que existe en el país.

Se observa como se ha figurado un modelo de cuasi-mercados conformado por actores de diversos ámbitos articulados de la coordinación del MIDUVI¹⁴

Actualmente se observa que existen buenas intenciones de resolver la serie de problemas sociales provocados por la mala gestión, planificación, ordenamiento, ordenanzas y corregirlas considerando los errores del pasado, ya que se han visto casos que la solución a terminado creando nuevos problemas sociales como mayor grado de delincuencia, hacinamiento de las personas, falta de salubridad, etc.

¹⁴MARCO ANTONIO CÓRDOVA, Íconos. Revista de Ciencias Sociales. Num. 53, Quito, septiembre 2015, pp. 127-149, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales-Sede Académica de Ecuador.

La participación de la población en crear un nuevo urbanismo y por ende nueva arquitectura que tiende a llegar a gente que expresa su realidad.



5.3.1. MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA DEL ECUADOR (MIDUVI)

Fue creado mediante decreto ejecutivo del entonces presidente Sixto Durán en 10 de agosto de 1992 con el fin de ser promotor, "facilitador de la participación de actores privados, comunitarios, regulador general y canalizador de recursos por medio de los bonos y proveedor de asistencia técnica para los municipios y grupos organizados comunitarios y privados en la planificación, gestión y evaluación de programas de desarrollo integral que contribuyan al cumplimiento de los objetivos nacionales del Gobierno"¹⁵, cuyo objetivo se centra en "Contribuir al desarrollo del País a través de la formulación de políticas, regulaciones, planes, programas y proyectos, que garanticen un Sistema Nacional de Asentamientos Humanos, sustentado en una red de infraestructura de vivienda y servicios básicos que consoliden ciudades incluyentes, con altos estándares de calidad, alineados con las directrices establecidas en la Constitución Nacional y el Plan Nacional de Desarrollo."¹⁶

Como ejemplo de la tipología de vivienda social que desarrolla el MIDUVI, se presentan los siguientes modelos tipos que se han elaborado en distintas partes del país con el fin de reducir la demanda con bajos costos el déficit de vivienda en el país.

¹⁵ http://www.iepala.es/IMG/pdf/23_MIDUVI.pdf

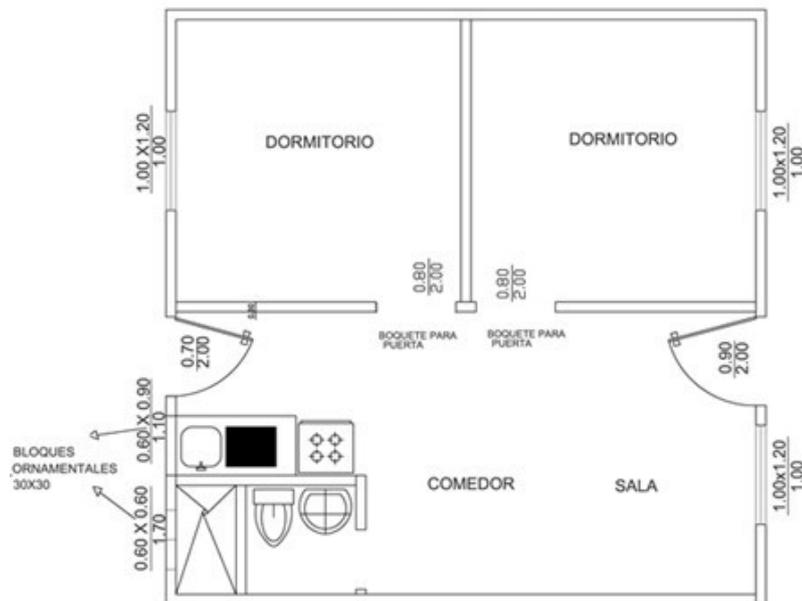
¹⁶ <http://www.habitatyvivienda.gob.ec/objetivos/>

MODELO MIDUVI TIPO 1

Este modelo de caracteriza por:

Planta de casa tipo MIDUVI

Fuente: Flickr
<https://www.flickr.com/photos/miduviecuador/sets/72157626331486865/>



Es una edificación en planta baja con unas dimensiones de 5,25mx5,25m obteniendo un área de construcción de 32,5 metros cuadrados. Los materiales de construcción utilizados son un contrapiso de hormigón, sistema constructivo postes y vigas de hormigón armado. Recubrimiento en mampostería de bloque con enlucido de paredes y pintura exterior. Estructura de cubierta ligera metálica o fibrocemento.

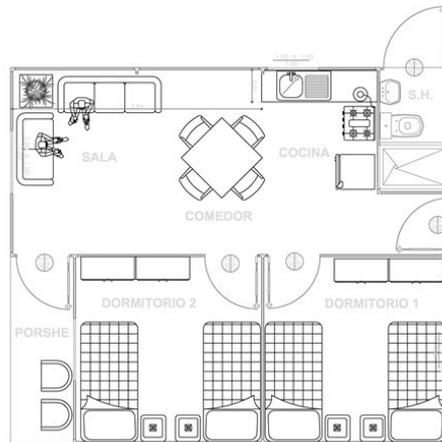
Modelo de casa MIDUVI

Fuente: flicker
<https://www.flickr.com/photos/miduviecuador/sets/72157626331486865/>



Planta de casa tipo MIDUVI

Fuente: Flickr
<https://www.flickr.com/photos/miduviecuador/sets/72157626331486865/>



MODELO MIDUVI TIPO 2

El otro tipo de vivienda seleccionada posee una geometría, forma y dimensiones similares a la anterior construcción, con la diferencia que en esta se observa que se ha dejado vista la estructura de los pilares de acero y vigas y correas del mismo material.

En la planta se observa una especie de porche que no hace más que dar la sensación de conexión entre el exterior e interior de la edificación a pesar de poseer una dimensión reducida, podría decir que es un recurso para dar una mayor amplitud en el interior y mantener un porche de ingreso.

Modelo de casa MIDUVI

Fuente: flicker
<https://www.flickr.com/photos/miduviecuador/sets/72157626331486865/>



MODELO MIDUVI IPO 3

Este modelo es otra de las variaciones de casa MIDUVI, posee unas dimensiones mínimas aproximadas entre los dos modelos anteriores, se observa un mejor acabado exterior, esto también se debe al nivel de exigencias que se solicita en los términos de referencia de construcción.

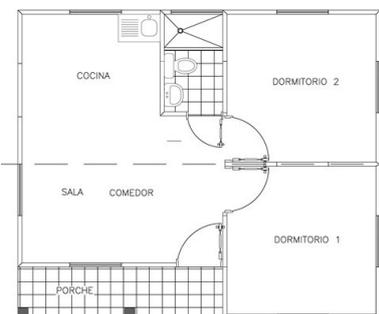
Presenta un área de porche que de cierta manera actúa como filtro de ingreso a la vivienda.

Modelo de casa MIDUVI (Izquierda)

Fuente: propia
<https://www.flickr.com/photos/miduviecuador/sets/72157626331486865/>

Planta de casa tipo MIDUVI (derecha)

Fuente: Flickr
<https://www.flickr.com/photos/miduviecuador/sets/72157626331486865/>



Planta Arquitectónica

Por la zona en la que está se halla implantada presenta unos vanos más altos que las anteriores con la diferencia que se refuerza la seguridad con unos barrotes dispuestos de manera horizontal.

CUADRO COMPARATIVO MODELOS MIDUVI			
MODELO	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
AREA (M2)	32	30-32	30-32
DORMITORIOS	2	2	2
PORCHE EXTERIOR	NO	SÍ	SÍ
PISO	Contrapiso	Contrapiso	Contrapiso
ACABADOS	depende del programa	depende del programa	depende del programa
ESTRUCTURA	HA	ACERO	HA
CUBIERTA	Fibrocemento	Fibrocemento	Fibrocemento

Los tres modelos presentan entre ellos una gran similitud en cuanto a forma, distribución, disposición igualitaria de habitaciones, área común y zona de servicios.

En si es una respuesta a una necesidad, la pregunta sería, ¿en realidad se mejora la calidad de las personas con este tipo de hábitat?, ya que presenta:

- Estructura mínima no se prevé una posible ampliación de la edificación.
- Falta de capacidad de modificación interior.
- Crecimiento de población reducida a las dimensiones de la vivienda.
- Calidad reducida en cuanto a espacio, materiales.
- Materiales utilizados necesitan de una mano de obra.
- El tiempo de construcción, a pesar de las reducidas dimensiones de la vivienda, necesita una gran cantidad de mano de obra para el cumplimiento de plazos de entrega.
- Para el diseño planteado tranquilamente pueden utilizarse otras alternativas que cumplan la calidad o en si la superen, y que lleguen a reducir el tiempo de construcción, bajen los costos, que permitirían que estas viviendas poseen un área mayor o en si mejor acabados.
- Materiales no sostenibles.
- Una construcción que impacta ambientalmente, ya que genera residuos.

Las buenas intenciones del gobierno de cubrir un déficit de vivienda deben transformarlas en un fin, solventar una necesidad que brinde una mejora de calidad de vida de las personas y que eleve el estándar de cualidad de vivienda social.

En la actualidad los servicios de comunicaciones permiten que la gente esté en contacto con los hechos en tiempo real lo que muchas de estas edificaciones de vivienda social o más bien vivienda mínima no contemplan.

La falta de flexibilidad en la utilización de materiales propios de la zona hace que la arquitectura social sea vista como de mínimos requerimientos, sin considerar una pertenecía del sitio y de los materiales que la región o zona dispone.

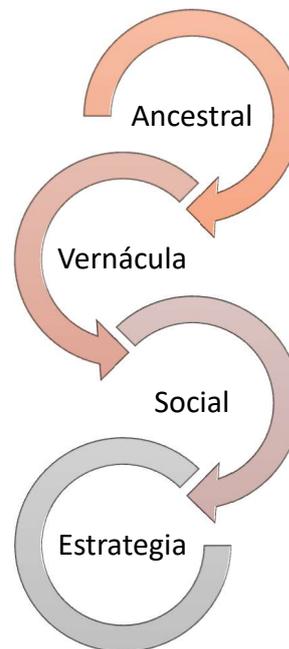
5.3.2. ESTRATEGIAS PARA RELACIONAR LA ARQUITECTURA ANCESTRAL, TRADICIONAL, SOCIAL CON LA ARQUITECTURA SOCIAL PREFABRICADA

Como estrategia para relacionar la arquitectura social con la prefabricada se contempla la valoración de los conceptos de arquitectura ancestral, tradicional siendo estos:

Esquema proceso para una arquitectura prefabricada ancestral, tradicional y social

Fuente: propia

- Visión Unitaria y armonía universal
- Armonía runa – ser humano y naturaleza
- Reciprocidad
- Redistribución
- La minga comunitaria
- Cruz andina
- Adaptación a necesidades reales
- Relación con el entorno
- Sistemas constructivos conocidos
- Materiales del sitio
- Participación comunitaria
- Adaptación a necesidades reales



Así también vincular los conceptos determinados en la arquitectura social que marcan un punto de partida siendo:

- Estructura mínima no se prevé una posible ampliación de la edificación.
- Falta de capacidad de modificación interior.
- Crecimiento de población reducida a las dimensiones de la vivienda.
- Calidad reducida en cuanto a espacio, materiales.
- Materiales utilizados necesitan de una mano de obra.

El tiempo de construcción, a pesar de las reducidas dimensiones de la vivienda, necesita una gran cantidad de mano de obra para el cumplimiento de plazos de entrega.

Para el diseño planteado tranquilamente pueden utilizarse otras alternativas que cumplan la calidad o en si la superen, y que lleguen a reducir el tiempo de construcción, bajen los costos, que permitirían que estas viviendas poseen un área mayor o en si mejor acabados.

Materiales no sostenibles.

- Una construcción que impacta ambientalmente, ya que genera residuos.

Referentes de Arquitectura Social

6. REFERENTES DE ARQUITECTURA SOCIAL

6.1. HOSPITAL PARAMÉTRICO PUYO, ECUADOR

Fotografía: Vista de pájaro del conjunto. Hospital Paramétrico de Puyo por PMMT.

Fuente:
<http://www.revistacodi.go.com/>



El proyecto del Hospital en el Puyo fue seleccionado como un ejemplo de arquitectura social que se desarrolla dentro del Ecuador, una realidad muy distinta al tipo de arquitectura social que se desarrollaba años atrás.

Este proyecto está formado por un conjunto de edificaciones que poseen una corta lista de materiales utilizándolos de una manera técnica y con un buen criterio composición.

Los elementos que componen la edificación se articulan de tal forma que generan una estructura sencilla pero lo suficiente como para manifestar un carácter de compleja.

Es notable que el sistema constructivo tiene como fin la reducción del tiempo de construcción implementando secciones tipo.

El material de la estructura es el acero que formalmente generan pórticos a dos inclinaciones pensados por la zona en la que la pluviosidad es alta.

La cubierta es revestida por paneles sándwich de un tipo de láminas llamadas Miniwave que se presentan como respuesta al clima lluvioso ecuatorial.

El mismo material que se percibe en la cubierta continua en la tabiquería dando la imagen de un solo elemento que compone pared y cubierta. Existen fachadas que poseen cristal con piezas de vidrio U-Glass.

Fotografía: Vista de pájaro del conjunto. Hospital Paramétrico de Puyo por PMMT.

Fuente:
Fotografía
Sebastián Crespo.
www.metacolus.es



6.2. CENTRO EJIDAL LAS MARGARITAS (2013), DE TALLER DE OPERACIONES AMBIENTALES

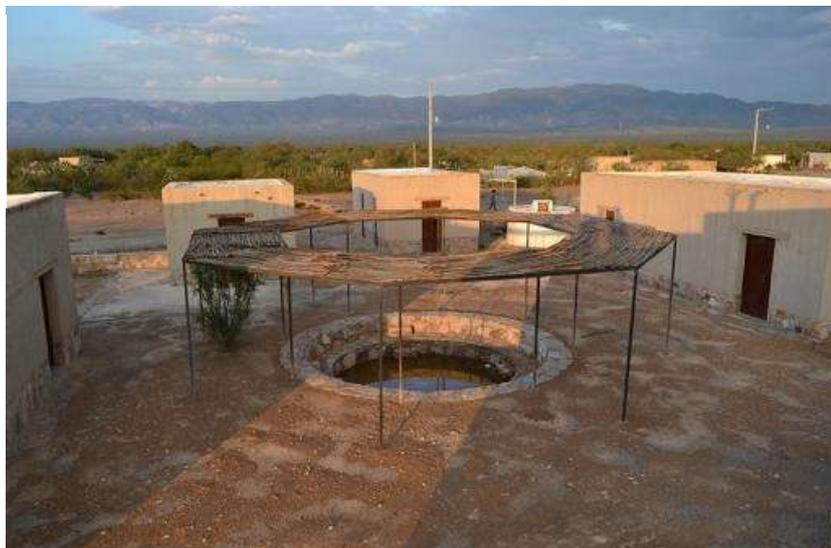
Se selecciona este tipo de trabajo básicamente por el tipo de intervención que tiene así mismo por su enfoque social y su forma organizativa.

Básicamente el proyecto del Centro Ejidal hace frente a una serie de problemas como el desempleo, abandono, erosión que enfrenta la comunidad Wirikuta en San Luis Potosí emprendido por el taller de operaciones ambientales con siglas TOA trabajando con el apoyo de Dellekamp arquitectos diseñan tal espacio.

EL punto focal de este proyecto creería que se halla al ser un espacio que sirve de intercambio, así como de encuentro para la comunidad, está conformado de distintos elementos comunales que revalorizan la unidad de la comunidad contando con salas de reuniones y eventos, servicios de productos naturales, centro tecnológico comunitario, talleres y un área de jardín.

Centro Ejidal Las Margaritas

Fuente:
Fotografía: Lara
Becerra
<http://us.archello.com/>



La forma de implantación de las edificaciones es radial y tiene una plaza central cubierta por una estructura de madera y acero que dan sombra e integra a las edificaciones, esta disposición de las edificaciones se enfoca a ser como un contrafuerte de los fuertes vientos.

Las edificaciones están desarrolladas con materiales propios de la zona de carácter tradicional que poseen un bajo impacto ambiental.

6.3. PROTOTIPO DE UNIDAD DE VIVIENDA SOCIAL EN CHIAPAS, TATIANA BILBAO, (2015)

Centro Ejidal Las Margaritas

Fuente:
Fotografía: Lara
Becerra
<http://us.archello.com/>

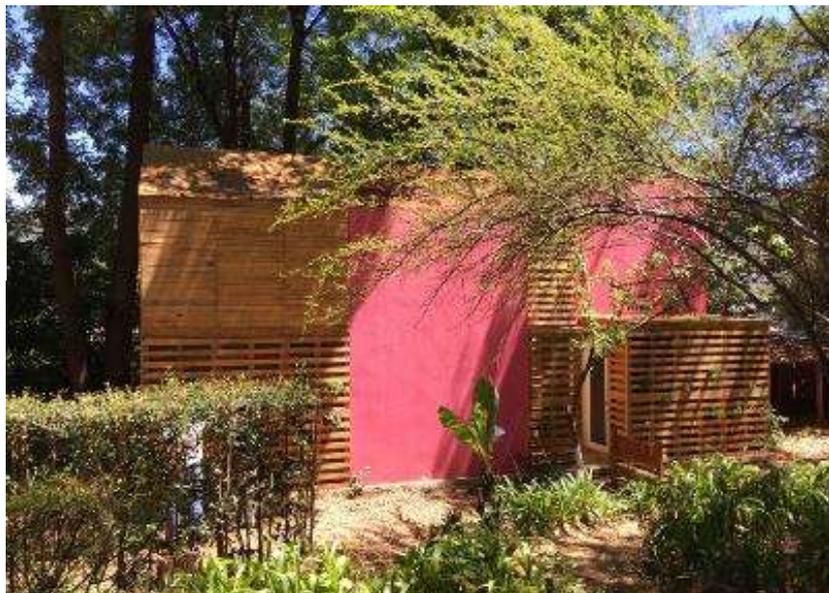


El proyecto presentado por Tatiana Bilbao en la bienal de Chicago, ya como otros arquitectos lo han previsto, considera el crecimiento o transformación de la vivienda en respuesta a la necesidad del espacio de los

beneficiarios, donde según el artículo Tatiana Bilbao diseña una casa económica e inteligente para México de la revista código, la construcción consta de 62 m² los mismos que pueden duplicarse, teniendo en cuenta que las dimensiones mínimas de vivienda social en México son de 43m², se evidencia una clara observación respuesta real a las necesidades de los habitantes.

Fotografía: Tatiana Bilbao diseña una casa económica e inteligente para México, octubre 2015

Fuente:
<http://www.revistacodigo.com/>



Menciona que el único elemento fijo está formado por el núcleo de concreto, que los espacios de alrededor se adaptan a las necesidades siendo estos los que forman el resto de la vivienda.

*"En su primera fase, la casa está integrada por dos habitaciones, un baño, una cocina y una sala/comedor de 5 metros de altura. Cinco cuartos adicionales podrán ser agregados al terreno en un momento posterior. Para un mayor ahorro energético, algunas tecnologías sustentables fueron incorporadas al funcionamiento de la vivienda. En la etapa de investigación, la arquitecta indagó sobre las preocupaciones de los residentes de más de 2 mil viviendas sociales en el país. Una de las aspiraciones más recurrentes es tener una casa que no parezca inacabada. Así, ofrecer un diseño inteligente y de buena calidad es una tarea necesaria en nuestro territorio."*¹⁷

¹⁷ Tatiana Bilbao diseña una casa económica e inteligente para México, octubre 2015, <http://www.revistacodigo.com/>

Programa de Vivienda Social

7. PROGRAMA DE VIVIENDA SOCIAL

7.1. EL PREVI - PERÚ

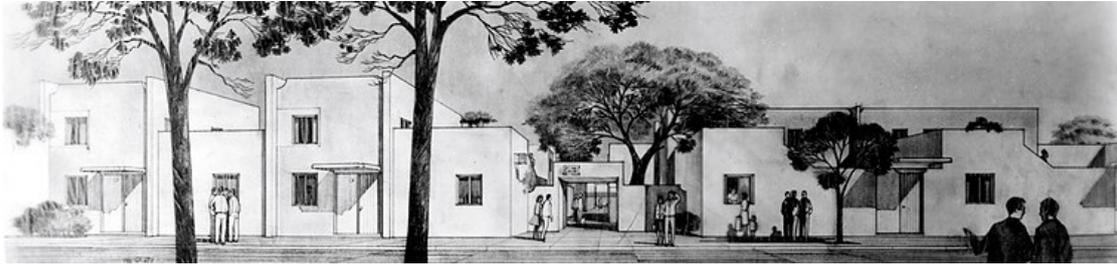


Imagen: Perspectiva PREVI, Arquitecto Germán Samper, Concurso PREVI - Proyecto experimental de vivienda - Lima, Perú, 2015

Fuente:
página web
<http://arara15.wix.com/german-samper#!previ-lima-peru/c11oi>

El PREVI es un proyecto experimental de vivienda que fue requerido por el gobierno de Perú a mediados de 1960, consistió en explorar nuevas alternativas para controlar la migración a la ciudad de Lima con el fin de evitar la autoconstrucción de barrios informales. Para tal efecto el gobierno de Perú conjuntamente con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo lanza un concurso internacional que consiste en el diseño de viviendas de bajo costo. Según Marcela Ángel, María Cecilia O'byrne en su artículo titulado *Casas+Casas+Casas=Ciudad*, año 2012 menciona que se buscaba que el concurso maneje los conceptos de *"racionalización, modulación, tipificación, crecimiento progresivo, flexibilidad y función."*¹⁸

De la convocatoria resultaron tres proyectos pilotos a ser implementados que consistían en el diseño de nuevas viviendas que presentaban varias alternativas de vivienda, se proponía además la renovación de viviendas en sectores deteriorados y finalmente se plantea la utilización de lotes para la autoconstrucción, que posteriormente se incluyó un cuarto proyecto a consecuencia del terremoto.

Vista aérea PREVI

Fuente:
<http://quaderns.coac.net/es/2013/05/previ-lima/>



El concurso sostuvo la participación de una serie de arquitectos de renombre internacional que presentaron sus propuestas siendo los ganadores definió *"tres premios del mismo nivel para los equipos cada categoría. Los internacionales fueron Atelier 5, Herbert Ohl y, Kikutake-MakiKurokawa. Los peruanos fueron Mazarri y Llanos; Chaparro, Ramírez, Smirnoff y Wiskowsky, y Crousse, Páez y Pérez León."*¹⁹

Tal como lo establece Peter Land, director del proyecto entre el 1968 al 1973, el proyecto se basa en un barrio de baja altura densificado y que a partir de este crecería la urbe, el barrio que se genera es prioritariamente peatonal y de relación directa a la población, se implementan sistemas y métodos constructivos

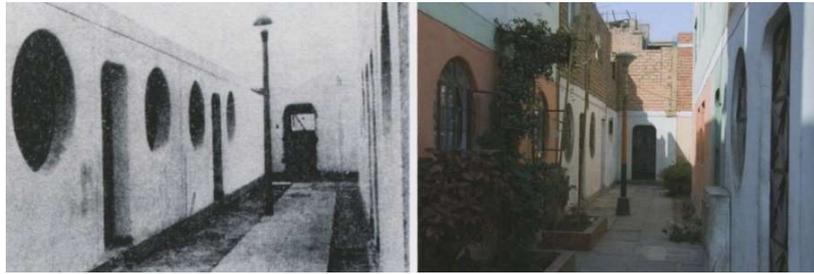
¹⁸ Marcela Ángel, María Cecilia O'byrne en su artículo titulado *Casas+Casas+Casas=Ciudad*, EDITORIAL Ediciones Uniandes, Bogotá, 2012, <http://portfolios.uniandes.edu.co/gallery/15221489/Previ-Proyecto-Experimental-de-Vivienda-Lima-Peru>

¹⁹ PREVI Lima: 35 años después, Equipo Arquitectura <http://www.scielo.cl/pdf/arq/n59/art16.pdf>

sismo resistentes que culminan en un planteamiento paisajístico único de barrio. Se aplica la idea del hábitat con patio previendo un sistema de crecimiento que permita ampliar la vivienda. Las propuestas presentadas por los arquitectos contemplaban

Proyecto de James Stirling en 1978 y 2003

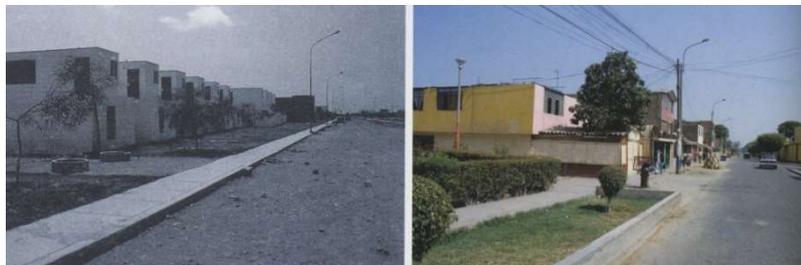
Fuente:
<http://quaderns.coac.net/es/2013/05/previ-lima/>



distintos grupos familiares. Según el Arquitecto Germán Samper, Concurso PREVI - Proyecto experimental de vivienda - Lima, Perú, 2015 página web <http://arara15.wix.com/german-samper#!previ-lima-peru/c11oi>²⁰ menciona que el proyecto promueve dos impactos o consecuencias, el primero se basa en el tema de vivienda de baja altura y alta densidad que alcanza a reconocerse internacionalmente y se ve como un planteamiento alternativo para América Latina frente a la ciudad jardín de Howard. La segunda confronta la teoría con lo concreto donde una propuesta escogía un lote de 80x80 metros que estaba segmentado por lotes cuadrados de 9x9 metros que contenían distintas distribuciones. Se combinó el área construida con el patio que creaba cuatro diferentes distribuciones. El diseño contempló área verde comunal destinado a las áreas comunes y área verde privada dentro de las construcciones.

Proyecto de Atelier 5 en 1978 y 2003

Fuente:
<http://quaderns.coac.net/es/2013/05/previ-lima/>



Se simplifica la estructura del proyecto a través de supermanzana, superlote, y lote que podía repetirse de manera sencilla y racional. Los lotes del terreno poseían una forma cuadrada que consideraba que cada lote tenga un área de frente a la calle además que con las alternativas de diseño se podía alternar el patio con el área construida. Al interior de las manzanas se concentraron los servicios comunales, los caminos que se ubicaban al interior se hallaban conectados lo que se conseguía eran vías peatonales que creaban un espíritu de vecindad.

Proyecto de Kurokawa-Kikutake-Maki en 1978 y 2003

Fuente:
<http://quaderns.coac.net/es/2013/05/previ-lima/>



²⁰ <http://arara15.wix.com/german-samper#!previ-lima-peru/c11oi>

Determinación caso de estudio

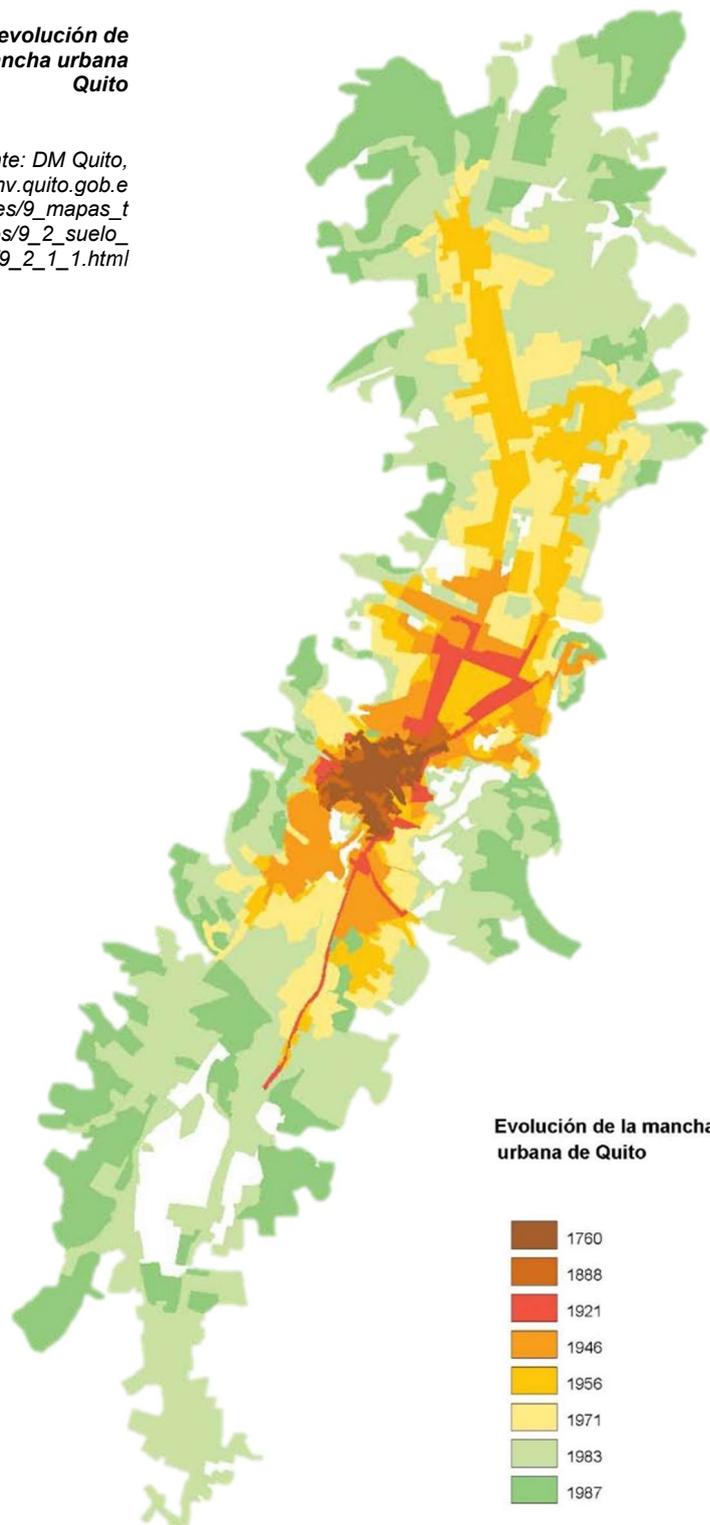
8. DETERMINACIÓN CASO DE ESTUDIO

El proyecto se ubica en la ciudad de Quito, capital de la República del Ecuador. Se caracteriza por ser una ciudad alargada de 35km. Aproximadamente, delimitada al este por los valles de Cumbaya, Tumbaco y Chillos, y al oeste por las Faldas del Pichincha lo que ha hecho que la expansión o crecimiento de la ciudad esté regida únicamente al norte y sur de la ciudad.

8.1. TERRITORIO – QUITO

Mapa evolución de mancha urbana Quito

Fuente: DM Quito,
http://sthv.quito.gob.ec/spirales/9_mapas_tematicos/9_2_suelo_urbano/9_2_1_1.html



La imagen presenta el crecimiento de la ciudad a través de 1760 a 1987.

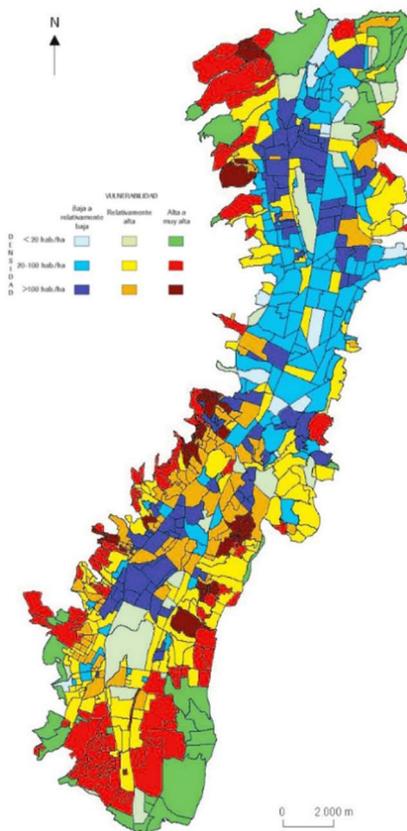
A partir de 1987 el crecimiento se transforma a una mayor densificación del territorio.

A la vez la ciudad empieza a crecer en ciudades satélite, que por el hecho de bajos costes en el suelo se opta por situarse en la periferia de la ciudad, dentro de estas ciudades satélite se tiene al norte a Pomasqui, San Antonio, Pusuqui.

Al este nos hallamos con El Valle de Los Chillos, Cumbaya y Tumbaco. Y al sur, pero con una distancia mayor está Tambillo, Machachi.

Mapa Vulnerabilidad global de los barrios de Quito y densidad de población (2001/2002)

Fuente: DM Quito, http://sthv.quito.gob.ec/spirales/9_mapas_tematicos/9_14_vulnerabilidad/9_14_2_1_4.html



Sin embargo, en su mayoría estas ciudades satélite son ciudades dormitorios, no cuentan con una centralidad que descongestione los servicios de la ciudad de Quito y evite el desplazamiento de la población. Así también gran parte de la economía se halla en la ciudad, lo que ha provocado que gente que vive al sur deba desplazarse hasta el norte y viceversa causando así una afectación en la calidad de vida.

Los medios de transporte no son los óptimos para Quito, en la actualidad se han desarrollado ejes longitudinales de transporte que comunican el norte con el sur de la ciudad, es así el corredor Trolebús que tiene

una longitud de 17 km y es el único con una alimentación eléctrica, el corredor del Ecovía con un recorrido de 9 km. El corredor Metrovia de 15 km.

Según datos de la empresa Cal y Mayor asociados de 2008, el 55% de los viajes en Quito se los realiza en transporte público dando un total de 2.525.506 usuarios y el 45% en autos particulares dando una suma de 2.033.960 personas.

Mapa Límite Metropolitano Quito

Fuente: Google maps, adaptado al trabajo.

El mapa indica el grado de densidad de habitantes por hectárea que denota una irregular distribución de la vivienda consolidando una alta tasa de densificación mayormente en sectores del sur de Quito.

A tal efecto con el fin de implementar un proyecto de vivienda prefabricada en la sierra del Ecuador se selecciona el barrio de La Vicentina que se caracteriza por estar en medio de la ciudad colindante al río Machangara.



8.2. LA VICENTINA

En el barrio prolifera la baja densidad y al estar cercano al centro de la ciudad se convierte en un punto estratégico para crear una serie de edificaciones que puedan aportar a reducir la demanda de vivienda.

Es un barrio de clase media a baja que por varias circunstancias no ha tenido un desarrollo a pesar que se encuentra centro de Quito.

Utilizando el mapa de vulnerabilidad se determina que La Vicentina se halla dentro de la ciudad categorizándose en un rango medio a baja de densidad de población 20 a 100 habitantes por hectárea cuadrada. Posee una población de 10 000 habitantes. según el Municipio.

“Servicio educativo. Están la escuela privada Pensionado San Vicente y tres fiscales: China Internacional, Presidente Rossevelt y

Gonzalo Abad; además, los institutos superiores: Metro y Pitágoras.

Iglesias. En el parque central de La Vicentina se encuentra el templo católico San Vicente. En las calles

Equinoccio y Solano funciona un templo adventista.

Transporte. Al barrio llegan cuatro líneas urbanas: Edén-San Pablo, Reino de Quito-Vicentina, Registro Civil-Vicentina y Argelia-San Pablo.

Salud. En la avenida Velasco Ibarra funciona el Centro de Salud nro. 3, en donde se atiende a toda la población; además, existen clínicas dentales y varias farmacias.

Mercados. El lugar cuenta con un pequeño mercado municipal que abre sus puertas todos los días.

Sitios populares Se encuentran el Obelisco, el parque central Vacas Galindo y José Gabriel Navarro, popularmente conocido como el de las ‘Tripas’, por la venta de la comida típica y el redondel de la Plaza Brasilia.”²¹

Como propuesta de arquitectura prefabricada se halla al considerar una parcela en etapa de iniciación que será liberada de su uso actual (mecánica).

**Mapa ubicación
barrio La Vicentina**

Fuente:

Google maps,
adaptado al trabajo.



²¹ Información Google Maps

8.2.1. EVOLUCIÓN DEL BARRIO LA VICENTINA

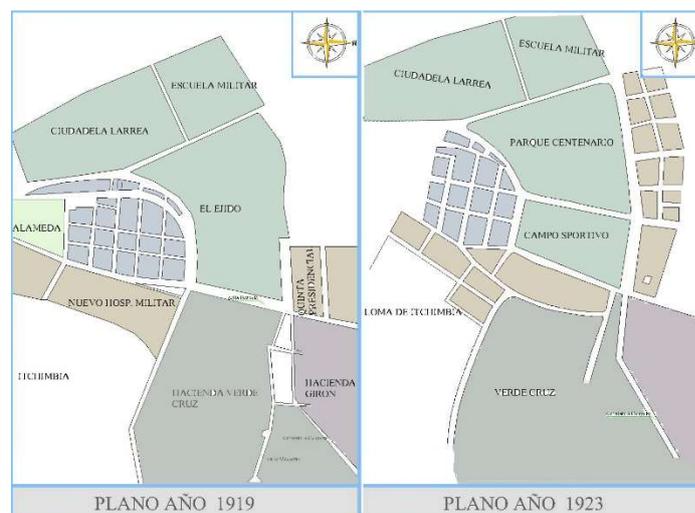
El comienzo de la vida republicana de Ecuador se caracteriza por el cambio de gestión administrativa territorial, donde los terratenientes criollos usufructuaban la victoria de guerras para capitalizarla a su favor para poder gobernar de acuerdo a su interés.

La Vicentina era un suelo de cultivo y pastizales que ocupaba la Hacienda Verde Cruz y mantuvo su actividad agrícola hasta las primeras épocas de la etapa republicana del Ecuador.

En la época de los años 20, surge la primera zonificación urbana para el sector, el límite de la ciudad se marcaba hasta 2 manzanas más al norte del límite del antiguo parque El Centenario (Ejido), considerada como zona urbanizable.

EVOLUCIÓN BARRIO LA VICENTINA 1919 a 1923

Fuente: Propio



En los años 30 la zona aparece como un campo deportivo (cancha de los Capariches) es decir el actual Quito Tennis dedicado a la clase económica alta. Creando así una categoría de recreación en la parte del parque Centenario, considerando todavía al noreste área rural y de aislamiento a causa del Leprocomio de Verde Cruz.

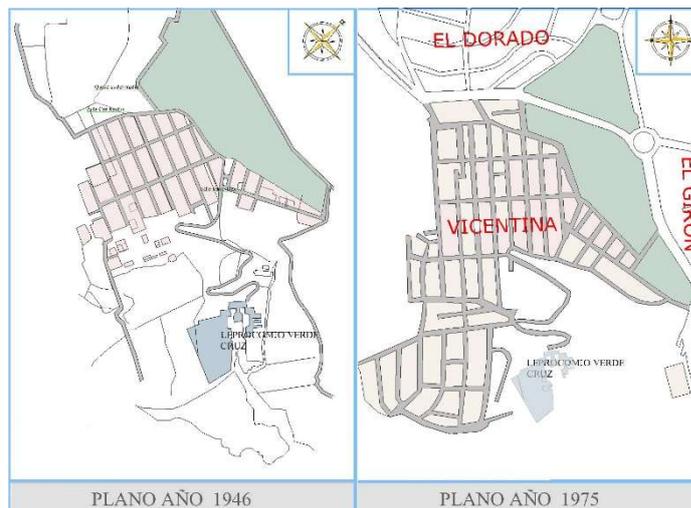
Aquella época denotaba la falta de previsión y planeamiento y parte de ello son la falta de espacios mínimos para calles o áreas verdes.

Comienzan a construirse casa por la Caja de Pensiones creándose la lotización de la Ciudadela La Vicentina en el año 1933 brindando casa a bajo costo. Con la aprobación del Plan Regulador de Jones Odriozola en los años 40 al barrio se lo considera residencial de segunda clase, consolidado alrededor del parque Vacas Galindo en el año 1949.

En los años 50's a consecuencia de la construcción de la vía oriental aumenta notablemente el crecimiento del barrio, y sería dotado de los servicios básicos de la época. A finales de esta época se construye la escuela Politécnica Nacional atrayendo a gran cantidad de migrantes que venían con afán de superación. El hospital Militar marca un notable aumento de la población del sector y por resultado la rápida lotización del centro deportivo Vicentina.

**EVOLUCIÓN
BARRIO LA
VICENTINA 1946 a
1975**

Fuente: Propio



En los 80's con el avance de la tecnología cambia el aspecto del barrio, la aparición del hormigón hace que se destruyan edificaciones antiguas creando un aspecto de barrio nuevo.

Los años 90's definen a La Vicentina como un barrio completamente consolidado, y grandes problemas de infraestructura y saturación a consecuencia de que el barrio limita naturalmente con el Río Machangara y no puede seguir expandiéndose más sino aglomerándose.

**EVOLUCIÓN
BARRIO LA
VICENTINA 1980 a
2016**

Fuente: Propio



Conclusiones sobre la consolidación del barrio la vicentina

1942 Plan Regulador la ciudad de Quito de Jones Odriozola inicia una práctica discontinua

1963 En el plan regulador se incorpora a la zona urbana 3 nuevas parroquias: Villaflora, Vicentina, Guápulo.

Las actuales en anteriores tiempos eran consideradas zonas conurbanas a la ciudad.

Marca el inicio urbano para el sector de la Vicentina,

La expansión y crecimiento desmedido de la ciudad de Quito provoco que barrios que se hallaban en las zonas conurbanas terminen siendo absorbidos por la ciudad y en la actualidad se considere que se hallan dentro de la zona centro de la mencionada ciudad.

Antes se alojaba el Quito Tennis considerada como área de recreación para los sectores colindantes como La Floresta donde se hallaba la gente de clase alta.

En la reglamentación de 1993 ya define al Barrio La Vicentina una zona urbana ya consolidada, con toda una infraestructura necesaria para habitar en el lugar marcando un crecimiento acelerado.

Lo principal que incide en la consolidación del Barrio La Vicentina es:

El hospital dermatológico (Leprocomio), ya que hubo un tiempo que la ciudadanía tenía temor a contagiarse de lepra, suponían que era extremadamente contagiosa, y ya no atendían tan solo a pacientes con Hansen, pero al pasar los años esto ya no fue impedimento para que se desarrollen edificaciones en el barrio.

Con este proceso se llega a determinar el Plan Quito 2020, delimitación y conformación actual.

Para la delimitación se han conjugado diversos aspectos físicos como las políticas administrativas del distrito Metropolitano de Quito (DMQ) e historia característica de la misma.

Límites del barrio Al norte las avenidas Ladrón de Guevara y Los Conquistadores, al este el río Machángara, al sur la vía Velasco Ibarra (Oriental) y al oeste las calles Sáenz e Iberia.

8.3. ENTORNO

El crecimiento del barrio se tradujo en un lenguaje de desorden, se percibe una gran inequidad en áreas verdes, algunos sectores del barrio presentan una considerable densificación de edificaciones mientras que en otros es lo contrario.

Imágenes interiores del barrio La Vicentina

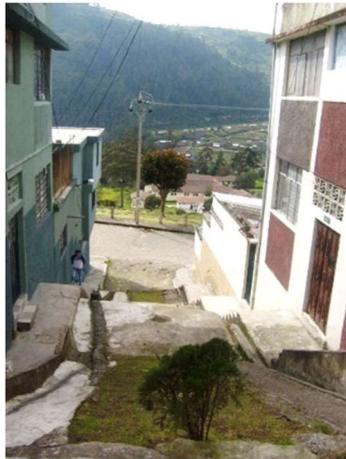
Fuente: Propio



Las edificaciones varían entre sí, en ciertos casos el aspecto social y económico se refleja en las fachadas, las viviendas resultado de la autoconstrucción o falta de recursos económicos para terminar las viviendas.

Imágenes interiores del barrio La Vicentina, escalinata

Fuente: Propio



El barrio conserva una homogeneidad en el desorden, es decir mantiene una cierta similitud en las edificaciones a pesar que no buscan parecerse entre sí, cerca del 80% del barrio se destina a la vivienda.

La topografía peculiar, desciende hacia el río Machangara hace que este barrio esconda un mirador natural, de por si las edificaciones están construidas de una manera que se adaptan al terreno.

El barrio se relaciona paisajísticamente con la topografía irregular de los barrios vecinos que son separados a través del río presentándose entre ellos tal como si fuese un valle.

La naturaleza y el verde rodean la imagen del paisaje.

Un problema que persiste en toda la ciudad y que no excluye a la Vicentina son las instalaciones de servicios que tienden a ser ocupados por postes de hormigón y cientos de cables que cuelgan entre cada poste. La diferencia en el tratamiento de piso público como también la falta de mantenimiento deslucen el entorno del barrio.

8.4. ESPÍRITU DEL SITIO

El espíritu del sitio hace referencia al Genius loci que reflejaban las creencias romanas como el espíritu guardián.

“El Genius denota lo que una cosa es o lo «que quiere ser», según las palabras de Louis Khan”²²

Vista desde la parte alta del barrio La Vicentina

Fuente: Propio



El barrio se presenta con un espíritu acogedor, solitario precisamente entre semana debido en gran parte a que es un barrio residencial, la tranquilidad y silencio se respira en sus calles.

Son contadas las vías que presentan un constante ruido lo que de manera general permite un descanso de la ciudad dentro de la ciudad.

El hospital ubicado en la parte baja de La Vicentina dinamiza la economía y vida del barrio, es un hospital especializado público lo que permite la visita de externos al barrio sin que estos saturen al barrio y este sostenga su tranquilidad característica.

²² CHRISTIAN NORBERG – SCHULZ, *Genius Loci. El espíritu del lugar* - <http://variacionessobrearquitectura.blogspot.com.es/2007/03/genius-loci-el-espritu-del-lugar.html>

El entorno natural y la amplitud de sus vistas especialmente en la parte baja de la Vicentina hacen que este barrio de el aspecto de hallarse dentro del campo ya que al frente del mismo se halla el Bosque Protegido Lumbisi.

8.5. AMBIENTAL

El barrio de la Vicentina no posee un adecuado manejo ambiental, de los desechos generados se clasifican para reciclaje, se dispone de contenedores únicos, por lo que no se fomenta la práctica del reciclaje.

Existen ciertas edificaciones que se posan en las faldas de la quebrada, gran parte de desechos de basura terminan en el río y llegan a ser otra fuente de contaminación.

Las aguas servidas y lluvias se mezclan en una sola tubería, el barrio no genera un reciclaje del mismo.

Materiales para la vivienda prefabricada

9. MATERIALES PARA LA VIVIENDA PREFABRICADA

La arquitectura prefabricada social se enmarca en el uso de materiales sostenibles, la racionalización de los mismos hace que esta defina una mínima cantidad de desperdicios que en obra son los que provocan mayor impacto ambiental.

La flexibilidad del material, así como el comportamiento estructural ha sido un factor condicional para la utilización de los materiales seleccionados.

Como parte de integrar el pasado con el presente se busca enlazar los materiales que se han utilizado tradicionalmente refiriéndose a la arquitectura ancestral y vernácula y así, de esta manera se presenta una arquitectura actual, pero con reminiscencias del pasado.

La importancia del sitio nos permite trabajar con materiales propios de la zona, los mismos que son obtenidos fácilmente y que en fin no provoquen un daño ambiental considerable.

La idea de concebir una arquitectura con ciertos materiales del sitio provoca que sean fáciles de acceder, sus desplazamientos van a ser reducidos.

9.1. MATERIALES DE LA REGIÓN

Dentro de los materiales de la región se ha considerado únicamente los siguientes:

- Madera
- Carrizo
- Tapial (tierra apisonada)
- Piedra

9.1.1. MADERA

**Ecuador
megadiverso**

Fuente:
http://www.presidencia.gob.ec/wp-content/uploads/2013/05/8816121232_ea3347f9e9_m.jpg



La madera proviene de la naturaleza, de la vegetación de plantas leñosas a través de diversas etapas de aprovechamiento, dependiendo de la especie es más o menos fibroso, duro, y compacto.

El Ecuador es muy rico en fauna y flora ha considerado como “el país megadiverso más compacto del mundo”²³, con la mayor diversidad de especies de fauna o flora por metro cuadrado en el mundo.

El Ministerio del Ambiente del Ecuador es la autoridad ambiental que cumple el trabajo de gestión ambiental entre la que norma,

²³ <http://www.presidencia.gob.ec/bienvenidos-a-ecuador-el-pais-megadiverso-mas-compacto-del-mundo/>

controla y sanciona todo lo que se relacione con afectaciones a la vulnerabilidad del ambiente en el Ecuador.

Con el fin de conservar los bosques nativos el proyecto no considera necesario afectar el ecosistema con el uso y explotación de especies nativas que por sus propiedades y costos son apetecidos en el mercado nacional, atrás de cada árbol caído existen miles de otras especies que dependían su supervivencia.

Toda la madera que se considera para la construcción de nueva arquitectura social (exceptuando la de reciclaje) deberá provenir de plantaciones forestales debidamente aprovechadas y controladas a través de las autoridades competentes.

Como recurso renovable *“la madera proviene del recurso forestal (bosque nativo y plantaciones forestales), que tiene un carácter renovable, si se manejan bajo la concepción de sustentabilidad; caso contrario, éste se degrada y puede extinguirse.”*²⁴

El eucalipto, así como el pino están consideradas como especies que atentan la diversidad, humedad de bosques y páramos andinos esto según la revista Terra Incógnita en su artículo de Juan Guayasamín, y por lo tanto la madera que proviene de plantaciones forestales con el fin de comercializar esta especie.

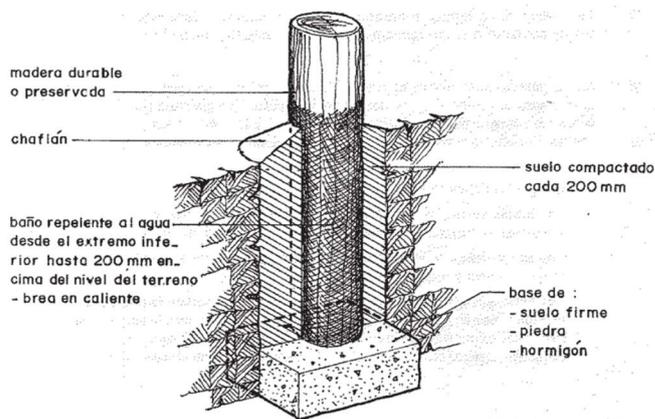
Según la norma ecuatoriana de la construcción para sistemas estructurales de madera presenta criterios de aceptación de las piezas de madera con el fin que estas fallen la estructura:

Preservación. - para la adecuada utilización y durabilidad de la madera se debe proteger de los agentes externos, xilófagos, etc. Que pueden hacer fallar al elemento. La durabilidad de la pieza de madera puede aumentar con la aplicación de métodos preservantes especiales. Sea el método seleccionado entre los oleosolubles, hidrosolubles de ninguna manera se usa madera sin protección. Los métodos caseros no son recomendados ya que no presentan ningún tipo de eficiencia al proteger a la madera.

Secado de la madera. - es un paso importante que debe cumplir la madera que se utiliza en obra, esta debe hallarse lo más próxima al contenido de humedad de la zona donde se empleará. Para madera estructural el mínimo de CH debe ser de 19%, así para realizar madera laminada esta debe hallarse con un CH de humedad de 12%.

Protección de la humedad en pilotes

Fuente: Norma ecuatoriana de la Construcción Estructuras de Madera NEC-SE-MD



²⁴ Norma ecuatoriana de la Construcción Estructuras de Madera NEC-SE-MD

Si la manera va ser afectada por la humedad está debe protegerse con soluciones hidrófugas o superficies impermeables.

La madera puede afectarse por capilaridad está transmitida del suelo hasta el elemento estructural pudiendo ser foco de pudrición o falla por lo que se debe considerar proteger esa zona si va estar en contacto de manera directa con el suelo.

9.1.2. MADERA DE EUCALIPTO

Este material ha sido utilizado en la arquitectura vernácula debido a su dureza, facilidad de disponibilidad a pesar que es una especie introducida.

El eucalipto (*eucalyptus globulus*) es la especie de madera que se utilizará como parte de la estructura, las dimensiones variaran dependiendo del uso.

Su nombre científico es eucalyptus globulus proviene de la familia de los myrtaceae, su tronco es de aspecto recto y forma cilíndrica. Posee una corteza gruesa que se desprende con facilidad al tirar.

Bosque de eucalipto globus

Fuente:
<http://ecuadorforestal.org/fichas-tecnicas-de-especies-forestales/ficha-tecnica-no-10-eucalipto/>



Es una especie introducida al país ya que es originaria de Australia por lo que no se utiliza con fines de protección ambiental.

“El eucalipto (Eucalyptus globulus) es una especie propia de Australia que fue introducida a los países

andinos hace más de 200 años por monjes de ese país. Desde entonces, este árbol ha sido plantado en forma masiva, y es ahora la especie más común en muchos paisajes. La presencia del pino (Pinus radiata) en nuestro país es más reciente. Originario de California, Estados Unidos, fue introducido al Ecuador en 1905. La primera plantación de pino a gran escala se realizó en el páramo del volcán Cotopaxi y su uso se extendió a partir del año de 1960. Son muchas las especies de eucalipto y pino que han sido introducidas al Ecuador, sin embargo, Eucalyptus globulus y Pinus radiata son las más ampliamente utilizadas. Es difícil creer que dos especies traídas del extranjero sean ahora tan abundantes.”²⁵

Troncos de eucalipto

Fuente:
<http://ecuadorforestal.org/fichas-tecnicas-de-especies-forestales/ficha-tecnica-no-15-eucalyptus-globulus-labill/>



Su campo de crecimiento se halla a una altura entre los 2200 y 3200 metros sobre el nivel del mar, por lo que se encuentran fácilmente en el callejón interandino mezclándose con especies nativos del sitio que por su alta cantidad

²⁵ http://www.terraecuador.net/revista_10/10_pinos.htm

de absorción de agua estas dominan haciendo que desaparezca las especies nativas que se encuentren cercanas.

Se recomienda el uso de esta especie para formar cortinas vegetales que cortan el viento y también para demarcación de límites de grandes predios.

En la construcción es muy utilizada como para elementos estructurales debido a que posee unas buenas propiedades.

Cuadro de propiedades físicas y mecánicas del eucalipto globus

Fuente:
<http://ecuadorforestal.org/fichas-tecnicas-de-especies-forestales/ficha-tecnica-no-15-eucalyptus-globulus-labil/>

Densidad (cm ³)		0.55g
Contracción	Radial	Tangencia
	(%)	(%)
	5	11
Flexión:	Esfuerzo medio (Kg/cm ²)	873.06
	Módulo de elasticidad medio Kg/cm ²	133444.89
	Esfuerzo mínimo (Kg/cm ²)	633.77
	Módulo de elasticidad mínimo Kg/cm ²	93510.04

En la construcción se utilizará como piezas estructurales éstas deben sujetarse a las disposiciones que establece la Norma Ecuatoriana de la Construcción para estructuras de madera (NEC).

9.1.3. CARRIZO

Imagen de un bosque de carrizo

Fuente:
<http://arqnatural04.blogspot.com.es/2014/07/arquitectura-en-carrizo.html>



Dentro de la arquitectura prefabricada se toman en cuenta materiales vegetales que son fáciles de obtener, aparte de que han sido utilizados a lo largo de los años en la arquitectura tradicional.

Con este fin se plantea la aplicación del carrizo como parte del conjunto de materiales renovables.

Ya propiamente el carrizo es una gramínea, planta que se encuentra en casi toda la superficie terrestre cercano a lugares con agua, húmedos con un clima templado a tropical.

Es considerado un material sostenible debido a su fácil y rápido crecimiento.

Como una de sus características la planta mide entre 1,5 a 4 metros de altura y alcanza un diámetro máximo de 2cm.

Recubrimiento de carrizo en vivienda

Fuente:
<http://arqnatural04.blogspot.com.es/2014/07/arquitectura-en-carrizo.html>



Posee una densidad de 160kg/m³ cuando esta se halla seca por lo que es un material liviano para la construcción.

Mecánicamente el tallo se comporta muy bien a la resistencia a la flexión y tracción.

Su bajo coste, y su estética agradable hacen que este material sea una alternativa al recubrimiento interior de las paredes.

Recubrimiento de carrizo en interior

Fuente:
<http://arqnatural04.blogspot.com.es/2014/07/arquitectura-en-carrizo.html>



Para utilizarlo este se deberá curar con los preservantes respectivos con el fin que este tipo de tronco perdure en el tiempo.

Según al blog arqnatural en su artículo Arquitectura con carrizo de fecha julio de 2014

menciona que el carrizo es resistente a heladas además que es un buen aislante térmico a consecuencia al aire en los tallos como datos de conductividad térmica se tiene: $\lambda = 0,055 \text{ W/m.K}$.

Imagen 2 vista interior de una vivienda con un techo de carrizo.

Fuente:
<http://casaydiseno.com/>



9.1.4. TAPIAL

Imagen de muro de tierra apisonada, Centro Cultural del Desierto Nk Mij

Fuente:
<http://images3.arq.com.mx/noticias/articulos/6521-3.jpg>



La técnica del tapial consiste en la construcción de muros con el uso de tierra de carácter arcillosa y húmeda. Se crea un encofrado que es aquel que retendrá el material y que finalmente será apisonado.

La idea de implementar este tipo de muro dentro de la construcción se halla en el fin de utilizarlo de manera de manera térmica y además se uno al esfuerzo de consolidar una arquitectura con identidad.

Consideró que el tapial es una técnica muy rica en forma, color, textura que manejada de buena manera podrá compatibilizar con el conjunto de elementos que componen la vivienda.

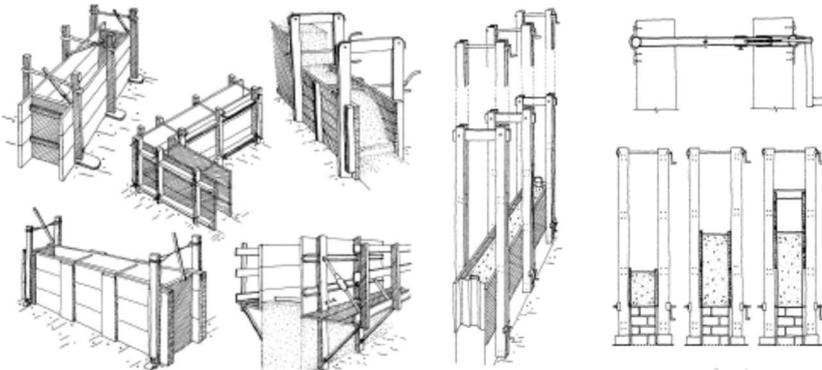
Las capas de tierra se las rellena con espesores de entre 10 a 15cm que se compactan.

Para el encofrado se utilizaría 2 tableros de madera que se colocaran de manera separados, para sujetarse se colocaran unos travesaños que pueden ser de madera, varilla roscada, etc. al momento de retirar los encofrados para seguir con una nueva tapia se retirar así también los mencionados travesaños.

Encofrados para tapial

Encofrado trepador

Fuente: Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra, Gernot Minke, de la Universidad de Kassel, Alemania, 2001



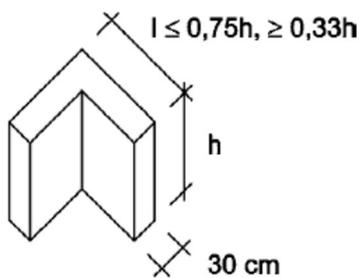
Como ventaja en la construcción del tapial se tiene que son elementos monolíticos que dan un cierto grado mayor de estabilidad que con otras técnicas tradicionales.

Para la compactación de la tierra se puede utilizar compactador manual de cabeza redonda para la parte central de la tapia ya que puede cubrir un mayor volumen en un menor tiempo y para las partes más débiles como el área que se halla junto a las caras se utiliza la cabeza cuadrada así se podrá cohesionar la tierra entre capas.

Como una forma de reducir tiempos, mano de obra se puede disponer de pisones neumáticos que con el adecuado manejo

Proporciones aconsejadas para el diseño de elementos de tapial

Fuente: Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra, Gernot Minke, de la Universidad de Kassel, Alemania, 2001



permitirán una rápida tapia al menor tiempo, se debe apisonar homogéneamente toda el área de la tapia.

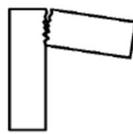
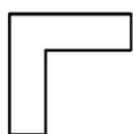
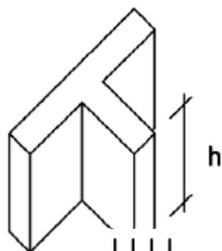
Se pueden provocar fisuras de junta entre tapias, esto debido a que la cara de la tapia comienza a secar mientras se vaya a hacer la siguiente tapia.

Según el Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra, Gernot Minke, de la Universidad de Kassel, Alemania, los muros de tapial y adobe

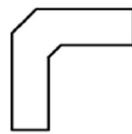
Forma de un ángulo peligros y de uno mejorado

Diseño de esquinas de elementos de tapial

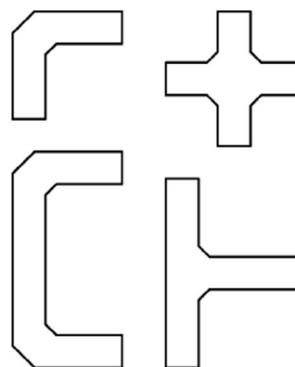
Fuente: Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra, Gernot Minke, de la Universidad de Kassel, Alemania, 2001



incorrecto



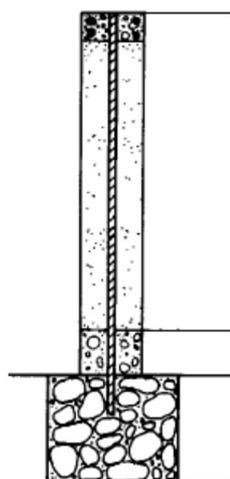
correcto



deben poseer una forma para estabilizar los muros de las fuerzas de los sismos y está en el uso de formas en L, t, x, y, u con el fin de prever el volcamiento.

Refuerzo interno en tapial

Fuente: Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra, Gernot Minke, de la Universidad de Kassel, Alemania, 2001



Como regla para el diseño del muro se tiene que la altura del muro no debe superar 8 veces el espesor del mismo. Así también se tiene que los extremos del muro no pueden ser de una dimensión mayor a 3/4 del alto del muro y no menor a 1/3 de la mencionada altura.

Con el fin de evitar que las esquinas se abran a efecto de la concentración de esfuerzos se debe hacer que esa sección tenga una mayor amplitud en su espesor para evitar el ángulo recto. Y finalmente para obtener una estabilización entre tapias se puede hacer una especie de machihembrado.

Se utilizan piezas de madera o caña en medio del muro de tapial para conformar un refuerzo que estabiliza al muro de manera interna, según el manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra de Minke, los refuerzos horizontales no son efectivos pudiendo ser en ciertos casos peligrosos.

Los elementos de madera o bambú que dan dentro del muro van anclados en el sobrecimiento fijándose al encadenado.

9.1.5. PIEDRA

La piedra que se utilizará deberá provenir de canteras cercanas a la zona además estas deben hallarse con los permisos para su explotación, las mismas que deben estar limpias, graníticas y areniscas.

La piedra no puede exceder el 50% con respecto al hormigón. A pesar que este material es muy pesado, es poco manipulable este tiende a ser de fácil accesibilidad, es económico, se integra de una buena forma con lo natural.

Piedra bola

Fuente:
http://www.rameshwari.com/2013_02_01_archive.html



La piedra será la base para realizar la cimentación por lo que estará identificado como uno de los pocos materiales que deben ser utilizados previos a la arquitectura prefabricada.

El tipo de piedra utilizada es la piedra básica o llamada molón, se la utiliza para construcción de muros, cimientos ligados con el hormigón o mortero.

Es una piedra dura, resistente, debe mantener homogeneidad, uniforme en su color siendo libre en rajaduras. El material no debe constar con materia vegetal, cualquier tipo de tierra u arcilla. La meteorización en la piedra afecta su capacidad por lo que se rechaza cualquier tipo de esta en la construcción.

“No presentará una pérdida de peso mayor al 12%, en los ensayos de durabilidad. El tamaño de las piedras, en ningún caso superará el 25% de la menor dimensión de la estructura a construirse. Es inexcusable advertir que la humedad disminuye la resistencia, de ahí que el ensayo de piedras porosas debe hacerse por saturación y sin eflorescencias localizadas.”²⁶

Piedra para cimientos

Fuente:
http://www.rameshwari.com/2013_02_01_archive.html



El agregado, así como el hormigón a utilizarse debe cumplir las especificaciones que establezca la norma ecuatoriana de la construcción NEC.

EL transporte del material se lo realiza con maquinaria pesada a granel por lo que la

unidad para control el metro cubico.

Se debe disponer de una considerable área para la colocación del material en obra (dependiendo del volumen a construir).

²⁶ ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES, Colegio de Arquitectos del Ecuador (CAE), piedra para hormigón ciclópeo, agosto 2014.

9.2. MATERIALES ALTERNATIVOS

9.2.1. PLÁSTICO RECICLADO PET

El PET es una materia prima plástica proveniente como derivado del petróleo, posee propiedades de permitir ser procesado por soplado extrusión o inyección por lo que se utiliza en la industria en la fabricación de botellas, películas piezas, etc.

Es un material que a efecto de lupa se presenta como transparente y brillante. Posee un bajo costo y es considerado el material número uno para ser reciclado.

**Molde para fabricar
tableros de madera
plástica reciclada
PET**

Fuente:
[www.maderaplastica
mx.com](http://www.maderaplastica.mx.com)



Los equipos para la realización de este material son costosos, también no soportan bien las temperaturas superiores a los 70 grados Celsius. El cristalizado o PET

opaco resiste a temperaturas superiores a los 230 grados Celsius.

Al momento que se recicla el material se lo llama RPET. Es un material que posee una buena resistencia a las grasas, aceites, etc.

Se la conoce también con el nombre de madera plástica ya que ha visto como una alternativa a piezas de madera con una textura y color que busca semejarse sin embargo con una mayor resistencia al exterior.

La composición del material reciclado con material virgen para realizar una mezcla depende del fabricante donde se pueden hallar plásticos pet reciclados completamente hasta plásticos con combinación con plástico virgen al 70%, 50%.

La añaden aditivos que permiten una serie de colores, así como una estabilidad con los rayos UV y otras propiedades. Se podrían conseguir elementos estructurales uniéndolos con materiales de acero como alma de la pieza plástica.

**Pilares de plástico
reciclado en
cerramiento o verja**

Fuente:
<http://www.eureka.com.co/oficinas/valle-del-cauca/plasticos-valle-postes-plasticos-madera-plastica-530725.html>



Para el módulo de vivienda familiar no se utilizan piezas de plástico virgen, se emplean las piezas de RPET, es decir piezas que provienen del reciclaje de materiales PET que cumplieron su vida y que normalmente van a la basura pero que, a través de un proceso de lavado del plástico de botellas se lo granula, se distribuye en un molde donde se lo vacía para realizar la consolidación del material que resulta en un producto plástico reciclado que puede variar dependiendo del molde.

Perfiles y listones para varias aplicaciones de madera plástica PET.

Fuente:
http://www.ambientum.com/revista/2003_12/MADERA.htm



Aporta un buen comportamiento térmico y retarda la combustión al agregar aditivos.

Así estas piezas de plástico reciclado cumplirán la función de pilares para las bases que distribuirán las cargas a los cimientos aislados.

Se combinará entre una zapata aislada de hormigón con un cabezal del mismo material que será fundido el hormigón con los pilares de plástico reciclado.

Para unir entre la zapata aislada y el pilote o cabezal plástico se fijará en uno de sus extremos a manera de cruz de varillas de acero corrugado de 8mm con una dimensión de 20 centímetros libres del pilote para su amarre con la armadura.

Se mantendrá nivelado el pilote plástico para el secado del hormigón en la zapata.

Posteriormente al pilote plástico se colocará la estructura prefabricada que conformará la vivienda.

Utilización de plástico PET en piso de piscina, así como pilares grandes longitudes.

Fuente:
<http://www.maderplast.co/>



En la cabeza del pilote se adicionaría una placa de acero que reforzará la cabeza y permitirá unir entre los distintos módulos prefabricados para consolidar una sola estructura que será flexible pero resistente a la compresión o a la transmisión de cargas.

El pilote plástico al ser de PET puede estar en contacto directo con el suelo sin que este afecte sus propiedades además ´ este no es buen conductor de humedad por capilaridad.

El material puede ser cortado con herramientas de construcción sin que el elemento debilite su estructura.

Los parantes de madera plástica reciclada, debe contar con las siguientes especificaciones:

Secciones varias de listones de madera plástica se puede observar la sección del material

Fuente:
<http://www.maderplast.co/>



- Materia prima: Mezcla de polietileno con polipropileno.
- Ecológico: Materia prima 100% reciclada y 100% reciclable.
- Ensamblaje: Mediante pernos o tornillos autoroscantes.
- No produce hongos, bacterias, no se desastilla, fácil de lavar.
- Mayor resistencia a los productos químicos con relación a los de madera natural.
- Punto de reblandecimiento 130 ° centígrados.

Utilización de plástico PET como caseta

Fuente:
<http://www.maderplast.co/>



- Esfuerzo a la tensión 3300 psi.
- Módulo de flexión 250 mpa.
- Módulo de compresión 350 mpa.
- Módulo de rotura a la flexión 8.5 mpa.
- Elongación para ruptura 800%.

9.2.2. FIBROCEMENTO

El fibrocemento es una placa conformada por una mezcla de cemento que esta homogéneamente compactada con fibra celulosa y agregados naturales lo que consigue un producto versátil de fácil trabajo con características de ser un producto de fábrica de cemento.

Se caracterizan por que tienen los bordes rectos y en sus caras una textura en relieve precisamente para que se pueda o no aplicar o adherir cerámica, realizar un empaste con terminado en pintura.

Debido a los métodos a los que se someten es decir a una alta presión, humedad se obtiene una placa estable a sus dimensiones con una gran capacidad a la flexión.

Fibrocemento

Fuente:
<http://www.arqsec.com.ar/superboard.html>



Las presentaciones de las placas vienen en las dimensiones de 122x244 centímetros con un espesor que varía para lo

que se vaya aplicar y si es para recubrimiento de paredes se usa un espesor de 8 -10 milímetros.

Para la conformación de pisos se utiliza 18 a 20mm y finalmente para cubiertas se la emplea de 12 a 15 mm.

Es un material que se utiliza en la construcción a sus cualidades de no ser combustible al reforzarlo en las juntas con fibra o cemento de aislamiento al fuego.

Es recomendado por los fabricantes para usarlo al exterior en la intemperie en las zonas húmedas o que sufren de grandes impactos.

Muro de edificio con paneles de fibrocemento

Fuente:
<http://www.arqsec.com.ar/superboard.html>



Entre las bondades del material se halla la inmunidad a los hongos y bacterias, así como a las plagas o roedores, no se oxida, no altera su temperatura, no es combustible y es sumamente durable

Los fabricantes del producto mencionan sus usos para la construcción de viviendas, así como también para revestimientos interiores de paredes debido a su alta resistencia al impacto.

Para el manejo y la manipulación de las placas se lo hace con mínimo dos personas que sujeten los extremos de manera perpendicular al piso.

Las piezas en sus bordes deben tener rectitud y escuadras de un ± 1 mm/m del largo para el ancho, piezas que carezcan de esta deben ser sustituidas o en sus casos recortadas esas zonas para aplicar en otra zona.

Como procedimiento para la fijación de las piezas se perfora la placa con broca para elementos de cemento en los lugares donde vayan a ser colocados los tornillos.

La estructura debe mantener un espaciado entre ejes de la subestructura no mayor a 61 centímetros.

Los tornillos que se usan para el interior de la estructura deben ser tornillos de acero galvanizado con cabeza de trompeta con estrías que permiten ser autoperforantes o con aletas dilatadas para realizar las perforaciones.

Es muy importante que al momento de hacer un enlucido o empaste entre varias placas éstas mantengan un tratamiento de

Muro de edificio con paneles de fibrocemento

Fuente:
<http://www.efeuve.es/myportfolio/fibrocemento/>



juntas ya que de otra manera se estropearan y presentarían rajaduras.

Para el efecto se debe utilizar un sellador flexible que consolida la placa en una sola, la mezcla es una sustancia epóxica permitiendo que las placas puedan contraerse y dilatarse conservando la estética de la pieza.

Y finalmente se cura las uniones de las placas con cinta de romeral que es una banda autoadhesiva de fibra de vidrio que van entrecruzadas que permite dar un gran terminado.

La alta exposición al polvo provoca desprendimiento de corte o una especie de lijado en las placas.

Para el corte y lijado se deben usar elementos de seguridad y mascarillas para protegerse del polvo.

Muro de edificio con paneles de fibrocemento

Fuente:
<http://ikoportex.webno.de.es/products/paneles-de-fibrocemento-icopor/>



Se puede tener presente la norma ISO 8336:2009 sirve de base específica para de los métodos para la inspección y ensayo de fibrocemento hojas planas y da las condiciones de aceptación para su uso.

9.3. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

9.3.1. CIMENTACIÓN

La cimentación es la base en la que se asentará la vivienda, esta transmitirá todo el peso que genera la superestructura y será disipado al suelo, la estabilidad del edificio obedece al tipo de terreno donde se construirá.

Para el cálculo de la cimentación hay que considerar el tipo de suelo, su composición y resistencia, el peso o cargas del edificio, sobrecargas de uso.

Existen algunos tipos de cimentaciones que para la vivienda prefabricada considerando únicamente entre cimentaciones superficiales que son las que se apoyan sobre capas poco profundas.

Dentro de estas se tiene:

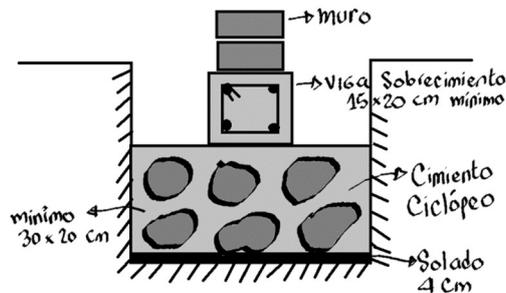
- Cimentación ciclópea
- Cimentación aislada

9.3.2. CIMIENTO CICLÓPEO PARA EL MURO DE TAPIAL

Es una cimentación del tipo superficial que depende mucho de la estabilidad del terreno donde se asienta la vivienda.

Esquema de cimiento ciclópeo

Fuente:
<http://ingenieriareal.com/10-consejos-para-construccion-de-cimiento-ciclopeo/>



Para la construcción de la arquitectura prefabricada se tiene presente que la cimentación se realiza in situ con los siguientes:

Realizar una excavación de una zanja mínima de 60 cm de ancho por 80

de profundidad, la base deberá ser nivelada. Las paredes deben hallarse plomadas.

Sobre la base nivelada se colocará material de mejoramiento de suelo que será apisonado en una capa de alrededor de 10 a 15 centímetros.

Se coloca la piedra molón o basílica y posteriormente se vierte la mezcla de hormigón de 180kg/cm² que consolidan el cimiento. Se deja un espacio entre cada piedra que permite el paso del hormigón. Una vez relleno con la mezcla se enraza con una regleta de madera a fin conseguir un buen nivelado.

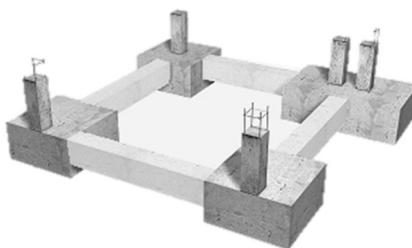
Para proteger la estructura de la humedad se hará un sobrecimiento el mismo que estará reforzado con estructura de acero que funcionará como viga de amarre.

El cimiento de piedra y posterior sobrecimiento son la base previa la construcción del muro de tapial el mismo que será reforzado por lo que una vez que se esté realizando el sobrecimiento se deberán dejar las barras de caña o hierro que estabilizaran la estructura del muro.

9.3.3. CIMENTACIÓN POR ZAPATAS AISLADAS

Cimiento con zapata

Fuente:
<http://www.generadordeprecios.info/>



Es otro tipo de cimentación superficial cuyo papel dentro de la obra es la base de toda la estructura de en la vivienda, este tipo de cimentación aloja las columnas o pilares de la estructura que descargan las cargas generadas del resto de

la edificación.

Como parte de la vivienda prefabricada se la utiliza en un sector zapatas de hormigón con una forma rectangular.

La profundidad de la zapata dependerá del tipo de suelo.

Para realizar este tipo de cimentación se debe excavar un agujero de las dimensiones estimadas al plinto o zapata a incorporar, en caso que el tipo de suelo ceda al interior se deberá entibar con placas de madera, acero u otro material resistente y sujetarlas con crucetas de madera u acero crucetas creando un encofrado para sostener el material.

Una vez con el agujero se compacta la zona que albergará a la zapata, se utiliza material de mejoramiento con un espesor de aproximadamente entre 5 a 10 cm.

Posteriormente se realiza un replantillo de hormigón de 180kg/cm² de 5 a 10cm de espesor.

En caso de utilizar zapata prefabricada se realiza la colocación de la misma la que deberá cumplir con un armado de acero de refuerzo al interior a manera de parrilla en su base y en la parte de cabezal un armado similar a manera de barras cruzadas.

Para el acero la separación de las barras visto en planta no debe ser mayor a 30 cm y se debe considerar una separación de la

Cimiento con zapata

Fuente:
https://www.youtube.com/watch?v=GWo8yB_owEA



armadura con el suelo de alrededor 5 cm, que será el recubrimiento de hormigón mínimo.

Para los solapes entre acero de debe tener en cuenta un mínimo de 12 veces el diámetro de las barras.

El cabezal de la zapata surge a partir del centro geométrico de la base y será de hormigón armado su altura lo determina la profundidad del suelo. Y que se unirá a la siguiente parte de la estructura.

Modelo prefabricado

10. MODELO PREFABRICADO

10.1. UBICACIÓN DE LA PARCELA

La parcela identificada se halla al límite del barrio de La Vicentina, guarda una imagen y aspecto del mismo sin embargo al hallarse en el límite tiene la ventaja de mantener una accesibilidad en la conexión con la ciudad. El terreno del mismo es de 80x35 metros y servirá para albergar al módulo de edificación.

Vista aérea parcela

Fuente:
Google Maps



10.2. VIVIENDA

La vivienda social de manera organizativa considera un núcleo familiar de cuatro personas ordenado a través de 2 habitaciones con dimensiones similares entre sí que puede estar dispuesto una de las habitaciones para el padre y madre y la otra para los hijos.

Como toda vivienda de la sierra ecuatoriana consta de un área social donde en esta ocasión se busca un solo ambiente que permita una claridad y amplitud del espacio, esta zona se compone de sala de estar, comedor y cocina complementado con un cuarto de baño.

El exterior de la vivienda posee un área de porche abierto que sirve de preámbulo al ingreso. El mismo espacio se ha dejado libre para poder ser cubierta en un futuro.

Finalmente se deja a un costado de la cocina un área como patio exterior o área verde que lindera con el patio de la otra edificación. Los espacios se hallan estandarizados a las medidas de las placas de fibrocemento.

Los tabiques interiores conformados por estructura de madera, poliestireno expandido en el medio y placas de fibrocemento de 8 mm en sus caras. Estos módulos también vienen prefabricados y son colocados en sus lugares a través de una especie de rieles colocadas en el piso luego de la instalación del fibrocemento.

El espacio interior busca una flexibilidad por lo que en la parte del área social se obtiene una gran altura de piso a techo que puede ser utilizado por los habitantes de la vivienda dependiendo de sus necesidades.

10.3. FORMA

Para la planta del proyecto busca la versatilidad a la prefabricación, así como la interacción con el entorno.

Se considera una forma rectangular dentro de lo que se desarrollara como centro la vivienda adicionado por dos zonas verdes, la primera y de menor dimensión la ubicada a la derecha del esquema que nos indica el ingreso a la vivienda y la segunda área que se halla como patio trasero.



10.4. PLANTA ARQUITECTÓNICA VIVIENDA PREFABRICADA

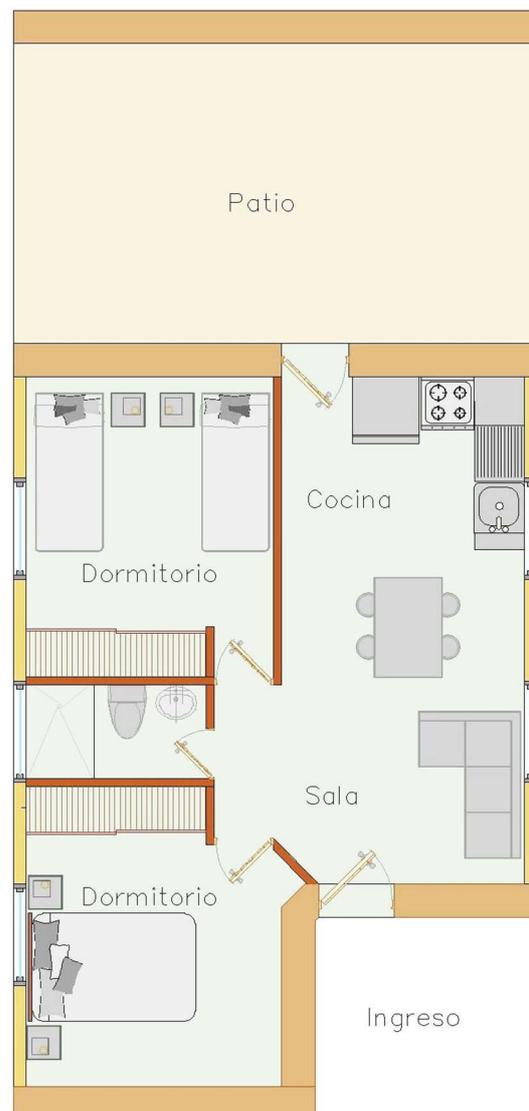
Propuesta Planta arquitectónica vivienda prefabricada

Fuente: propia

La planta arquitectónica compuesta de dos dormitorios cada uno con su espacio de almacenamiento son versátiles y poseen una cómoda distribución. El cuarto de baño es único y completo que debe ser distribuido para todos los usuarios de la vivienda.

Finalmente, la vivienda contiene un espacio de gran altura para el área social que distribuye las distintas zonas en un solo ambiente.

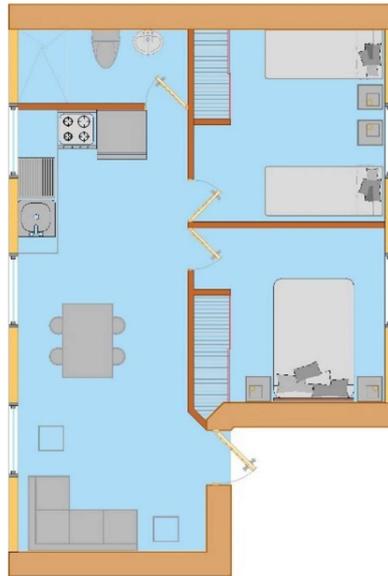
Los muros interiores son tabiques prefabricados con aislamiento interior de poliestireno y revestimiento de placas de fibrocemento. Las ventanas exteriores están distribuidas a 2 de las fachadas de la vivienda, determinando una iluminación natural a los espacios.



10.5. ALTERNATIVAS DE DISEÑO DE PLANTA

Propuesta alternativa de diseño Planta arquitectónica vivienda prefabricada manteniendo una misma forma inicial

Fuente: propia



Para este tipo de planta se desarrollaron 4 tipos de alternativas de diseño que dentro de la misma se alterna el cuarto de baño.

En la primera opción el cuarto de baño esta desplazado al fondo de la edificación dejando un área social en la parte más baja de la edificación, y los dormitorios de manera simétrica en la parte con un mayor volumen de aire. Esta disposición permite una futura ampliación en una segunda planta de manera interior sobre los dormitorios sin que se afecte el volumen principal.

En esta alternativa además el ingreso o ubicación de la puerta es diferente a los demás. El área para la ampliación exterior se dispone junto al ingreso.

Implantación de diseño alternativo

Fuente: propia



Propuesta alternativa de diseño Planta arquitectónica vivienda prefabricada manteniendo una misma forma inicial

Fuente: propia

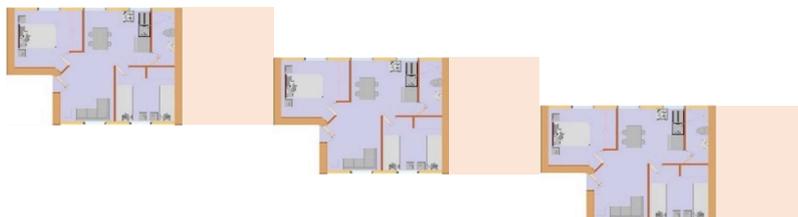


La siguiente alternativa preserva la ubicación del cuarto de baño sin embargo se sustituye uno de los dormitorios por el área social.

Obteniendo de manera principal una sala en el ingreso a la vivienda, y a uno de los costados el comedor y cocina que dirige al cuarto de baño y dormitorio, el otro de los dormitorios se halla desplazado a uno de los extremos y presenta una mayor privacidad con respecto a la primera opción.

Implantación de diseño alternativo

Fuente: propia



Propuesta alternativa de diseño Planta arquitectónica vivienda prefabricada manteniendo una misma forma inicial

Fuente: propia



En esta alternativa el cuarto de baño se desplaza casi al centro de la vivienda. En el ingreso se ubica la sala de estar que direcciona a las habitaciones que se hallan simétricas en el fondo del espacio.

El cuarto de baño es un poco más reducido que en las otras alternativas, sin embargo, se halla de manera más accesible para todos los usuarios. El comedor y cocina se los desplaza a la parte inferior del plano, se presenta como un espacio independiente conservando la apertura de los

espacios.

Esta propuesta se presenta como una propuesta que puede ampliarse en el volumen más alto de una manera completa o parcial ya que se puede dejar libre el volumen que ocupa la sala y ampliar únicamente sobre una de las habitaciones.

Implantación de diseño alternativo

Fuente: propia



Propuesta alternativa de diseño Planta arquitectónica vivienda prefabricada manteniendo una misma forma inicial

Fuente: propia



La cuarto alternativa se presenta con un ingreso directo hacia el área social con una distribución limpia y en un solo ambiente. El volumen de piso a techo es amplio y esa área permite la ampliación interior de la vivienda.

Las habitaciones se hallan contrarias una a la otra separada en si por el cuarto de baño.

Esta alternativa se presenta con un gran espacio al inicio limitado a la ampliación de este.

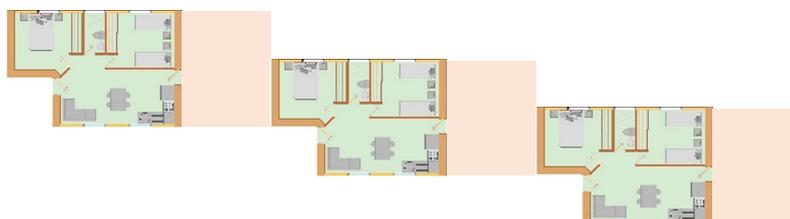
Se permite la colocación o incorporación de una puerta

posterior que dirige a el patio directamente.

Esta alternativa se presenta como la única que posee una conexión directa con el patio que puede ser utilizado como una ampliación futura del espacio.

Implantación de diseño alternativo

Fuente: propia



En si todas las alternativas se manejan en torno a la misma figura sin embargo la última posee un acceso directo al patio útil como conexión con el espacio exterior.

10.6. AMPLIACIÓN INTERNA

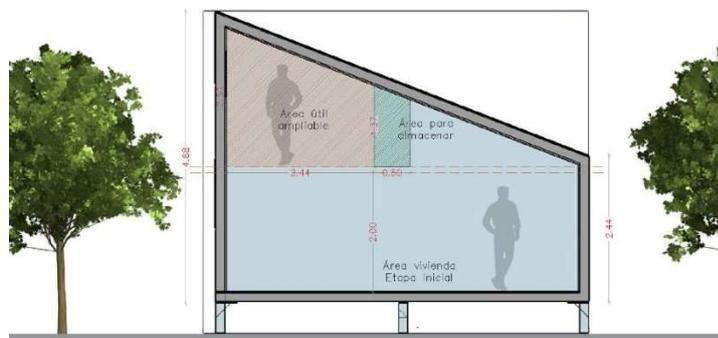
Como propuesta dentro de la vivienda prefabricada de carácter social se contempla que la vivienda pueda ampliarse convirtiendo en un espacio de carácter de flexible.

Específicamente se tratada del espacio en 3 dimensiones es decir que la vivienda pueda ampliarse aprovechando el volumen o altura de techo que se obtiene en el área social con una altura máxima de 4,88 metros, considerando que el diseño contempla tal posibilidad, con la esperanza que el espacio crezca con el tiempo en un futuro.

La idea de la ampliación consiste en crear una especie de altillo sobre el área social, espacio que permitiría adicionar a la vivienda 2 habitaciones a la vivienda con la debida adaptación de una escalera.

Corte esquema de ampliación interior

Fuente: propia



10.7. AMPLIACIÓN EXTERNA

Además de poseer la alternativa de ampliarse de manera interna de la vivienda se ha dejado la posibilidad de ampliarse de manera externa al bloque de vivienda prefabricado, es decir que se ha dejado un espacio específicamente para la construcción futura de un bloque que se conecte a la vivienda. Este espacio se halla ubicado en un lado de la vivienda y se adosa, en caso de haber otras viviendas, con la siguiente vivienda.

Este espacio permitirá la ampliación de la vivienda en una o dos plantas, y tiene un único fin, que se rescate el carácter de identidad y apropiación del usuario y como este vive su espacio, forma, color.

En si la vivienda guarda un criterio homogéneo sin embargo se da la alternativa de ampliación y mutara en distintos tipos según la aceptación de los habitantes de tales viviendas.

Planta esquema ampliación exterior

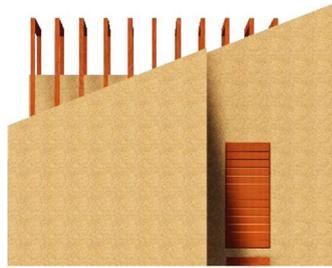
Fuente: propia



10.8. ELEVACIONES BLOQUE DE VIVIENDA PREFABRICADA

Elevaciones y perspectiva

Fuente: propia



Elevación frontal



Elevación



Elevación lateral



Elevación lateral



Visualización

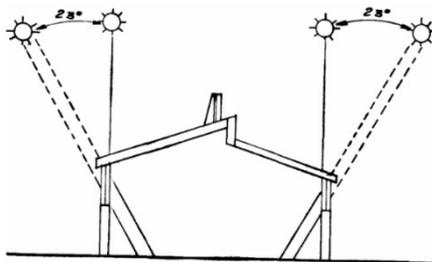
10.9. ORIENTACIÓN

El Ecuador específicamente la ciudad de Quito posee una ubicación de 0° sobre la línea ecuatorial donde el día y la noche tienen una duración invariable de 12 horas.

La declinación que hace la tierra es de 23,5° y varía dependiendo de las fechas estacionales de año teniendo:

Asoleamiento

Fuente:
Norma INEM

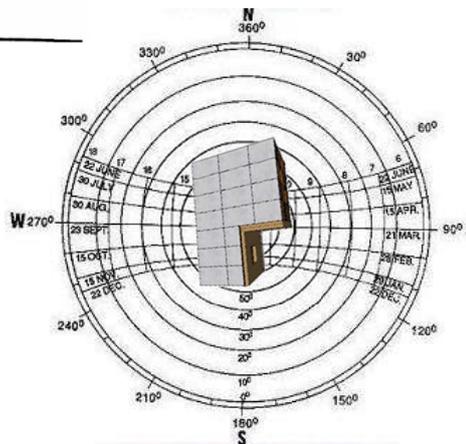


Vivienda prefabricada implantada sobre Diagrama solar

Fuente:
Norma INEM,
volumen propio

- Equinoccio Otoño el 21 de septiembre y con declinación de 0°.
- Solsticio Verano el 21 de diciembre y con declinación de -23,5°.

Del 21 de marzo al 21 de septiembre, está siempre al norte, desde el alba hasta el crepúsculo. En la otra mitad del año, está siempre al sur. Alcanza el cenit en ambos equinoccios. A una latitud próxima de la del Ecuador, encontramos: Quito, Belén (Brasil), Libreville, Kisangani, Kampala, Singapur.



- Equinoccio Primavera con fecha 21 de marzo y una declinación de 0°.
- Solsticio Verano con fecha 21 de junio y una declinación de 23,5°.

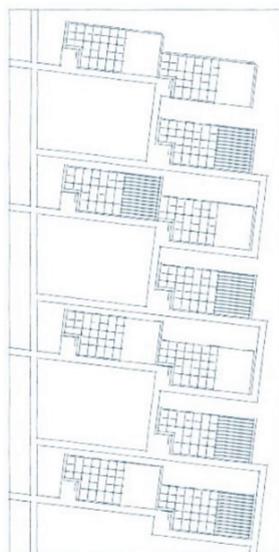
10.10. IMPLANTACIÓN DE VARIAS VIVIENDAS EN LOTE

Sketch implantación (izquierda)

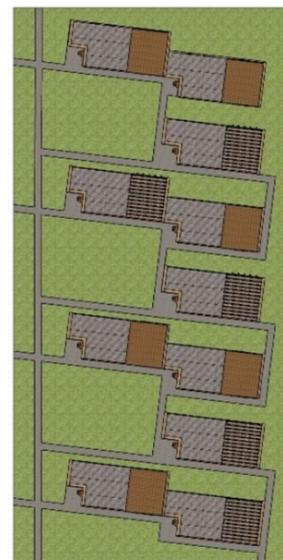
Fuente: Propia

Implantación vivienda (derecha)

Fuente: Propia



Dentro del lote identificado se realiza la implantación de los bloques respetando la orientación solar, se prioriza el área verde y manteniendo una circulación sencilla y directa a las viviendas conservando la relación entre ellas.



En la implantación se ubican las viviendas de manera pareada entre si y de manera escalonada.

Se han colocado las opciones de vivienda base hasta las opciones en que comprende la ampliación de la vivienda de manera exterior.

**Visualización
Implantación en lote
de viviendas
prefabricadas**

Fuente: Propia



10.11. VISTAS EXTERIORES VIVIENDA PREFABRICADA

Visualización general vivienda

Fuente: Propia



Visualización vivienda área verde - ampliable

Fuente: Propia



Visualización posterior vivienda

Fuente: Propia



Visualización posterior de vivienda

Fuente: Propia



Visualización general de vivienda desde área verde comunal

Fuente: Propia



Visualización general de vivienda desde área verde comunal

Fuente: Propia



Visualización de vivienda ampliado de manera externa a un 50% dejando un área libre en planta baja

Fuente: Propia



Visualización de vivienda ampliado de manera externa a un 50% dejando un área libre en planta baja

Fuente: Propia



Visualización de vivienda ampliada de manera externa a un 100% sin dejar ninguna área libre

Fuente: Propia



Visualización de vivienda ampliada de manera externa a un 100% sin dejar ninguna área libre

Fuente: Propia



Visualización de vivienda ampliada de manera externa a un 50% ocupando la planta baja y dejando una terraza en planta alta

Fuente: Propia



Visualización de vivienda ampliada de manera externa a un 50% ocupando la planta baja y dejando una terraza en planta alta

Fuente: Propia

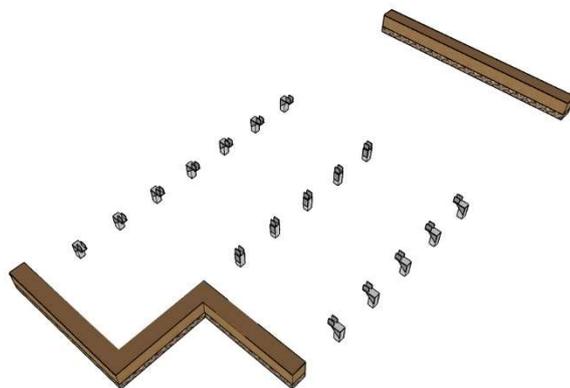


10.12. ESTRUCTURA - CIMENTACIÓN

Para la cimentación de la vivienda prefabricada contempla que se elabore in situ.

Distribución cimentación

Fuente: Propia



Dentro del cual se obtiene dos tipos de cimentación, una con cimientos de hormigón ciclópeo que será la que sostenga al sobrecimiento y posterior muro de tapia.

Es un tipo de cimentación natural y con impacto ambiental mínimo sin embargo se necesita de cierta mano calificada en obra para su supervisión, acarrea espacio de almacenamiento para el material pétreo y arena mientras se realice la actividad.

Para el resto de la estructura de la vivienda se dispondrá de pequeñas zapatas aisladas mixtas. Las mencionadas se conforman por una zapata de hormigón armado integrado a un pilote plástico PET.

Planta cimentación

Fuente: Propia

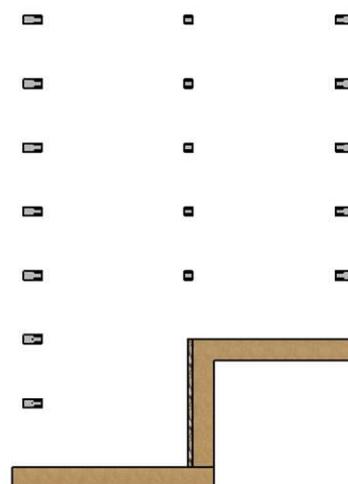
El pilote plástico estará unido a la zapata por dos varillas de acero corrugada que se amarran con la nervadura de la zapata. El pilote plástico o parte del pedestal se hallará fundido a la zapata de hormigón armado.



En la zapata se dispondrá de un cabezal de hormigón con armadura de mínimo 20 centímetros que será el que se una con el pilote o pedestal de plástico reciclado. Para más ver el capítulo de detalles constructivos.

El pilote plástico sobresaldrá del terreno y se hallaría aplomado con el resto las cabezas de los pilotes con el fin de mantener una rasante para soportar los módulos prefabricados que posteriormente se colocaran sobre los mencionados.

Las separaciones entre ejes de los pilotes se deben primero a la prefabricación con paneles de fibrocemento y su normalización de 122x244 centímetros es por tal con el fin de imponer una cimentación prefabricada que sea de fácil realización y transporte se disponen una separación máxima entre ejes de 244 centímetros.



A efecto de mantener mayor cantidad de zapatas estas reducen su tamaño ya que cada zapata tiende a redistribuir las cargas en mayores puntos en el suelo.

Por lo que se estima el uso de zapatas de entre 40, 50 y 60 centímetros de lado con un alto entre 10 a 12 centímetros.

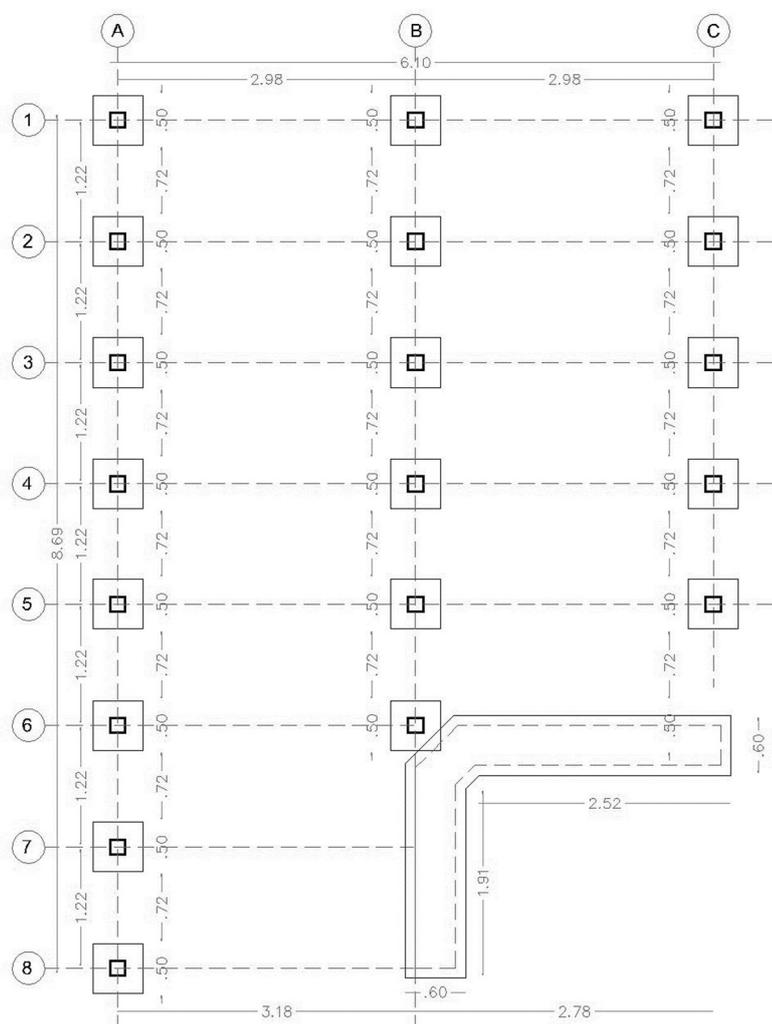
Al final se cubre la cimentación aislada con material de mejoramiento compactado nivelándolo hasta la altura del terreno.

Para anclar los módulos prefabricados se prefabrican unas placas de acero tipo cajón que son las que enlazan el encuentro entre el pilote de hormigón con los mencionados módulos.

Los anclajes de acero son realizados en fabrica y llevados a obra para su colocación directa. Estos son de acero galvanizado con perforaciones previas al proceso de galvanización. Revisar el capítulo de detalles constructivos para más detalles de las placas.

**Planta estructura
cimientos**

Fuente: Propia

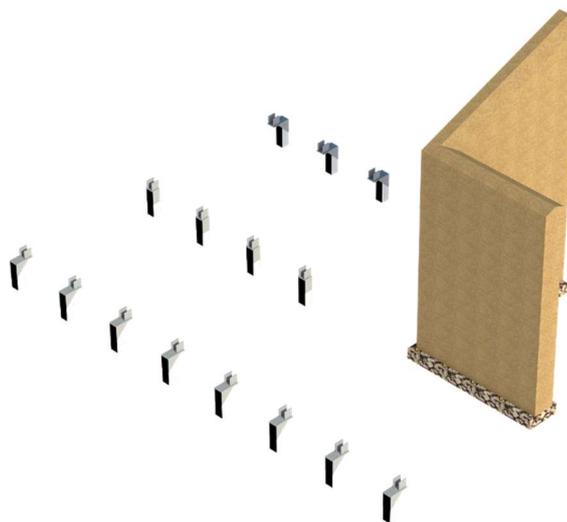


CONCLUSIÓN CIMENTACIÓN

Este tipo de cimentación busca integrar aspectos culturales tradicionales de la arquitectura tradicional vernácula en el uso de los materiales pétreo para el sobrecimiento y cimientos para su posterior adaptación para la conformar el muro tapial eje simbólico de la arquitectura tradicional; así como la integración de la actualidad con las zapatas prefabricadas que son transportadas al sitio para su uso.

Esquema cimentación

Fuente: Propia



Las zapatas aisladas combinan el uso del hormigón, acero con el plástico reciclado PET, se será el que transmite las cargas de la vivienda a los cimientos.

Los pilotes o cabezales de plástico buscan ser ligeros y versátiles con la implementación sostenible en el uso de materiales reciclados en la construcción. Así también son fáciles de transportar.

10.13. ESTRUCTURA – MÓDULO PREFABRICADOS

La vivienda prefabricada se compone por 7 módulos prefabricados que son colocados sobre la cimentación dispuesta in situ.

Cada panel tiene en común un ancho de 122 centímetros esto se debe que se ha normado a la dimensión de los paneles de fibrocemento de piso, cubierta y paredes.

Es decir, una vez unidos todos los módulos se obtiene una longitud total de 8,54 metros de largo y dentro de esta se desarrollará la vivienda.

Visualización módulos

Fuente: Propia



Estos módulos están formados por madera aserrada certificado su aprovechamiento, la idea fundamental se halla en minimizar el impacto del trabajo en obra, así como también la factibilidad que

las viviendas puedan realizarse en mayor cantidad, a menor precios y en tiempos reducidos.

Estos módulos mantienen 2 tipos de estructura dependiendo del tipo.



**Visualización
módulos**

Fuente: Propia

Los mega paneles o módulos serian seriados en fabrica manteniendo una producción constante e industrializada de este tipo de paneles.

Una vez que estén colocados los paneles se unirán a través de herrajes y pernos que mantendrán la estructura homogénea comportándose con una sola.

Se consolida una estructura de madera solida estable, flexible y ligera.



**Visualización
módulos**

Fuente: Propia

Tres de los 7 paneles se apoyarán en uno de sus extremos del muro de tapial realizado en sitio.

A pesar que la madera con la que se realizan los paneles es una madera seca e inmunizada una vez que se halla instalado la estructura se inspeccionará la estabilidad e integridad de la misma. Finalmente se reparará con la misma sustancia preservante las piezas visibles de madera con el fin de resguardar la estructura.

**Visualización
estructura módulos***Fuente: Propia*

Para el traslado de los paneles se apilarán de manera que estos no superen la altura permitida para el tránsito, es recomendable que las maniobras sean realizadas cuando menos riesgo de encontrarse con tráfico, multitud de personas se presenten.

Todos los herrajes, tornillos, pernos deben estar embutidos en los paneles, así también al momento de unirse entre ellos se lo deberá realizar a través de las perforaciones.

Finalmente se sellarán las uniones con masilla y tarugos de madera.

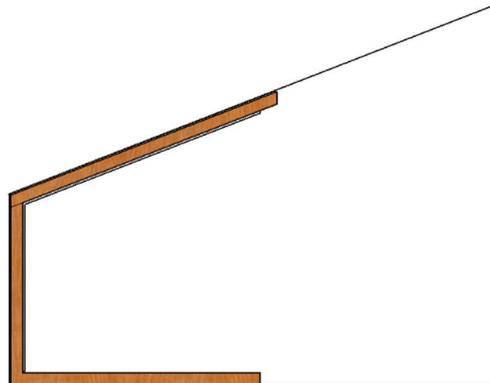
**Visualización
estructura módulos***Fuente: Propia*

10.13.1. MÓDULO ESTRUCTURA TIPO 1

SU FORMA

*Elevación frontal
módulo*

Fuente: Propia



El módulo tipo 1 es una especie de C y contempla un ancho de 122 centímetros por un largo de 300 centímetros aproximadamente.

Está formado por madera aserrada como estructura.

Los anclajes son de

acero galvanizado.

Este módulo conlleva la estructura de madera, anclajes además ya viene incorporado de fábrica los tableros de fibrocemento de 12 mm de la cara exterior en fachada y cubierta.

Una vez instalado todos los módulos respectivos se procede a la colocación del piso de fibrocemento. Y finalmente se colocan las planchas de carrizo prefabricadas en el interior.

En medio de las mencionadas caras se coloca poliestireno expandido con el fin de aislar acústica y térmicamente la vivienda.

Todos los tableros ya vienen con las tuberías de instalaciones instaladas.

SU ESTRUCTURA

Tal como se indicó la estructura del módulo consta de madera estructural resistente al exterior es decir posee un tratamiento de secado y preservado.

Todas las piezas de madera presentan las mismas dimensiones con el fin de evitar sobre saturar ciertas secciones con otras, de esta manera al mantener un único tipo de sección se facilita la utilización de pequeñas piezas.

Esta estructura está formada por anclajes que permiten a la misma plegarse a manera de facilitar el transporte.

Así la figura en sí en realidad es un plano que se pliega y forma tal, que una vez determinado el ángulo correcto de estabiliza con otros pernos.

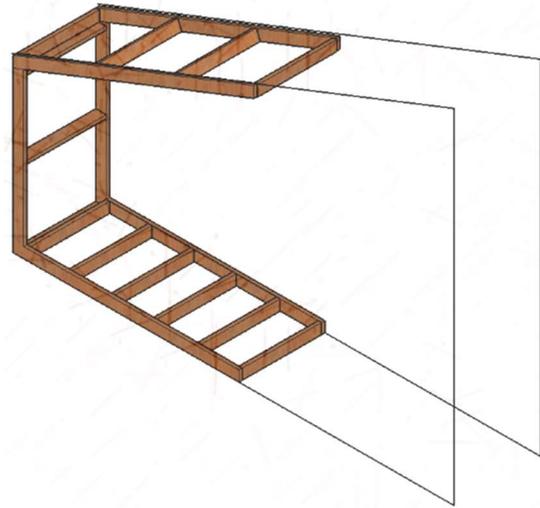
Una vez en el sitio la estructura se despliega y estabiliza a manera de ser colocada sobre la cimentación así se colocan 3 módulo de este tipo de manera seguida, los mismos que son alineados y estabilizados.

Visualización módulo

Fuente: Propia

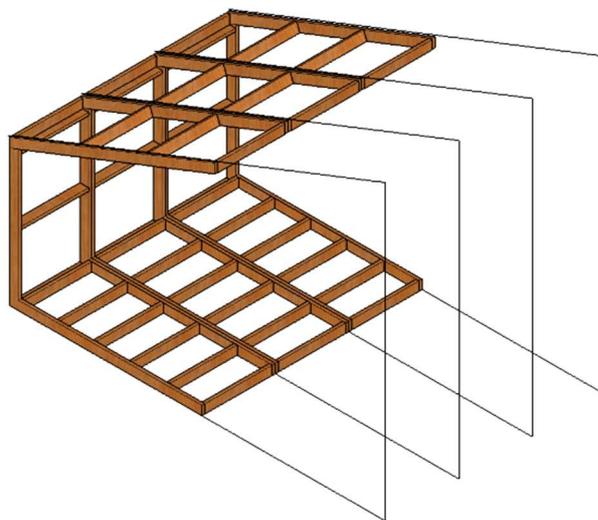
Una de las características de este módulo está en que a pesar de estabilizar la junta superior con pernos este no se estabiliza hasta que se apoya sobre el muro de tapial consolidando el elemento.

Así mismo dentro de este tipo de modulo tipo 1 se posee 2 alternativas de diseño que permiten la flexibilidad de luz a los espacios.



Visualización varios módulos

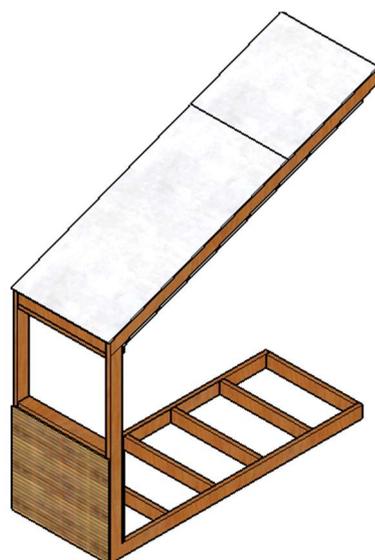
Fuente: Propia



TIPO 1 CON VENTANA

Visualización módulo

Fuente: Propia



Este tipo de módulo está previsto la colocación de una ventana, es decir es el modulo ventana de este tipo.

Como parte de recubrimiento exterior se permite la opción de colocar un revestimiento de madera en la parte baja del mismo y utilizar el fibrocemento en la cubierta. Al interior el recubrimiento de fibrocemento se halla en la parte baja.

Los pernos para unir entre módulos se colocarán en la parte de la ventana y en la parte inferior se dejará una compuerta que

permita la instalación de los pernos de conexión con el otro módulo.

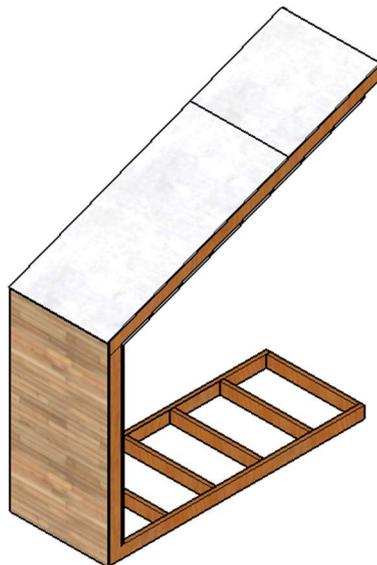
En la cubierta también se dispondrá de este tipo de sistema sin embargo uno de los módulos contendrá una placa de acero preinstalada que ingresará en el otro módulo al instalar.

Este módulo es el único utilizado en la vivienda por sin embargo es de gran importancia ya que permite el ingreso de luz natural al interior.

TIPO 2 SIN VENTANA

**Visualización
módulo**

Fuente: Propia



Este módulo es el más sencillo, no posee ninguna abertura en las fachadas, como recubrimiento exterior se considera la colocación de madera en la cara exterior y al interior de recubrimiento de fibrocemento.

En medio de ambos recubrimientos se colocará poliestireno expandido y tuberías.

Ambos materiales ya vienen colocados y únicamente el piso es el elemento que se colocará en sitio.

Para lo cual se dispondrá de tuberías para pasar los cables, así como de una especie de

compuertas que permitirán la maniobrabilidad de la estructura y poder empernar la una con la otra.

10.13.2. MÓDULO ESTRUCTURA TIPO 2

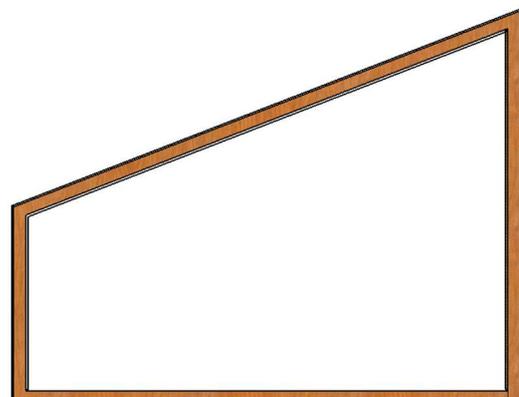
SU FORMA

El modulo tipo 2 cierra la figura de la vivienda completamente.

**Visualización vista
frontal módulo**

Fuente: Propia

Está formado por piezas de madera aserrada, el ancho de los módulos corresponde al ancho de los paneles de fibrocemento de 122 centímetros con el fin de evitar la menor cantidad de desperdicio de las mencionadas piezas.

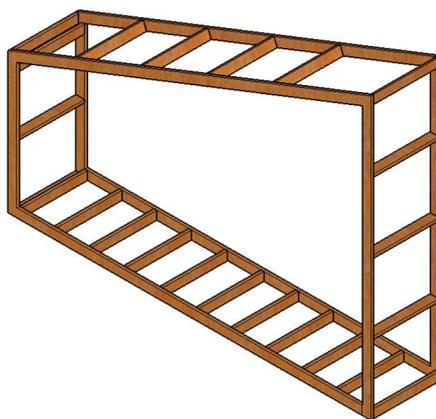


Su forma corresponde a la altura inicial de una placa de fibrocemento en un extremo y 2 paneles de fibrocemento en el otro extremo formando la caída o pendiente de la cubierta.

SU ESTRUCTURA

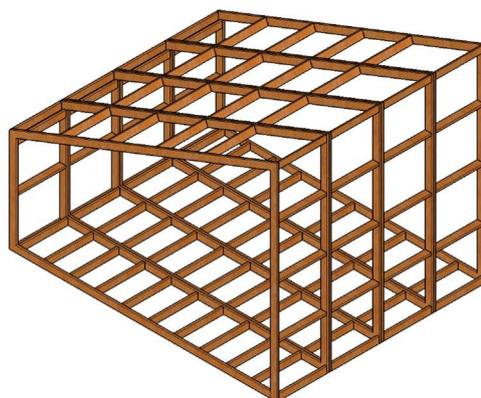
Visualización estructura módulo

Fuente: Propia



Visualización estructura módulo

Fuente: Propia



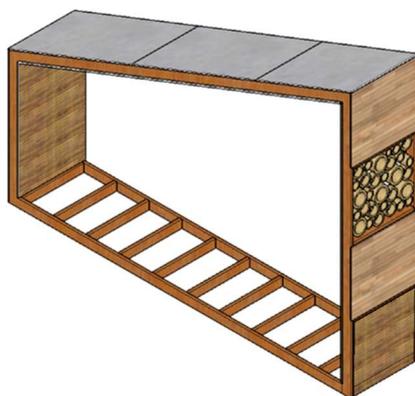
La estructura está formada por 2 tipos de trapecios de piezas de madera aserrada de una misma sección.

Estos trapecios son unidos a través de una serie de piezas de madera así también de una misma sección, esta especie de correas están dispuestas con separaciones de 61 centímetros, la dimensión está normada a la resistencia recomendada de distancia entre apoyos máxima para el fibrocemento para el piso, cubierta y pared.

TIPO 2 SIN VENTANAS

Visualización módulo

Fuente: Propia



Comprende el modulo tipo 2 sin ventanas, la cara interior está recubierta por carrizo a manera de paneles, y la cara exterior en un lado varia cada 61 centímetros disponiéndose a manera de trama. Se varía entre una serie de materiales.

La estructura del piso es la única visible y se debe a que el piso de fibrocemento se colocará in situ.

Las instalaciones, así como el poliestireno expandido van dispuestas entre el panel.

Con el fin de facilitar el transporte y maleabilidad del módulo este se despliega y puede separarse así no es necesario disponer de una gran grúa para poder movilizar estos módulos.

Sin embargo, lo más recomendable con el fin de reducir tiempos de construcción en pie de obra pueden ser transportados de manera completa.

TIPO 2 CON UNA VENTANA

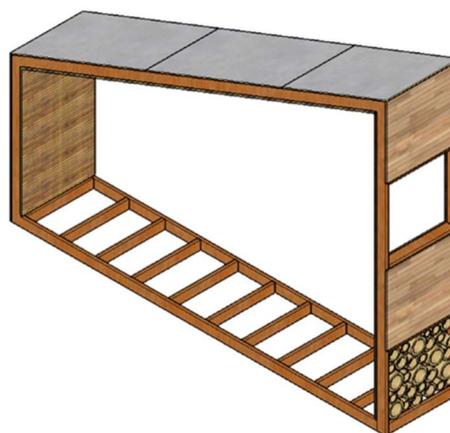
Visualización módulo

Fuente: Propia

Este módulo es muy similar en cuanto a estructura, maleabilidad, recubrimiento y aislamiento al anterior.

Se diferencia en que esté posee una ventana en el lado más alto del módulo.

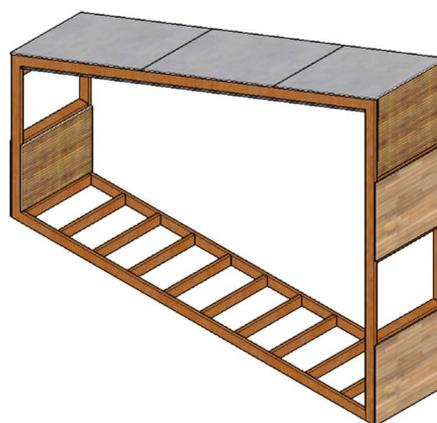
Esta ventana surge en el 3 cuadrante de 4 existentes en esa fachada.



TIPO 2 CON 2 VENTANAS

Visualización módulo

Fuente: Propia



aplicación.

Este módulo varío en la aparición de otra ventana adicional sin embargo esta se halla en la otra cara del mencionado módulo, así también la ventana de la otra cara se halla ubicada un cuadrante más bajo del anterior módulo.

Los cuadrantes varían en los materiales de recubrimiento usando distintos tipos en su

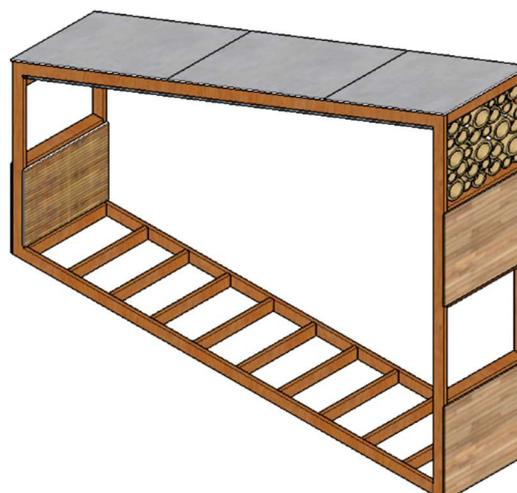
TIPO 2 CON 2 VENTANAS

Visualización módulo

Fuente: Propia

Este módulo es muy similar al anterior con la diferencia que se varía la composición de los cuadrantes de la fachada.

Este módulo se caracteriza por el hecho que una vez instalado crea un juego que varía en la cuadrícula de la fachada de la vivienda.

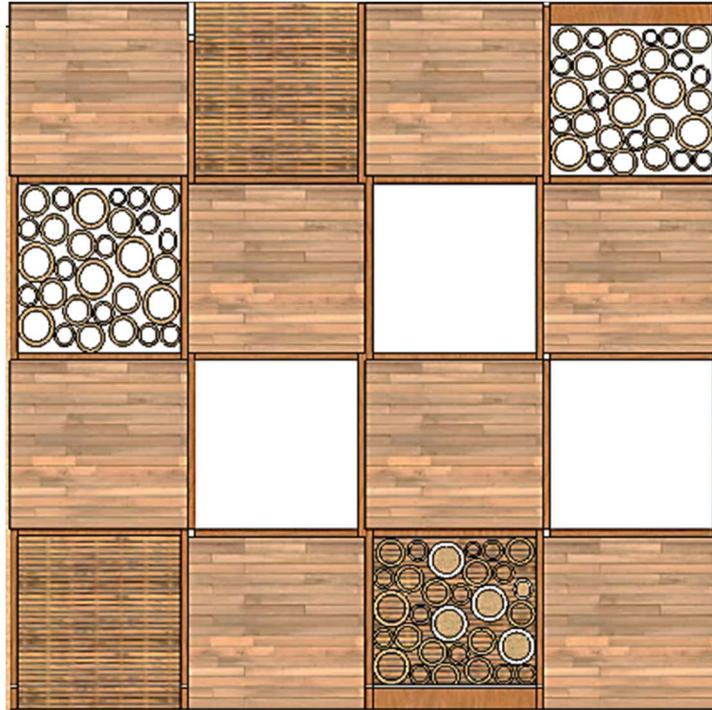


ACABADOS

La cara que compone los cuadro módulos colocados de manera seguida forman una trama en cuadrícula de distintos materiales que refleja la cultura en la arquitectura social y se forman como una reminiscencia a las formas utilizadas por los ancestros en la cruz andina.

*Visualización
segmento de
fachada*

Fuente: Propia



10.13.3. VARIACIONES DE DISEÑO POR MÓDULOS

Los módulos que contiene la vivienda prefabricada puede utilizarse con el fin de crear variaciones de diseño que permiten mantener los mismos módulos implementando nuevas alternativas de diseño incorporando el uso del muro de tapia, así se tienen las siguientes opciones:

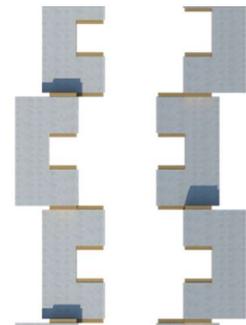
VARIACIÓN DE DISEÑO 1

**Visualización
variación de diseño**

Fuente: Propia



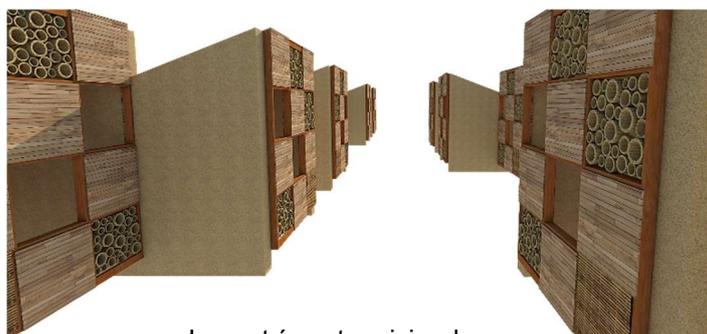
Diseño alternativo volumen



Agrupación vista en planta



Isometría varios volúmenes



Isometría entre viviendas



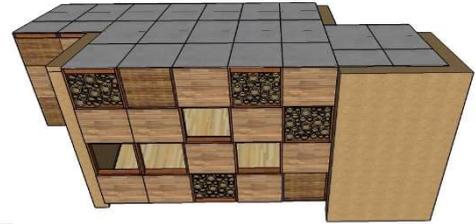
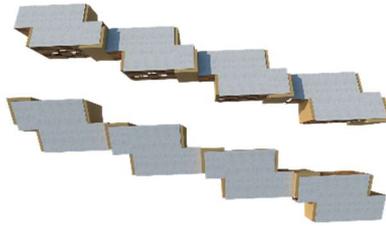
Vista vivienda

VARICACIÓN DE DISEÑO 2

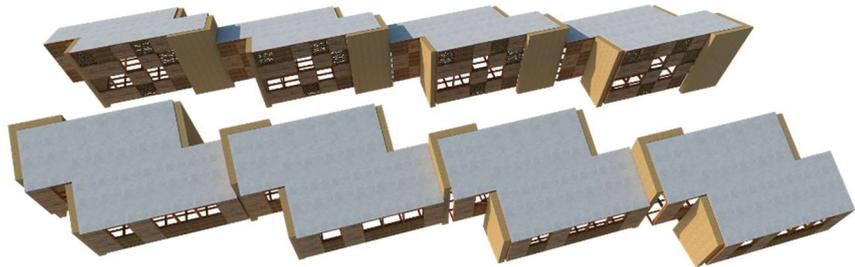
**Visualización
variación de diseño**

Fuente: Propia

Agrupación vista en
planta



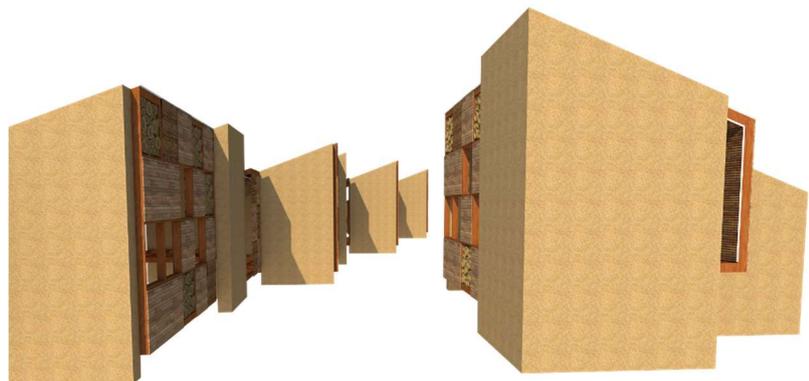
Diseño alternativo volumen



Isometría varios
volúmenes



Vista vivienda

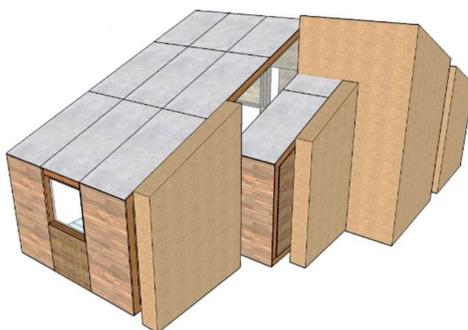


Isometría entre viviendas

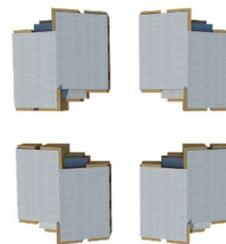
VARIACIÓN DE DISEÑO 3

**Visualización
variación de diseño**

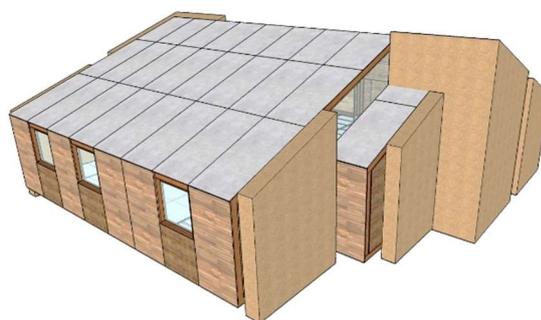
Fuente: Propia



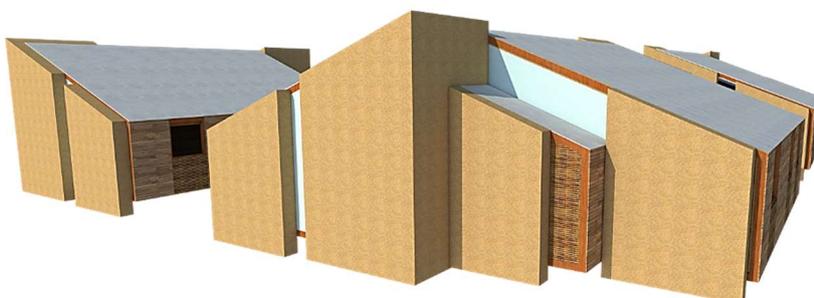
Vista vivienda



Agrupación vista en
planta



Vista varias viviendas agrupadas



Isometría entre viviendas



Vista vivienda

10.14. PISO MODULACIÓN

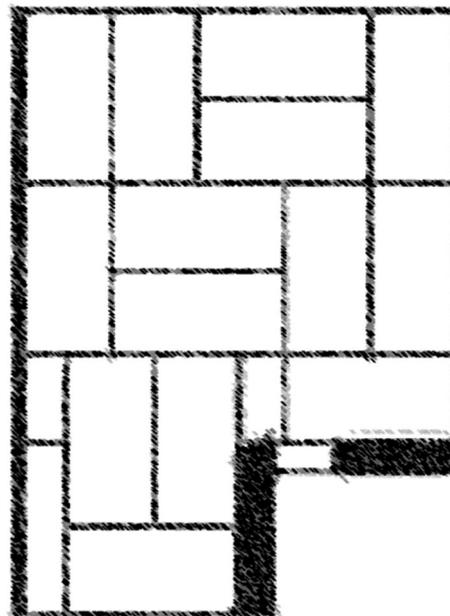
Esquema piso de fibrocemento

Fuente: Propia

Para el piso se utiliza placas de fibrocemento de 20mm de espesor que permite la colocación de cerámica, vinil o piso de madera.

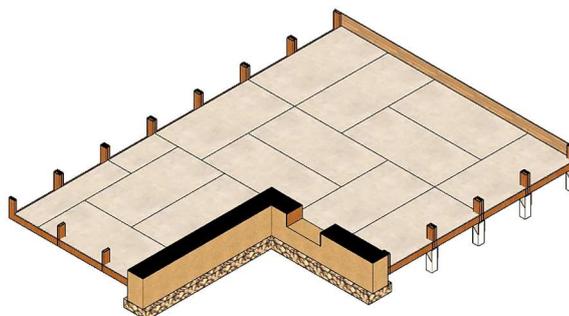
Con el fin de evitar desperdicios de construcción la planta de la vivienda se halla normada a las dimensiones de las placas de fibrocemento de 122x244 centímetros.

La planta utiliza 13,75 placas dejando un remanente se 0,25 de placa que puede ser reutilizado en otras viviendas.



Visualización esquema piso

Fuente: Propia



El piso no va colocado entre los paneles con el fin de aligerar la carga de los módulos.

Por lo que una vez que estén instalados los

módulos sobre la cimentación se procede con la instalación in situ de los paneles.

Para la instalación únicamente basta nivelar y empernar las placas con la estructura.

Existen 2 tramos donde las piezas deben llegar cortadas a la mitad y a un cuarto.

Corte perspectiva vivienda

Fuente: Propia



Las placas de fibrocemento se colocan en forma intercalado con el fin de alternar las juntas.

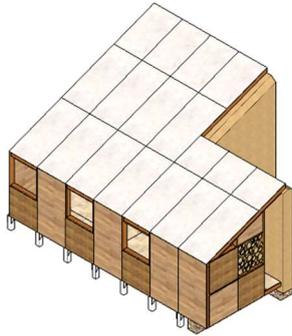
Para el acabado del piso se utiliza cerámica que se pega contra las láminas de fibrocemento con mortero de 2 centímetros de espesor.

10.15. CUBIERTA

En realidad, la cubierta de la vivienda se va formando cada vez que se instala un módulo ya que las placas de fibrocemento van instaladas de fábrica en los respectivos.

Visualización general vivienda

Fuente: Propia



Las juntas entre paneles de fibrocemento se sellan con polímeros, obteniendo así una junta flexible que permite la contracción y expansión de los materiales.

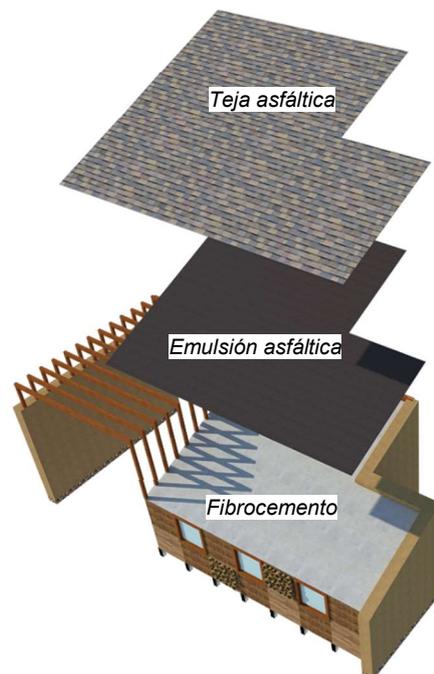
Posteriormente con el fin de consolidar la cubierta se aplica cemento asfáltico sobre los paneles de fibrocemento y se coloca la teja asfáltica que impermeabiliza definitivamente la cubierta.

Visualización desglose cubierta

Fuente: Propia

Previa la colocación del cemento asfáltico se deberá cerciorar que la superficie se halla libre de impurezas.

La colocación de las tejas deberá realizarse de manera consecutiva de abajo hacia la cima de la vivienda.



10.16. MANEJO AMBIENTAL

La construcción ha dado respuesta a las necesidades de los individuos, sociedad, e industrias haciéndolo a partir de diversas situaciones de carencia, desarrollo, guerra reflejándose en los materiales que se van utilizando, sus métodos constructivos.

En la actualidad los proyectos no plantean previamente el análisis de la afectación ambiental que estos puedan realizar, como por ejemplo no se monta una industria sin que se piensa en la afectación que está provoque además de las medidas de control y corrección en caso de afectación.

Por lo que una vez analizado el proyecto se incide en la construcción de manera que se pueda cerrar el ciclo iniciado.

Según el ITEC Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña en su libro Situación actual y perspectivas de futuro de los residuos de la construcción del Manual de minimización y gestión de residuos en las obras de construcción y demolición, Barcelona, 2000 hace referencia a que la construcción se halla anclada a sus ancestros, no acepta las nuevas exigencias con la excusa de que los cambios puedan causar mayores problemas y en sí que de alguna forma ya la gente se ha adoptado a las exigencias.

Las nuevas exigencias parten de hechos reflejados de obras del pasado que han surgido de buenas actuaciones, así como por errores de construcción que deben ser considerados en las nuevas construcciones.

Boceto de gestión de una obra

Fuente: Manual de minimización y gestión de residuos en las obras de construcción y demolición, Barcelona, 2000



Dentro de las medidas que se debe tomar en cuenta en la construcción de la vivienda prefabricada se debe asegurar que todos los individuos que intervienen en la obra tienen conocimientos de las obligaciones relacionadas con la

gestión de residuos además que cumplen con las normas indicadas por el jefe de obra.

La obra de construcción a pesar de generar pocos residuos debe fomentar en los trabajadores de la obra su interés en reducir los recursos, y es así llegar a una clara explicación del aporte que hacen al medioambiente sensibilizando una construcción sostenible.

En medio de la obra se debe reutilizar elementos generados que puedan ser aprovechados con el fin de reducir su impacto.

Se debe mantener un almacenamiento ordenado de los materiales, así también conseguir una ordenada clasificación de los residuos en distintos contenedores para reciclaje.

Se debe tener un control de la cantidad y calidad de los contenedores que salen de obra.

10.17. RELACIÓN CON EL ENTORNO, PARTICIPATIVA Y AGENTES DE CAMBIO

RELACIÓN CON EL ENTORNO

La casa prefabricada se ha pensado con un ser integrador dentro de un entorno que tienda a relacionar la edificación con la naturaleza es decir se busca que las edificaciones posean un espacio verde que las rodee y gracias al tipo de cimentación elevada del suelo tienda a dar la imagen que son viviendas que se han incorporado en el suelo de una manera limpia y sin un mayor impacto.

La relación con el entorno se busca a través del uso de materiales amigables al ambiente además de la reducción del impacto ambiental en la obra consiguiendo así un terreno con la menor afectación.

El color marrón cambia de matices en la construcción del muro de tapial que crea un lazo entre la permanencia de la construcción con el suelo que aloja la vivienda. Este color se ve alrededor de la vivienda a través de los distintos recubrimientos.

La vegetación atraviesa de alguna forma las viviendas que tienden a hallarse elevadas del suelo, así también se ha dejado área verde libre en 2 de las 4 caras de la vivienda, además que se dispone de un patio por vivienda que se hallará libre hasta que algún usuario disponga de una reforma que amplíe de forma externa la vivienda. Por lo que a pesar que las viviendas sufran ampliaciones por los propietarios las viviendas mantendrán de todas formas un área verde comunal que integra la vivienda con lo natural.

RELACIÓN PARTICIPATIVA

La relación participativa es muy importante en el desarrollo de las viviendas ya que se tiene que llevar al futuro ocupante a relacionar con el proceso constructivo de la vivienda, de manera que conozca y pueda en un futuro llegar a proyectar ampliaciones que crea necesarias respetando el concepto constructivo de la vivienda.

Esta participación surge en el proceso de creación de los muros de tapia que son un trabajo conjunto de varios futuros propietarios con un fin común de crear las bases y muros de sus futuras viviendas, eso sí teniendo el apoyo de un equipo de técnicos y trabajadores que serán los que realicen las actividades con mayor grado técnico.

Su actuación se hallará desde la mezcla del barro hasta llegar al apisonado y desencofrado de los paneles que conforman el tapial, de esta manera llegarán a conocer los materiales ancestrales utilizados en su obra, podrán repararlos y de alguna forma se conectarán con la creación de su vivienda.

Mientras se construyen los muros se irán instalando los módulos de las viviendas sobre la base de la cimentación.

AGENTES DE CAMBIO

Los agentes de cambio somos todos los que intervenimos en el proyecto desde la persona que realiza la concepción arquitectónica de la vivienda prefabricada, pasa por los trabajadores hasta el usuario final.

Primero el diseño está concebido de una manera integra a facilitar la instalación.

Considera la racionalización de los materiales repetidas dimensiones.

A manera de los trabajadores al momento que participan de una construcción que busca el menor impacto ambiental y ellos son parte de esa, y al momento de consolidar la reducción de desechos o residuos en obra.

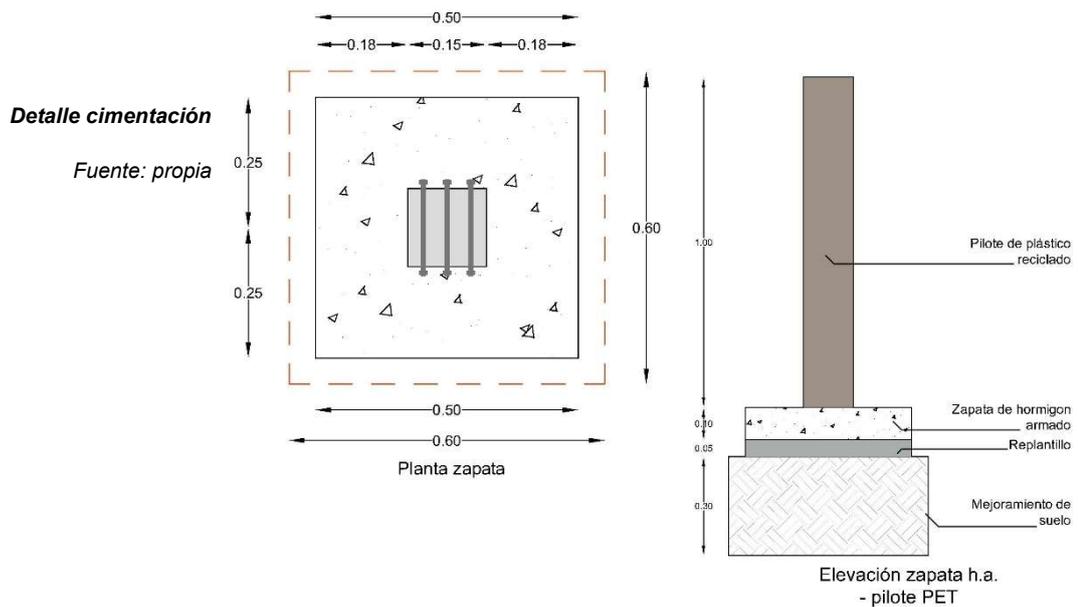
Y finalmente en los propietarios al momento que participan íntegramente en la construcción de la vivienda, llegando a compartir el trabajo con sus futuros vecinos.

Este trabajo no termina al finalizar la obra ya que los usuarios de deben comprometer a mantener una constante cuidado y mantenimiento de sus viviendas así con del entorno que rodea estas.

11. DETALLES CONSTRUCTIVOS

11.1. DETALLE CIMENTACIÓN

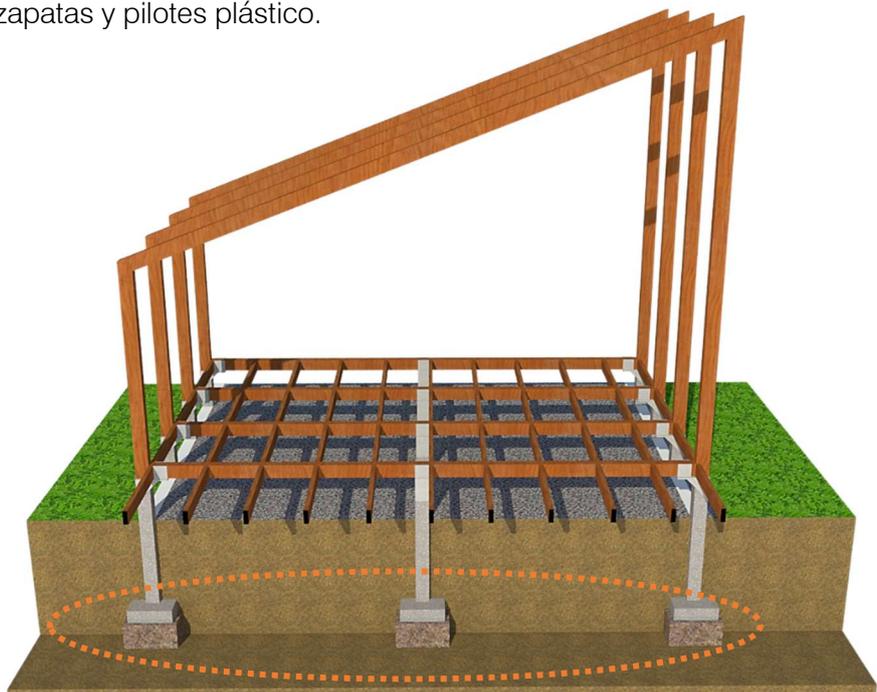
Este tipo de cimentación consta de un mejoramiento de suelo de al menos 30 centímetros de profundidad posteriormente la colocación de un replantillo con hormigón pobre de 180 kg/cm² hecho in situ que será la base para el asentamiento de la zapata de hormigón armado combinada con el pilote de madera plástica que proviene prefabricado.



Perspectiva de la estructura de la casa prefabricada donde se señala la ubicación de la cimentación de zapatas y pilotes plástico.

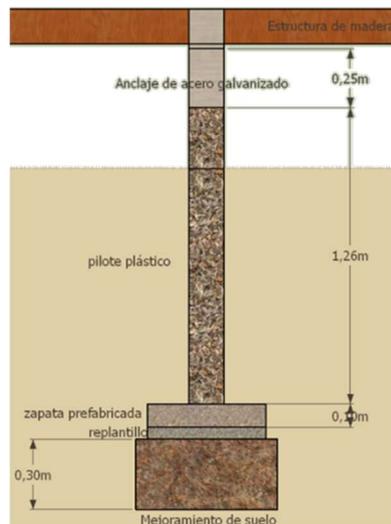
Perspectiva estructura

Fuente: propia



Detalles estructura

Fuente: propia

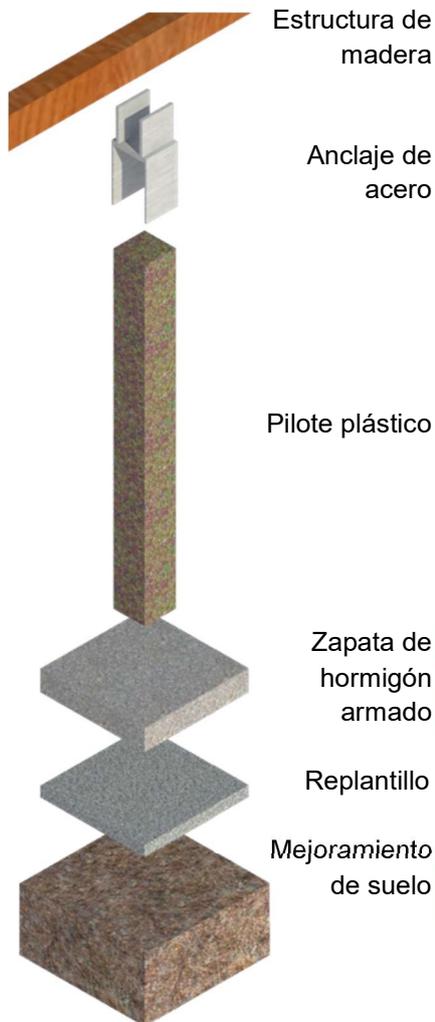


**Isometría
cimentación aislada**

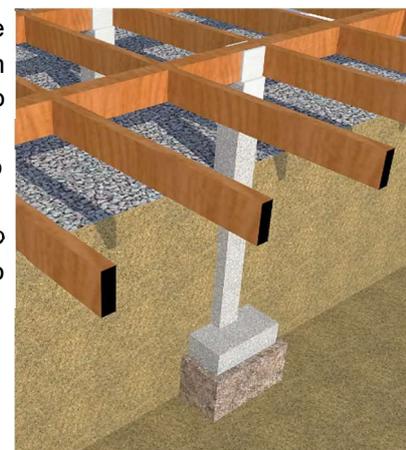
Estos pilotes de madera plástica aligeran la zapata prefabricada haciéndolo de fácil de transporte. La base del pilote tiene un cruce de varillas corrugadas que se funden en la zapata.

Detalles estructura

Fuente: propia



**Desagregación
cimentación aislada**

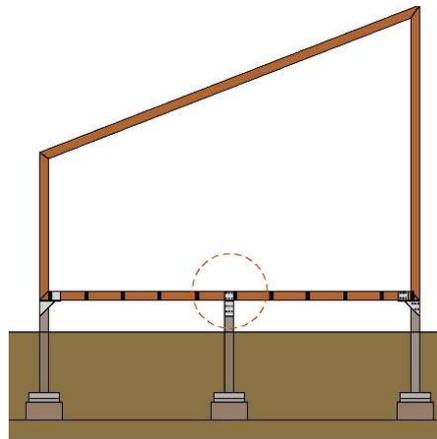


Isometría general

11.1.1. ANCLAJE ACERO ENTRE LA CIMENTACIÓN Y MÓDULOS - CENTRAL

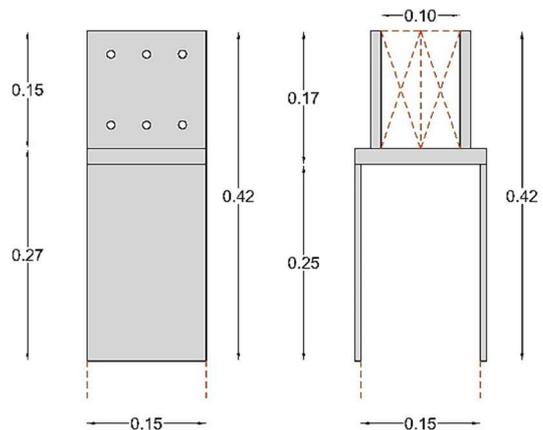
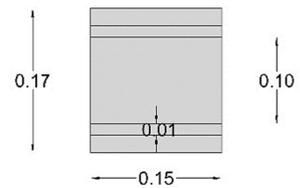
Detalles estructura

Fuente: propia



Ubicación de anclajes

Anclaje acero
Vista planta



Anclaje acero
Vista lateral

Anclaje acero
Vista frontal

Detalles estructura

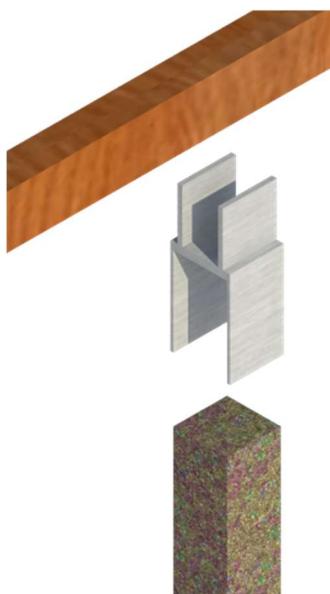
Fuente: propia



Isometría de unión pilote
estructura de madera

Detalles estructura

Fuente: propia



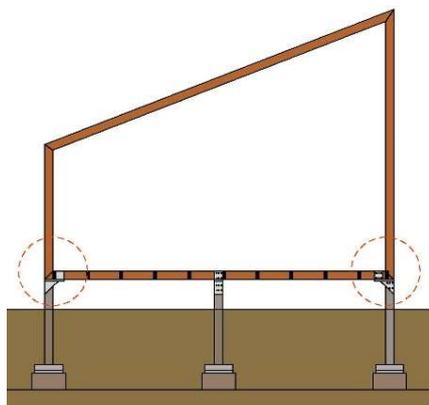
Isometría de proceso de armado de anclaje de acero, pilote y estructura de madera

Isometría anclaje de acero

11.1.2. ANCLAJE ACERO ENTRE LA CIMENTACIÓN Y MÓDULOS - EXTREMOS

Detalles estructura

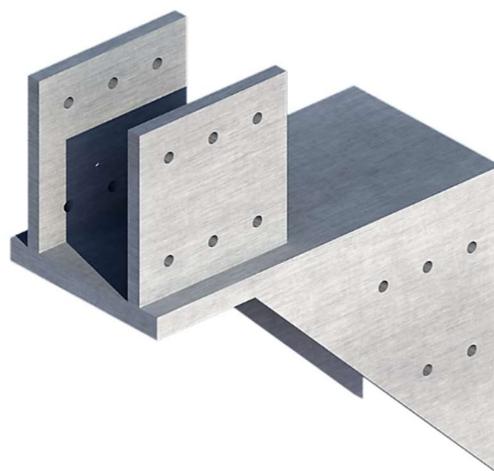
Fuente: propia



Ubicación de anclajes



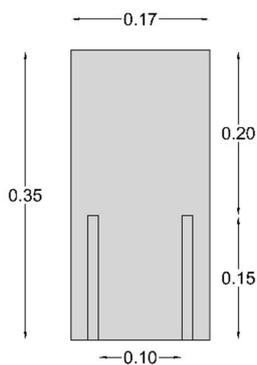
Isometría de unión pilote estructura de madera



Detalles estructura

Fuente: propia

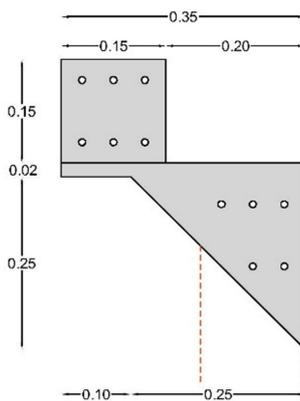
**Anclaje acero
Vista planta**



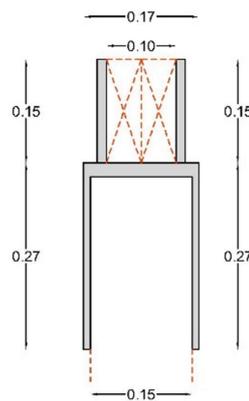
Isometría anclaje de acero

Detalles estructura

Fuente: propia



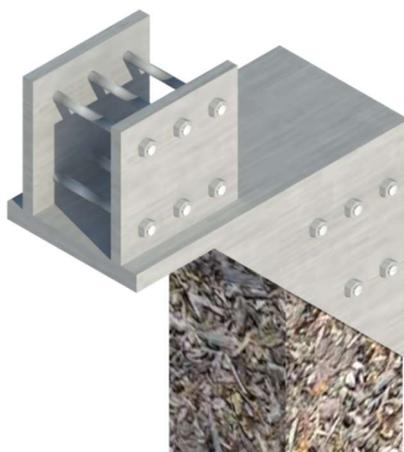
**Anclaje acero
Vista lateral**



**Anclaje acero
Vista frontal**

Detalles estructura

Fuente: propia



**Anclaje de acero unido
con pilote de plástico**

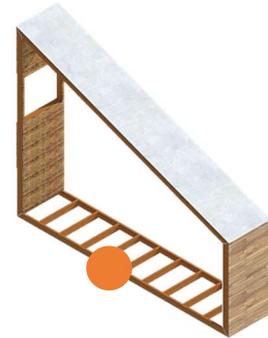
11.2. COMPOSICIÓN DE LOS PANELES QUE CONFORMAN MÓDULOS

11.2.1. PANEL BASE DE PISO

Detalles estructura

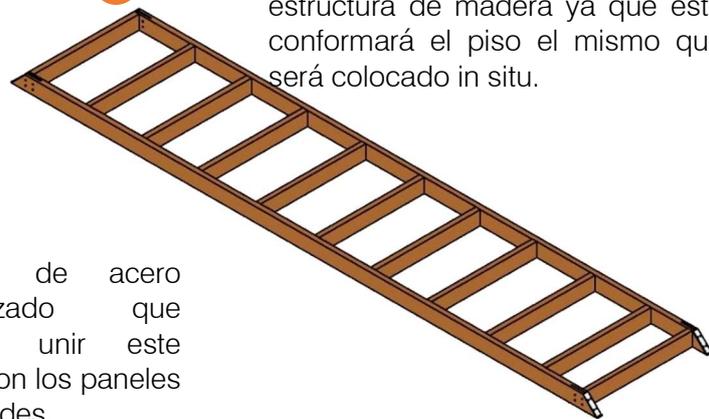
Fuente: propia

Este panel como los otros paneles se unen entre ellos por medio de las placas de acero ubicadas en los extremos de cada uno y permiten una unión técnica, sencilla y rápida. Los módulos están realizados de esta manera con el fin de facilitar el transporte de los módulos hacia el pie de obra.



Panel piso de módulo prefabricado

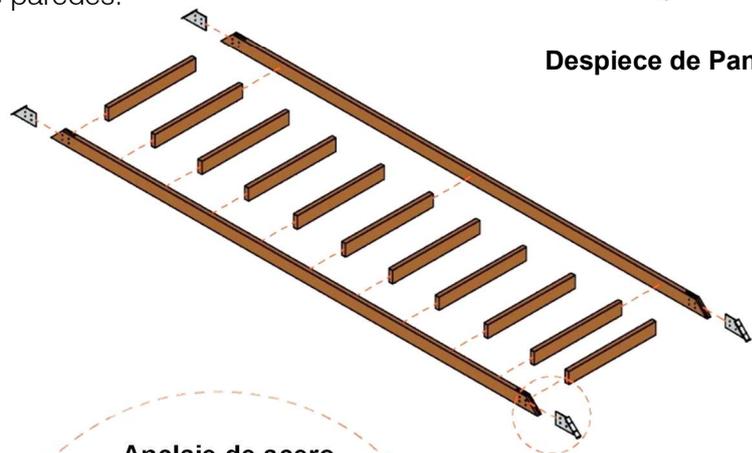
Este panel es básicamente estructura de madera ya que este conformará el piso el mismo que será colocado in situ.



Anclaje de acero galvanizado que permite unir este panel con los paneles de paredes.

Detalles estructura

Fuente: propia

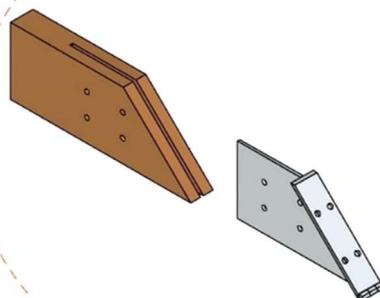


Despiece de Panel

Detalles estructura

Fuente: propia

Anclaje de acero



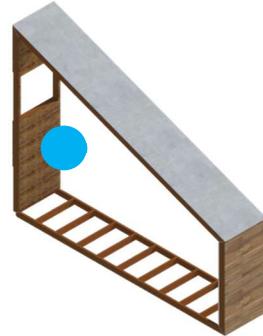
Anclaje de acero galvanizado tipo T, contiene perforaciones realizadas previa la galvanización.

La placa de acero va insertada en la madera aserrada que contiene un destaje en la pieza y sus respectivas perforaciones.

11.2.2. PANEL FACHADA LADO MAYOR

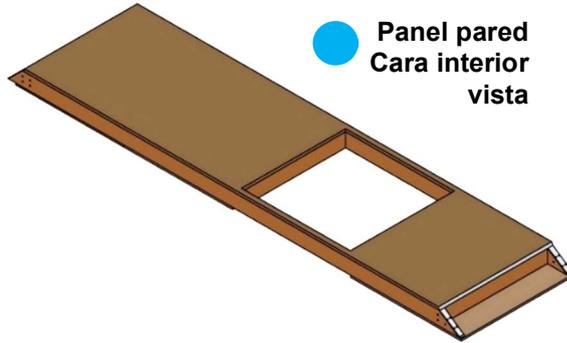
Este panel compone la fachada que posee el lado más alto de la edificación y crea la pendiente de la cubierta.

Así como el resto de los paneles que compone el módulo está compuesto por



Detalles estructura

Fuente: propia



**Panel pared
Cara interior
vista**

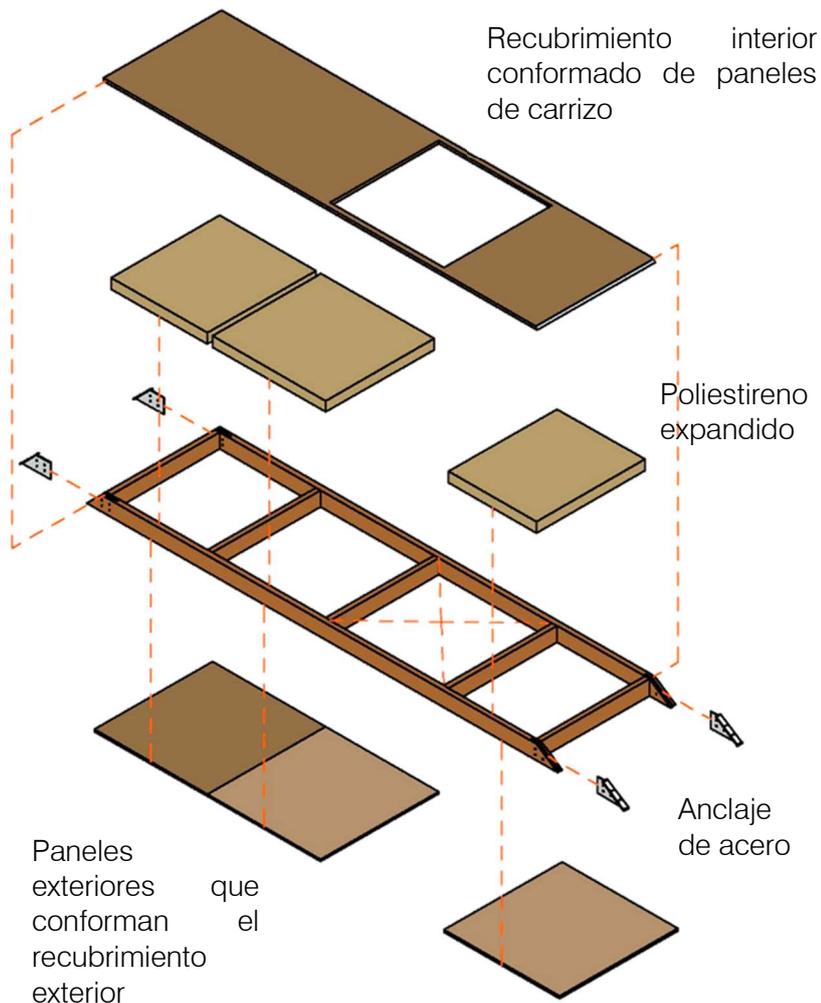
una estructura de madera como base. En fabrica se coloca el revestimiento exterior que varía entre madera y un

tejido de carrizo protegido por un recubrimiento que permite su preservación y resistencia al exterior.

El panel de pared se une con el panel de piso y cubierta, debe estar entibado hasta que se complete la instalación

Detalles estructura

Fuente: propia



Recubrimiento interior conformado de paneles de carrizo

Poliestireno expandido

Anclaje de acero

Paneles exteriores que conforman el recubrimiento exterior

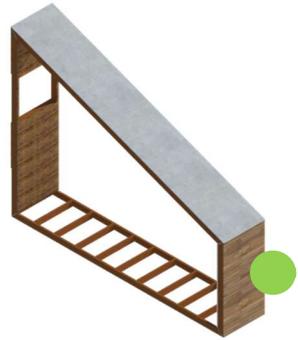
11.2.3. PANEL FACHADA LADO MENOR

El panel de fachada del lado menor es el más corto de todos los paneles, este se repite en el módulo tipo C. Este panel se dispone en dos opciones, como panel sólido y con ventana.

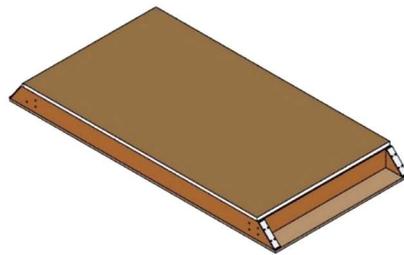
Detalles estructura

Fuente: propia

Mantienen la misma estructura de madera sin embargo varía en la cantidad de revestimiento exterior e interior.



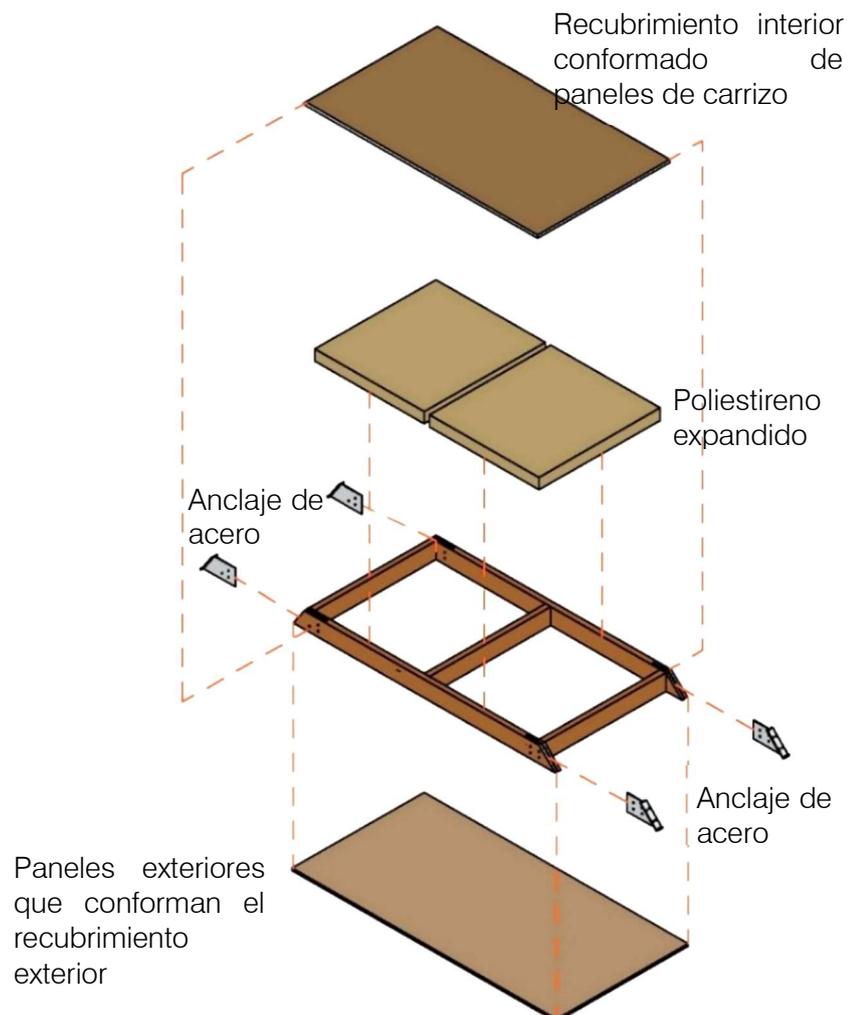
Panel pared - cara interior vista



Panel pared con vano- cara interior vista

Detalles estructura

Fuente: propia

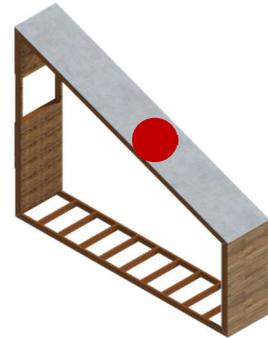


11.2.4. PANEL CUBIERTA

El panel de cubierta es el que consolida la estructura del módulo y sella el ciclo.

Dependiendo del sitio y facilidad de transporte el módulo se enviará a obra armado o desarmado.

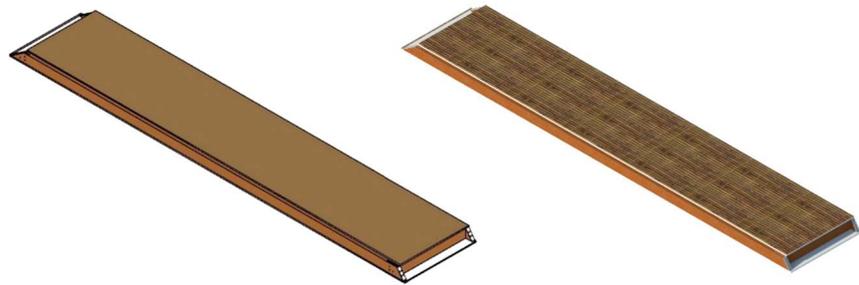
A diferencia del resto de módulos este está formado por una capa completa de paneles de fibrocemento que deben ser sellados una vez instalados con el resto de la estructura.



Detalles estructura

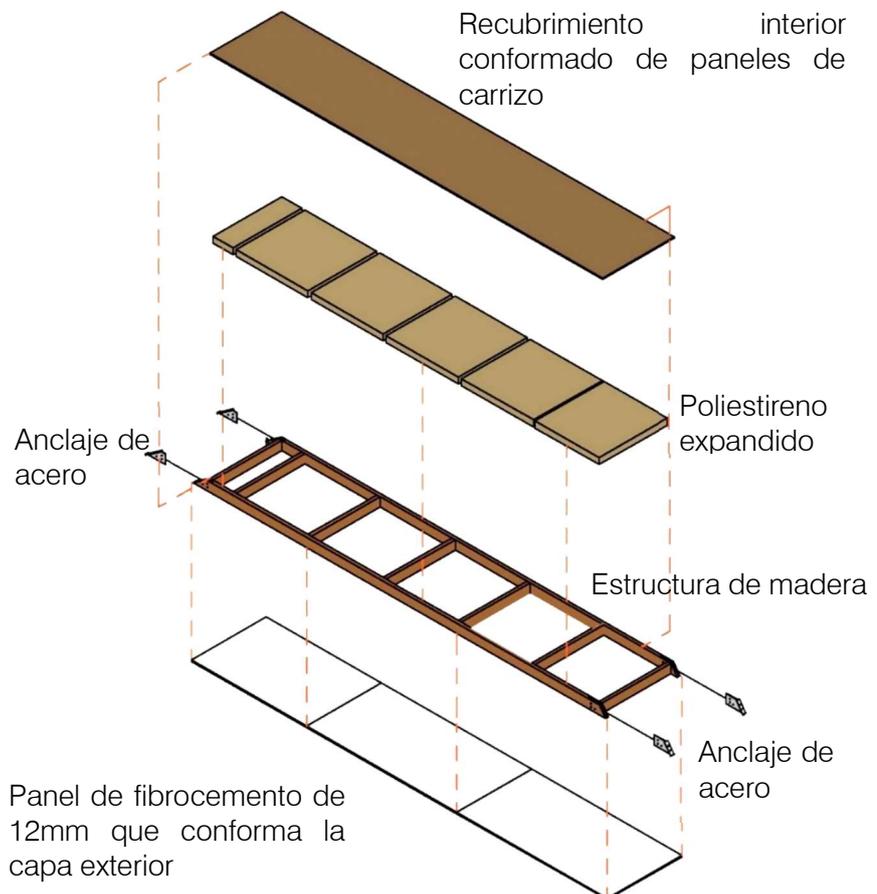
Fuente: propia

Panel cubierta - cara interior vista



Detalles estructura

Fuente: propia



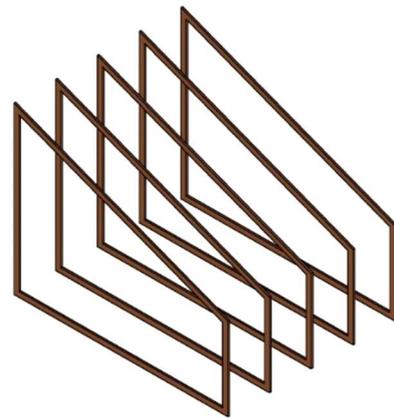
11.3. ARMADO DE PANELES EN MÓDULOS

Detalles estructura

Fuente: propia

Una vez con los paneles en obra estos deben armarse para conformar los módulos que se colocarán uno tras otro como se ve en el esquema base de la forma de los paneles.

Para el armado de los módulos se ha colocado una placa empotrada en los extremos de los paneles que funcionaran como anclaje tipo bisagra que se conecta a través de un perno que asegura los paneles.



En la imagen se observa el proceso de armado de los módulos donde se unen el panel de piso con el panel fachada mayor. Se unen a través de los anclajes que se hallan en los extremos.

Detalles estructura

Fuente: propia

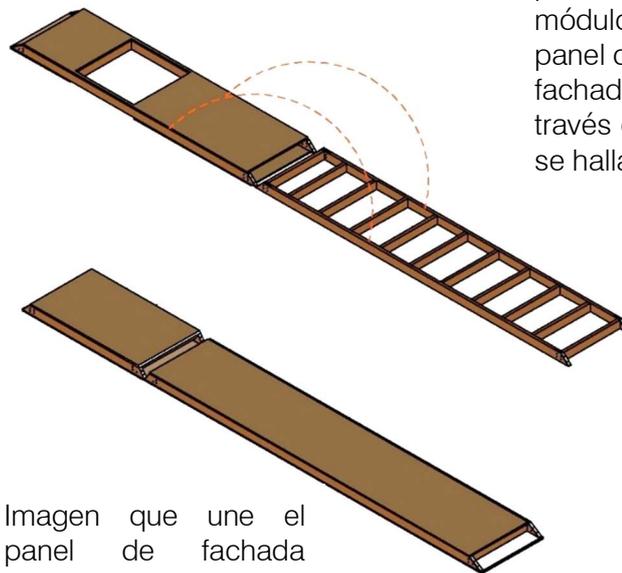
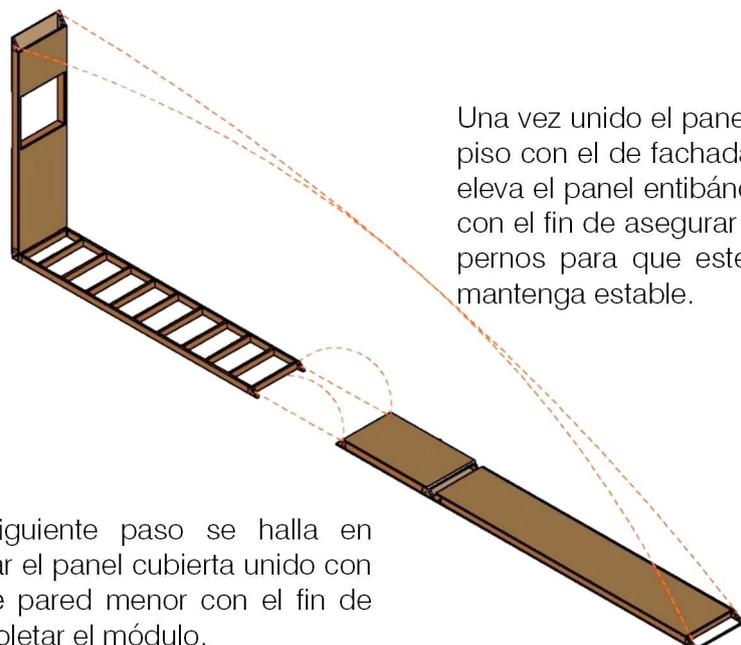


Imagen que une el panel de fachada menor con el panel de

Detalles estructura

Fuente: propia

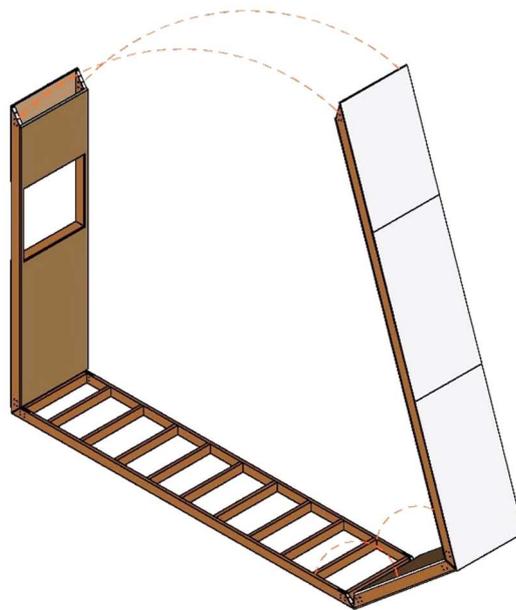


Una vez unido el panel de piso con el de fachada se eleva el panel entibándolo con el fin de asegurar con pernos para que este se mantenga estable.

El siguiente paso se halla en elevar el panel cubierta unido con el de pared menor con el fin de completar el módulo.

Detalles estructura

Fuente: propia



En la imagen se consolida la unión de los 3 paneles del módulo.

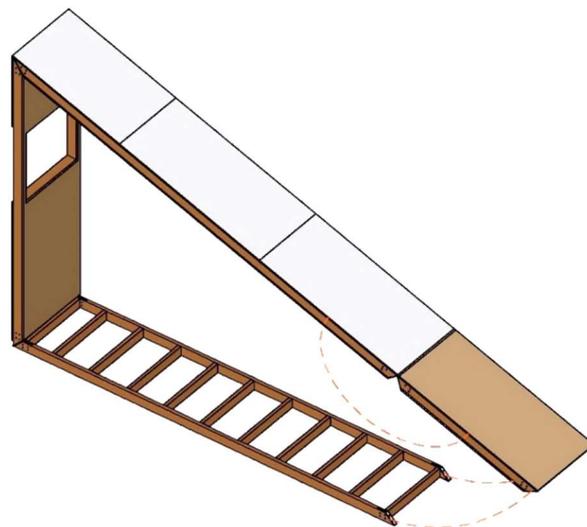
Las 3 uniones deberán estar sujetas y permitir el giro para poder unir el único extremo libre y concluir el armado del módulo.

Una vez unido todos los paneles se refuerza la estructura con pernos que limitan el giro que mantenía la estructura con los anclajes.

Detalles estructura

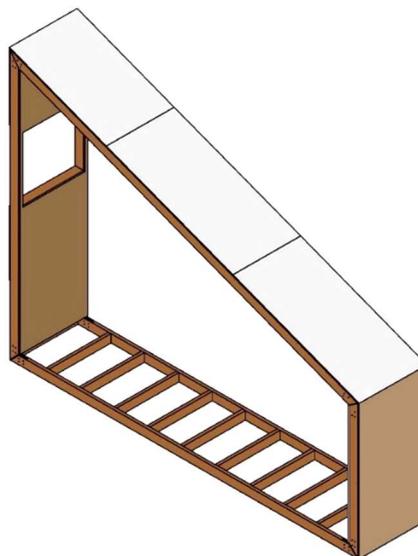
Fuente: propia

En la imagen se observa el proceso de armado del módulo empezando por la parte superior y más alta de la vivienda. Se puede iniciar de esta forma.



Detalles estructura

Fuente: propia

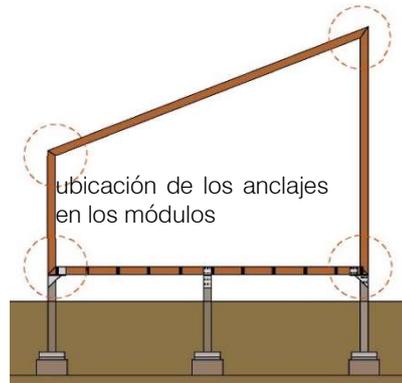


Finalmente se observa el módulo consolidado que será colocado sobre la cimentación y sujeto entre los paneles para conformar la vivienda.

11.4. ANCLAJE QUE VAN SUJETOS EN LOS PANELES QUE PERMITE UNIÓN PARA CREAR MÓDULOS

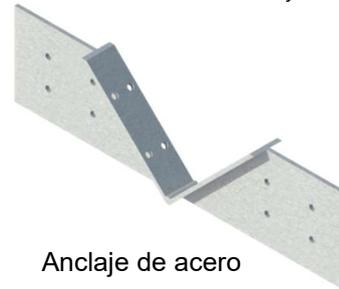
Detalles estructura

Fuente: propia



Ubicación de los anclajes en los módulos

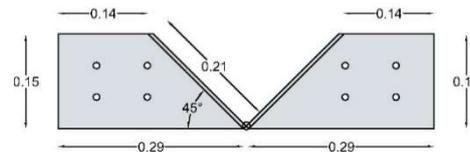
Todos los anclajes son similares con la diferencia de ángulo de inclinación de los anclajes de la



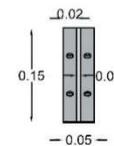
Anclaje de acero

Detalles estructura

Fuente: propia



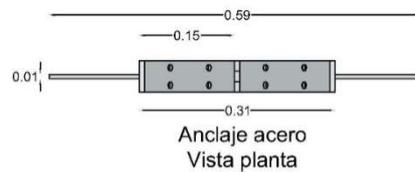
Anclaje acero
Vista lateral



Anclaje acero
Vista frontal

Detalles estructura

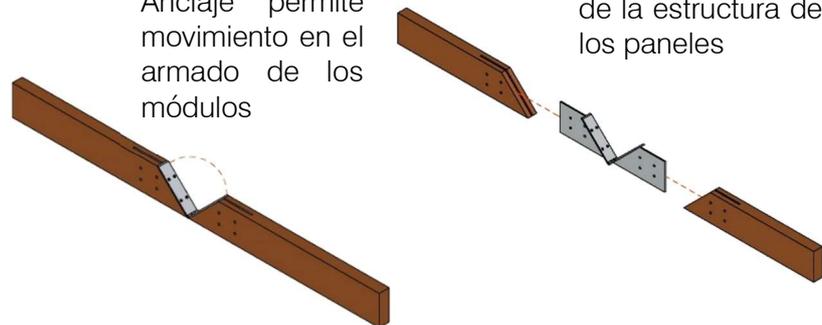
Fuente: propia



Anclaje acero
Vista planta

Anclaje permite movimiento en el armado de los módulos

Anclaje de acero que va entre las piezas de madera de la estructura de los paneles



Detalles estructura

Fuente: propia

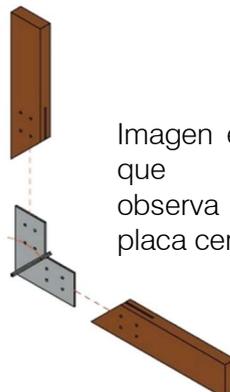


Imagen en la que se observa la placa cerrada



Anclaje de acero cerrado con sección de madera

Conclusiones

12. CONCLUSIONES

La arquitectura prefabricada puede rescatar valores que se encuentran en la arquitectura ancestral, vernácula del país los mismos que aportan a tal con un carácter de identidad cultural y una pertenencia del sitio.

La arquitectura prefabricada ha demostrado que puede ser una alternativa para la reducción del déficit de la vivienda teniendo en cuenta que el sistema modular implica poco tiempo de instalación, la seriación reducción de costos, reducción de mano de obra, siempre y cuando se mejoren las políticas de desarrollo de vivienda en el Ecuador. Este modelo se pueda implementar con una presencia fuerte dentro de la vivienda social ya que se adapta a una topografía irregular sin mayor impacto, se debe tomar en cuenta la orientación solar para su implementación.

Existen referentes de arquitectura social en el Ecuador, así como en los países latinoamericanos que manejan varios conceptos del sentido de arquitectura social y arquitectura prefabricada, que con el debido enfoque se los puede considerar para consolidar una rica arquitectura social prefabricada.

La forma de planta arquitectónica no limita la distribución interior y puede presentarse una serie de opciones alternas de diseño que convierten al espacio en versátil en cuanto a diseño.

Así mismo este tipo de adaptabilidad entrega los módulos prefabricados que dependiendo de su ubicación o colocación pueden generar una serie de modelos alternos, consiguiendo con los mismos módulos nuevos diseños arquitectónicos.

Se concluye que dentro de la arquitectura prefabricada se puede utilizar sistemas modulares fáciles de transportar que pueden ser adaptables a la necesidad de transporte es decir que pueden llegar a desagregarse sin que este implique mayor trabajo para los obreros in situ. La flexibilidad en los módulos de la vivienda prefabricada convierte a esta en dúctil.

La implementación de materiales reciclados dentro de la cimentación fortalece el concepto de retornar la materia a la tierra

y de por si reutilizar materiales que pudieron ser parte del cotidiano retirado de la basura para poder parte de los cimientos de las viviendas prefabricadas.

La importancia de los materiales dentro de la prefabricación hace que estos lleguen a normar las modulaciones con el fin de evitar crear algún impacto debido a los desperdicios. El material del fibrocemento hace un gran papel dentro de la modulación presentada, protege del exterior y sirve de base para el piso, haciendo que este material determine el ancho de los módulos y por ende imponiéndose a las dimensiones de la estructura de madera, las misma que debe provenir de bosques certificados.

Además, se concluye que se puede desarrollar un modelo de vivienda prefabricado para la sierra ecuatoriana que se adapta a las necesidades de una familia y que además está permita un crecimiento interno y externo de la misma es decir que se expanda con el tiempo a través de los mismos sistemas prefabricados que son sociabilizados de manera participativa en la etapa de construcción siendo los propietarios de las viviendas de carácter social los que se involucrarían de manera íntegra en la construcción de ellas.

La importancia de los detalles convierte una estructura monolítica en una que puede alterar la forma de colocarse reduciendo costes en transporte así mismo de armado y desarmado. Se busca que los módulos sean fáciles de instalar y que se usen la menor cantidad de maquinaria pesada.

En si la vivienda prefabricada desarrollada presenta desde su zapata el prefabricado en su base y un pilote plástico reciclado, la estructura en general se compone de madera dispuesta a su explotación es decir de bosques certificados su uso y la incorporación del fibrocemento como modulo hace que esta sufra la menor cantidad de desperdicios que impacten al ambiente.

¿Será que existen otros sistemas constructivos que puedan ser más eficientes que el prefabricado para arquitectura social donde el cubrir la demanda con bajos costos en el menor tiempo es una prioridad en este tipo de arquitectura?

Bibliografía

13. BIBLIOGRAFÍA

MINIMIZACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN, Instituto de Tecnología de la Construcción de Catalunya ITEC, Barcelona 2000.

MANUAL PRÁCTICO DE CONSTRUCCIÓN, Autor Denis Walton, editorial Antonio Madrid Vicente, Madrid 1999.

EL GRAN LIBRO DE LAS CASAS PREFABRICADAS, Autor: VV.AA., editorial Loft Publications, Barcelona 2012.

CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA, Ing. Mac Donnell, Revista Vivienda SRL, Buenos Aires 1999.

POBREZA, DESIGUALDAD DE OPORTUNIDADES Y POLÍTICAS PÚBLICAS EN AMÉRICA LATINA, Vicente Albornoz Y Sebastián Oleas, Konrad-Adenauer-Stiftung, Rio de Janeiro 2012.

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES Y ANCESTRALES”, de los autores Ampam Karkras, Ana Lúcia Tasiguano, Germán Cachiguango, Alejandro Lema, Carlos Yemberla, abril 2014

ARQUITECTURA ANCESTRAL, Paula Terán, Revista Casas Ecuador, http://www.revistacasas.com.ec/589-arquitectura_ancestral.html

ARQUITECTURA TRADICIONAL EN AZUAY Y CAÑAR, TÉCNICAS, CREENCIAS, PRÁCTICAS Y SABERES, Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Ecuador, EDITORIAL DEL INPC REGIONAL 6, Cuenca-Ecuador, 2011

ÍCONOS, Revista de Ciencias Sociales. Num. 53, Quito, septiembre 2015, pp. 127-149

ANDES, agencia pública/ME

BLOG VIDA URBANA, Arquitectura social, <https://blogvidaurbana.wordpress.com/> nov 2012

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales-Sede Académica de Ecuador.

ÁNGEL BLANCO, metalocus, <http://www.metalocus.es/es/noticias/hospital-param%C3%A9trico-de-puyo-por-pmmt>

10 proyectos de arquitectura social en México, agosto 2014, <http://www.revistacodigo.com/>

Tatiana Bilbao diseña una casa económica e inteligente para México, octubre 2015, <http://www.revistacodigo.com/>

Capítulo I: Información General de la República del Ecuador, INOCAR, 2012 http://www.inocar.mil.ec/docs/derrotero/derrotero_cap_1.pdf

<http://es.wiki.floksociety.org>,

https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_vern%C3%A1cula