



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO

Facultad de Arquitectura e Ingeniería Civil

Tema: "Prototipo de vivienda social de emergencia para zonas inundables del Litoral ecuatoriano."

Trabajo de Titulación que se presenta como requisito previo para optar el grado de Arquitecto.

Alumno: Gabriela Lebed

Tutor: Arq. Daniel Wong

Samborondón, mayo 2018

Dedicatoria

A mis padres, Marco y Rocío, por creer en mi y por brindarme su apoyo y amor incondicional. Por siempre impulsarme, ser un ejemplo de entrega y enseñarme a no rendirme hasta alcanzar la meta.

De manera especial quiero dedicar este logro a mis abuelos, Héctor y Roberto, quienes a pesar de no estar presentes, en vida me enseñaron mucho con su ejemplo y estoy segura me siguen apoyando y guiando desde el cielo.

A todos quienes han sido parte de de mi vida y del recorrido a esta meta.

Agradecimientos

A Dios por darme las oportunidades que me ha dado, entre esas, poder concluir con éxito esta etapa de mi vida.

Agradezco a mis padres, Marco y Rocío, a mi hermana y colega María del Rocío, a mi hermanos Marco y Santiago por siempre estar presentes y apoyarme.

Al Arq. Daniel Wong, tutor y guía de este trabajo de titulación, quien con paciencia y buena voluntad compartió sus conocimientos durante el desarrollo del mismo.

Finalmente, a los docentes que formaron parte de mis años de carrera, aquellos que supieron transmitir más que solo información sino dejar una huella en sus estudiantes y futuros colegas.

índice general

Dedicatoria	2
Agradecimientos	3
Índice general	4
Índice de imágenes	9
Índice de tablas	12
Resumen	13
Palabras claves	13
Abstract	14
Key words	14
Introducción	15
1. Capítulo 1.- Planteamiento de problema	15
1.1. Antecedentes	16
1.2. Descripción del problema	20
1.3. Objetivos de la investigación	21
1.3.1. Objetivo General	21
1.3.2. Objetivos específicos	21
1.4. Justificación	22
1.5. Alcance de la investigación	23
1.6. Metodología	23
1.7. Técnicas de Investigación	24
1.7.1. Análisis de bibliografía	24
1.7.2. Análisis de tipologías	24
1.7.3. Entrevistas	24

índice general

2. Capítulo 2.- Marco referencial	25
2.1. Marco teórico - introducción	26
2.1.1. Vivienda social	26
2.1.1.1. Déficit habitacional	26
2.1.1.2. Déficit cualitativo	27
2.1.1.3. Pobreza	29
2.1.1.4. Invasiones	34
2.1.1.5. Tipología según densidad	35
2.1.1.6. Características de la vivienda social	36
2.1.1.7. Materiales más utilizados en viviendas sociales	38
2.1.1.8. Vivienda Social en Ecuador	41
2.1.1.9. Tipos de Vivienda social del medio	43
2.1.1.9.1. Vivienda Social Habitual	43
2.1.1.9.2. Vivienda Social Vernácula	44
2.1.1.9.3. Vivienda Social Incremental	45
2.1.1.9.4. Vivienda Social Flotante	46
2.1.2. Viviendas flotantes	48
2.1.2.1. Origen	48
2.1.2.2. Funcionamiento	50
2.1.2.3. Materiales constructivos ligeros	50
2.1.2.3.1. MDF o Paneles de Fibra de Madera	50
2.1.2.3.2. CLT o Paneles de madera contralaminada	50
2.1.2.3.3. Caña Guadúa	51
2.1.2.3.4. Paneles Prefabricados de Hormi2	52
2.1.2.3.5. Placas de Fibrocemento	54
2.1.2.3.6. Planchas de Zinc	55
2.1.2.3.7. OSB	56
2.1.2.3.8. Madera Plástica	57
2.1.2.3.9. Tabla comparativa de materiales ligeros descritos	58

índice general

2.1.2.4. Sistemas de flotabilidad	59
2.1.2.4.1. Pontones	59
2.1.2.4.2. Tanques de PVC	61
2.1.2.4.3. Fibra de vidrio	62
2.1.2.4.4. Compartimentación Estanca	63
2.1.2.4.5. Conclusión	64
2.1.3. Modularidad en la Arquitectura	65
2.1.4. El lote	67
2.2. Marco histórico	68
2.2.1. Inviernos e inundaciones	68
2.2.2. Proyectos de vivienda social en Guayaquil	71
2.3. Marco Jurídico	72
2.3.1. Contexto Legal- Constitución de la República del Ecuador	72
2.3.2. Plan de ordenamiento territorial	75
2.3.3. Plan Nacional del Buen Vivir	75
2.3.4. Normativas	76
3. Capítulo 3.- Resultados de la Investigación de Campo	77
3.1. Entrevista a usuarios	78
3.2. Entrevista a profesional	79
4. Capítulo 4.- Modelos Análogos	81
4.1. Introducción	82
4.2. Vivienda Incremental-Alejandro Aravena- QUINTA MONROY	82
4.2.1. Ficha Técnica	83
4.2.2. Antecedentes	84
4.2.3. Descripción	85
4.3. Viviendas Ruca- Undurraga Devés Arquitectos	89
4.3.1. Ficha Técnica	89
4.3.2. Antecedentes	90
4.3.3. Descripción	90

Índice general

4.4. X-Float - Agaligo studio	96
4.4.1. Ficha técnica	96
4.4.2. Antecedentes	97
4.4.3. Descripción	97
4.5. Conclusión - cuadro comparativo	103
5. Capítulo 5.- Análisis de sitio	105
5.1. Geografía - Topografía	106
5.2. Temperatura y Humedad	107
5.2.1. Zonas Climáticas	107
5.3. Asoleamiento y vientos predominantes	108
5.4. Precipitaciones	110
5.5. Suelos	110
6. Capítulo 6.- Propuesta Arquitectónica	111
6.1. Propuesta teórico formal	112
6.2. Programa y necesidades	114
6.3. Zonificación	115
6.4. Presupuesto referencial de la vivienda	116
6.5. Conclusiones	124

índice general

7. Capítulo 7.- Bibliografía	125
7.1. Bibliografía	126
8. Capítulo 8.- Anexos	131
8.1. Estructura y transcripción de entrevistas/conversatorios	132
8.2. Norma ecuatoriana de la construcción - cargas vivas	134

Índice de imágenes

Imagen #1:	Vivienda Mucho Lote 1	15
Imagen #2:	Vulnerabilidad a peligros naturales	19
Imagen #3:	Vivienda afectada por inundaciones en la Provincia de El Oro	22
Imagen #4:	Reconstrucción de viviendas en la provincia de Manabí	25
Imagen #5:	Vivienda afectada por inundaciones en la Provincia de El Oro	28
Imagen #6:	Vivienda afectada por inundaciones en la Provincia de El Oro	28
Imagen #7:	Estadísticas sobre pobreza	30
Imagen #8:	Necesidades Básicas	31
Imagen #9:	Indicadores de pobreza por NBI Nacional	32
Imagen #10:	Indicadores de pobreza por NBI Urbano	32
Imagen #11:	Indicadores de pobreza por NBI Rural	33
Imagen #12:	Diferencia de Necesidades Básicas Insatisfechas a nivel Nacional, Urbano y Rural.	33
Imagen #13:	Asentamientos irregulares en la provincia del Guayas	34
Imagen #14:	Diagrama de tipologías de densidad habitacional	35
Imagen #15:	Socio Vivienda en la provincia de El Oro	37
Imagen #16:	Vivienda del MIDUVI construida con bloques de hormigón	39
Imagen #17:	Vivienda de Hogar de Cristo	42
Imagen #18:	Proyecto habitacional Mi Lote	43
Imagen #19:	Vivienda Palafito en Cantón Samborondón	44
Imagen #20:	Vivienda incremental de Alejandro Aravena	45
Imagen #21:	Vivienda incremental de Alejandro Aravena	46
Imagen #22:	Casa Anfibio en Colombia	47
Imagen #23:	Vivienda Flotante móvil en Seattle, EEUU desarrollada por la empresa Go Friday	48
Imagen #24:	Vivienda Flotante inmóvil en Holanda	49

Índice de imágenes

Imagen #25:	Culmo de Caña Guadúa	52
Imagen #26:	Proceso Constructivo con Hormi2	53
Imagen #27:	Placa ondulada P7 111 para cubierta	54
Imagen #28:	Plancha de Zinc	55
Imagen #29:	Vivienda con fachada de OSB	56
Imagen #30:	Espacio público realizado con madera plástica en el Malecón 2000 de Guayaquil.	57
Imagen #31:	Pontón Naval	60
Imagen #32:	Plataforma flotante construida con tanques plásticos	61
Imagen #33:	Proceso constructivo de un bote realizado con Fibra de vidrio	62
Imagen #34:	Sistema de Compartimentación estanca en barco	63
Imagen #35:	Concepto de modularidad aplicado en propuesta habitacional.	66
Imagen #36:	Esquema de plan de lotización de Proyecto Habitacional Mucho Lote 2	67
Imagen #37:	Fenómeno del Niño 1982-1983	68
Imagen #38:	Datos de mapas 2016	70
Imagen #39:	Inundación en la provincia del Guayas	76
Imagen #40:	Monte Sinaí	77
Imagen #41:	Proyecto habitacional Quinta Monroy de Alejandro Aravena	81
Imagen #42:	Proyecto habitacional Quinta Monroy de Alejandro Aravena	82
Imagen #43:	Esquema del proceso de diseño	84
Imagen #44:	Esquema de la flexibilidad crecimiento del proyecto	85
Imagen #45:	Proyecto sin ampliaciones	86
Imagen #46:	Proyecto con ampliaciones	87
Imagen #47:	Planta Baja	88
Imagen #48:	Sección de la vivienda con tres plantas	88
Imagen #49:	Primera Planta	88
Imagen #50:	Segunda Planta	88
Imagen #51:	Fachadas Viviendas Ruca	91
Imagen #52:	Fachadas Viviendas Ruca	92
Imagen #53:	Corte Y1- Casa Tipo	93

índice de imágenes

Imagen #54:	Corte Y2- Casa Tipo	94
Imagen #55:	Sección 3D	95
Imagen #56:	Perspectiva de unidad flotante Resort X2	97
Imagen #57:	Fachada Lateral de unidad flotante Resort X2	98
Imagen #58:	Fachada Frontal de unidad flotante Resort X2	99
Imagen #59:	Planta baja y de cubierta - Unidad flotante Resort X2	100
Imagen #60:	Elevaciones - Unidad flotante Resort X2	101
Imagen #61:	Sección A y B - Unidad flotante Resort X2	102
Imagen #62:	Perfil geográfico del Ecuador	105
Imagen #63:	Provincias de la Región del Litoral o Costa - Mapa del Ecuador	106
Imagen #64:	Zonas climáticas	107
Imagen #65:	Zonas climáticas	108
Imagen #66:	Asoleamiento y vientos predominantes	109
Imagen #67:	Porcentaje de lluvias enero 2016	110
Imagen #68:	Render de la propuesta habitacional - fachada posterior	111
Imagen #69:	Corte de la propuesta arquitectónica	113
Imagen #70:	Zonificación	115
Imagen #71:	Fachada frontal de prototipo de vivienda social propuesto - render	119
Imagen #72:	Prototipo cerca a un cuerpo de agua, zona propensa a inundaciones por desbordamiento	120
Imagen #73:	Perspectiva del prototipo de vivienda social propuesto durante inundación	121
Imagen #74:	Perspectiva de prototipo de vivienda social propuesto durante emergencia (inundación) - facha posterior y lateral	122
Imagen #75:	Render interior de la unidad habitacional	123
Imagen #76:	Render de la propuesta habitacional durante inundación	125
Imagen #77:	Casa de la entrevistada: Graciela Chávez, habitante del reciento Unión Victori, Cantón Samborondón.	131
Imagen #78:	Tabla de cargas vivas de la NEC	135
Imagen #79:	Tabla de cargas vivas de la NEC	135

Índice de tablas

Tabla #1:	Tabla comparativa de materiales ligeros de construcción	58
Tabla #2:	Artículos de la Constitución de la República relacionados a la problemática	73
Tabla #3:	Cuadro comparativo de modelos análogos	103
Tabla #4:	Programa arquitectónico de la unidad habitacional	114
Tabla #5:	Presupuesto referencial	116

Resumen

Este trabajo de titulación se basa en el diseño de un prototipo de vivienda social capaz de responder ante emergencias causadas por inundaciones. El proyecto está enfocado en la región del litoral ecuatoriano, misma que durante los inviernos se ve afectada por intensas lluvias, damnificando a familias de escasos recursos. Se describen ciertos conceptos que giran entorno a esta problemática con el fin de delimitar el contexto conceptual y espacial. Para presentar el marco histórico, se expone también la situación de la vivienda social a través del tiempo en el país.

Tomando como principio la flotabilidad, se analizan no solo sistemas flotantes, sino también algunos materiales ligeros que permiten la suspensión de un cuerpo, o en este caso,

la edificación. La investigación está orientada a proveer distintas alternativas para poder seleccionar aquellas que mejor funcionen y que apliquen al proyecto. Se determina una propuesta de vivienda de interés social para ser implantada ya sea en zonas urbanas (lote propuesto) o rurales, que considere tanto a las necesidades de los usuarios como a las condiciones del entorno que lo rodea.

Palabras claves:

Vivienda social, inundación, flotabilidad, déficit cualitativo.

Abstract

This degree work is based on the design of a prototype of social housing capable to respond to the emergency of a flood. The project is focused on the Ecuadorian coastal region, which during the winter is affected, damaging low-income families. Despite being a very broad topic, certain concepts that revolve around this problem are described in order to delimit the conceptual and spatial context. To present the historical framework, the situation of social housing through time in the country is also exposed.

Taking as a principle the buoyancy, not only floating systems are analyzed, but also some lightweight materials that allow the suspension of a body, or in this case, the building. The research is oriented to provide different alterna-

tives to select those that work best and apply to the project. A proposal of social interest housing is determined to be implemented either in urban areas (proposed lot) or rural areas, which considers both the needs of users and the surrounding environmental conditions.

Key Words:

Social housing, flood, buoyancy, qualitative deficit.

Prototipo de vivienda social de emergencia para zonas inundables

Imagen#1
Vivienda Mucho Lote 1.

Introducción

Capítulo



Fuente: Nuroa Internet S.L.

Planteamiento del problema

Gabriela María Lebed Romero

1.1. Antecedentes

La vivienda es una necesidad fundamental del ser humano, pues en ella se promueve su desarrollo como individuo. (Cabrera, 2014). Se denomina vivienda a la obra arquitectónica que cumple las necesidades básicas del hombre con un nivel mínimo de confort, que asegura protección de las condiciones exteriores, privacidad a cada integrante familiar y seguridad (Carvajal, 2012). Es también un "indicador básico de bienestar de la población (Cabrera, 2014)", es decir que, a través de la vivienda es posible establecer el nivel de calidad de vida de un grupo de personas. La vivienda de interés social es "la que cumple con el espacio mínimo suficiente para albergar con calidad y dignidad las actividades sociales, privadas e íntimas del núcleo familiar. La que asegura la estabilidad social y la armonía con el entorno, cultural y social (Martí, 2009)". En la mayoría de casos, el término "vivienda social" hace referencia a aquellas desa-

rolladas por las entidades gubernamentales con el objetivo de reducir el déficit habitacional y proveer una opción económica a quienes enfrentan limitantes para el financiamiento y adquisición de una vivienda (Alderete). Esta tipología se desarrolla tanto en zonas urbanas como rurales. De acuerdo con la cartera de Estado, en Ecuador existe una deuda de 1' 100.000 viviendas y Guayaquil es una de las ciudades donde se registran altos índices de esta problemática. Según el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (Miduvi), actualmente en esta ciudad existe un déficit de aproximadamente 200 mil casas. Este estimado equivale al 18,18% de la carencia de viviendas que se presenta a nivel nacional. Para el ministro de esta entidad, Diego Aulestia, esta falta de cobertura se debe directamente a la elevada población de 2,2 millones de personas. Mientras que el Departamento de Obras Públicas del Municipio de Guay-

quil afirma que esta situación es producto de la migración interna del puerto principal y que la demanda anual de inmuebles llega 12 mil (Anónimo, 2014). En Ecuador existen varios proyectos de vivienda social; puntualmente en Guayaquil, entre el Miduvi y el Municipio han efectuado alrededor de 40 mil soluciones habitacionales con sus programas Socio Vivienda, Mucho Lote 1 y 2, y Mi Lote (Anónimo, 2014). Existen otros programas habitacionales implementados por gobiernos pasados como la ciudadela Martha Roldós y El Recreo. También hay proyectos impulsados por organizaciones no gubernamentales como es el caso de las viviendas de Hogar de Cristo, que no las ofrece ninguna entidad pública sino una organización religiosa. Es pertinente resaltar que son pocos los programas que ofrecen soluciones habitacionales para ser implantadas también en zonas rurales, donde la problemática es igual o más grave.

En general, las características de esta tipología habitacional en el país son, entre otras, tener de 40 a 70 metros cuadrados de área construida, contar con servicios básicos y un programa arquitectónico que incluye cocina, comedor, sala, 1 o 2 dormitorios y 1 baño (N.A, Ministerio de Desarrollo Urbano y vivienda, 2012). A continuación se explican y describen algunos de los proyectos mencionados.

Socio Vivienda

Este proyecto habitacional lo promueve el estado a través del Ministerio de Desarrollo Urbano, MIDUVI. Esta ubicado en el sector de "La Prosperina" al noreste de Guayaquil, junto a la ESPOL. La construcción de este empezó en el año 2011, con plazo hasta el 2018. En el 2013 ya se habían entregado aproximadamente 3,000 viviendas. El área de éstas es de

al menos 38 metros cuadrados, y están construidas con estructura de hormigón armado, paredes de cemento y cubierta de tipo reja metálica.

Anita Poveda, usuaria de una de estas viviendas afirma que : "cuando el agua sube todas sus pertenencias se mojan y hasta se dañan", agrega que durante la inundación, no tienen otro lugar donde ir y prefieren quedarse cerca para poder cuidar sus cosas de posibles robos (Poveda, 2017).

Mucho Lote

El programa habitacional "Mucho Lote" es aprobado por el Municipio de Guayaquil en el año 2001, con el objetivo de ofrecer a la ciudadanía una opción económica para adquirir un terreno y/o casa propia. Este está ubicado en las intersecciones de las avenidas Isidro Ayora y Francisco de Orellana. El área

urbanizable cuenta con un total de 14,152 lotes, y cada uno de los terrenos tienen una dimensión de 6 metros de frente por 12 metros de profundidad y un área de construcción de 40 metros cuadrados.

En el año 2002, los guayaquileños propietarios de viviendas de Mucho Lote se mostraron inconformes con ciertos aspectos del proyecto, como el tamaño de las viviendas y temas de incumplimiento por parte de las autoridades. Expresaron "las casas son muy chiquitas y de Mucho Lote no tienen nada no entra una cama de dos plazas" (El Universo, 2002), calificándolo como un insulto a las personas de bajos recursos.

Hogar de Cristo

El programa habitacional de esta organización ofrece viviendas que en su mayoría son construidas con caña guadúa y tienen cubiertas de zinc.

(Hogar de Cristo). Un grave problema de este prototipo es que promueve los asentamientos informales, y muchas de las áreas donde se levantan son zonas inundables. Se construyen bajo el concepto de la arquitectura palafítica, sus bases de madera elevadas sobre el nivel del suelo son poco consistentes y no garantizan resistencia a los impactos del invierno.

Un denominador común entre las diferentes tipologías de viviendas social alrededor del país es su vulnerabilidad ante los diferentes fenómenos naturales que se presentan. En otras regiones ecuatorianas, como la Sierra, predominan los deslizamientos y erupciones volcánicas; particularmente en el litoral ecuatoriano predominan las inundaciones y sismos, estos últimos por su naturaleza son impredecibles.

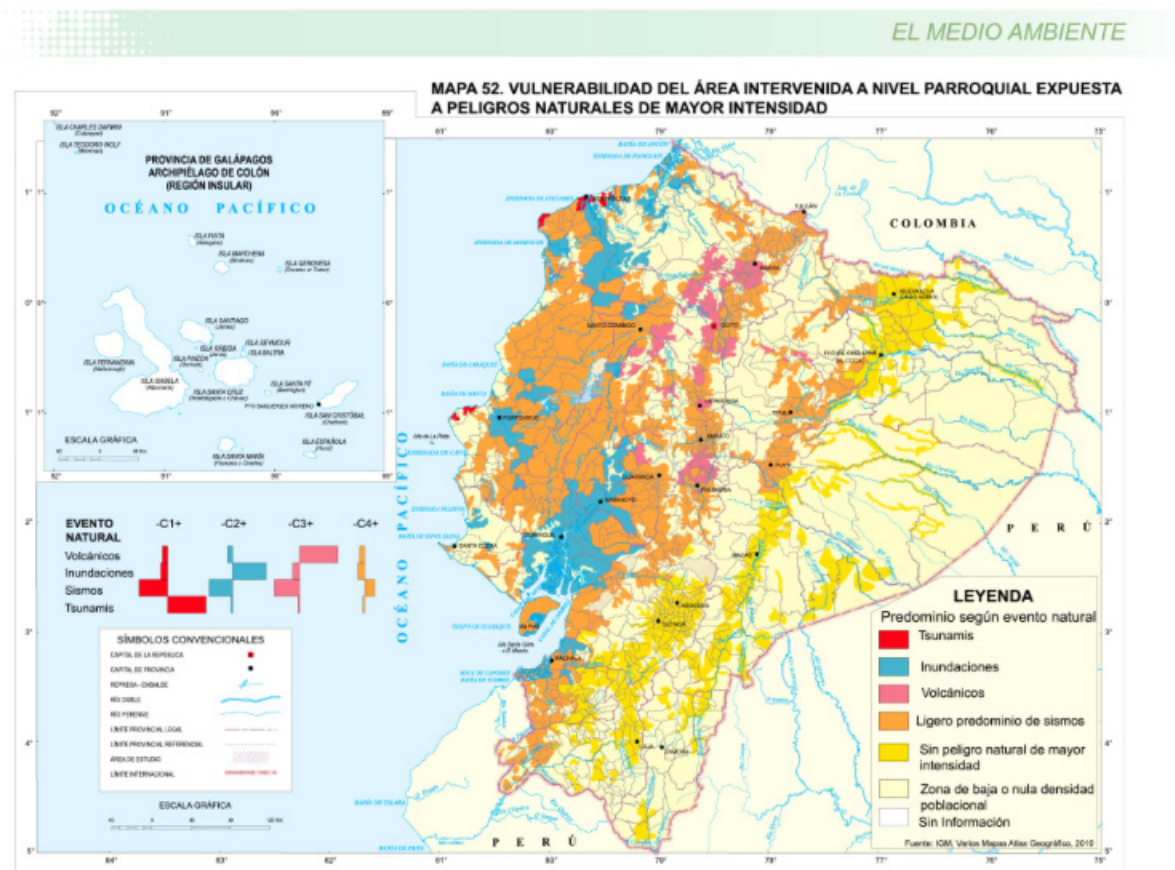
La altura promedio de la costa ecuatoriana, territorio en base al cual se desarrollará esta investigación, varía de 1 a 4 msnm, esta región en su mayoría presenta planicies y cerros de poca altura (Ambiente, 2008). Existe un grupo socioeconómico con las posibilidades de financiar y adquirir una vivienda en zonas privilegiadas y que probablemente han sido rellenadas hasta alcanzar un nivel óptimo para evitar dichas inundaciones, pero son minoría.

“La mayoría de la población se asienta en zonas inundables, ya sea con alturas muy bajas sobre el nivel del mar, al pie de algún cuerpo de agua, o en zonas que no cuentan con la infraestructura urbana de alcantarillado que permita la correcta evacuación del agua, lo que agrava la situación”.

El siguiente mapa grafica los resultados de un estudio realizado por el Instituto Geográfico Militar. Establece la vulnerabilidad de las áreas expuestas a peligros naturales de mayor intensidad. Es posible observar como en la costa ecuatoriana predominan dos colores: el naranja “ligero predominio de sismos” y el celeste “Inundaciones” (Ambiente, 2008).

Imagen#2

Vulnerabilidad a peligros naturales.



Fuente: Instituto Geográfico Militar.

1.2. Descripción del Problema

No existe prototipo de vivienda social que responda a las diferentes condiciones del entorno. Las inundaciones son una realidad en el litoral ecuatoriano, y los programas habitacionales ofrecidos no son capaces de solucionar este problema. Cada invierno, estas familias sufren los impactos y consecuencias de las lluvias y de las crecidas de nivel freático. Una aparente solución es rellenar el terreno hasta alcanzar niveles óptimos, este proceso incluso se ha llevado a cabo en las ciudades de vivienda social implantados en zonas urbanas y mencionadas anteriormente, pero continúan inundándose, lo que refleja una persistente deficiencia. Esta medida no es factible en otros contextos, ya que las viviendas sociales

no siempre se levantan en dichas ciudades sino también aisladas, de forma individual en zonas rurales alrededor del país. Dado que las autoridades hasta la actualidad no han realizado el relleno apropiado de los terrenos implicados existe una alta posibilidad de que en el futuro esto continuará sin ser resuelto. Las pérdidas económicas a escala familiar son invaluable, pues dichas familias han recurrido a estos programas justamente por tener bajos recursos económicos. Cuando este tipo de fenómeno los golpea, pierden la mayoría de sus pertenencias o estas se ven perjudicadas. Las fuertes lluvias que se dieron a inicios de marzo del 2017 desbordaron los esteros Belín y San Miguel en Milagro, afectando a 2 857 familias, incluida la

de Narcisa Mendes, de 50 años de edad. Casi llorando, ella cuenta: "el agua nos quitó todo" (Paucar, 49% de Guayas es vulnerable a inundaciones, 2017). Este es el testimonio de una de las muchas personas que se ven afectadas anualmente por los violentos inviernos. Programas vigentes como el de Hogar de Cristo, ofrecen viviendas a familias que las necesitan pero a su vez generan y promueven los asentamientos informales que son otra gran problemática existente. Por lo tanto, las soluciones que se han aplicado hasta la actualidad, evidentemente, son insuficientes e ineficientes. Se ha disminuido el déficit en cuanto a cantidad de viviendas respecta, pero no se resuelve el déficit de calidad de vivienda, que trae consigo el bienestar del usuario.

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Diseñar un prototipo de vivienda social flotante capaz de soportar los impactos de las inundaciones en el litoral ecuatoriano, manteniendo la seguridad usuario.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Entrevistar a pobladores de zonas inundables con el fin de considerar sus testimonios y necesidades dentro del proceso de diseño.
2. Entrevistar a profesionales conocedores de la problemática presentada.
3. Investigar materialidad y sistemas flotantes óptimos para desarrollar la propuesta.

1.4. Justificación

El siguiente trabajo de titulación presenta una propuesta de prototipo de vivienda social flotante para zonas inundables. La necesidad de este nace a partir de las tipologías de vivienda social propuestas en la actualidad, mismas que no responden a las realidades climáticas y geográficas de los diferentes escenarios naturales existentes en el litoral ecuatoriano, específicamente aquellos en donde el nivel del agua crece a niveles perjudiciales. La vivienda, ya sea de interés social o no, requiere, además de los elementos y espacios físicos esenciales, de la apropiación del usuario y la consideración de las diferentes condiciones del entorno. Se aspira a responder al déficit de vivienda de interés social con una propuesta de calidad, que tome en cuenta la realidad climática de la región Litoral, y considere el bienestar y salud de los usuarios. Es fundamental que exista verdadera conciencia y un análisis apropiado acerca de los distintos contextos que conforman el Ecuador, en cuanto a factores geográficos y sociales respecta, al momento de concebir propuestas de vivienda social para la población. De esta manera, el presente trabajo académico busca generar y promover alternativas más cercanas a las auténticas necesidades sociales y requerimientos territoriales dentro del país.

Imagen#3

Vivienda afectada por inundaciones en la Provincia de El Oro.



Fuente: El Comercio.

1.5. Alcance de la Investigación

La investigación para este trabajo de titulación se desarrollará alrededor de la situación de la vivienda social en Ecuador. Se iniciará estableciendo y detallando varios conceptos y generalidades que se derivan de esta problemática. Una descripción de los proyectos habitacionales ejecutados hasta la actualidad en el litoral ecuatoriano es fundamental para conocer las cualidades y debilidades de estos. El presente proyecto tiene como alcance el diseño de una propuesta de vivienda de interés social que tenga como característica la flotabilidad. Se proyecta que este prototipo sirva como referente de arquitectura emergente, primando la relación de la unidad habitacional con las condiciones del entorno. Es pertinente destacar que el problema de investigación pese a su amplitud, se encuentra delimitado en un contexto temporal y espacial, contemplando responder únicamente al fenómeno de las inundaciones ya sea por desbordamientos de ríos o inviernos fuertes que amenazan el litoral ecuatoriano. De esta manera, busca promover un diseño más cercano a la realidad, adaptado a su contexto, que se conciba así desde la etapa de anteproyecto, y que garantice una mejor calidad de vida a sus usuarios. Sin embargo, existen aspectos de la problemática que se encuentran fuera del alcance de este proyecto. Las

viviendas sociales en el Ecuador requieren además de programas de inversión y capital estatal para agilizar el desarrollo de una infraestructura apropiada para las soluciones habitacionales. Para que esto funcione es necesario que entidades públicas como municipios o ministerios se involucren proporcionando planes de financiamiento.

1.6. Metodología

Para el presente trabajo de titulación se realizó investigación de carácter cualitativo que consistió fundamentalmente en la recopilación de bibliografía disponible y existente relacionada con el tema de este trabajo. El proceso incluyó profundo análisis y selección de la teoría acerca de la vivienda social. El estudio se delimitó de forma espacial, temporal y teórica dentro de lo posible al ser un tema de gran amplitud. Se logró un acercamiento a los conceptos y generalidades derivadas del problema de investigación con el fin de comprender los diferentes elementos que intervienen en la problemática planteada. Posteriormente, se estudian los diferentes proyectos de vivienda social desarrollados en el país y detectan sus debilidades. Se analizan las condiciones tanto geográficas como climáticas que configuran el litoral ecuatoriano para el diseño e implantación de la propuesta.

1.7. Técnicas de Investigación

1.7.1. Análisis de bibliografía

La investigación documental y bibliográfica es fundamental ya que certifica la calidad de las bases teóricas del trabajo. El proceso se realiza de forma secuencial y consiste en la recolección de información para luego ser seleccionada, clasificada, evaluada y analizada según su contenido e importancia. Las fuentes teóricas varían, pudiendo ser material empírico virtual, físico, gráfico o impreso. Está estrechamente relacionada con los objetivos de la investigación, ya que estos delimitan el alcance del proceso (Morales, 2003).

1.7.2. Análisis de tipologías

El término tipo no representa una imitación o imagen exacta de una cosa, sino la idea abstracta que vincula a un grupo determinado, es decir, las cualidades genéricas comunes. En un tipo arquitectónico se pueden considerar varios factores, como similitudes estructurales, funcionales, formales, conceptuales, entre otras. Explicado este concepto, el análisis de tipologías tiene como objetivo generar un instrumento donde se seleccionen dif-

erentes proyectos arquitectónicos que se relacionen entre sí y con el problema de investigación. En el capítulo de modelos análogos se describe cada proyecto seleccionado, se lo analiza y desglosa con el fin de que sirvan como guía para el proceso de diseño (APUNTES RÁPIDOS DE ALFREDO VERA BOTÍ PARA UN ESTUDIO SOBRE MODELOS, 2013).

1.7.3. Entrevistas

De forma general, la entrevista consiste en una serie de preguntas realizadas por el entrevistador al entrevistado. Estas se pueden presentar de forma oral, como una charla, o de forma escrita. En una entrevista quien realiza las preguntas debe tener un objetivo preestablecido, por lo tanto, este proceso de interacción se realiza con un fin determinado. Por este motivo, el éxito de la entrevista está condicionado en gran parte a la claridad con que dichos objetivos estén definidos, a la adecuada delimitación del tema y a la destreza del entrevistador para controlar su progreso. Las entrevistas pueden ser estructuradas o no estructuradas. Las primeras están preparadas cuidadosamente con anticipación, por ello las preguntas están prefijadas. También podrían prefijarse las opciones de respuesta, limitando al entrevistado a contestar según dichas opciones e impidiendo profundizar el tema. En este trabajo de titulación se entrevista a dos tipos de figura: la primera profesionales de la arquitectura conocedores del tema de vivienda social en Ecuador, y la segunda, pobladores de zonas inundables (Entrevistas, 2017).

Prototipo de **vivienda social** de emergencia para **zonas inundables**

Imagen#4

Reconstrucción de viviendas en la provincia de Manabí.



Fuente: Caritas Ecuador.

Capítulo

2

Marco
Referencial

Gabriela María Lebed Romero

2.1. Marco teórico- Introducción

El siguiente capítulo contiene nociones relevantes relacionados al trabajo académico y define aspectos funcionales y conceptuales a ser considerados en el proceso de diseño de la propuesta. Se analizarán realidades pertinentes a la vivienda, que a su vez son problemáticas actuales de la sociedad, y que condicionan la calidad de vida de los habitantes urbanos y rurales del litoral ecuatoriano.

2.1.1. Vivienda social

En términos generales, la vivienda social hace referencia a aquellas desarrolladas por el gobierno, otras entidades públicas o por organizaciones no gubernamentales con el objetivo de reducir el déficit habitacional, solucionar los problemas de marginalidad y a su vez ofrecer a los habitantes una alternativa económica de vivienda (Construcción, 2008). En su mayoría se construyen dentro del perímetro urbano, pero existe también la vivienda social de tipo rural. Esta última no es adecuadamente atendida por las autoridades ya que es abordada y concebida con características estándar provenientes de vivienda social urbana. Usualmente en la vivienda social a nivel rural la familia se desarrolla con necesidades básicas muy insatisfechas, sin agua ni servicios básicos,

siendo este un grupo de extrema pobreza (Nevarez, 2018). Las viviendas sociales involucran varias políticas públicas establecidas para asegurar que un grupo específico de la población tenga acceso a viviendas apropiadas. Según la Empresa Pública Metropolitana de Hábitat y Vivienda (EPMHV), con sede en la ciudad de Quito, en Ecuador "la vivienda de interés social se define como la unidad habitacional destinada para las familias de estratos socio económicos que según los parámetros del registro social, pertenezcan a los quintiles 1, 2 y 3 de pobreza o familias de personas con capacidades especiales y que no posean vivienda propia" (Yáñez, 2016).

2.1.1.1. Déficit habitacional

De acuerdo a los indicadores del SIISE (Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador) el déficit habitacional se define como "número de viviendas irrecuperables, expresado como porcentaje del total de viviendas" (SIISE, 2010). El término de vivienda irrecuperable tiene que ver con el déficit habitacional cuantitativo, y este se refiere a la necesidad de sustitución de viviendas existentes que no cumplen con las condiciones mínimas de habitabilidad y/o calidad. El concepto de déficit habitacional proviene de una noción básica que es la cantidad de viviendas que faltan para satisfacer las necesidades de una población. Sin embargo, se vuelve un tema complejo al involucrar aspectos políticos, sociales, y demográficos (SIISE, 2010). En el déficit habitacional se distinguen dos modalidades: el déficit habitacional cuantitativo, mencionado previamente; y el déficit habitacional cualitativo. Estos dos tipos responden a

dos diagnósticos muy distintos. Mientras el primero considera la carencia de unidades habitacionales, el déficit cualitativo considera la presencia de aspectos, funcionales, materiales o espaciales que puedan ser ineficaces en las unidades habitacionales existentes (SIISE, 2010). Estos dos diagnósticos, en su mayoría son afrontados por las instituciones públicas. En cuanto al déficit cuantitativo, la evidente solución a nivel institucional es la construcción de nuevas viviendas. Complementariamente, el déficit habitacional cualitativo conduce a otras acciones o respuestas públicas, enfocadas mayormente en el mejoramiento, reparación o ampliación de las viviendas ya existentes ocupadas que presentan condiciones deficitarias en los aspectos de servicios, materialidad, saneamiento, entre otros (SIISE, 2010). De acuerdo al MIDUVI, en el año 2014 el déficit habitacional en la ciudad de Guayaquil representaba el 18% del total de esta carencia en el país. A nivel nacional esta deuda es de aproximadamente 1'100.000 casas, y dicho porcentaje equivale a 200 mil casas. Alvarado establece que solo en Guayaquil existe una demanda de entre 7000 y 8000 unidades habitacionales anualmente. Al hablar de las necesidades de la ciudad de Guayaquil, planificadores, urbanistas y arquitectos coinciden que actualmente la tasa de crecimiento poblacional de esta es de aproximadamente 1.4%, lo que sería menor a la tasa promedio a nivel nacional. Debido a esto aseguran que las condiciones para la planificación y disminución del déficit serían favorables (Alvarado, 2016). En la última encuesta realizada por el INEC, apenas el 51,2% de los guayaquileños tienen una vivienda propia y completamente pagada, un 7,6% continúa cancelado mensualidades, el

17,7% alquila un inmueble, el 11% vive en uno prestado o no pagado (N.A, Guayaquil tiene un déficit de 200 mil casas, 2016).

2.1.1.2. Déficit cualitativo

Debido a los fines de este trabajo, es necesario extender el concepto de Déficit Cualitativo. Según Sepúlveda en su texto Mejoramiento del parque habitacional : "el déficit cualitativo corresponde a aquellos hogares cuyas viviendas no disponen de materialidad apropiada según los "estándares mínimos establecidos para la protección de la vida familiar" (materialidad de muros, techo y piso y estado de conservación de las edificaciones) así como en viviendas que no cuentan con servicios básicos (agua potable, alcantarillado, electricidad)" (SEPÚLVEDA OCAMPO & MARTÍNEZ MUÑIZ, 2005). Esta problemática se origina desde la concepción de la vivienda durante la etapa de diseño, en otros términos, un déficit en el proceso de diseño, trae consigo el déficit cualitativo. Existen muchas variables y aspectos que deben ser considerados al momento de diseñar, y que según la información recopilada, parece ser que algunos de estos no son tomados en cuenta, tal es el caso de las distintas realidades climáticas. Según Rivera: "las naciones desde su nacimiento han tenido que adaptarse a su clima, factor muy importante de su infraestructura" (Rivera, 2012). Es preciso que la vivienda responda a las diferentes condiciones climáticas y geográficas existentes, pues esta debe ser el refugio del usuario y ofrecerle estándares mínimos de calidad de vida, seguridad, salubridad, entre otros. Las deficiencias en dicha calidad habitacional confirman la necesidad de nuevas alternativas.

Imagen#5

Vivienda afectada por inundaciones en la Provincia de El Oro.



Imagen#6

Vivienda afectada por inundaciones en la Provincia de El Oro.



Fuente: El Comercio.

Fuente: El Comercio.

2.1.1.3. Pobreza

“La pobreza va más allá de la falta de ingresos y recursos para garantizar unos medios de vida sostenibles. La pobreza es un problema de derechos humanos” (ONU, 2017).

En términos generales la pobreza es la condición o situación de un grupo de la población que tiene acceso limitado a recursos básicos mínimos que cubran sus necesidades, no solo físicas sino también psíquicas. Esto conlleva a un nivel de vida inadecuado. Existen diversas formas de manifestación de la pobreza, entre estas figuran: la malnutrición, el hambre, acceso limitado servicios básicos, la falta de una vivienda digna, acceso limitado a salud o educación, exclusión y discriminación en participaciones sociales y toma de decisiones (ONU, 2017). Es importante resaltar que pobreza, no es lo mismo que pobreza extrema. Esta última hace referencia al punto más crítico y grave que al que puede llegar este fenómeno. En dicha situación los afectados, en vez de tener acceso limitado, simplemente no

tienen acceso alguno a los recursos para satisfacer sus necesidades básicas. Según BBC Mundo, varios autores establecen que pobreza y desigualdad son conceptos que se originan por el subdesarrollo de la región o país donde se genera. Sin embargo afirman que entre estos dos conceptos no existe relación lineal, ya que la pobreza esta vinculada al ingreso medio de la sociedad y en cambio, la desigualdad con la distribución. Por este motivo, así como existen países pobres y desiguales, también existen países de ingresos altos o medios, con mucha desigualdad, como es el caso de Brasil y Estados Unidos (¿Cuáles son los 6 países más desiguales de América Latina?, 2016).

Los elementos a ser considerados al momento de calificar como pobre o no a un grupo determinado, son tres: educación, salud y alimentación. La inaccesibilidad a estos es la causa principal de la pobreza mundial. Por esta razón es legítimo establecer que entre los factores que influyen en la pobreza, están: el analfabetismo, déficit habitacionales, problemas de salubridad, invasiones territoriales, dependencia en


la agricultura, problemas de clima, problemas gubernamentales, entre otros. En cuanto a las cifras que proyecta este fenómeno, BBC Mundo establece que “702 millones de personas viven en condición de extrema pobreza en el mundo, lo que representa el 9,6% de la población mundial sobreviviendo con menos de 1,6 euros diarios” (¿Cuáles son los 6 países más desiguales de América Latina?, 2016). Los números más alarmantes se encuentran en el África Subsahariana donde el porcentaje es de 35,2%. Aunque Sudamérica no es la zona más pobre del mundo, disputa con África al tener altos índices.


En Ecuador el INEC se encarga de establecer estas cifras. Con el propósito de organizar los resultados, el concepto de pobreza lo clasifica en varias categorías. Las principales operaciones estadísticas son:

- Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo
- Encuesta de Condiciones de Vida.-Censos de Población y Vivienda.


Imagen#7

Estadísticas sobre pobreza.

Pobreza			
Operación estadística	Objetivo	Institución productora	Enlace
Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo	Producir información que describa la pobreza por ingresos y se constituya en una herramienta básica en la planificación, evaluación, seguimiento y diseño de políticas sociales	INEC	Click aquí
Encuesta de Condiciones de Vida	Producir información que describa la pobreza por consumo y se constituya en una herramienta básica en la planificación, evaluación, seguimiento y diseño de políticas sociales	INEC	Click aquí
Censos de Población y Vivienda	Proporciona información referente a medición de pobreza estructural de hogares y las personas que los habitan, a través del indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas- NBI.	INEC	Click aquí

 GOBIERNO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Juan Larrea N15-36 y José Riofrío - Código Postal: 170402 / Quito - Ecuador
Teléfono: (593-2) 2232303 - 2232012 - 2232151

ecuador  ama la vida

Fuente: (N.A, INEC, 2017)

Cada una de estas categorías contiene una subcategoría respectiva, que son: Pobreza por ingresos, Pobreza por consumo y Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas. También existe la medición la de Pobreza Multidimensional, donde se identifican varias carencias simultaneas que las personas afrontan y que afectan su bienestar. De estos índices, el pertinente con este trabajo académico es el de Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas. “La pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) es una medida de pobreza multidimensional desarrollada en los 80’s por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)”. La técnica abarca cinco aspectos y dentro de cada uno hay indicadores que evalúan privaciones, se explican en el siguiente diagrama (INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2017). De acuerdo al INEC: “una persona es pobre por necesidades básicas insatisfechas si pertenece a un hogar que presenta carencias en la satisfacción de al menos una de sus necesidades básicas representadas en los cinco componentes” que se muestran en el gráfico anterior (INEC, En-

cuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo - ENEMDU., 2016). En los resultados tabulados, se muestran los siguientes índices.

Imagen#8

Necesidades Básicas.



Fuente: INEC.

Imagen#9

Indicadores de pobreza por NBI Nacional.

Indicadores de pobreza por NBI⁽²⁾-nacional

Período	Tasa ⁽¹⁾	
Diciembre	2008	47,0
	2009	44,9
	2010	41,8
	2011	39,4
	2012	36,8
	2013	38,7
	2014	35,4
	2015	32,9
	2016	32,0

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo-ENEMDU.

Imagen#10

Indicadores de pobreza por NBI Urbano.

Indicadores de pobreza por NBI⁽²⁾-urbano

Período	Tasa ⁽¹⁾	
Diciembre	2008	31,5
	2009	29,9
	2010	26,4
	2011	22,1
	2012	19,5
	2013	25,7
	2014	24,8
	2015	22,0
	2016	22,3

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo-ENEMDU.

Imagen#11

Indicadores de pobreza por NBI Rural.

Indicadores de pobreza por NBI⁽²⁾-rural

Período	Tasa ⁽¹⁾	
Diciembre	2008	77,4
	2009	74,6
	2010	72,2
	2011	73,7
	2012	70,8
	2013	65,7
	2014	57,8
	2015	55,8
	2016	52,6

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo-ENEMDU.

Las privaciones y recursos limitados mostrados se relacionan directamente con la problemática de déficit habitacional, tanto cuantitativo como cualitativo. Según los diagramas el 32% de hogares manifiestan al menos una necesidad básica insatisfecha (NBI). Diversos autores incorporan a estos grupos de bajos recursos con conceptos como "habitabilidad", "calidad de vida", "satisfacción residen-

Imagen#12

Diferencia de Necesidades Básicas Insatisfechas a nivel Nacional, Urbano y Rural.

Test de Hipotesis para diferencia de pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas

		NBI	Std Dev	Lim Inf	Lim Sup	P-valor
Nacional	dic-15	32,9%	0,0062	0,3165	0,3406	
	dic-16	32,0%	0,0068	0,3067	0,3334	
	Diferencia	-0,85				0,356
Urbano	dic-15	22,0%	0,0067	0,2071	0,2335	
	dic-16	22,3%	0,0073	0,2090	0,2376	
	Diferencia	0,00				0,764
Rural	dic-15	55,8%	0,0112	0,5365	0,5805	
	dic-16	52,6%	0,0128	0,5007	0,5508	
	Diferencia	-3,27				0,054

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo-ENEMDU.

cial". Se evalúan las necesidades a satisfacer por el usuario en su vivienda y el entorno que lo rodea (Pérez A. L., 2011). Actualmente la escenario de la vivienda en Ecuador es alarmante, de 3.8 millones de hogares el 45% vive en condiciones inadecuadas, en un espacio inseguro, levantado con materiales inadecuados, viviendas improvisadas, carencia de servicios básicos, en hogares compartidos, y en zonas urbanas marginales.

2.1.1.4. Invasiones

En términos generales, por invasiones se entiende "acción y efecto de invadir, se trata de interrumpir, entrar por la fuerza u ocupar irregularmente un lugar" (Definición.de, 2017). "Desde su aparición, los asentamientos informales se han hecho sentir en el tejido de las ciudades latinoamericanas. Han formado un denso y extenso entretejido. Desde su comienzo, se han diferenciado del resto de la ciudad. Han ido ocupando significativas extensiones de suelo. Han dado lugar a la formación de un hábitat segregado físico y socialmente, marcado por la pobreza de su medio y la de sus habitantes" (Hernández, 2010). Las invasiones son un fenómeno muy ligado a la pobreza y a la problemática de escasez de viviendas en las zonas urbanas. Estas han sido siempre una constante histórica en el litoral ecuatoriano, y más aún en la ciudad de Guayaquil. No es algo nuevo, pues siempre ha habido asentamientos informales que a lo largo de los años fueron configurando la trama de la urbe. Los asentamientos informales integran parte de la realidad social y urbana latinoamericana, pero de la realidad excluida, diferenciada por la pobreza, el hábitat y sus habitantes. Han estado siempre marcados por repetidas situaciones de ilegalidad, irregularidad e informalidad. Hernández en su artículo titulado "La Formación De Asentamientos Informales", establece que: "La ocupación de terrenos ajenos ha sido la única forma de resolver la falta de hogar urbano para millares de familias..." (Hernández, 2010). Tomando como ejemplo a Guayaquil, urbe principal del litoral ecuatoriano, se conoce que existen muchos casos de asentamientos informales. Ángel Emilio Hidalgo, histori-

ador, cuenta que durante el silo XX el crecimiento urbano de esta ciudad se volvió incontrolable. Los barrios marginales se empezaron a establecer desproporcionadamente. En los años 50 se dio la aparición del histórico Suburbio. Luego, en los 70 apareció El Guasmo, que antes fue una hacienda expropiada. Como ocurre en todas las invasiones, esta última empezó con tan solo nueve familias empleadas por el ex propietario de la hacienda, y apenas dos años después ya habían 300 familias (Hidalgo, 2013). Esta forma de crecimiento urbano dan como producto viviendas deficientes, construcciones débiles, y espacios poco funcionales. Los usuarios quedan expuestos a condiciones que no garantizan su bienestar, y viven con niveles mínimos de calidad de vida.

Imagen#13

Asentamientos irregulares en la provincia del Guayas.



Fuente: Radio Huancavilca.

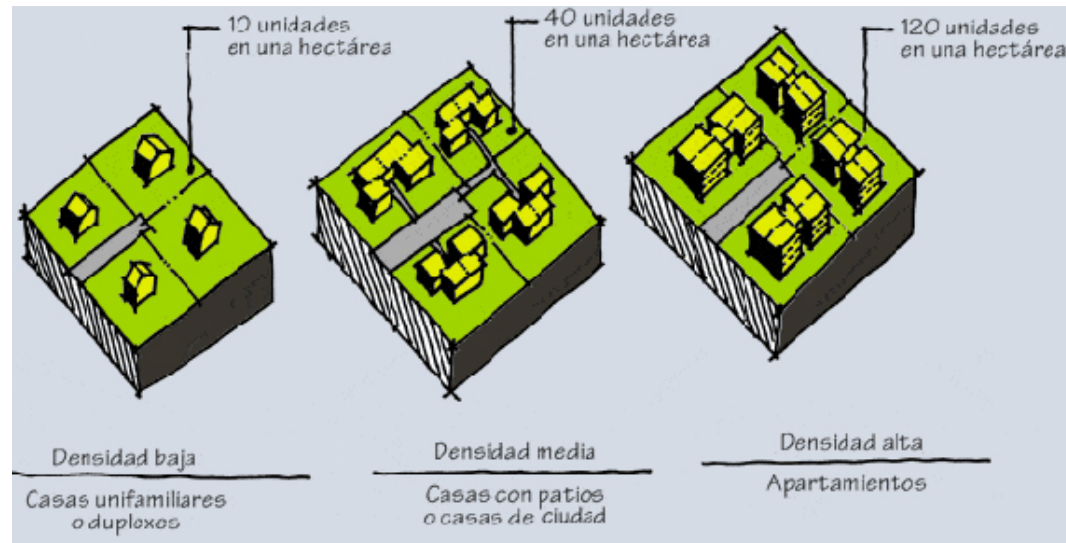
2.1.1.5. Tipología según densidad

“La densidad es una medida objetiva y cuantitativa, referida a un hecho espacial que se calcula a partir de una fórmula o factor que relaciona la cantidad de habitantes con una superficie determinada (habitantes por hectárea) (Vicuña Del Río, 2013)”. En el caso de densidad habitacional, también se relaciona el número de unidades residenciales con el área de dicha superficie (viviendas por hectárea). La densidad surge como un sistema para reglamentar la vivienda colectiva y la planificación urbana durante el siglo XIX, cuando los barrios industriales empezaron a crecer rápidamente, surgió la necesidad de regular densidades máximas para evitar grandes aglomeraciones y sus consecuencias (Vicuña Del Río, 2013). Hoy en día una densidad habitacional considerada alta es aquella la que se emplazan entre 45 y 70 viviendas por hectárea. Las viviendas unifamiliares al ser edificaciones desarrolladas para ser ocupadas por una sola familia, ya sean adosadas o aisladas generan áreas urbanas

de baja densidad. En el caso de las viviendas bifamiliares, donde en una edificaciones residen dos familias, usualmente una en cada planta, genera áreas urbanas de baja a media densidad. Y las viviendas multifamiliares, donde se agrupan de tres a mas viviendas independientes, generan zonas urbanas de alta densidad (Osorno, 2014). En las zonas rurales usualmente la densidad habitacional es bastante baja. En la actualidad existen muchos argumentos a favor de las ciudades compactas, donde las densidades altas y medias son deseadas y se consideran un atributo. Por ejemplo: En el Plan Regulador Metropolitano de Santiago de Chile, se establece una densidad bruta mínima de 38 viviendas por hectárea o 150 habitantes por hectárea. La distinción entre densidad bruta y neta es que, mientras la primera considera el espacio público y de propiedad privada, la segunda solo considera la propiedad (Vicuña Del Río, 2013).

Imagen#14

Diagrama de tipologías de densidad habitacional.



Fuente: American Planning Association.

2.1.1.6. Características de la vivienda social

Realizar un profundo análisis de las características de la vivienda, ya sea o no de interés social, y de su calidad, involucra una compleja interacción entre las distintas variables y condicionantes. El fin es implantar un hábitat adecuado para la sociedad y especialmente para los grupos más vulnerables. Previamente se establecieron las características formales estándar de las viviendas sociales. Esta tipología habitacional tiene aproximadamente de 40 a 70 metros cuadrados de área construida, cuenta con servicios básicos y un programa arquitectónico que incluye, comedor, cocina, sala, 1 o 2 dormitorios y 1 baño. El error está en la rigidez del plan y en el uso de componentes estandarizados que simplifican el proceso de definición y evaluación de la vivienda y de su calidad habitacional (Pérez A. , 2011). Carrión establece que se debe concebir a la vivienda como un elemento dinámico, flexible y adaptable, mas no como un producto rígido. Las especi-

caciones culturales y por supuesto locales tienen un rol importante al momento de diseñarla (Carrión, 2009) . La vivienda, concretamente la de interés social, forma uno de los ejes principales de la ciudad. El ciudadano en su papel de usuario cuenta con un espacio propio que favorece y contribuye a su crecimiento y desarrollo como individuo. La calidad de la vivienda es la que define la satisfacción de los ocupantes al habitarla, y para alcanzarla se deben interrelacionar dos grupos de variables: los usuarios y el contexto. Según Pérez, "los modelos habitacionales deben constituir representaciones de la realidad, prever y conocer el funcionamiento de la vivienda y su entorno, para luego permitir la formulación de alternativas encaminadas al mejoramiento de la condición resultante y nuevamente su evaluación" (Pérez A. , 2011).

Imagen#15

Socio Vivienda en la provincia de El Oro.



Fuente: Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

2.1.1.7. Materiales más utilizados en viviendas sociales

El material es un componente inherente de la arquitectura, pues a través de este, el concepto y la propuesta se vuelven físicos y tangibles. Un adecuado análisis de los materiales a utilizar, donde se aborden y se vinculen todas las posibilidades locales, económicas, necesidades reales, y contexto contemporáneo; conlleva a la calidad habitacional que repetitivamente se ha mencionado. A través de distintos mecanismos o tecnologías el hombre transforma la materia disponible en el entorno y los convierte en materiales para crear los espacios capaces de satisfacer sus necesidades (HERNANDEZ). Bajo este principio se constituyen los elementos constructivos. En la vivienda de interés social, incluso más que en otros edificios, es necesario conjugar todas las variables para lograr un nivel mínimo de calidad de vida y con un costo adecuado a los ingresos del hogar. Tomando esto en consideración, a través de los años se han desarrollado viviendas sociales con distintos materiales disponibles. En su mayoría la selección de estos ha sido estandarizada, y poco personalizada según las variables, considerando únicamente su bajo costo y no su interacción con el entorno, siendo comúnmente hormigón armado con albañilería de bloques, madera, láminas onduladas de zinc, tableros de aglomerados, entre otros. A continuación una breve descripción de estos y su uso en la vivienda.

-Hormigón armado

El hormigón armado es el resultado de la unión de hormigón con una armadura metálica de hierro. Combinación utilizada comúnmente en las estructuras gracias a que es capaz de resistir esfuerzos de tracción, torsión y compresión. Es un material constructivo de gran volumen y peso, y uno de los más económicos y duraderos. Además tiene la ventaja de adaptarse a diferentes formas. En las viviendas, ya sean de interés social o no, el hormigón armado se utiliza en elementos estructurales como la cimentación, vigas, columnas, contrapisos, entre otros (EcuRed, 2017).

-Albañilería con bloques

Existen variedades de bloque dependiendo de su materialidad, de hormigón, de arcilla, adobe, entre otros. En general, los bloques son un material de mampostería versátil, este puede utilizarse en una gran variedad de aplicaciones, ya sea para soportar cargas, tabiques divisores de espacios o simplemente para algún elemento decorativo. Su producción en líneas masivas hacen de este producto una opción económica y asequible para los propietarios o constructores. Otra ventaja es su rápido tiempo de entrega e instalación (Concreto, 2012).

Imagen#16

Vivienda del MIDUVI construida con bloques de hormigón.



Fuente: Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

-Madera

La madera es un material natural, orgánico, liviano y renovable con un óptimo comportamiento estructural, en su mayoría es tratada y procesada para mejorar su calidad. Debido a que su utilización no exige condiciones de mucha especialización, muchos usuarios optan por esta. Entre sus aspectos desfavorables esta el hecho que no tiene una buena reacción a las alternancias de la humedad, mas existen métodos para protegerla e impermeabilizarla. Este material natural también es propenso a ataque de insectos, pero con su correcto tratamiento puede ser utilizada eficientemente. Pueden desarrollarse con varios tipos de madera, dependiendo de la disponibilidad local. En Ecuador es común ver casas realizadas con caña gradúa, este material tiene una ventaja estética y estructural.

-Tableros aglomerados

“Se obtienen aplicando presión y calor sobre partículas de madera y/o de otros materiales lignocelulósicos en forma de partículas, a las que se les ha añadido previamente un (partículas, 2011)”. El producto final esta conformado por tres capas: una central y dos externas. Entre sus aplicaciones, además de ser muy útil en la carpintería y mobiliario, en la construcción se los utiliza para realizar tabiques, divisores interiores, techos falsos, encofrados, entre otros. Por temas estéticos, para mejorar su aspecto, muchas veces se adhieren recubrimientos a sus caras externas, como chapas naturales o sintéticas, melanina, etc.

-Láminas onduladas de zinc

Este producto consiste en una lámina de acero delgada y recubierta por una capa de Zinc y Aluminio en sus caras externas. Esta característica le otorga una alta resistencia a la corrosión. Así mismo, estos elementos crean una barrera entre éste y el medio ambiente. Estas propiedades las hacen principalmente recomendables para uso en cubiertas y revestimientos laterales. Cuenta con múltiples ventajas como su reducido peso, es totalmente impermeable, resistente al fuego, de fácil transportación y colocación (Métalicas, 2016).

2.1.1.8. Vivienda social en Ecuador

A través de los años se han desarrollado viviendas sociales tanto en zonas urbanas como en zonas rurales, siendo los proyectos de carácter urbano principalmente considerados, atendidos y construido; mientras que aquellas que se levantan en áreas rurales además de ser insuficientes, son concebidas con un diseño y características formales estándar derivadas de proyectos de viviendas sociales urbanas, como se mencionó anteriormente. Este hecho deja de lado la consideración de variables y factores del ambiente que deberían ser condicionantes en la etapa de diseño. Es así que en el hábitat rural la unidad esta completamente expuesta y sujeta a los distintos fenómenos de la naturaleza como lo son las inundaciones y los desbordamientos de ríos. (Nevarez, 2018). El desplazamiento rural en Latinoamérica la ha vuelto en una de las regiones más urbanizadas a nivel mundial. Ecuador actualmente tiene una población de 16,39 millones, como lo indica el INEC (INEC, 2016). En los últimos años la tasa de crecimiento anual ha sido de 1.95% aproximadamente, y el 65% de la población se ubica en ciudades, hecho que confirma una creciente tendencia a seguir urbanizando. Son varios los proyectos de vivienda social que se han desarrollado en el país, entres estos: Mi Lote que contó con 15,000 viviendas, Mucho Lote I con un aporte de 15,000 viviendas y Mucho Lote II con 10,000 viviendas, Socio Vivienda con 10,000, Hogar de Cristo, entre otros. Por fines prácticos y debido a la similitud en diseño y condiciones, se tomará como ejemplo Mucho Lote I y Mucho Lote II, proyectos desarrol-

lados en la región litoral de Ecuador, específicamente en la ciudad de Guayaquil, ambos gestionados por la municipalidad bajo la administración del alcalde Jaime Nebot. También se analizará el proyecto Hogar Cristo ya que es una tipología diferente a las anteriormente mencionadas (Yépez, 2015). En cuanto al contexto geográfico se mencionó que están en Guayaquil, Mucho Lote I al noroeste de la ciudad cerca del km 11 de la Avenida Santa Narcisa de Jesús, con una extensión de 142 hectáreas. Mucho Lote II en la zona del terminal terrestre-pascuales, con una extensión aproximada de 157 hectáreas (Yépez, 2015). En el contexto medio ambiental, Guayaquil al estar ubicada entre doce de las ramificaciones del Estero Salado es una muy propensa a inundaciones. Durante los inviernos los niveles de agua crecen y estas son inevitables. Conjuntamente, agrava la situación el incremento de mareas en los últimos años, y el fenómeno de El niño que afecta a muchas viviendas. En el aspecto socioeconómico, este proyecto surge de la necesidad de ubicar a personas expulsadas por ocupar terrenos ilegales y aquellas de bajos recursos sin vivienda o lote a su nombre (Yépez, 2015). Las viviendas de ambos proyectos se ubican en terrenos medianeros de aproximadamente 96 mts² cuentan con 1 o dos plantas, un máximo de tres dormitorios, servicios básicos y puede ser entregada con o sin acabados finales. La distribución interna es un salón, un comedor, área de cocina abierta, medio baño, y en la planta alta baño completo y tres dormitorios. Las viviendas tiene estructura de hormigón armado, bloques y cubiertas de eternit. Estos materiales mencionados han logrado que la vivienda pierda muchas características propias de la vivienda

vernácula, la que se analizará más adelante, pero que sí contemplaba condiciones climáticas y geográficas como ventilación, protección solar, permeabilización, entre otras (Yépez, 2015). Otro proyecto de vivienda social desarrollado en Ecuador es Hogar de Cristo, pertinente analizarlo ya que su origen y características formales difieren de los previamente descritos y de otros que fueron ya listados al inicio de este título. Hogar de Cristo nace en el año 1971 por los jesuitas Francisco García y Josse Van der Rest, de Ecuador y Chile respectivamente, al ver que Guayaquil era una de las ciudades con más alto déficit habitacional en el mundo (Hogar de Cristo, 2015). Durante muchos años el sistema constructivo utilizado por esta organización fue la caña guadúa en viviendas tipo palafito, con los años, se fueron aumentando más opciones de materialidad. "Hay diferentes modelos de vivienda social, incluso modelos permanentes elaborados en guadúa, cemento, estructura metálica, entre otros" (Hogar de Cristo, 2015). Tanto la distribución interior como los materiales varía entre modelos, mas la unidad básica ofrece un dormitorio, sala/comedor, cocina y un baño. Una fuerte crítica que recibió este proyecto habitacional fue que promovía las invasiones al construir y proveer estas unidades a familias ocupando territorio ilegalmente. En su página web la institución se defiende estableciendo que: "Esto de ninguna manera es favorecer la ilegalidad que promovieron los traficantes de tierras, sino más bien ayudar a las familias y comunidades en sus procesos de legalización de tierras" (Hogar de Cristo, 2015).

Imagen#17
Vivienda de Hogar de Cristo



Fuente: Hogar de Cristo.

Las tipologías descritas se desarrollan a nivel nacional, mas ninguna considera las condiciones del entorno de las distintas regiones, realidad que las vuelve vulnerables. Factores importantes como las características geográficas y climáticas deberían ser consideradas por estos proyectos habitacionales. De esta forma, cada unidad de interés social será capaz de responder a los distintos fenómenos (inundaciones, desbordamientos de ríos, deslaves, sismos) que ponen en riesgo la vida de los usuarios.

2.1.1.9. Tipos de vivienda social del medio

2.1.1.9.1. Vivienda social habitual

A esta tipología se la identifica como modelo de vivienda que cumple con ciertas características funcionales y formales estandarizadas para ser utilizado como guía por la mayoría de las instituciones públicas en sus proyectos habitacionales. Entre estas características genéricas están: la materialidad, los espacios interiores, la superficie, entre otras. Un ejemplo de estas son las unidades entregadas por el MIDUVI y de entre los proyectos que se describen en este trabajo de titulación algunos que están dentro de este tipo de vivienda son: Mucho Lote I, Mucho Lote II y Socio Vivienda. Tomando como ejemplo estos proyectos habitacionales y descomponiéndolos, en general cuentan con aproximadamente 40 m² de superficie, cocina, sala/comedor, un baño, de uno a dos dormitorios. Existen variaciones de estos tipos pudiendo llegar a tener una mayor superficie o más de un baño. Sin embargo lo que diferencia a este tipo de otros, no solo es la materialidad, siendo esta de bloques de hor-

migón, sino la forma en que se la concibe. Estas viviendas reflejan un escaso análisis y diseño en la etapa de anteproyecto, resultando ser una imitación de las anteriores sin ningún tipo de acercamiento a la realidad o mejora.

Imagen#18

Proyecto habitacional Mi Lote.



Fuente: Diario Expreso

2.1.1.9.2. Vivienda social vernácula

La arquitectura vernácula es aquella que hace referencia a las construcciones propias de un lugar, y que son el resultado de la participación comunitaria de sus miembros. El concepto vernáculo está relacionado con términos como nativo, autóctono, técnicas ancestrales, entre otros, mas está limitado a un solo concepto. Esta arquitectura tiene una valía e importancia única ya que reflejan el desarrollo, adaptación y relación de las comunidades con su entorno a través de los años. Con estas edificaciones la cultura se transmite, evoluciona, y se reproduce respondiendo a las necesidades de sus habitantes, fuera y dentro de la unidad habitacional (Morant & Villota, 2015). Las viviendas vernáculas en el litoral ecuatoriano están caracterizadas por encontrarse elevada del suelo como sistema de protección contra las inundaciones y contra animales salvajes. Esta consiste en una construcción ligera debido a las malas condiciones del suelo sobre el cual se fundan. A este tipo de viviendas se las conoce como palafitos. Palafito proviene del término italiano "palafitta" expresión que significa "palos hincados". La construcción sobre pilotes, ya sean de caña, madera, hormigón o acero, provee una plataforma habitable sobre el nivel del suelo.

A través de la transmisión oral y de un proceso de experimentación y adaptación de diferentes técnicas constructivas los constructores/usuarios de esta tipología han logrado una simbiosis con el entorno que los rodea (Morant & Villota, 2015). En la ciudad de Guayaquil debido a la escasez de vivienda, los asentamientos periféricos espontáneos fueron una

salida para las familias de bajos recursos, dando paso a la situación deficitaria de viviendas (Lexus, 2010). Surgieron movimientos informales para liderar procesos de colonización de terrenos de difícil acceso, como manglares, esteros o riveras, que en muchos casos no calificaban como aptos para el asentamiento humano. Así empezaron a aparecer las viviendas flotantes, o frágiles casas sobre pilotes en las zonas de las riveras temporalmente inundadas. En Guayaquil estas viviendas se establecieron inicialmente cerca del centro de la ciudad, expandiéndose hasta la profundidad que el río permitiera (Lexus, 2010). Actualmente en Ecuador una de los proyectos habitables previamente descritos que se ha apagado a esta tipología utilizándola como modelo y guía de diseño es Hogar de Cristo.

Imagen#19

Vivienda Palafito en Cantón Samborondón.



Fuente: Elaboración propia

2.1.1.9.3. Vivienda social incremental

La vivienda incremental es aquella que es concebida y planteada desde la etapa de diseño como una unidad que ofrece a sus usuarios la posibilidad de expansión. A través de unidades incrementales se ofrece al beneficiario la opción de crecer armónicamente en el tiempo. A su vez, las comunidades que cuentan con esta tipología son estimuladas a prosperar, proponiéndoles ampliación y progreso. Con esta característica el usuario es capaz de apropiarse de la vivienda, personalizando los nuevos espacios de esta, tanto interiores como exteriores (Castro, 2017). En Ecuador no existe un tipo de vivienda social que responda a esta necesidad. Los actuales son modelos muy rígidos y poco flexibles que limitan la capacidad de expansión. A nivel mundial es posible encontrar varios proyectos de tipo incremental. Entre los más reconocidos se encuentran los del arquitecto chileno ganador del Pritzkel, Alejandro Aravena, uno de los cuáles es descrito más adelante en los modelos análogos. Otro de sus proyectos de vivienda incremental es Villa Verde, también desarrollado en Chile. Así mismo, Álvaro Siza desarrolló el Barrio de la Quinta da Malagueira en Évora, ubicado en Portugal y que también cuenta con unidades habitacionales incrementales (Castro, 2017). Usualmente estas viviendas donde se aplica el principio de incrementalidad, en lugar de ser entregadas más terminadas, se las entrega únicamente con los componentes más complejos como instalaciones sanitarias, techo final, estructura y escaleras, entre otros (Castro, 2017).

Imagen#20

Vivienda incremental de Alejandro Aravena.



Fuente: G+A Arquitectura.

Imagen#21

Vivienda incremental de Alejandro Aravena.



Fuente: G+A Arquitectura.

2.1.1.9.4. Vivienda social flotante

Esta tipología consiste en una vivienda de interés social que adicionalmente tiene la capacidad de flotar. Es decir que cuenta con las características formales de las mismas y en cuanto a su funcionalidad tiene el valor agregado de la flotabilidad. Estas unidades pueden ser permanentes o temporales. Aquellas permanentes están diseñadas para estar flotando siempre, una concepción similar a la de un bote. Por ende, estas se ubican sobre la superficie acuífera, ya sea en un río, estero, lago, entre otros. Las temporales por otro lado, están diseñadas para responder ante situaciones transitorias o temporales, como es el caso de las inundaciones o desbordamientos de ríos (Delgado, 2016) .

En Ecuador lo más cercano a esta tipología ya que se diseña para responder ante crecidas de agua son los palafitos previamente descritos, mas no existe un modelo capaz de flotar. En Colombia, un grupo de estudiantes desarrolló una "casa-anfibio" con el fin de proveer un prototipo "que eventualmente puedan utilizar los colombianos para enfrentar las temporadas de lluvias que cada año dejan a decenas de miles de damnificados y decenas de muertos" (AFP, 2011) . Esta unidad es en su mayoría de madera, tiene capacidad para hasta seis personas y puede elevarse más de dos metros del suelo.

Imagen#22

Casa Anfibio en Colombia



Fuente: Diario El Universal, Colombia

2.1.2. Viviendas flotantes

Alineado con los objetivos de este trabajo de titulación, en este capítulo se relata cómo y por qué surgieron las viviendas flotantes, también se describen diferentes variables que condicionan no solo a una vivienda flotante, sino a cualquier tipo de edificación o estructura destinada a flotar; ya sea temporalmente o permanentemente. Entre dichas variables están la estructura, el sistema de flotabilidad y materiales ligeros.

2.1.2.1. Origen

Las casas flotantes surgen de la necesidad, o ya sea deseo, de situar una vivienda sobre una superficie acuífera. Estos cuerpos de agua pueden ser de naturaleza permanente como el mar, un río, un lago o cuerpos de agua estacionales productos de inundaciones o desbordamientos de ríos.

Son una realidad en diferentes partes del mundo, desarrollándose a través de los años en Europa, Asia, Norteamérica y Latinoamérica. En ciertos casos la construcción de estas se debe al contexto y condiciones de la región donde se encuentra, por ejemplo, terrenos propensos a inundaciones o áreas cubiertas de agua, hecho que obliga a la población a adaptarse. En otros lugares el motivo puede ser simplemente el interés de alejarse de las grandes ciudades y vivir en un ambiente menos contaminado y natural. Cualquiera que sea el origen de estas, el reto de la arquitectura es crear espacios eficientes y seguros capaces de satisfacer las necesidades de los usuarios (La Nación, 2016).

Imagen#23

Vivienda Flotante móvil en Seattle, EEUU desarrollada por la empresa Go Friday.



Fuente: Go Friday

Imagen#24

Vivienda Flotante inmóvil en Holanda.



Fuente: Water Studio

2.1.2.2. Funcionamiento

Existen varios tipos de casa flotantes, aquellas que son prácticamente un barco, algunas incluso con motor para trasladarse o simplemente sin este permaneciendo estáticas. En otros casos estas se fijan al suelo, con el mismo principio de un ancla se utilizan pilotes de diversos materiales para permitir que la vivienda descienda y ascienda según el nivel del agua sin moverse de su eje. En cuanto a servicios básicos, según el arquitecto peruano Robert Garita, existen algunas alternativas. Para el consumo de agua y servicios sanitarios la primera opción es que, cada cierto tiempo, la unidad habitacional se abastezca de agua externa y que periódicamente los desechos sólidos y líquidos sean recogidos. La segunda, que la vivienda cuente con una pequeña planta de tratamiento donde se manejen desechos para luego ser expulsados al cuerpo de agua. La recolección de aguas lluvias es común en este tipo de viviendas (La Nación, 2016). Por otro lado, la electricidad usualmente proviene de alumbrado público aéreo o de paneles solares pero esta opción está condicionada por la capacidad económica de los usuarios.

2.1.2.3. Materiales constructivos ligeros

2.1.2.3.1. MDF o Paneles de Fibra de Madera

Es común la confusión de MDF con madera, pero el tablero de Densidad Media consiste en un aglomerado compuesto por fibras de madera, ya sea viruta o serrín, aglutinadas con resinas sintéticas para luego ser sometidas a calor y

presión hasta alcanzar una densidad media. Las fibras utilizadas provienen de los residuos generados por aserraderos y otras industrias de la madera (Martínez Mesalles, 2013).

-Propiedades

Entre sus varias propiedades está que presenta una estructura homogénea permitiendo tratar sus caras igual que a la madera maciza, ya sea tallarla, calarla, colocar chapas, lacarla o pintarla. Actualmente estos tableros tienen un costo asequible en el mercado. Debido a la aplicación de resinas y presión el tablero obtiene una óptima resistencia mecánica. Es utilizado como aislante térmico y acústico, pero no adecuados para el exterior ya que absorben humedad. Mediante la incorporación de aditivos se le pueden agregar propiedades como la resistencia a insectos, humedad o fuego. Este producto además resulta ser ligero y manejable facilitando su manipulación (Martínez Mesalles, 2013).

2.1.2.3.2. CLT o Paneles de madera contralaminada

Los paneles de madera contralaminada están compuestos por 3, 5, 7 o más tableros aglutinados a presión. Las dimensiones de estos pueden variar, siendo las máximas de 2,95 m de ancho, 16,5 m de longitud y 0,5 m de espesor. Este producto puede utilizarse en la ejecución de muros, cubiertas y a su vez combinarse con otros sistemas estructurales. Su acabado puede dejarse visto como puede ser cubierto por variedad de revestimientos (CLT Madera Contralaminada, 2012).

-Propiedades

Al estar compuesto por capas de madera muy aglutinadas, el producto final es una placa de madera maciza de gran dimensión. Debido a la colocación cruzada de las tablas longitudinales y transversales, se reduce la contracción y ondulación del panel al mínimo, mejorando las propiedades estructurales. A través del proceso de secado se reduce el porcentaje de humedad para evitar la aparición de insectos u hongos (CLT Madera Contralaminada, 2012).

2.1.2.3.3. Caña Guadúa

La caña guadúa se considera el género de bambú más importante de América, siendo especie endémica de la región. Se encuentra en estado natural desde Ecuador a Venezuela, entre 0 y 2,000 metros. En los primeros seis meses el crecimiento se da a un ritmo veloz, pudiendo llegar a 15 cm por día, su altura máxima esta entre los 20 y 30 metros. Al cuarto año el tallo tiene la madurez óptima para ser utilizado estructuralmente y por ende, en esta etapa se realiza el corte (Rea, 2012). Si dicho corte se realiza de forma correcta, la planta inicia en su raíz un proceso de transferencia de energía para generar un nuevo culmo o tallo. Este mecanismo natural garantiza la futura producción, además de la explotación controlada y regulada. Los bosques de guadua alcanzan un productividad aproximada de 1,400 tallos por hectárea al año, convirtiéndola en un alternativa eficaz para construcción (Rea, 2012).

-Propiedades

La caña guadúa tiene propiedades físico mecánicas extraordinarias, destacan su buena resistencia al corte paralelo, su firmeza a compresión y la flexibilidad que presenta. Estas características la catalogan como un material estructural sismo resistente. Su morfología provee dimensiones estándar. Usualmente el espesor de las paredes es bastante grueso, aunque depende de que sección de la caña se elija (Rea, 2012). Otra ventaja de esta variedad es que a través del tratamiento adecuado, es posible evitar que sea atacada por hongos o insectos y que perdure en buen estado a la intemperie. Este proceso es sencillo, empezando siempre por realizar el cortado de la caña a buen tiempo. El siguiente paso es revisar que no existe plaga alguna en tallos a tratar, y se procede a curarla. El curado no es más que sumergirla en solución de bórax y ácido bórico de 4 a 6 días. Es preciso perforar todos los entrenudos de la caña previo para facilitar la inmersión y asegurar la entrada de la mezcla en todas las secciones. Al adquirir la caña es oportuno revisar dichas perforaciones ya que son garantía de un buen curado, caso contrario es probable que solo haya sido bañada con algún anti plaga (Rea, 2012).

Imagen#25
Culmo de Caña Guadúa.



Fuente: Guadua Bamboo Products.

2.1.2.3.4. Paneles Prefabricados de Hormi2

Este sistema constructivo de hormigón armado es relativamente nuevo. Consiste en paneles modulares estructurales que cuentan con dos mallas de acero galvanizado electro-soldadas, entre las cuales se coloca una placa de poli estireno expandido perfilado y moldeado (Hormi2, 2016).

-Propiedades

Hormi2 ofrece variedad de ventajas para el usuario y para el constructor. Entre estas está el ahorro de tiempo al ser un sistema modular que permite la rapidez constructiva y reducción de personal especializado. Es también de fácil manipulación al ser un elemento liviano, esto se debe a su alma de poli estireno expandido llegando a pesar tan solo 6 kg/m². Este mismo relleno hace que los paneles funcionan como aislantes acústicos ya que el poli estireno absorbe el sonido. Por otro lado, las mallas de acero electro-soldadas y revestidas de hormigón ubicadas a cada lado le proveen una alta resistencia (Hormi2, 2016).

Entre otras propiedades, Hormi2 es también un material versátil, adaptándose a cualquier detalle constructivo. Reduce costos al disminuir el uso de otros materiales como madera de encofrados, clavos, estructura, entre otros. Así mismo reduce la cantidad de desperdicios generados por ende, disminuye el desalojo (Hormi2, 2016).

Imagen#26
Proceso Constructivo con Hormi2.



Fuente: La Revista, Diario El Universo.

2.1.2.3.5. Placas de fibrocemento

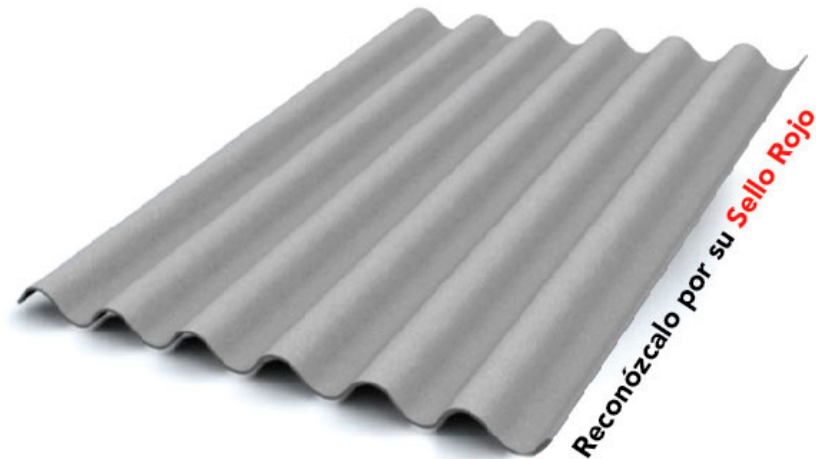
El fibrocemento es un material constructivo formado principalmente por cemento, al que se le agrega fibras de celulosa, arena y aditivos especiales. Ofrece una gran resistencia física debido a las fibras de refuerzo que lo componen, originalmente estas eran de amianto o asbesto, sin embargo se descubrió que provocaban problemas de salud y su empleo se prohibió y desapareció (Fibrocementos Volcán, 2015). Se presenta como placas onduladas, lisas, texturizadas, como tubos, canaletas, cumbreras, entre otros, con el fin de cumplir varias funciones; siendo así utilizado en techos o cobertizos, naves industriales, tuberías de desagüe, pisos y más (Fibrocementos Volcán, 2015).

-Propiedades

Entre las principales características de este material se encuentra la óptima resistencia a la contracción, su fácil manipulación, la impermeabilidad y la ligereza. Estas placas tienen un costo económico en comparación a otros materiales, y una ventaja es que pueden ser perforadas y cortadas de fácilmente (Fibrocementos Volcán, 2015).

Imagen#27

Placa ondulada P7 111 para cubierta.



Fuente: Eternit.

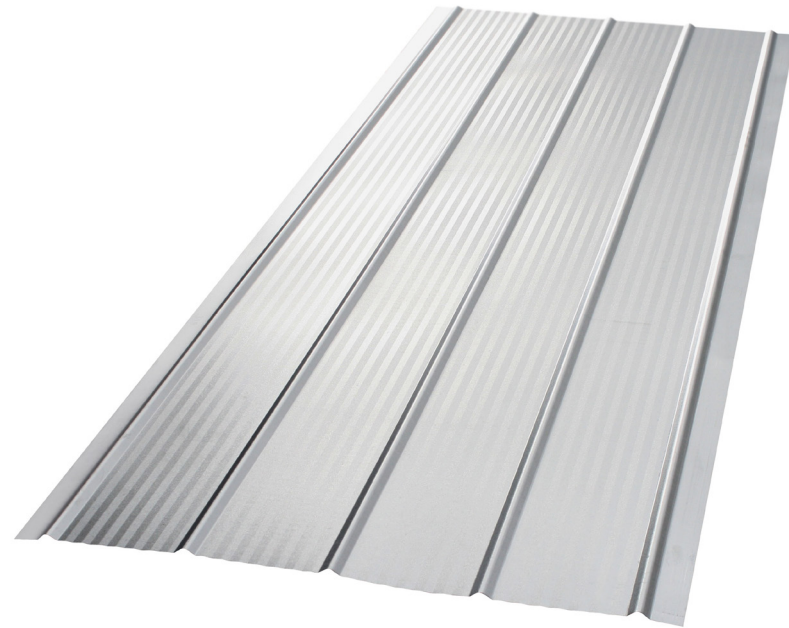
2.1.2.3.6. Placas de zinc

Este producto consiste en una lámina de acero revestida por una capa de aluminio y zinc en ambas caras. Esta al ser aplicada le otorga a la plancha una óptima resistencia a la corrosión. Usualmente se la presenta como una superficie ondulada, lo que la hace especialmente recomendable para ser utilizada como cubierta. Tiene un bajo costo en el mercado (CAP Aceros, 2011).

-Propiedades

El zinc cuenta con una serie de características constructivas favorables entre estas su alta resistencia mecánica, su reducido peso, impermeabilidad, resistencia al fuego, resistencia a agentes biológicos y facilidad de aplicación. La utilización de estas planchas garantizan mínimos costos de mantenimiento o reposición ya que tiene una larga duración y resiste a impactos y deformaciones. Otra propiedad importante de este producto es la reflectividad otorgada por el brillo metálico propio de la superficie revestida de aluminio. Esto permite el reflejo la radiación de la luz solar de forma favorable, reduciendo así la absorción de calor en los planos expuestos. Sin embargo, en caso de necesitar pintar las superficies es posible hacerlo ya que cuenta con una óptima adherencia y terminación (CAP Aceros, 2011).

Imagen#28
Plancha de Zinc.



Fuente: Disensa.

2.1.2.3.7. OSB

Este material se constituye de hebras o virutas de madera unidas por ceras y adherentes, mismas que son sometidas a presión y calor. A través de este proceso se obtiene una plancha de superficie lisa y maciza (Sodimac Colombia S.A, 2016). Las hebras que componen un tablero de OSB se disponen en capas orientadas y diferenciadas, siendo las exteriores usualmente colocadas en dirección longitudinal y las interiores perpendiculares a las primeras, es decir, en dirección transversal. Las planchas comerciales son extensas, sus dimensiones son universales y son de 2,44m de largo x 1,22m de ancho, el espesor de la misma puede variar. Este producto es utilizado como soporte estructural, material de carpintería, cerramientos de fachadas, pisos, cubiertas, tabiques divisorios internos y un uso destacado, que es el embalaje industrial para contenedores (Sodimac Colombia S.A, 2016).

-Propiedades

El OSB es un material de alta rigidez, resistencia mecánica y de larga duración. Es apto para ambiente exteriores, sin embargo comúnmente se lo recubre con una capa de sellador por prevención. Las planchas no cuentan con nudos ni vacíos por ende no tiene puntos débiles. Es de fácil manipulación pudiendo ser taladrada, aserrada, cepillada, lijada y perforada. Debido a que en el proceso de producción los aglutinantes son completamente curados y estabilizados, no emana ningún tipo de gas. Al igual que la madera maciza, debido a su densidad, el OSB tiene baja conductividad (Sodimac Colombia S.A, 2016).

Imagen#29

Vivienda con fachada de OSB.



Fuente: Total Wood

2.1.2.3.8. Madera Plástica

Este producto es un material sintético fabricado con residuos plásticos y elaborado con el fin de reemplazar la madera convencional. A través de esta alternativa ecológica se plantea disminuir la tala de árboles e impulsar el reciclaje de desechos plásticos, mismos que atraviesan un proceso de triturado, compactación a presión y finalmente son moldeados con las dimensiones y textura deseada. Inicialmente el color del producto final se obtenía de los distintos tonos del plástico, hoy en día se utilizan pigmentos (Usos de madera plástica, 2016). En el mercado existen dos tipos de madera plástica diferenciadas por su

composición o fórmula. La primera se la conoce como Plastic Lumber, madera plástica en su totalidad, 100% sintética y con un tiempo de vida mayor a cien años. La segunda es la Wood plastic composite (WPC) que no solo contiene plástico sino que lo combina con madera y residuos orgánicos (cáscara de arroz, banano, etc). Esta última necesita mantenimiento ya que sufre degradación y tiene un tiempo de vida más corto. Tiene diversas aplicaciones, ya sea para mobiliarios, muelles, construcciones, proyectos urbanos, industriales, entre otros (Usos de madera plástica, 2016).

-Propiedades
Al ser un material sintético, entre sus

mayores ventajas esta la perdurabilidad. En la costa ecuatoriana tiene buena acogida debido que no se corroe por la sal del mar ni ante la irradiación solar. Tiene una óptima resistencia y probabilidades nulas de plagas de roedores o insectos. Si se la compara con la madera natural, esta la supera en varios aspectos al ser menos porosa, impermeable, resistente al fuego, tener menos degradación y afectación por las condiciones del ambiente. En cuanto al costo, a pesar de ser un poco más alto que de la madera natural, continua siendo económico; un poste de 2 metros de largo cuesta aproximadamente \$10 ya terminado (Usos de madera plástica, 2016)

Imagen#30

Espacio público realizado con madera plástica en el Malecón 2000 de Guayaquil.



Fuente: Recicladora Barahona

2.1.2.3.9. Tabla comparativa de materiales ligeros descritos

Tabla #1

Tabla comparativa de materiales ligeros de construcción.

	MDF	CLT	CAÑA GUADUA	HORMI2	FIBROCEMENTO	ZINC	OSB	MADERA PLÁSTICA
COSTO UNITARIO	\$23,3	\$20	\$10	\$190/m2	\$10	\$ 5.80	\$30	\$100
RESISTENCIA A HUMEDAD	Baja/ Media (RH)	Media	Media	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
PESO PROMEDIO	35-40 Kg (plancha de 2.44x2.15)	25-40 kg (plancha)	Variable. Muy ligera	6 kg/m2	40 Kg (plancha de 2.44x1.22)	2,17 kg/m2	15-20 Kg (plancha de 2.40x1.2)	5 Kg/Mt
DISPONIBILIDAD	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL	Bueno	Bueno	Muy Bueno	Muy bueno	Bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno
DURABILIDAD	Media	Media	Baja / Alta (Tratada)	Alta	Alta	Alta	Alta (Tratada)	Alta
FACIL MANIPULACIÓN	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia.

2.1.2.4. Sistema de flotabilidad

Algunas alternativas de materiales ligeros fueron presentadas en el capítulo anterior, complementariamente en este capítulo se mostrarán y describirán distintos sistemas de flotabilidad existentes. El principio de flotabilidad de Arquímedes sostiene "que un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido en reposo, recibirá un empuje de abajo hacia arriba que será igual al peso del volumen del fluido que desaloja" (Terán, 2015), de esta forma dicho cuerpo se mantiene en suspensión dentro del fluido. Todos los sistemas flotantes se basan en este enunciado, por ende se comprende que la densidad del cuerpo a ser empujado es menor a la del agua. En la mayoría de casos para lograr suspender un cuerpo se utilizan contenedores de aire o ya sean tanques con aire que garanticen la flotabilidad. Sin embargo, estos pueden variar en su forma, materialidad, peso, entre otras factores. La selección del sistema flotante a utilizarse estará condicionada por su funcionalidad, costos y propiedades.

2.1.2.4.1 Pontones

Según el diccionario de la Real Academia Española pontón viene del latín ponto, y es considerado como "barco chato, para pasar los ríos o construir puentes", también lo definen "buque viejo amarrado de firme en los puertos, sirve de almacén, que no se usa para navegar, sino que permanece atado" (Real Academia Española). De estos conceptos nace el principio de pontón como una alternativa de superficie flotante (Pfenniger, sf). Los pontones eran considerados en un principio como artefactos navales dado a su ingeniería y el uso que se le daba, dejando a un lado la idea de "espacio habitable" y poniéndole

restricciones a la parte estética de los mismos. Buscaban como mayor objetivo que los pontones cumplan su misión de flotabilidad bajo cualquier circunstancia a la que se sometan, ya sean estos vientos, olas, o temperaturas altas/bajas (Pfenniger, sf).

Construcción de un pontón naval:

Para poder construir estas superficies flotantes se necesitan de diferentes tecnologías que permitan que el pontón desempeñe de manera satisfactoria su función. Los materiales a utilizar podrían variar, como es en el caso del casco: Este se puede construir tanto de hormigón como de acero, dado que debe tener un espesor muy bajo y así poder cumplir su función de "cáscaras". Las dimensiones de los cascos pueden variar, siendo estas plataformas rectangulares sus medidas suelen ser entre 14m - 24m de largo y entre 9m - 14m de ancho (inclusive más). Su altura en cambio puede ser entre 3m -4m, contar con un calado de 2,5m - 3m, y sobresalir de la línea de flotación entre 80cms a 1m (Pfenniger, sf). La enfierradura utilizada en los pontones es muy parecida a la que se usa en cualquier edificación que sea de hormigón armado. Las losas inferiores suelen ser tradicionales, son aquellas que se construyen sobre la plataforma de construcción, las losas del entepiso y la que sería la cubierta pueden ser de steeldeck (el cual es un entepiso metálico). Es por ello que se hablan de plataformas de hormigón armado más no de ferrocemento. Y así mismo, el casco, como se mencionó previamente, puede ser también de acero. La selección del material en verdad depende de las condiciones de trabajo, el tiempo de la obra, disponibilidad de material, etc (Pfenniger, sf).

Imagen#31
Pontón Naval.



Fuente: Arquitectura en Acero.

2.1.2.4.2. Tanques de PVC

El policloruro de vinilo, o PVC, es un plástico que surge de la polimerización del monómero de cloroetileno, comúnmente conocido como cloruro de vinilo. En su estado original, antes de ser procesado es un polvo blanquecino. A pesar de que en el contexto de uso diario, todos los plásticos parecen iguales, el PVC tiene varias características adicionales en cuanto a su desempeño (Chemicals facts, 2018). Debido a su contenido de cloro tiene propiedades superiores retardantes del fuego, resistencia al desgaste de fricción, resistencia a la humedad y durabilidad. Otra cualidad es su versatilidad, llegando a ser muy flexible y delgado como una funda de plástico, y tan rígido como tanques o tuberías industriales. Así mismo, puede adaptarse a un color deseado o se completamente transparente. Estudios indican que el PVC es eficiente en cuanto a la protección de medio ambiente ya que tiene bajas emisiones de gases invernaderos (Chemicals facts, 2018). Entre sus diversas aplicaciones destaca su uso en la construcción y edificaciones, ya sea en ventanas, revestimientos, cubiertas, cableado eléctrico, tuberías de agua y más. El PVC tiene la capacidad de conservar agua, aire y energía al ser un producto sin fugas y no propenso a la corrosión, motivo por el cual se fabrican tanques o contenedores de este material. Un conocido proveedor en el mercado es Plastigama, ofreciendo variedad de formatos, dimensiones y capacidades. Hoy en día, un uso alternativo que se le han dado a este producto es el de flotadores, creando una estructura que los contiene y amarra para lograr flotabilidad (Plastigama, 2018).

Imagen#32

Plataforma flotante construida con tanques plásticos.



Fuente: MaderPlast.

2.1.2.4.3. Fibra de vidrio

Fibra de vidrio es un término inglés que proviene de la expresión "fiber glass", adoptada al castellano de forma casi textual. Se trata de un filamento que se obtiene al estirar el vidrio fundido, dando como resultado varios hilos de vidrio extremadamente finos y pequeños, que al ser entrelazados forman un patrón. Para obtener estos hilos existe un proceso industrial, el vidrio líquido debe pasar a través de un espinette, este es una pieza sumamente resistente que cuenta con varios orificios diminutos. Una vez que han pasado el espinette se somete a un proceso de enfriamiento, que es el que permite solidificar este "patrón" o malla (EcuRed, Sf).

La composición de la fibra puntualmente es mediante la unión de la malla de vidrio y la resina epoxi. La resina epoxi empieza siendo líquida pero pasa a solidificarse y obtener su la forma con la que cuente el molde a utilizar. La resina cuenta con un periodo para solidificarse, pero si se desea acelerar el proceso se debería hacer uso de un catalizador el cual permite acelerar la reacción química (EcuRed, Sf).

Dentro de las características que más se destacan de la fibra de vidrio están: ligereza de material, maleable, indiferente ante las plagas, aislante térmico, resistente ante la tracción. Suele ser de bastante uso industrial, pero ha tenido una buena acogida en el ámbito artístico, especialmente para uso de manualidades o de bricolaje. También se utiliza para fabricación de lanchas, veleros, tablas de surf, entre otros, dado a su buena resistencia ante el agua y su capacidad flotante (EcuRed, Sf).

Imagen#33

Proceso constructivo de un bote realizado con Fibra de vidrio.



Fuente: COAM Internacional.

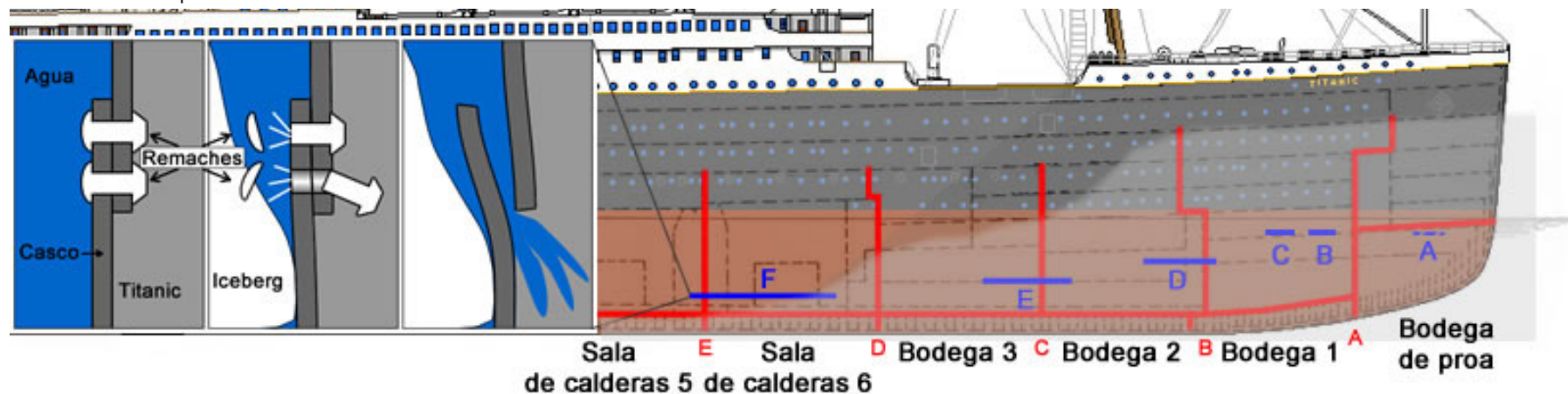
2.1.2.4.4. Compartimentación Estanca

Se llama compartimentado a la división de compartimentos que se encuentran en el interior de un buque, separados por medio de mamparos (transversales o longitudinales) de madera o de metal ubicados de forma vertical (Compartimentación Estanca. Estabilidad y Flotabilidad , 2012). Al momento de realizar estudios sobre la estabilidad y flotabilidad de un buque, no se han hecho pensando en que uno o varios de sus compartimentos esté inundándose progresivamente, ya sea por causa de algún daño en el casco o averío en los sistemas estancos de cierre. Pero en el caso de que esto ocurra y el buque se vea sometido a una inundación de sus compartimentos, el estudio sobre la estabilidad y flotabilidad que se debe realizar se dice que es para "el buque con avería". Esta condición es conocida como

casco con avería, cuya importante característica es evitar que el buque se sumerja ante la inundación de uno a más de sus compartimentos. La reserva de flotabilidad es indispensable, de ello depende la flotabilidad del buque (Compartimentación Estanca. Estabilidad y Flotabilidad , 2012). La estabilidad es un factor importante, tanto en una inundación como en el momento después de esta. Dependiendo del compartimentado y el número de compartimentos que se puedan inundar, se deben realizar los cálculos de estabilidad en un buque con avería. Hay que tener claro que para que un buque se pierda por causa de flotabilidad puede tomar tiempo, pero si es por falta de estabilidad, este se puede perder en segundos (Compartimentación Estanca. Estabilidad y Flotabilidad , 2012).

Imagen#34

Sistema de Compartimentación estanca en barco.



Fuente: NAUKAS-Ciencia.

2.1.2.4.5. Conclusión

De entre los mecanismos presentados, debido a su disponibilidad, ligereza, simplicidad y durabilidad se elige trabajar con tanques, mismos que podrían ser de PVC o de fibra de vidrio. El factor costo juega un papel importante al ser vivienda de carácter social, se debe considerar que la fibra de vidrio es un poco más costosa que el PVC.

Es necesario establecer el número de tanques que se colocarán dentro de la plataforma flotante con el fin de garantizar la flotabilidad. A través del siguiente cálculo fundamentado en el Principio de Arquímedes, donde teóricamente establece que para que un cuerpo flote el empuje generado sea mayor al peso del cuerpo en el aire, se obtiene dicho coeficiente.

En primer lugar se calcula el peso propio de la estructura fabricada con materiales livianos y en segundo lugar el peso que quedaría sumergido. En la fórmula presentada a continuación y a través de la resolución de la ecuación se define que el número de tanques mínimos para que la casa se eleve es de 66.

Cálculo de carga muerta

Se considera el número de unidades, altura de la unidad, área de la sección de la unidad y su densidad, en este caso de los materiales constructivos predominantes, la caña guadúa y las planchas de OSB.

Columnas de madera (Wd): $10 (6m) (0,0062 m^2) (0,65T/m^3) = 0,25 \text{ Ton}$

Planchas OSB (Wd)= $(32) (2m)(2,4m)(0,02m)(0,65T/m^3) = 2 \text{ Ton}$

Carga muerta total (Wd)=2,25 Ton

Cálculo de carga viva (Wl)= 2.00 kN o 0,02 T/m²

Carga viva total (se multiplica por área de superficie flotante)
Wl = 0,02 T/m² x 92m² = 19,2 T

Carga última (qu)= 1,2 D + 1,6 L
qu = 1,2 (2,25Ton) + 1,6 (19,2 Ton) = 33,42 Ton

Según el principio de Arquímedes para que la estructura flote el empuje debe ser mayor al peso, E>W.

Empuje E =Densidad del líquido/agua (liq) x Volumen sumergido o líquido desplazado
E= 1000 Kg/m³ (9.81 m/seg²) x Volumen sumergido o líquido desplazado

Conversión del peso de la estructura a Newton, con el fin de igualar la unidad a la unidad del Empuje.

W= (33,4 Ton)(1000/1 Ton)(9.8 m/seg²)= 327,320 N

Igualamos el empuje al peso:

E= W

1000 Kg/m³ (9.81 m/seg²) x Volumen sumergido= 327,320 N

Volumen sumergido=327,320 N / (1000 Kg/m³ x 9.81 m/seg²) = 33.4 m³

Se considera que durante la crecida del nivel, el agua llega hasta medio tanque, es decir que se hunde solo la mitad. Si un tanque contiene un volumen de aire de = 1 m³, el volumen sumergido será de 0,5 m³. Entonces para calcular el número de tanques se divide el volumen sumergido total para el volumen sumergido de un tanque:

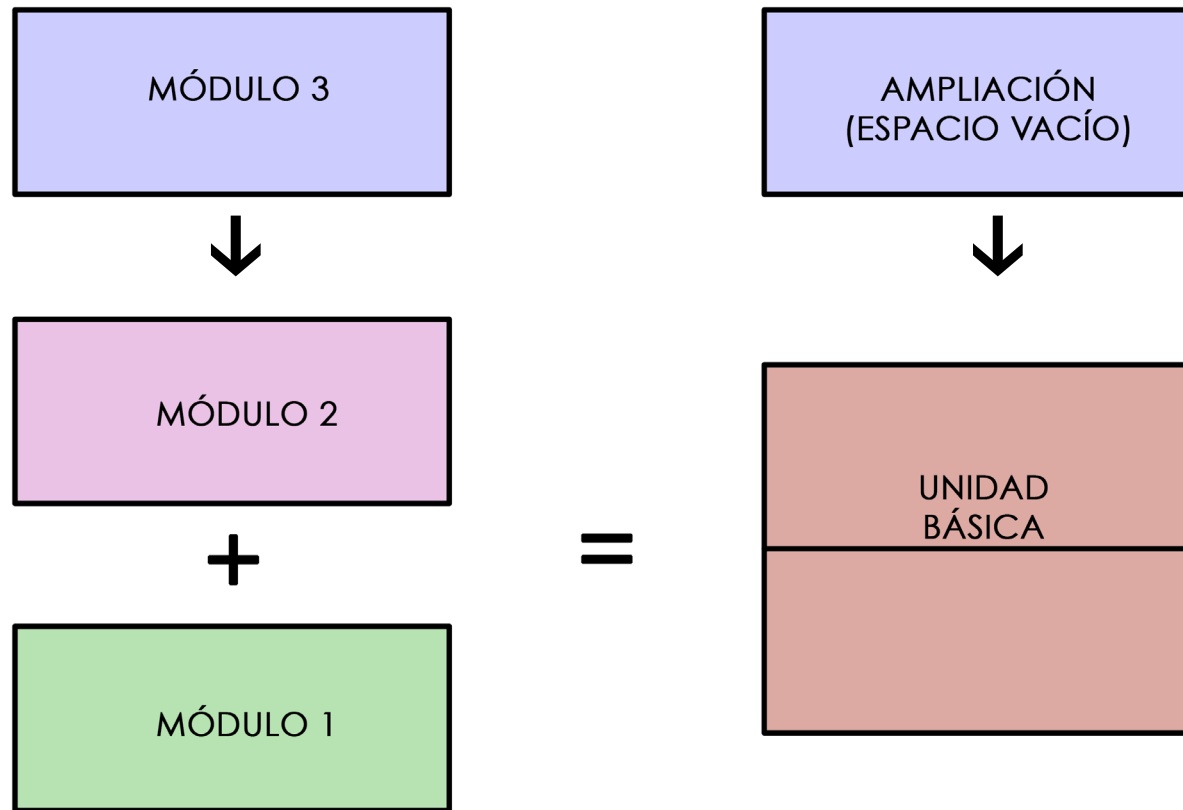
Nº de tanques = 33,4m³ / 0,5 m³=66.8 Tanques.

2.1.3. Modularidad en la Arquitectura

El concepto de modularidad consiste en "la capacidad de un sistema para ser entendido como la unión de varios elementos que se vinculan entre sí y que resultan solidarios (cada uno cumple con una tarea en pos de un objetivo común)". Este principio se basa en los módulos. Un módulo es dicho elemento, unidad, pieza, bloque o estructura que forma parte del todo y que de alguna forma se conecta con el resto de los componentes. Es importante destacar que estas unidades siguen un patrón y que con la posibilidad de integrarse o disgregarse le aportan al sistema la propiedad de la flexibilidad. El módulo dimensionado al repetirse se vuelve una referencia y usualmente se toma como una unidad de medida (Plataforma Arquitectura, 2017). En la arquitectura el término modularidad se aplica a cualquier diseño compuesto por patrones que juntos forman una unidad habitable. Este sistema brinda distintas ventajas al momento de construir, entre estas que la ejecución se

vuelve más sencilla al ser fácil de ensamblar, consigue ahorrar costos, disminuir tiempo de trabajo, optimizar recursos, etc. Sin embargo, este principio no solo se aplica para conseguir beneficios enfocados al constructor sino también al usuario. Durante la etapa de diseño de un proyecto, a este se lo concibe como modular con el fin de que se vuelva un sistema flexible y brinde la capacidad de crecimiento a quienes habitan la edificación (Plataforma Arquitectura, 2017). A través de la aplicación de este concepto, la arquitectura se torna personalizable y versátil. Personalizable ya como se mencionó, que el sistema permite eliminar, agregar o reemplazar sus componentes sin afectarlo; y versátil al poder ser utilizado para proyectar instalaciones permanentes o temporales o ubicadas en lugares remotos facilitando su construcción. Actualmente existen muchos proyectos donde predomina el concepto de modularidad. Un ejemplo es el proyecto 'Pull' que es un refugio temporal para emergencias para climas cálidos de despliegue rápido y fácil transporte. Otro proyecto es la el modelo de equipamiento educacional desarrollado por las oficinas B+V, CHEB y Arquicon en Chile, quienes se enfocaron en la modulación de la estructura para permitir futura crecimiento (Plataforma Arquitectura, 2017). De la misma forma, este trabajo propone la aplicación del concepto de modularidad en la vivienda de interés social. No enfocándolo como un sistema donde sus módulos se agregan o eliminan, sino como una estructura modulada desde la etapa de diseño para organizar los espacios interiores y destinar un módulo a la futura ampliación.

Imagen#35
Concepto de modularidad aplicado en propuesta habitacional.



Fuente: Elaboración propia.

2.1.4. El lote

En términos generales, por lote se entiende "cada una de las partes en que se divide un todo para su distribución" (RAE, 2017). Alineado con el contexto de este trabajo, el lote es por ende una de las parcelas que proceden de la división de un terreno, destinada para edificar. El dimensionamiento de este puede variar según distintos factores y condicionantes, como por ejemplo, el tamaño del terreno a ser lotizado, la cantidad de lotes que se desee obtener o ya sea que lo provee una entidad que decide dicho dimensionamiento. El tamaño y cantidad de lotes puede influir en la densidad habitacional mencionada anteriormente en el capítulo 2, sin embargo lo que realmente determina este valor es aquello que se edifica sobre el lote. Resultando así, áreas lotizadas con densidad alta, densidad media o densidad baja. En el Ecuador los lotes ofrecidos por diferentes entidades públicas se aproximan en cuánto al área, pudiendo variar sus dimensiones de ancho y profundidad. El municipio de Guayaquil en su proyecto habitacional "Mucho Lote" ofrece terrenos con una dimensión de 12 metros de profundidad por 6 metros de frente, total de 72 m², con un área de construcción de 40 m². Este se desarrolló sobre una superficie total de 1'894,228.28 m², un área urbanizable de 1'750,961.72 m² con 490 manzanas y un total de 14,152 lotes (Municipio de Guayaquil, sf). Por otra parte, "Socio Vivienda" gestionado por el estado ofrece lotes de cuya superficie es de 91 m² (Secretaría Nacional de Plan y Desarrollo, 2014). Algunos de los terrenos ofertados consideran el espacio para parqueo, componente

que condiciona y define la forma y dimensiones del mismo. El plan de lotización de este trabajo de titulación plantea un terreno con tendencia a ser alargado, teniendo mayor profundidad que frente. Se proyectan los retiros laterales apropiados considerando que la vivienda que ocupará el espacio a pesar de tener ejes guías, al ser capaz de flotar podría desplazarse pocos centímetros. Se contempla la opción de ampliación y futuro crecimiento de los usuarios, misma que se propone hacia el lado posterior de la vivienda, este componente condiciona la profundidad. El lote además cuenta con retiro posterior como espacio abierto o jardín.

Imagen#36

Esquema de plan de lotización de Proyecto Habitacional Mucho Lote 2.



Fuente: Municipio de Guayaquil.

2.2. Marco Histórico

El siguiente capítulo presentará datos históricos acerca de dos grandes temas derivados de la problemática: inundaciones y vivienda social. Primero se realizará una breve revisión de los fuertes inviernos que han golpeado al Ecuador los últimos años y sus efectos, mencionando por supuesto el fenómeno de El Niño. Posteriormente, se relatará como la vivienda social ha evolucionado en el país, tomando como referencia la ciudad de Guayaquil con el paso del tiempo.

2.2.1. Inviernos e inundaciones

Imagen#37

Fenómeno del Niño 1982-1983.



Fuente: Crónicas de Desastres, Organización Panamericana de la Salud.

El Fenómeno del niño a través de los años.

Antes del año 1983 el "Fenómeno del Niño" no estaba identificado como tal. Se sabía que había un tipo de fenómeno con estas características, pero este ocurría cada 200 años aproximadamente. Fue en 1983 cuando en las costas ecuatorianas se empezó a sentir el impacto de este fenómeno, provocando fuertes inundaciones, ríos desbordados, destrucción de viviendas, daños en las carreteras, entre otros.

Las noticias del diario "El Comercio" nos relatan los años en los que "El Niño" ha impactado el Ecuador provocando serios daños. No más de cuatro años después, en 1987, Ecuador vivió la fuerza de este fenómeno nuevamente, siendo esta vez la provincia de Esmeraldas la más afectada, "...el 10 de septiembre, los informes periodísticos hablaban de 800 personas aisladas en Esmeraldas por la subida del cauce del río Mauja" (Comercio, EL COMERCIO, 2009).

A principios del año 1998 nuevas señales indicaban que el fenómeno regresaba. Esta vez, siendo la provincia del Guayas, la más afectada, con más de 1000 damnificados. En Febrero de ese año, Guayas, Manabí y el Oro fueron declarados en alerta roja, y en ciertos sectores se procedió a hacer evacuaciones; en la mitad del año ya había pérdidas económicas de alrededor de 150 millones de dólares. "El fenómeno de El Niño de 1997 y 1998 fue el más fuerte, por el impacto económico que produjo para el país. Miles de millones de

dólares se perdieron por la destrucción de sembradíos y por los daños en las carreteras” (Comercio, EL COMERCIO, 2009). En el 2002 el fenómeno ataca principalmente la provincia de Manabí, el desbordamiento de ríos perjudicaron a las diferentes vecindades, e incluso la conexión entre los cantones Rocafuerte y Portoviejo se vio perjudicada al ser bloqueada por el desbordamiento de ríos. “Los daños obligaron al Gobierno a decretar el estado de emergencia en Esmeraldas, Manabí, Guayas, Los Ríos, y El Oro, en la Costa; y Bolívar y Chimborazo, en la Sierra. Otro fenómeno de tal magnitud no ha vuelto a registrarse desde entonces” (Comercio, EL COMERCIO, 2009).

La costa cuenta mucho con áreas que son categorizados como “vulnerables” dado que sufren muchos deslizamientos de tierra e inundaciones. “En Guayaquil, por ejemplo, la presión del crecimiento poblacional, donde se rellenan esteros y cauces naturales, genera condiciones de alta vulnerabilidad frente a un fenómeno fuerte”. En el 2006-2007 hubo fuertes lluvias que causaron molestias, pero no con la misma fuerza del fenómeno del niño del 2002 (Comercio, EL COMERCIO, 2009).

En el año 2012 se sufrió el mayor nivel de precipitaciones de los últimos 8 años. Aquí las pérdidas globales ascendieron a USD 237,9 millones, equivalente a 4,6% del plan anual de inversiones de 2012 y a 1,3% del Presupuesto General del Estado, con el fin de mitigar los efectos de las inundaciones en la infraestructura educativa. Al inicio del año 2015 se empezaron a sentir en las provincias costaneras el impacto del invierno. El instituto Nacio-

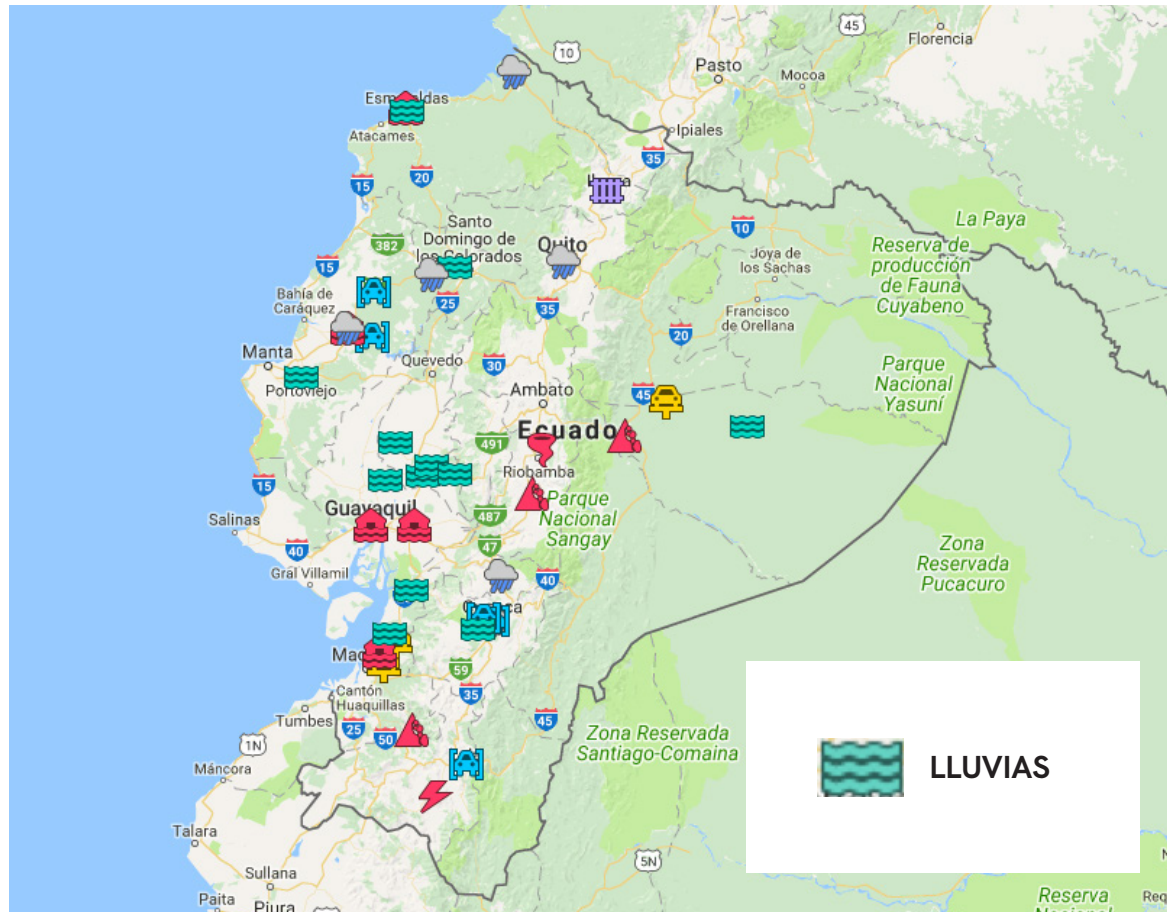
nal de Meteorología e Hidrología indicó que se generarían lluvias en el Ecuador, pero estas se encontraban dentro de los parámetros normales, exceptuando la costa, que mostró lluvias bajo lo normal, pero Esmeraldas, Los Ríos y Guayas sería las únicas provincias que mostraron precipitaciones sobre lo normal. Incluso, ciertos sectores como Río Bonito o Río Siete fueron categorizados con alerta naranja, es decir de gran riesgo (Comercio, EL COMERCIO, 2015).

A pesar de que los inviernos en el 2016 no azotaron gravemente el Ecuador, hubo ciertas lluvias en sectores específicos que llegaron a causar fuertes daños. Aproximadamente 80 familias en Monte Sinaí tuvieron que evacuar y otras perdieron sus viviendas a causa de inundaciones en el sector, incluso ciertos habitantes dijeron que en las lluvias más fuertes el agua llegó hasta sus cinturas (Comercio, EL COMERCIO, 2016).

El siguiente mapa recopila y muestra cómo varias de las provincias en el Ecuador han sido afectadas por las lluvias u otros fenómenos en el transcurso del año 2016.

Imagen#38

Datos de mapas 2016.



Fuente: Google Maps.

El 2017 empezó con lluvias calmadas, pero en el primer trimestre del año la intensidad de estas había aumentado. Milagro siempre ha mostrado ser frágil ante las lluvias, y lo primero en desbordarse fue el río Milagro y los esteros Berlín y San Miguel. Según la Secretaría de Gestión de Riesgo "49% de la población de Guayas tiene alta y muy alta vulnerabilidad frente a las inundaciones, el mal clima ha dejado seis fallecidos, 3 275 personas y 779 viviendas afectadas, más 41 albergados" (Paucar, 2017).

2.2.2. Proyectos de vivienda social en Guayaquil

La vivienda social nace para dar un techo a la gente de menor poder adquisitivo; y en Guayaquil fue el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social el que instauró este tipo de soluciones al edificar las llamadas 'casas colectivas', hace ya casi siete décadas (Lexus, 2010). En 1960 esta entidad ya había empezado a construir para los afiliados, pero este no satisfacía la demanda del interés social de la clase de menores ingresos económicos. El concepto de "vivienda social" nace entre los años 1965 y 1970 junto a El Banco de la Vivienda, única institución que en su momento financiaba este tipo de proyectos.

El crecimiento poblacional de Guayaquil se aceleró por las migraciones internas y las invasiones de tierra. Hasta la década de los 60 la población rural era más alta que la urbana, siendo de aproximadamente 75% y la urbana 25%. En los años posteriores esta población se comenzó a desplazar hacia las grandes ciudades. Para el año 1975 los migrantes llegaron a ser un tercio

de la población total de la ciudad. El Puerto Principal ofrecía nuevas plazas de trabajo y mejores condiciones de vida, pero un grupo grande formó capas populares con bajos ingresos que enfrentaron problemas de escasez de vivienda. Según las estadísticas de la Junta Nacional de Planificación para la década de 1970 existía un alto déficit habitacional (Lexus, 2010). Este hecho generó el establecimiento de tugurios en construcciones antiguas del centro de la ciudad, las cuales se dividían en habitaciones que albergaban varias familias. Así se formó el renombrado "Conventillo de Santiago" que albergaba un promedio de 8 personas por habitación que pagaban de 300 a 500 sucres (Lexus, 2010). El Banco de la Vivienda, a través de la ayuda de los militares, captó un recurso proveniente del Banco Interamericano de Desarrollo para financiar las viviendas. Este se volvió un ente regulador, llegando ser el financista de todas las cooperativas de vivienda. Un grupo humano de promotores sociales monitoreaban esta gestión y regulaban que no se filtren personas de clase media en un proyecto de vivienda de interés social. Los primeros proyectos dirigidos y planificados se desarrollaron al sur de la ciudad de Guayaquil alrededor de la década del 70. Entre el año 1970 y 1975 se construyeron: Las Acacias, Acacias II Y Acacias III. En estos años se atendió también a las personas de la zona de Cristo del Consuelo, ejecutando un reasentamiento de las viviendas. Los siguientes años se desarrollaron los proyectos de Pradera I, Pradera II, y Pradera III. Se logró financiar más viviendas sociales a través de la venta de proyectos dirigidos a la clase media como La Saiba. La población rural y urbana están alrededor del 50% cada una. El Banco de la Vivienda orientó todos sus proyectos a las

áreas urbanas y urbano marginal al ser zonas ya consolidadas, dejando de lado las zonas rurales. Debido a la gran capacidad legal que tenía llegó a expropiar terrenos y declarándolos propiedad pública con el fin de construir más proyectos habitacionales de interés social y satisfacer la demanda. Uno de estos es lo que hoy en día se conoce como La Floresta, que en su momento fue la hacienda privada Guasmo-Saiba.

En el año 1980, la Junta de la Vivienda creada en 1975, se convierte en el departamento técnico del Banco de la Vivienda. Esto permitió gestionar y financiar proyectos en otras provincias del país como los Ríos, El Oro, Esmeraldas y Manabí. La vivienda social rural empieza a ser ligeramente considerada y levantada como vivienda mixta. La población urbana sobrepasa la rural siendo esta del 65%.

Más tarde en 1990, el crecimiento y desarrollo de Guayaquil es significativo, a tal punto que este grupo de personas empezó a cambiar su estatus social. Estando cerca de la actividad urbana se ejercieron actividades como carpintería, albañilería y más, con trabajo fijo se dejó de lado la extrema pobreza. En los últimos quince años, la Municipalidad de Guayaquil también ha impulsado este tipo de iniciativas, con programas como Mucho Lote I y II y Mi Lote I y II. Solo estos 4 planes totalizan 39.000 unidades (casas y terrenos) en esta ciudad.

2.3. Marco Jurídico

2.3.1. Contexto legal - Constitución de la República del Ecuador

El prototipo de vivienda social flotante a desarrollar, se encontrará sujeto al actual marco constitucional, mismo que promueve y defiende el derecho de las personas a tener un hábitat digno, seguro y saludable.

En la tabla que se presenta a continuación se exponen algunos de los artículos de la Constitución de la República del Ecuador pertinentes al trabajo de titulación. Este documento fue publicado en el Registro Oficial N° 449 del 20 de octubre del 2008.

Afín con la problemática que plantea este trabajo, además de estas leyes que garantizan una vivienda digna, el Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES) cuenta con El Programa de Protección Social ante la Emergencia. Este protege y atiende a familias pobres que han atravesado por una situación de catástrofe ya sea inundaciones, deslizamientos, erupciones volcánicas, terremotos, entre otros. El programa se hace efectivo cuando el área ha sido declarada en estado de Excepción (MIES, 2011).

Tabla #2

Artículos de la Constitución de la República relacionados a la problemática.

TÍTULO	CAPÍTULO	SECCIÓN	ARTÍCULO
TÍTULO II DERECHOS	Capítulo segundo: Derechos del buen vivir	Sección sexta Hábitat y vivienda	Art. 30.- Las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.
TÍTULO II DERECHOS	Capítulo sexto: Derechos de libertad		Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas: 1. El derecho a la inviolabilidad de la vida. No habrá pena de muerte. 2. El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios.

<p>TÍTULO VII</p> <p>RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR</p>	<p>Capítulo primero:</p> <p>Inclusión y equidad</p>	<p>Sección cuarta Hábitat y vivienda</p>	<p>Art. 375.- El Estado, en todos sus niveles de gobierno, garantizará el derecho al hábitat y a la vivienda digna, para lo cual:</p>
			<ol style="list-style-type: none"> 1. Generará la información necesaria para el diseño de estrategias y programas que comprendan las relaciones entre vivienda, servicios, espacio y transporte públicos, equipamiento y gestión del suelo urbano. 2. Elaborará, implementará y evaluará políticas, planes y programas de hábitat y de acceso universal a la vivienda, a partir de los principios de universalidad, equidad e interculturalidad, con enfoque en la gestión de riesgos.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.2. Plan de ordenamiento territorial

El Plan de ordenamiento territorial lo desarrolla la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, este documento divide al Ecuador en diferentes zonas para proponer alcances reales que se ajusten a las distintas realidades existentes. Las Agendas Zonales se adaptan a las zonas administrativas de planificación, considerando provincias y cantones. La zona 8 esta conformada por Guayaquil, Samborondón y Durán, a cargo de la Subsecretaria Zona 8. Este propone principales líneas de acción. En el capítulo 4 de Diagnósticos, en tema de Reducción de brechas y desigualdades socioeconómicas una de los objetivos es "fortalecer el desarrollo de programas para la adquisición, construcción, y mejoramiento de viviendas" "Se ha ocupado el suelo de manera caótica y desordenada, en detrimento de la capacidad de acogida del territorio. Esta situación ocasionó que se construyeran viviendas en lugares no apropiados, tales como orillas de ríos, esteros y pendientes pronunciadas de colinas. A su vez ha generado conflictos ambientales y sociales, la degradación de los bienes naturales, el déficit de acceso a servicios básicos y el incremento de la exposición, riesgo y vulnerabilidad de la población a fenómenos naturales".

2.3.3. Plan nacional del buen vivir

Este documento es desarrollado por La Secretaría Nacional de planificación y Desarrollo y constituye la guía de go-

bierno para ser aplicada en los años de vigencia. Presenta objetivos y directrices claras para ser practicadas y cumplidas con el fin de alcanzar el Buen Vivir. El documento conceptualiza el Buen Vivir como "la forma de vida que permite la felicidad y la permanencia de la diversidad cultural y ambiental; es armonía, igualdad, equidad y solidaridad (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2013)". En el capítulo 6 titulado Objetivos nacionales para el Buen Vivir se desglosan los diversos objetivos según su naturaleza. El objetivo 3 establece mejorar la calidad de vida de la población y se alinea con los fines de este trabajo de titulación. "La promoción del ambiente adecuado para alcanzar las metas personales y colectivas. La calidad de vida empieza por el ejercicio pleno de los derechos del Buen Vivir: agua, alimentación, salud, educación y vivienda, como prerrequisito para lograr las condiciones y el fortalecimiento de capacidades y potencialidades individuales y sociales" (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2013). El Sistema de Hábitat y Vivienda establece que es competencia del Estado planificar, controlar, regular, financiar y elaborar políticas y programas para proteger a las personas, colectividades y la naturaleza frente a desastres naturales. Se incluye también "el mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales que permitan minimizar las condiciones de vulnerabilidad (art. 389)" (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2013). En el sub-objetivo titulado "Hábitat y vivienda digna" se explica que por hábitat "se entiende al entorno integral y construido en el que la población se asienta y desarrolla sus actividades". Por este motivo debe brindar condiciones de seguridad

y ser ambientalmente sano. Las condiciones de la vivienda son determinantes para la calidad de vida de la población (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2013).

2.3.4. Normativas

Norma Técnica Ecuatoriana

Para el óptimo funcionamiento del prototipo de vivienda flotante se debe considerar la Norma Técnica Ecuatoriana, misma que presenta una serie de normativas que se deben cumplir para diferentes contextos. En una de sus guías: "Guía de practica para prevención de daños producidos por desastres naturales" en el numeral 5 "Disposiciones Especificas" se clasifican los desastres según su tipo, presentando las siguientes categorías:

- a) Erupciones volcánicas;
- b) Incendios (especialmente forestales) c) Inundaciones;
- d) Maremotos (incluyendo "tsunamis), e) Terremotos, y
- f) Otros.

b) Inundaciones

5.4.2 Si las condiciones del terreno obligan a construir una vivienda en las orillas de un río, lago o corriente de agua, el nivel de la planta baja o principal de la vivienda debe situarse por lo menos a un metro de altura sobre el nivel superior del agua.

5.4.5 Ante el riesgo de inundación. se debe almacenar agua potable en todos los recipientes de que se disponga, por cuanto puede suspenderse su provisión (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN , 2010).

Imagen#39

Inundación en la provincia del Guayas.



Fuente: El Comercio.

Prototipo de vivienda social de emergencia para zonas inundables

Imagen#40
Monte Sinaí.



Fuente: Hogar de Cristo.

Capítulo

Gabriela María Lebed Romero

Resultados
de la Investigación
de Campo

3.1. Entrevista a usuario

Para los pobladores de zonas inundables del litoral ecuatoriano, ya sean habitantes de zonas rurales o de zonas urbanas (proyectos habitacionales de interés social) se desarrollaron las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los meses de más inundación?
2. Cuando se inunda, ¿cuánto tiempo (horas/días) tarda en volver a bajar el nivel del agua?
3. Cuando esto sucede, ¿quedan atrapados en sus casas, o cómo se movilizan?
4. Aproximadamente, ¿hasta donde llega el agua? (niveles máximos.)
5. ¿Cómo afecta a sus viviendas las inundaciones? (calidad de vida, ingreso de agua, animales, salubridad)
6. ¿Cuál es el problema más grave?
7. ¿Con que espacios/áreas cuenta actualmente su vivienda?
8. ¿Está satisfecho/a con su vivienda y lo que ofrecen los programas habitacionales?
9. ¿Qué opina de la posibilidad de expandir su vivienda y ampliarla?

Anita Poveda es una de las beneficiarias de las viviendas que ofrece el MIDUVI, tiene 53 años y trabaja como empleada doméstica. Su familia, humilde y de bajos ingresos, la motivó a aplicar a este programa habitacional hace ya varios años.

Cuenta que la época del año en la que no puede estar tranquila debido a las amenazas de inundaciones es durante el invierno. Los meses de temporadas lluviosas y con mucha precipitación son Enero, Febrero, Marzo, Abril; pero para ella el peor de todos es febrero, ya que durante este mismo mes en distintos años, su vivienda ha sufrido daños considerables por las inundaciones. Anita explica que si la lluvia es constante y no se detiene pueden estar en la casa con el nivel de agua alto hasta aproximadamente 2 o 3 horas, afirma que parte de la problemática es el ineficiente sistema de drenaje. Cuando esto sucede, para ellos si es posible movilizarse pero con mucha dificultad y caminando entre agua, dice que todos en su casa prefieren no salir porque se han habido casos que por dejar la vivienda sola los ladrones aprovechan para robar. Cuando se inunda, el nivel de agua crece entre 60 - 80 centímetros aproximadamente, cree Anita. Niveles suficiente para dañar muchas de sus pertenencias y equipos, pues cuenta que en una ocasión perdió su refrigerador, y las camas de madera se hincharon debido al agua. A pesar de que en su vivienda nunca le ha sucedido, Anita relata que algunas veces sus vecinos han sacado animales como culebras que entraron con el agua. Para ella el problema más grave de esta amenaza estacional y temporal, aparte de la insalubridad, son las pérdidas económicas que le generan los daños ocasionados. Su vivienda cuenta con una cocina, espacio de ala/comedor, un baño y dos dormitorios, expresa que para ella es suficiente por

ahora, y que la situación de la vivienda es aceptable excepto cuando llega el invierno. Sobre tener la posibilidad de futura expansión, Anita piensa que por ahora no le hace mucha falta, pero pronto la familia crecerá y sería conveniente poder expandirse.

Graciela Chávez es habitante del Recinto Unión Victoria, ubicado a en las riveras del Río Babahoyo, en el cantón de Samborondón. La actividad económica principal del sector es la producción de arroz, esto se debe a las condiciones que reúne el terreno y que favorecen al desarrollo de este cultivo, entre estas que son zonas inundables. Durante los inviernos fuertes estas áreas se ven gravemente afectadas y como resultado existen muchas familias damnificadas, entre esas la de Graciela. Es posible calificar su vivienda como un palafito, levantada con pilotes y construida con caña. Esta unidad cuenta con una habitación y un espacio adicional para la concina, sala y baño.

Graciela cuenta que para ella los peores meses de precipitación son marzo y abril. Relata que el peor escenario es que durante una fuerte lluvia el nivel del río Babahoyo esté alto, esto sucede a menudo y en este contexto el agua puede tardar varias horas en descender, encerrándolos en la vivienda hasta volver a la normalidad. Con las fuerte lluvias y con el viento el agua ingresa al interior y es necesario poner plásticos para evitarlo. Ella explica que cuando el recinto se inunda, los niveles promedio que puede alcanzar son de aproximadamente 1 a 1.20 metros, "tan solo una cuarta antes de llegar al piso de mi casa, el agua cubre casi todo el puntal, pero nos toca aguantar; a la casa de esos vecinos (señala) le faltó altura a

los puntales y en una ocasión el agua ingresó, mojando todo adentro". Graciela confiesa que vive con mucho temor los inviernos, pensando que eso le puede ocurrir a ella y a su familia. Le preocupa mucho las enfermedades y daños que esto puede traer, incluso perderlo todo. Afirma no estar satisfecha y tranquila en estas condiciones. Actualmente Graciela esta intentando rellenar el terreno sobre el cual se levanta su casa, utilizando sacos que favorezcan la compactación de este.

3.2. Entrevista a profesional

Se realizó un conversatorio con el Arquitecto Navares en que se consideraron las siguientes temáticas pertinentes al trabajo de titulación:

- 1.¿En qué año y por qué surge la vivienda social en Ecuador?
- 2.¿Que entidad o entidades comenzaron a promoverlas y gestionarlalas?
- 3.En orden cronológico, ¿cómo se fueron desarrollando los distintos proyectos habitacionales existentes en la ciudad de Guayaquil?
- 4.¿Cómo se financiaban dichos proyectos?
- 5.Se dio la misma diligencia para la población rural y urbana?
- 6.¿Qué enseñanzas acerca de la vivienda social dejaron en las convenciones de la ONU a las que asistió?

7. Según su criterio, ¿por qué considera que el de déficit habitacional es una constante y un problema que hasta el día de hoy no se resuelve?

El Arquitecto Leonardo Nevares, actualmente jubilado, en su vida laboral fue un profesional muy activo trabajando muchos años en entidades públicas y organizaciones con fines sociales. Durante 35 años sirvió a instituciones como el Banco de la Vivienda y la Junta de la vivienda, ocupando puestos como superintendente general de obras a nivel nacional. Tuvo la oportunidad de asistir, participar en convenciones de la Organización de las Naciones Unidas, especializándose en el tema de vivienda social. Esto le dio la oportunidad de trabajar junto a profesionales extranjeros para conocer y resolver problemáticas relacionadas al tema, tanto en el país como a nivel internacional. Leonardo explica que el concepto de vivienda social no siempre existió en el país. Nace entre los años 1965 y 1970 junto a la única institución que en su momento financiaba este tipo de proyectos, El Banco de la Vivienda. Relata lo que fue su vida laboral en esta entidad, donde vivió de cerca una gran parte del desarrollo de la vivienda social en la ciudad de Guayaquil y en el país. Estos datos históricos se describieron previamente en el capítulo II de este trabajo de titulación. De acuerdo con el Arq. Nevares, no se trató a la vivienda social urbana igual que a la vivienda social rural, siendo esta última menos considerada y atendida que la primera. Leonardo relata que entre las enseñanzas que le dejó su experiencia con la ONU está saber diferenciar los distintos hábitats y entornos donde se implantará la vivienda. Que son dos cosas dis-

tintas el hábitat exterior y el hábitat interior, pero igual de importantes al momento de diseñar. Este último, debiendo ser propicio para que familia tenga la oportunidad de crecer y superarse. El déficit habitacional puede ser cualitativo y cuantitativo, el cualitativo es simplemente productos de errores en la etapa de diseño. Por otro lado, el déficit habitacional cuantitativo no disminuye y persiste en el tiempo porque la demanda aumenta cada año. Las autoridades no consideran la contrapartida, es decir, el crecimiento de las familias existentes, cuantas familias nuevas se crean y cuántos matrimonios se registran, dando como resultado dicha descompensación.

Prototipo de **vivienda social** de emergencia para **zonas inundables**

Imagen#41

Proyecto habitacional Quinta Monroy de Alejandro Aravena.

Capítulo

Gabriela María Lebed Romero



Fuente: Plataforma Arquitectura.

Modelos
Análogos

4.1. Introducción

En el siguiente capítulo se llevará a cabo un análisis de tipologías relacionadas al problema de investigación de este trabajo de titulación. Dos de estas son viviendas sociales consideradas proyectos habitacionales eficientes a nivel mundial, motivo por el cual se las selecciona como guía. La tercera, a pesar de no ser una vivienda social, responde a la problemática y se alinea a los objetivos de la investigación ya que plantea de forma óptima una unidad flotante permanentemente.

4.2. Vivienda Incremental-Alejandro Aravena- QUINTA MONROY

Imagen#42

Proyecto habitacional Quinta Monroy de Alejandro Aravena.



Fuente: Plataforma Arquitectura.

4.2.1. Ficha Técnica

Arquitecto

Estudio de Arquitectura Elemental.

Equipo profesional

Alejandro Aravena, Alfonso Montero, Tomás Cortese, Emilio de la Cerda, Andrés Lacobelli.

Ubicación

Avda. Pedro Prado, Iquique, Tarapacá, Chile.

Gestor

Programa Chile-Barrio - Ministerio de la Vivienda y Urbanismo del Gobierno de Chile, Gobierno Regional de Tarapacá.

Materiales

Estructura de hormigón armado, bloques de concreto y carpinterías metálicas

Área	Año proyecto	Año construcción
5.700 m ²	2002-2003	2004

4.2.2. Antecedentes

Este proyecto nace de la necesidad de dar vivienda a 100 familias que durante 30 años ocuparon terrenos ilegales, e iban a ser erradicadas de la periferia. El equipo arquitectónico trabaja junto al Ministerio de Vivienda de Chile, con el programa "vivienda social dinámica sin deuda". Este consiste en otorgar un subsidio de 7500 pesos a cada familia, cantidad de dinero que alcanzaba solo para construir 30 mts². Esto permitiría que en un futuro los propios usuarios y dueños se encarguen de ampliar y modificar su vivienda de acuerdo a sus necesidades y al crecimiento de la familia.

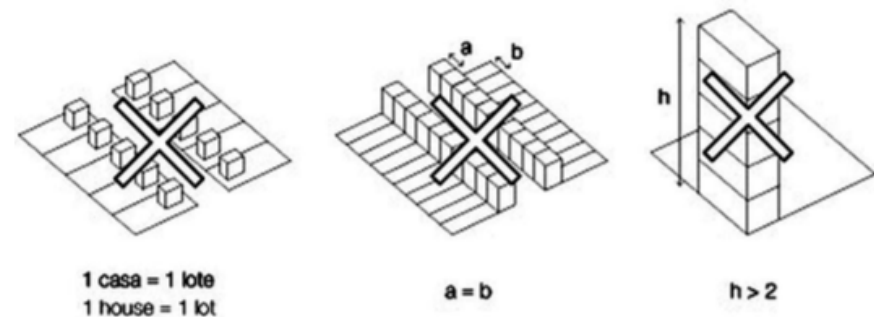
Para empezar se pensó en la tipología de ocupación de este tipo de vivienda aislada. Inicialmente se planteó que 1 vivienda es igual a 1 lote, pero de esta forma no se lograría abastecer a todas las familias que debían ser ubicadas, solo 30 de 100. Por este motivo, se replantea el problema, y se reduce las dimensiones del lote hasta que sean iguales a las de la vivienda, y de esta forma podrían reubicarse las 100 familias. Otra de las propuestas iniciales fue densificar las viviendas y construir hacia arriba, en altura, pero esta limitaba el futuro crecimiento de la misma y este punto era un requerimiento.

Finalmente, se decide tratar al proyecto como un todo y no como viviendas aisladas. A partir de esta idea, se plantea construir un edificio que solo tuviera la última y la primera planta, ya que así puede crecer verticalmente en la última planta y

horizontalmente en la planta baja. Se propone que la vivienda social se vuelva una inversión y no un gasto para el estado. Donde la familia no solo se proteja de la intemperie sino que sea capaz de superarse de la pobreza. Este planteamiento revaloriza la vivienda social, y esta se vuelve una inversión.

Imagen#43

Esquema del proceso de diseño.



Fuente: Aravena, A; Cortese, T & De la Cerda, E, 2007.

4.2.3. Descripción

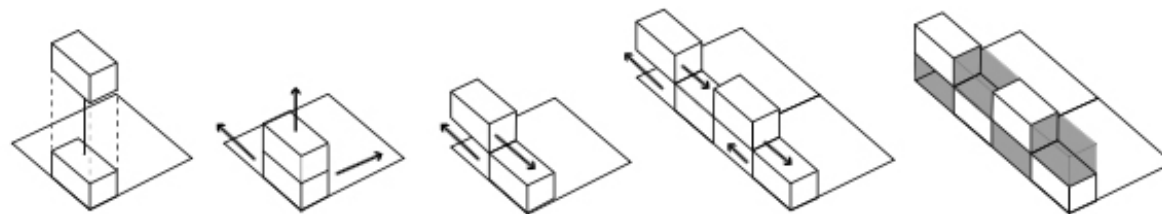
El proyecto dentro del perímetro urbana, con accesos a centros de salud, centros educativos, zonas comerciales, transportes, entre otros. Esto también favorece a dicha revalorización antes mencionada. El proyecto propone que el 50% de la vivienda sea una edificación hueca y el otro 50% construido. Dicha sección porosa permite el futuro crecimiento y se encuentra ya dentro la propia estructura

del edificio. De esta forma, el crecimiento "se enmarca" y no se controla o limita, pero si se asegura un orden y que este crecimiento no se de de forma esporádica. El resultado de este proceso es una vivienda "proyectada para ser de clase media que cuenta con 70 mts², que inicialmente sería de 30 mts² pero estos contarían con las partes y elementos más difíciles de construir como son: la escalera, muros medianeros, instalaciones

sanitarias, cocina y baños". Aravena crea así u proyecto flexible, una vivienda incremental, que da solución a la realidad de las familias con bajos presupuestos y que pretende crecer y ampliar su hogar.

Imagen#44

Esquema de la flexibilidad crecimiento del proyecto.



Fuente: Aravena, A; Cortese, T & De la Cerda, E, 2007.

Imagen#45
Proyecto sin ampliaciones.



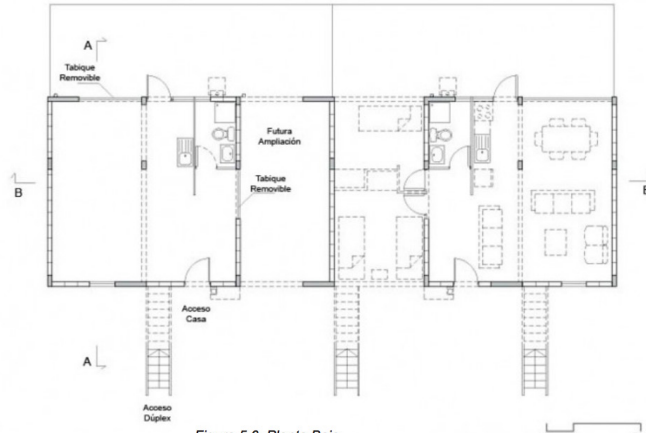
Fuente: Aravena, A; Cortese, T & De la Cerda, E, 2007.

Imagen#46
Proyecto con ampliaciones.



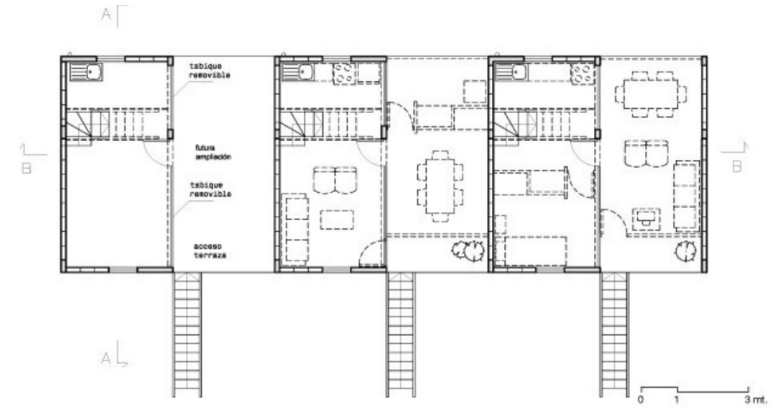
Fuente: Aravena, A; Cortese, T & De la Cerda, E, 2007.

Imagen#47
Planta Baja.



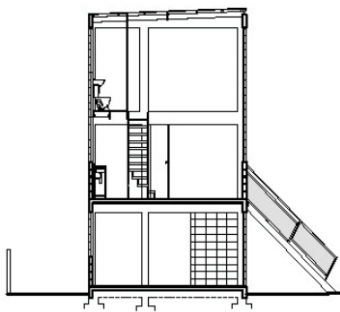
Fuente: Aravena, A; Cortese, T & De la Cerda, E, 2007.

Imagen#49
Primera Planta.



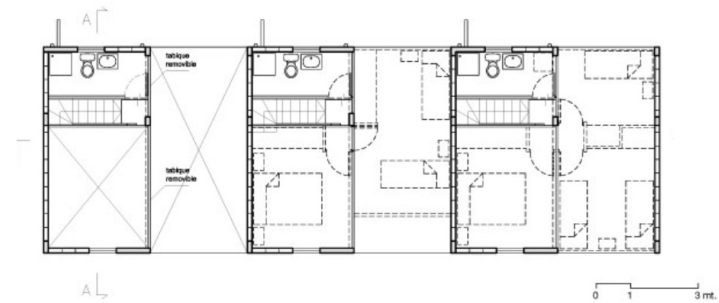
Fuente: Aravena, A; Cortese, T & De la Cerda, E, 2007.

Imagen#48
Sección de la vivienda con tres plantas.



Fuente: Aravena, A; Cortese, T & De la Cerda, E, 2007.

Imagen#50
Segunda Planta.



Fuente: Aravena, A; Cortese, T & De la Cerda, E, 2007.

4.3. Viviendas Ruca- Undurraga

Devés Arquitectos

4.3.1. Ficha Técnica

Arquitecto

Undurraga Devés Arquitectos.

Equipo profesional

Cristián Undurraga, Raimundo Salgado Salas, José Jiménez y Rafael Gatica.

Ubicación

La Pincoya, Huechuraba, Santiago, Region Metropolitana.

Gestor

EBCO Constructora.

Materiales

Ladrillo artesanal, marco de hormigón armado y madera.

Área

1537.0 m2

Año proyecto

2001

Año construcción

2012

4.3.2. Antecedentes

Este proyecto se trata de 25 viviendas sociales para la comuna de Mapuche ubicada en la zona periférica de la ciudad de Santiago. Estas debían ser insertadas en un complejo más grande compuesto por 415 unidades tradicionales de interés social. Este proyecto se apoya en la política habitacional del "Fondo Solidario de Vivienda", promovido por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, la municipalidad y el gestor privado "Un Techo para Chile". Esta comunidad tenía el deseo de participar de la sociedad moderna sin que esto signifique olvidar sus creencias y tradiciones ancestrales. Mapuche significa "hombre de la tierra", desde su origen han habitado en una armoniosa relación con la naturaleza, desarrollando actividades como agricultura. En contraste con otras culturas precolombinas, esta comunidad nunca fue constructora. Sus espacios sagrados no son templos sino bosques, ríos y montañas.

Sus refugios, llamados Rukas, son espacios transitorios sostenidos por ligeras estructuras de troncos para que se camuflen en el paisaje. Con el tiempo estos se degradan para cumplir con el ciclo de la naturaleza y volver a la tierra. Al tratarse de un proyecto habitacional social otorgado por una entidad pública, el diseño está regido al conjunto de normativas exigidas para esta tipología. Estas no consideran los aspectos culturales y singularidades que demandaba la comunidad Mapuche.

4.3.3. Descripción

El proyecto el proyecto es producto de una labor participativa entre el equipo de arquitectos, las instituciones patrocinadoras y los miembros de la comunidad. Las viviendas se ubican al pie de los cerros característicos de Santiago, para que pudieran estar lo más cerca posible de la naturaleza. Las unidades se situaron continuamente, una tras otra, sobre un eje horizontal, permitiendo con esto que en esta longitud todas las fachadas principales miren el oriente. Esto fue exigencia por los habitantes ya que su tradición ancestral establecía abrir la puerta hacia el sol naciente. Se dispuso un espacio común, análogo al espacio urbano tradicional, ubicado entre el cerro y la casas y desde donde se accede a estas. La técnica constructiva utilizada fue el ladrillo artesanal con una estructura de marco de hormigón armado. La fachada principal y posterior se caracterizan por la diagonal de madera de pino, elemento estructural que garantiza estabilidad en caso de sismos. Estas mismas fachadas están recubiertas de doble piel de caña coligue. Las pequeñas dilataciones entre estas permite el ingreso de luz de forma filtrada al interior de la vivienda. El área de cada unidad es de 61 metros cuadrados desarrollados en dos plantas. El programa de espacios interiores cuenta con: cocina, sala, dos dormitorios y un baño. Estos últimos ubicados en la planta alta. La cocina cuenta con un elemento tradicional de la zona que es el fogón, por lo que se destinó mayor área a este espacio. El proyecto se entregó a las familias como un espacio habitable sin acabados con el fin que cada familia lo adecue según sus necesidades y gustos.

Imagen#51

Fachadas Viviendas Ruca.



Fuente: Plataforma Arquitectura.

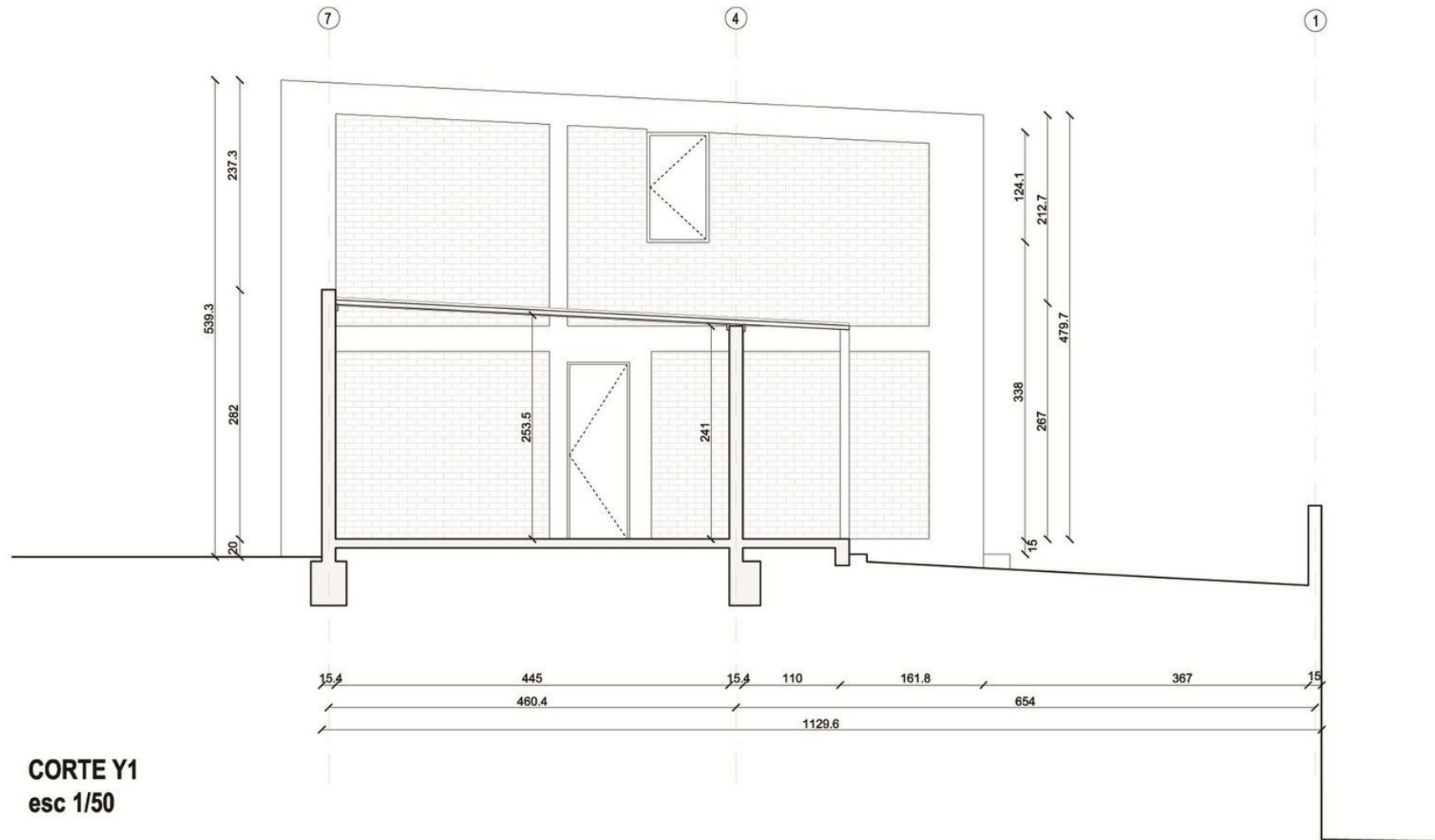
Imagen#52

Fachadas Viviendas Ruca.



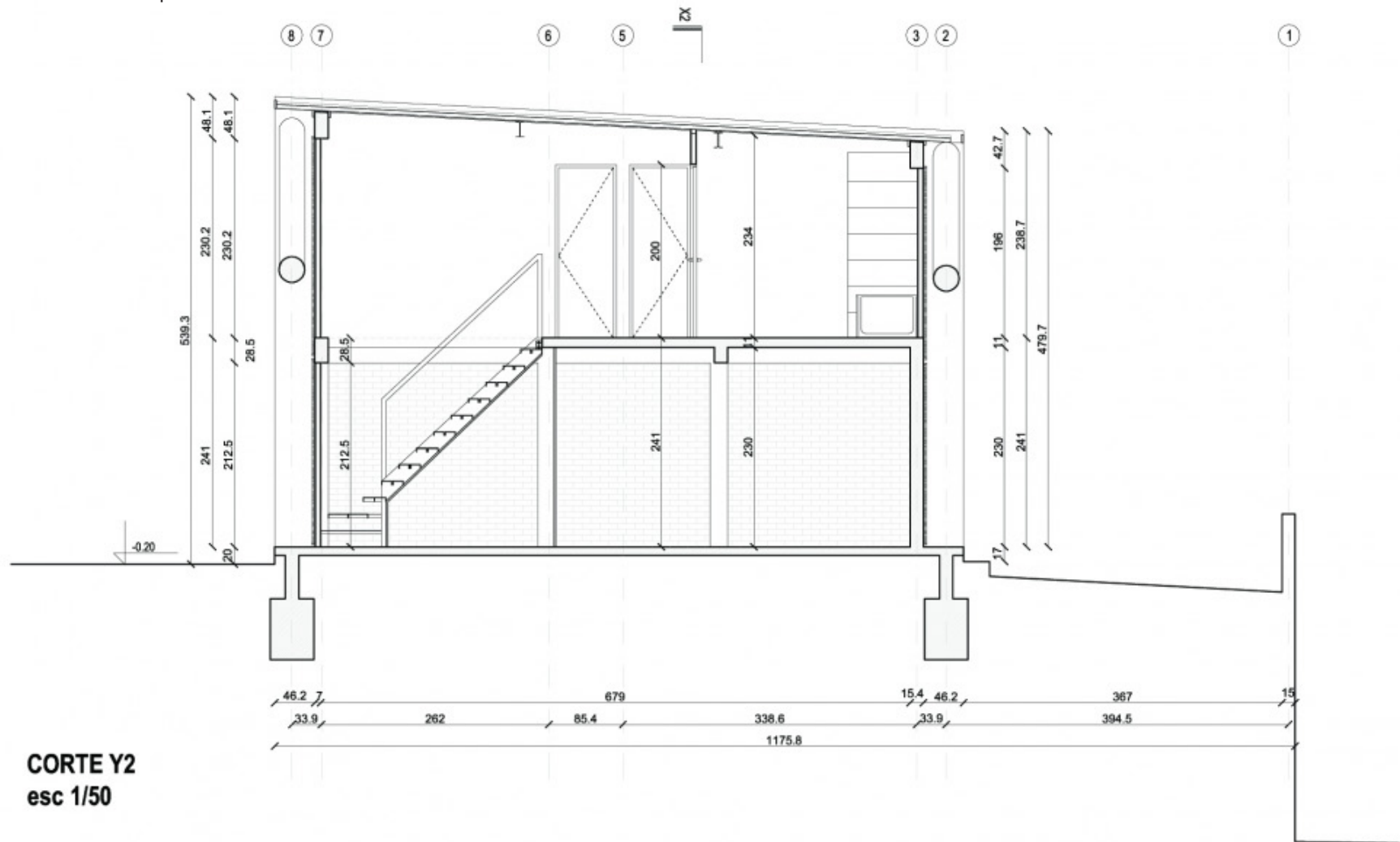
Fuente: Plataforma Arquitectura.

Imagen#53
Corte Y1- Casa Tipo.



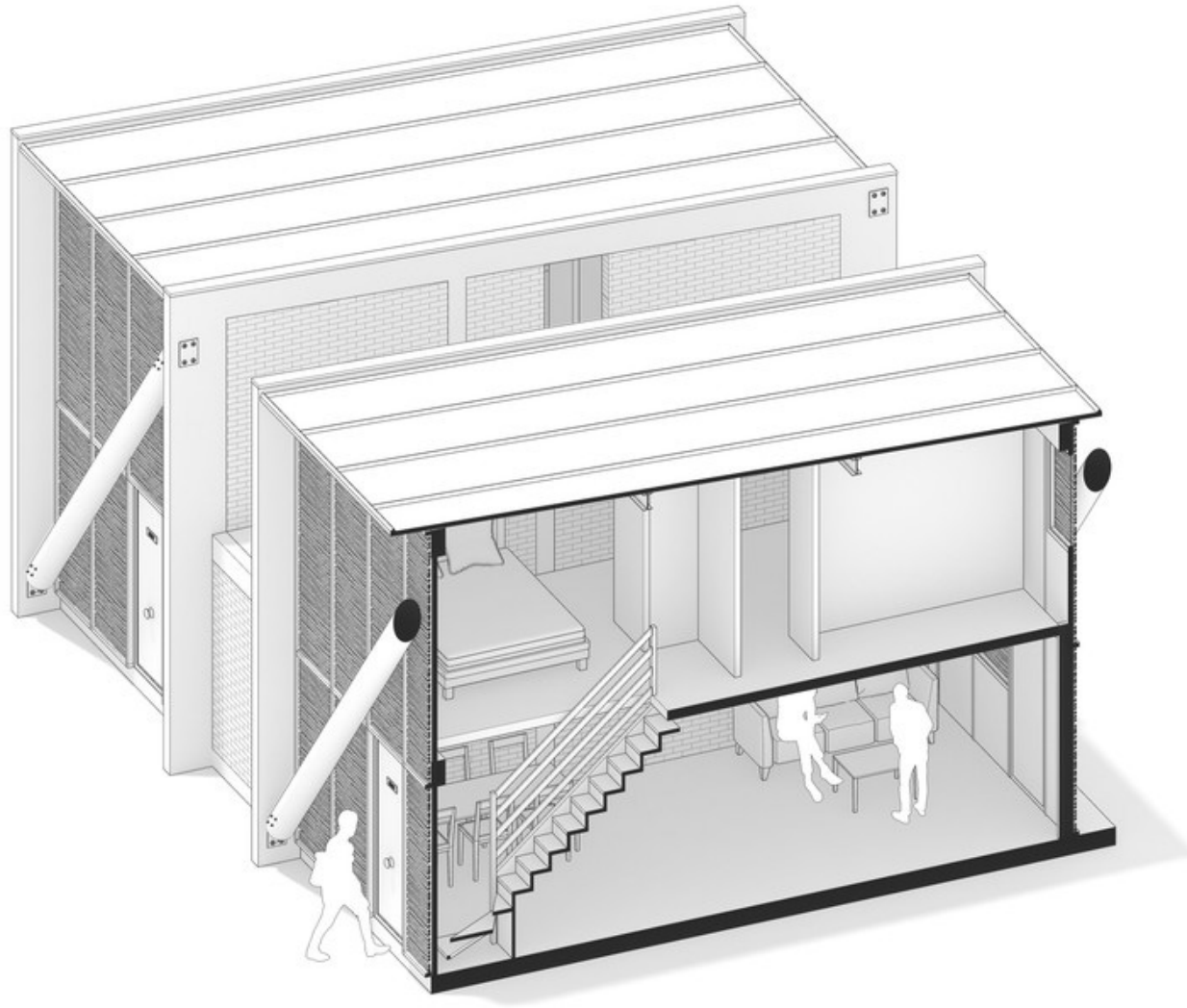
Fuente: Plataforma Arquitectura.

Imagen#54
Corte Y2- Casa Tipo.



Fuente: Plataforma Arquitectura.

Imagen#55
Sección 3D.



Fuente: Plataforma Arquitectura.

4.4. X-Float - Agaligo studio

4.4.1. Ficha Técnica

Arquitecto

Agaligo studio.

Equipo profesional

Sitt and Preechaya Therakomen..

Ubicación

Rural Rd Kanchanaburi, Tailandia.

Gestor

X2 Resort.

Materiales

acero ligero, revestimiento de fibra de cemento y madera contrachapada.

Área

110.0 m2

Año proyecto

2014

Año construcción

2015

4.4.2. Antecedentes

Se propone la locación del Proyecto X2 de Restort en el Río Kwai rodeado de paisajes montañosos. Karnchanaburi es reconocida por sus viviendas flotantes y balsas, en el río hay muchas de estas estructuras que le dan personalidad a esta región y la diferencian de otras provincias tailandesas. X-Float propone mantener esta característica del lugar, agregándole diseño y confort a los espacios.

Las unidades flotantes fueron construidas fuera de las instalaciones, es decir, no en el sitio, y una vez acabadas se las remolcó hasta el río. Esto con el propósito de evitar cualquier disturbio en el sector y sus habitantes. Todas las unidades se orientan de la manera que la visual hacia el río se aproveche y maximice y se evite una fuerte incidencia solar durante la tarde.

4.4.3. Descripción

El diseño de las unidades flotantes se asemeja a la evolución del volumen de una balsa tradicional. La plataforma flotante primitiva que desarrolló el hombre es el punto de partida, hasta llegar a un espacio habitable. Gracias a esto X-Float se vuelve una fusión de la arquitectura moderna y la vernácula.

Las unidades logran un equilibrio de aire, agua y carga para mantenerse a flote y evitar excesivo movimiento que podría marear al usuario. La estructura principal es de acero ligero, este se encuentra recubierto con un revestimiento de fibra de cemento y madera contrachapada. El proyecto cuenta con un sistema de

drenaje para las aguas residuales, estas son tratadas correctamente previo a su liberación al río natural. Para mejorar el ecosistema adyacente y la filtración de agua se replantaron varias plantas acuáticas alrededor como pasto, papiro, entre otras.

Imagen#56

Perspectiva de unidad flotante Resort X2.



Fuente: Plataforma Arquitectura.

Imagen#57

Fachada Lateral de unidad flotante Resort X2.



Fuente: Plataforma Arquitectura.

Imagen#58

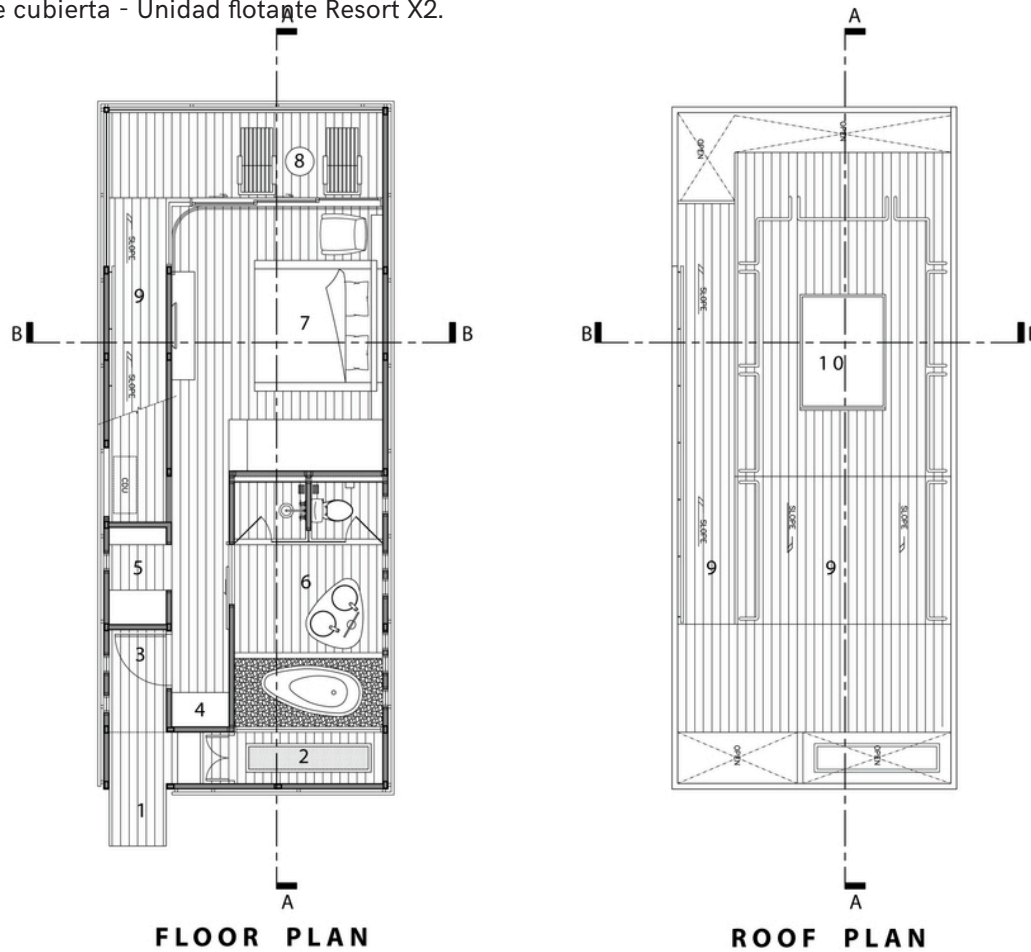
Fachada Frontal de unidad flotante Resort X2.



Fuente: Plataforma Arquitectura.

Imagen#59

Planta baja y de cubierta - Unidad flotante Resort X2.

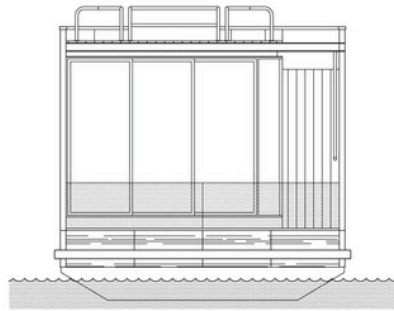


DESCRIPTION

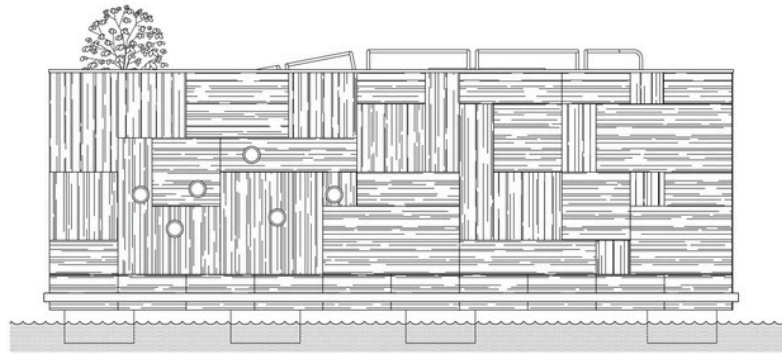
- 1 Bridge
- 2 Water plant
- 3 Entrance
- 4 Minibar
- 5 Walk-in closet
- 6 Bathroom
- 7 Bedroom
- 8 Balcony
- 9 Ramp / Steps
- 10 Sunbed

Fuente: Plataforma Arquitectura.

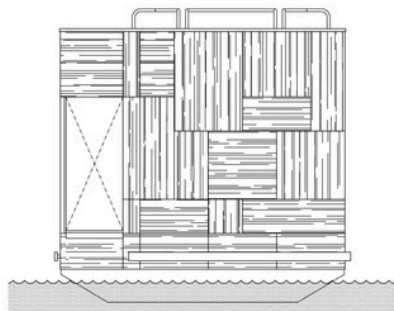
Imagen#60
Elevaciones - Unidad flotante Resort X2.



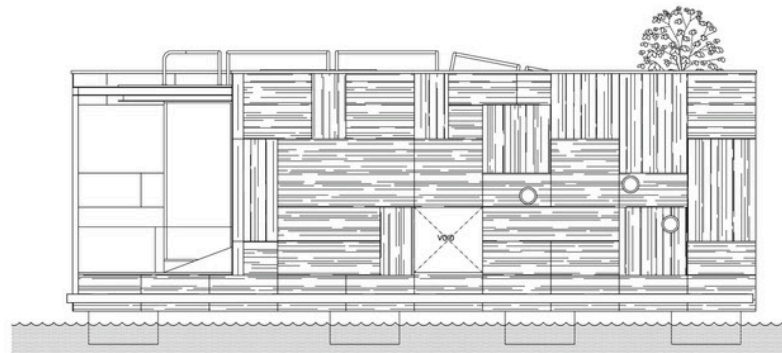
ELEVATION 1



ELEVATION 2



ELEVATION 3

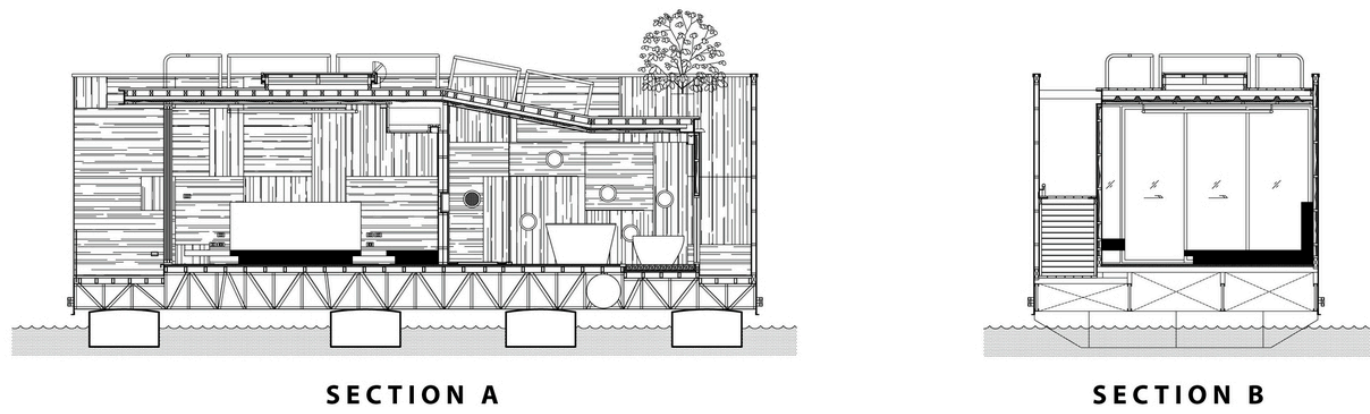


ELEVATION 4



Fuente: Plataforma Arquitectura.

Imagen#61
Sección A y B - Unidad flotante Resort X2.



Fuente: Plataforma Arquitectura.

4.5. Conclusión-Cuadro Comparativo

Tabla #3

Cuadro comparativo de modelos análogos.

	Quinta Monroy	Viviendas Ruca	X- Float
Área	30 mts2	61 mts2	110.0 m2
Costo	7500 pesos	--	--
Materialidad	Hormigón armado, bloques de concreto y carpinterías metálicas	Ladrillo artesanal, marco de hormigón armado y madera	Acero, fibra de cemento y madera.
Financiamiento	Ministerio de Vivienda de Chile, con el programa “vivienda social dinámica sin deuda”.	Política habitacional del “Fondo Solidario de Vivienda”, del Ministerio de Vivienda, Municipalidad y el gestor privado “Un Techo para Chile”	Cadena X2 Resort, privado
Construcción sísmica	Sí	Sí	--
Adaptabilidad con el entorno	Sí	Sí	Sí

Sentido de apropiación	Sí	Sí	--
Posibilidad de crecimiento	Hasta 70 mts2	--	--
Diseño Participativo	Sí	Sí	--

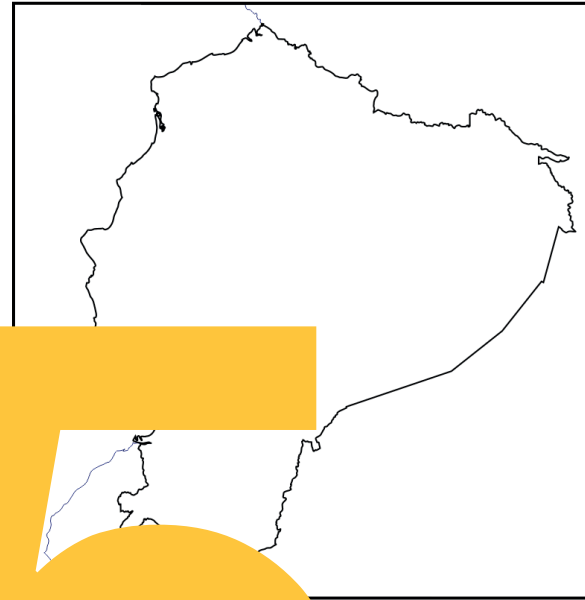
Fuente: Elaboración propia.

Prototipo de **vivienda social** de emergencia para **zonas inundables**

Capítulo

Gabriela María Lebed Romero

Imagen#62
Perfil geográfico del Ecuador.



Fuente: Ecuador Explorer.

5

Análisis de Sitio

En el siguiente capítulo se realizará un análisis de los diferentes factores que configuran y condicionan el sitio elegido para implantar la propuesta. En el caso de este trabajo de titulación, el sitio no es un terreno particular sino una región que se extiende en el Ecuador. Este proyecto pretende construir, a partir del análisis de diversas tipologías, una propuesta que responda a las condiciones de las climáticas del litoral ecuatoriano.

5.1. Geografía - Topografía

La región Litoral o Costa se ubica al oeste del Ecuador, se encuentra bañada por el Océano Pacífico. Su extensión empieza en el perfil costero hasta llegar a la cordillera occidental de Los Andes al este. Al norte, desde el río Mataje hasta el Río Zarumilla al sur. Se caracteriza por tener baja altura con elevaciones que no sobrepasan los 800 metros de altura sobre el nivel del mar. Se constituye por llanuras donde muchas veces se desarrolla la agricultura, también la componen gran cantidad de terrenos inundables, manglares y salitres (Yépez, 2015).

La Costa esta dividida en siete provincias: Esmeraldas, Santo Domingo de los Tsáchilas, Manabí, Guayas, Santa Elena, Los Ríos y El Oro. Entre las ciudades más importantes esta Guayaquil, capital de la provincia del Guayas y puerto principal del Ecuador. Manta, que pertenece a Manabí y Esmeraldas a la provincia del mismo nombre, estas últimas también consideradas puertos importantes (Yépez, 2015).

Imagen#63

Provincias de la Región del Litoral o Costa - Mapa del Ecuador.



Fuente: Yépez, 2015.

5.2. Temperatura y Humedad

Según el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (IN-AMHI) esta región tiene un clima ecuatorial o tropical (Tropical de Sabana), donde la temperatura media anual varía entre 22°C Y 27°C, con precipitaciones durante casi todo el año. Las lluvias más constantes y fuertes son entre los meses de Diciembre y Mayo, causadas principalmente por el efecto de las corrientes marinas de Humboldt (fría) y El Niño (cálida). Durante esta temporada de invierno la temperatura oscila alrededor de 28°C. Por otro lado, el verano de Junio a Diciembre, se caracteriza por tener menor cantidad de lluvias y las corriente de un viento seco y frío procedente del suroeste, del mar. Dicho viento ayuda a mitigar el calor del verano y vuelve a esta época del año es bastante más fresca, manteniendo temperaturas medias de 25°C (Yépez, 2015). La humedad relativa medio es de aproximadamente 75%.

5.2.1. Zonas Climáticas

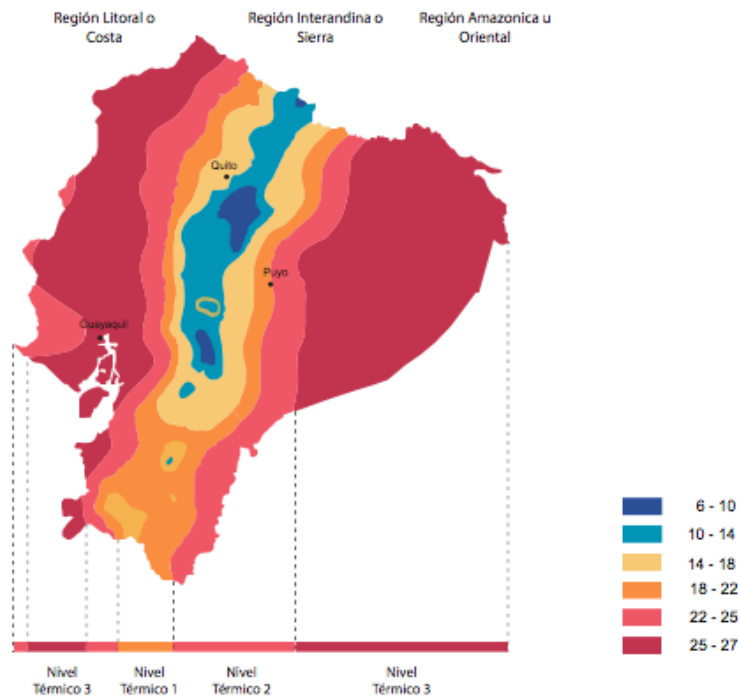
En el siguiente gráfico se muestran las distintas zonas climáticas propuestas por el INAMHI que se basa en los rangos de temperaturas anuales. Se observa que las regiones Costa y Amazonía tienen este índice muy parecido entre 22°C Y 27°C. Por otra parte la región Sierra es más variable, oscilando entre 6°C Y 25°C debido a las diferentes altitudes formadas por la cordillera de Los Andes.

Imagen#64
Zonas climáticas.

Rangos de temperatura media anual	Zona climática
6 - 10 °C	ZT1
10 - 12 °C	ZT2
12 - 14 °C	ZT2
14 - 18 °C	ZT3
18 - 22 °C	ZT4
22 - 25 °C	ZT5
25 - 27 °C	ZT6

Fuente: EC 2011, p 10.

Imagen#65
Zonas climáticas.



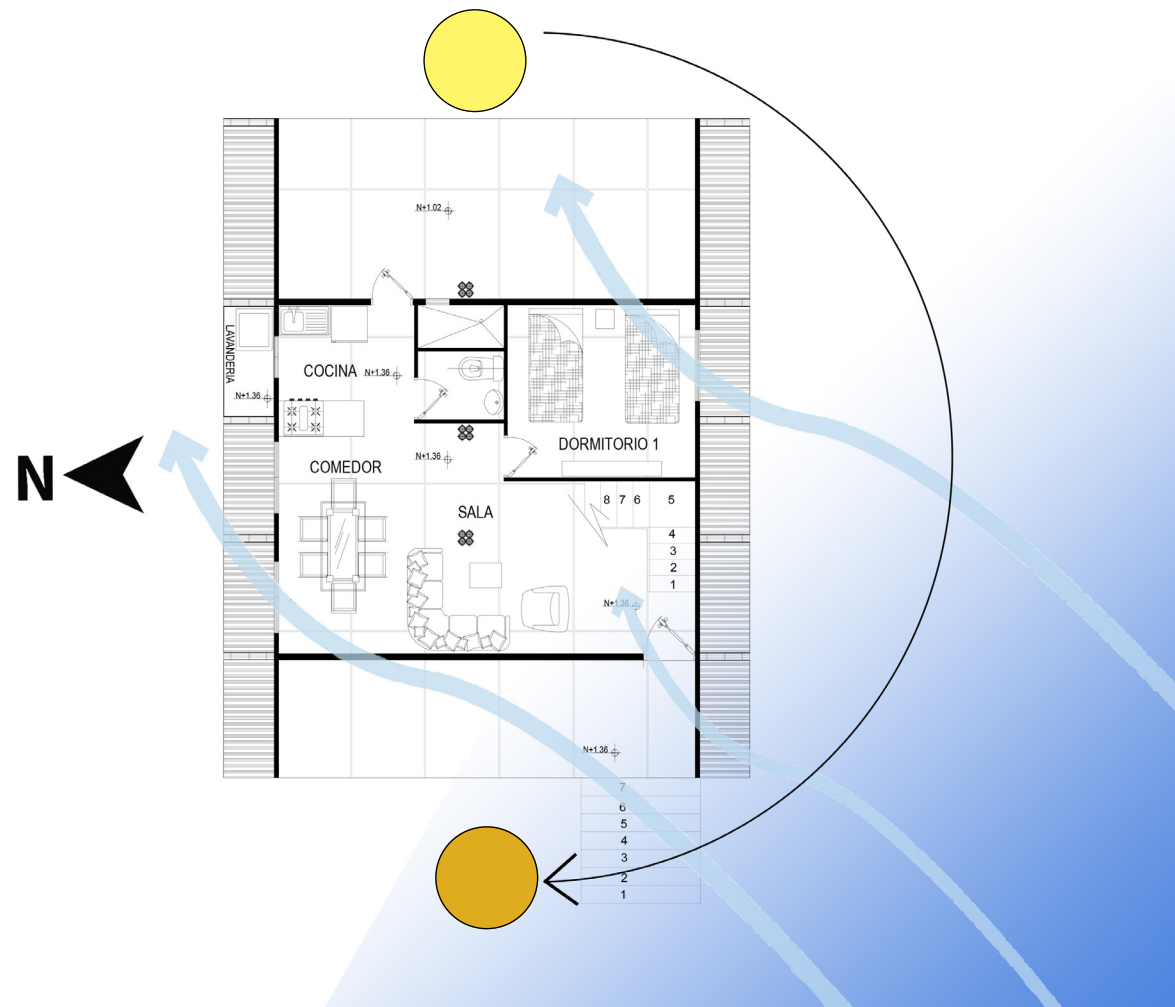
Fuente: INAHMI.

5.3. Asoleamiento y vientos predominantes

Las ciudades de la región del litoral, como Guayaquil reciben gran asoleamiento a lo largo del año, siendo estas en su mayoría calurosas. Considerando toda la región a gran escala el sol sale del este y se pone en el oeste. La incidencia solar sobre las edificaciones es intensa, y dependiendo de la orientación de estas, los rayos ingresan al edificio en mayor o menor cantidad, dependiendo si se desea gran iluminación natural o se prefiere producir sombreado.

Los vientos predominantes provienen del suroeste, desde el océano, circulando en dirección al noreste. La velocidad promedio de estos oscilan entre 1m/s a 3m/s. Ilustración.

Imagen#66
Asoleamiento y vientos predominantes.



Fuente: Elaboración propia.

5.4. Precipitaciones

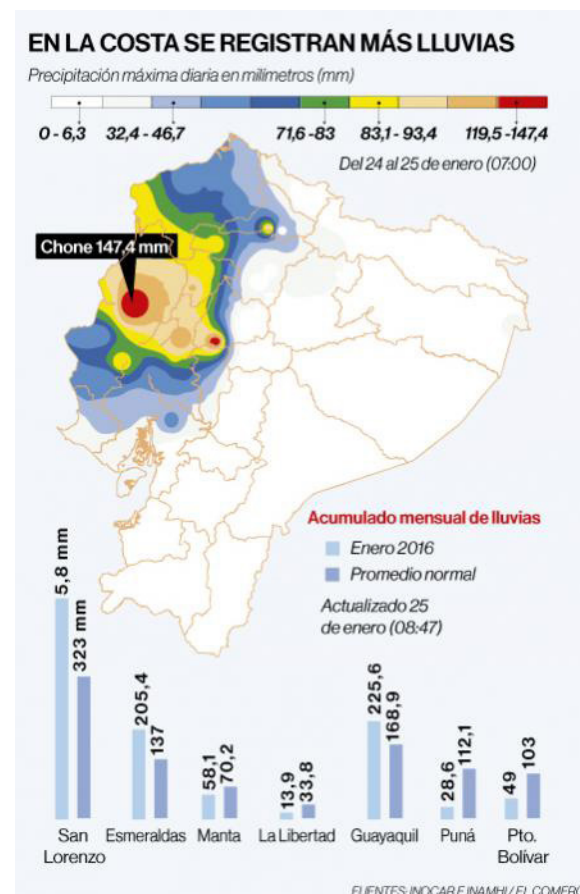
Las corrientes de Humboldt y El Niño, previamente mencionadas, marcan los dos únicos períodos de la región, la temporada húmeda y la temporada lluviosa con precipitaciones de alrededor 1000 mm². En esta época invernal cae el 93% de todas las lluvias del año. Enero, febrero, y abril son considerados los meses más lluviosos con un promedio de 260 mm de precipitación cada uno. Solo en la ciudad de Guayaquil la precipitación media anual es de 920 mm, teniendo aproximadamente 90 días de lluvia. Se estima que entre los meses secos, de mayo a diciembre, se dan solo 20 días de lluvias. Una situación real que agrava los inviernos en el litoral, además de la gran cantidad de precipitación y su poca altura, es la abundancia de cuerpos de agua; factores que favorecen a las inundaciones y desbordamiento de ríos. Ciertas áreas productivas han aprovechado estas zonas inundables desarrollando actividades como camaronerías y cultivos como arrozceras. Al asentarse en estos terrenos, las comunidades quedan expuestas y vulnerables.

5.5. Suelos

La región esta configurada por una gran cantidad de cuerpos de agua, los numerosos ríos y sus derivaciones se entrelazan con las zonas urbanas y rurales. Por este motivo y por estar a bajas alturas, las ciudades se desarrollan a sus orillas y se extienden invadiendo manglares y esteros. Por ende, los terrenos se caracterizan por tener suelos arcillosos y muy blancos.

Imagen#67

Porcentaje de lluvias enero 2016.



Fuente: El Comercio.

Prototipo de **vivienda social** de emergencia para **zonas inundables**

Imagen#68

Render de la propuesta habitacional - fachada posterior.

Capítulo

Gabriela María Lebed Romero



Fuente: Elaboración propia.

6

Propuesta
Arquitectónica

En este capítulo se desarrollará la propuesta teórica formal. Esta consiste en presentar de forma general y sintetizada la propuesta de este trabajo de titulación, considerando aspectos significativos que destacan de las investigaciones realizadas. También se detallarán el programa de necesidades, zonificación general, áreas y presupuesto aproximado del mismo.

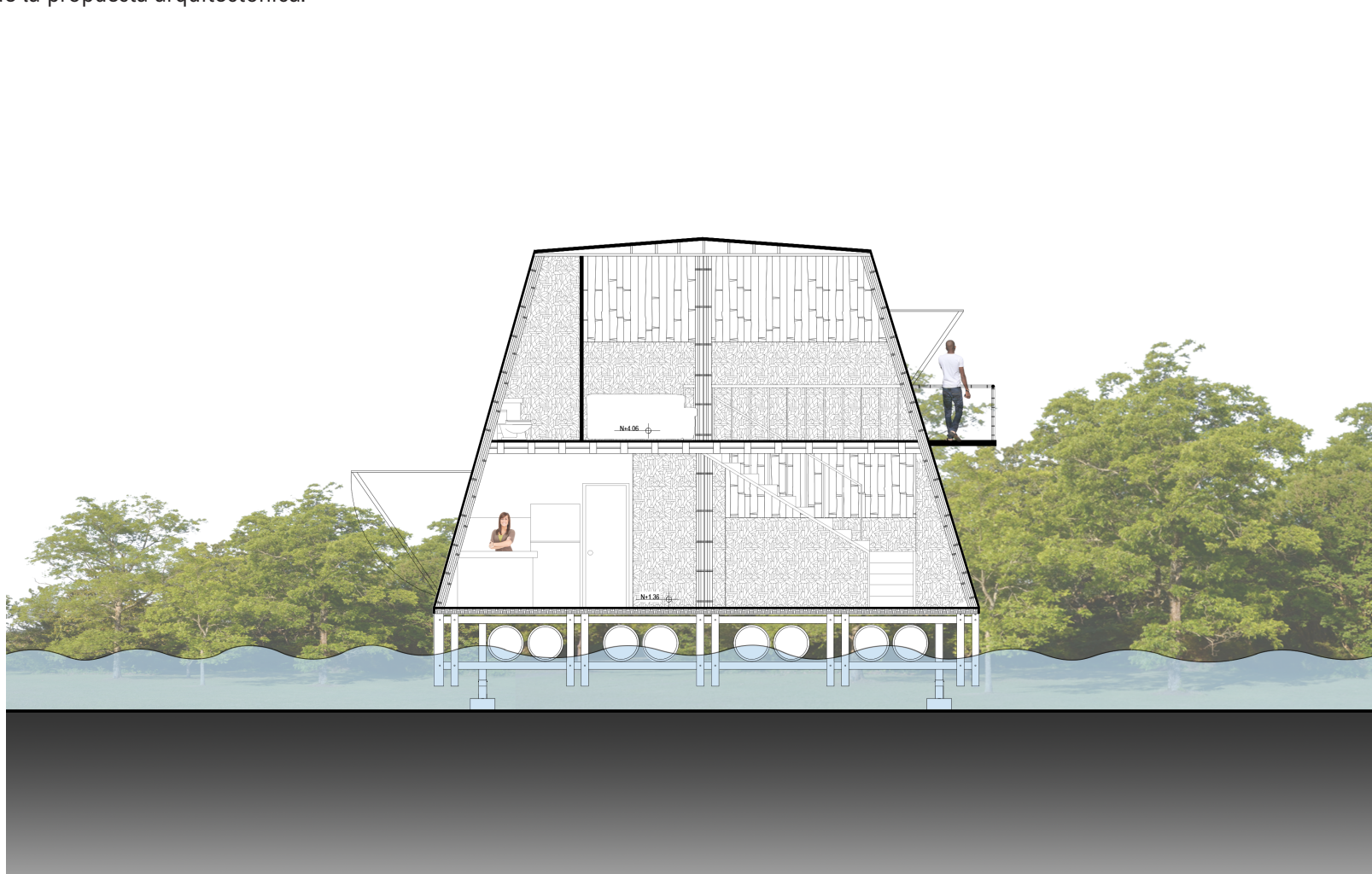
6.1. Propuesta teórica formal

Como se analizó dentro del capítulo I de este trabajo de investigación, los proyectos de vivienda social en el Ecuador se han venido desarrollando desde la década del cincuenta. La mayoría han sido proyectos de interés social fracasados que no han logrado ser paliativos para combatir el déficit habitacional que actualmente es aproximadamente de 1'100.000 unidades. Existen un sin número de propuestas de vivienda a nivel internacional que han demostrado ser altamente eficientes, como es el caso de la vivienda incremental de Alejandro Aravena, mencionado dentro del análisis tipológico investigativo. Se plantea el desarrollo de una tipología habitacional que se convierta en referente y que contribuya a mejorar las características de vivienda social, desde el punto de vista arquitectónico, constructivo y económico para el litoral ecuatoriano. Se van a tomar en consideración características arquitectónicas propias del sector como las viviendas palafíticas, materiales como la caña, la madera, zinc, entre otros. Se proyecta combinar todas estas técnicas constructivas para desarrollar un

proyecto de interés social que incorpore entre sus cualidades la flotabilidad. La flotabilidad es una característica que juega un rol importante en esta propuesta ya que hasta la actualidad ningún proyecto habitacional responde a las condiciones del entorno, tanto geográficas como climáticas. Específicamente en la región del litoral, un fenómeno que anualmente atenta contra los hogares de familias de bajos recursos son las inundaciones durante el invierno. Como mencionó Graciela Chávez del Recinto Unión Victoria, en un fuerte invierno el agua ingresó a la vivienda de sus vecinos dañando muchas de sus pertenencias y afectando el hogar de dicha familia. Este proyecto contribuye a implementar una característica adicional que la faculta de responder a crecidas del nivel del agua, a bajos costos. Además serviría para satisfacer las necesidades de vivienda de comunidades arroceras, de pescadores, de asentamientos junto a ríos y esteros, entre otros. La vivienda contará con los siguientes espacios:

- Cocina
- Dormitorio 1
- Dormitorio 2
- Dormitorio 3
- Sala de Estar
- Sala
- Comedor
- Baño PA
- Baño PB
- Lavandería
- Módulo de ampliación

Imagen#69
Corte de la propuesta arquitectónica.



Fuente: Elaboración propia.

El prototipo flotante a desarrollar busca apegarse a los principios de las viviendas incrementales analizadas previamente. Sin tomar de forma literal la solución planteada por Aravena, la vivienda resultado de este trabajo de titulación ofrecerá a los usuarios opciones de crecimiento. Se logrará a través de un planteamiento modular de los espacios interiores. Proponiendo una unidad habitacional básica que desde el inicio incorpore un módulo vacío destinado al futuro crecimiento de la familia usuaria.

Hipotéticamente el área total de la plataforma flotante será de 96 m² con un área techada de 90 m². El módulo de crecimiento que tendrá aproximadamente 26 m² será modificado según las necesidades de los usuarios. La cubierta será preferiblemente de materiales no perecibles como el zinc o eternit. La flotabilidad hipotéticamente se la conseguirá a través del uso de flotadores y estructuras ligeras, que en conjunto compongan la plataforma que logrará suspender toda la unidad habitacional. De entre la información recopilada para llevar a cabo la propuesta, se seleccionarán los materiales ligeros convenientes, así mismo, el sistema de flotación favorable.

El proyecto será encaminado a ser una concepción participativa, donde los potenciales usuarios puedan ser parte del proceso de diseño y de esta forma poder satisfacer sus necesidades.

6.2. Programa y necesidades

A continuación se detalla el programa arquitectónico de la unidad habitacional.

Tabla #4

Programa arquitectónico de la unidad habitacional.

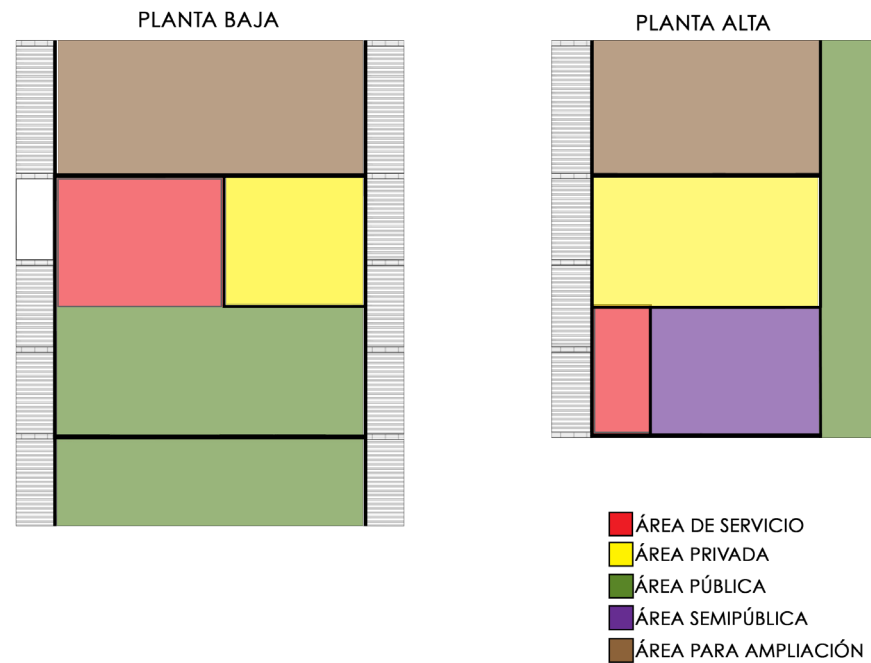
Categoría	Espacio	Área
Área Privada	Dormitorio 1	9 mts ²
Área Privada	Dormitorio 2	8 mts ²
Área Privada	Dormitorio 3	8 mts ²
Área Privada	Baño PA	2.50 mts ²
Área Privada	Sala de Estar	7.80 mts ²
Área Semi Pública	Baño PB	2.80 mts ²
Área Pública	Sala/Comedor	17 mts ²
Área Pública	Cocina	4.70 mts ²
Área Servicios	Lavandería (lavadero)	1.50 mt ²
Área de expansión	PA + PB	35 mts ²
	Total	96.3 mts ²

Fuente: Elaboración propia.

6.3. Zonificación

El siguiente gráfico muestra una idea general de la zonificación de la vivienda, considerando todos los espacios interiores.

Imagen#70
Zonificación.



Fuente: Elaboración propia.

6.4. Presupuesto referencial de la vivienda

Tabla #5
Presupuesto referencial.

VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EMERGENTE					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
1.PRELIMINARES					
1.1	Trazado y Replanteo	M2	96	\$0,40	\$38,40
1.2	Excavación	M3	18	\$10,30	\$185,40
1.3	Relleno compactado	M3	10	\$5	\$50,00
SUBTOTAL					\$273,80
2.CIMENTACIÓN					
2.1	Replanteo	M2	85	\$6	\$510,00
2.2	Plintos	M3	9	\$305,80	\$2.752,20
2.3	Riostras	M3	4	\$515,40	\$2.061,60
SUBTOTAL					\$5.323,80
3.ESTRUCTURA					
3.1	Estructura flotante de madera plástica	Tabla	70	\$100	\$7.000,00
3.2	Vigas de base de anclaje	M3	3,4	\$1.000	\$3.400,00
3.3	Columnas	Caña	12	\$10	\$120,00
3.4	Vigas	Caña	8	\$10	\$80,00
3.5	Marco de viagas PA	Tabla	27	\$4,15	\$112,05
3.6	Vigas de cubierta	Caña	12	\$10	\$120,00
SUBTOTAL					\$10.832,05
4.CUBIERTA					
4.1	Planchas de Zinc onduladas	Placha	72	\$5,80	\$417,60
4.2	Planchas lisa galvanizada	Placha	6	\$5,80	\$34,80
SUBTOTAL					\$452,40
5.TABIQUES DIVISORES INTERIORES					
5.1	OSB		16	\$28	\$448,00

5.2	Caña Guadúa	Caña	38	\$10	\$380,00
SUBTOTAL					\$828,00

6.RECUBRIMIENTOS

6.1	Tumbado de Caña Guadúa picada	Caña	52	\$10	\$520,00
6.2	OSB en fachadas	Plancha	16	\$30	\$480,00
6.3	Caña guadúa en fachadas	Caña	80	\$8	\$640,00
6.4	Sobrepiso de OSB sellado	Plancha	40	\$30	\$1.200,00
SUBTOTAL					\$2.840,00

7.INSTALACIÓN ELÉCTRICA

7.1	Punto de Luz	PTO	14	\$40,78	\$570,92
7.2	Tomacorriente 110V	U	10	\$30,75	\$307,50
7.3	Tomacorriente polarizado Refrigerador	U	1	\$58,10	\$58,10
7.4	Tablero de medidor	U	1	\$91,26	\$91,26
7.5	Panel de distribución	U	1	\$71,59	\$71,59
7.6	Acometida	U	1	\$66,81	\$66,81
SUBTOTAL					\$1.166,18

8.INSTALACIÓN SANITARIA

8.1	Punto de agua potable	PTO	6	\$35,59	\$213,54
8.2	Punto de agua servida	PTO	6	\$43,33	\$259,98
8.3	Tubería de AAPP 1/2"	ML	22,1	\$4,30	\$95,03
8.4	Tubería AASS 4"	ML	19,8	\$7,33	\$145,13
8.5	Manguera flexible	ML	7	\$0,40	\$2,80
8.6	Caja de Registro	U	2	\$36,60	\$73,20
SUBTOTAL					\$789,68

9.PIEZAS SANITARIAS

9.1	Inodoro	U	2	\$90,60	\$181,20
9.2	Lavatorio	U	2	\$92,84	\$185,68
9.3	Lavaplatos	U	1	\$76	\$76,00
9.4	Lavarropa	U	1	\$56,50	\$56,50

9.5	Ducha y rejilla de piso	U	2	\$47,05	\$94,10
SUBTOTAL					\$593,48
10.PISOS					
10.1	Contrapiso base	Tabla	24	\$4,15	\$99,60
SUBTOTAL					\$99,60
11.CARPINTERÍA					
11.1	Puertas Exteriores	U	2	\$178	\$356,00
11.2	Puertas Interiores	U	5	\$140	\$700,00
11.3	Malla metálica	M2	40	\$4,90	\$196,00
11.4	Ventanas OSB	Plancha	5	\$20	\$100,00
SUBTOTAL					\$1.352,00
12.PINTURA					
12.1	Exterior	M2	40	\$6,46	\$258,40
12.2	Interior	M2	105	\$5,05	\$530,25
SUBTOTAL					\$788,65
13.SISTEMA FLOTANTE					
13.1	Tanques	U	66	\$35	\$2.310,00
SUBTOTAL					\$2.310,00
TOTAL					27649,64

Fuente: Elaboración propia.

Imagen#71
Fachada frontal de prototipo de vivienda social propuesto - render.



Imagen#72

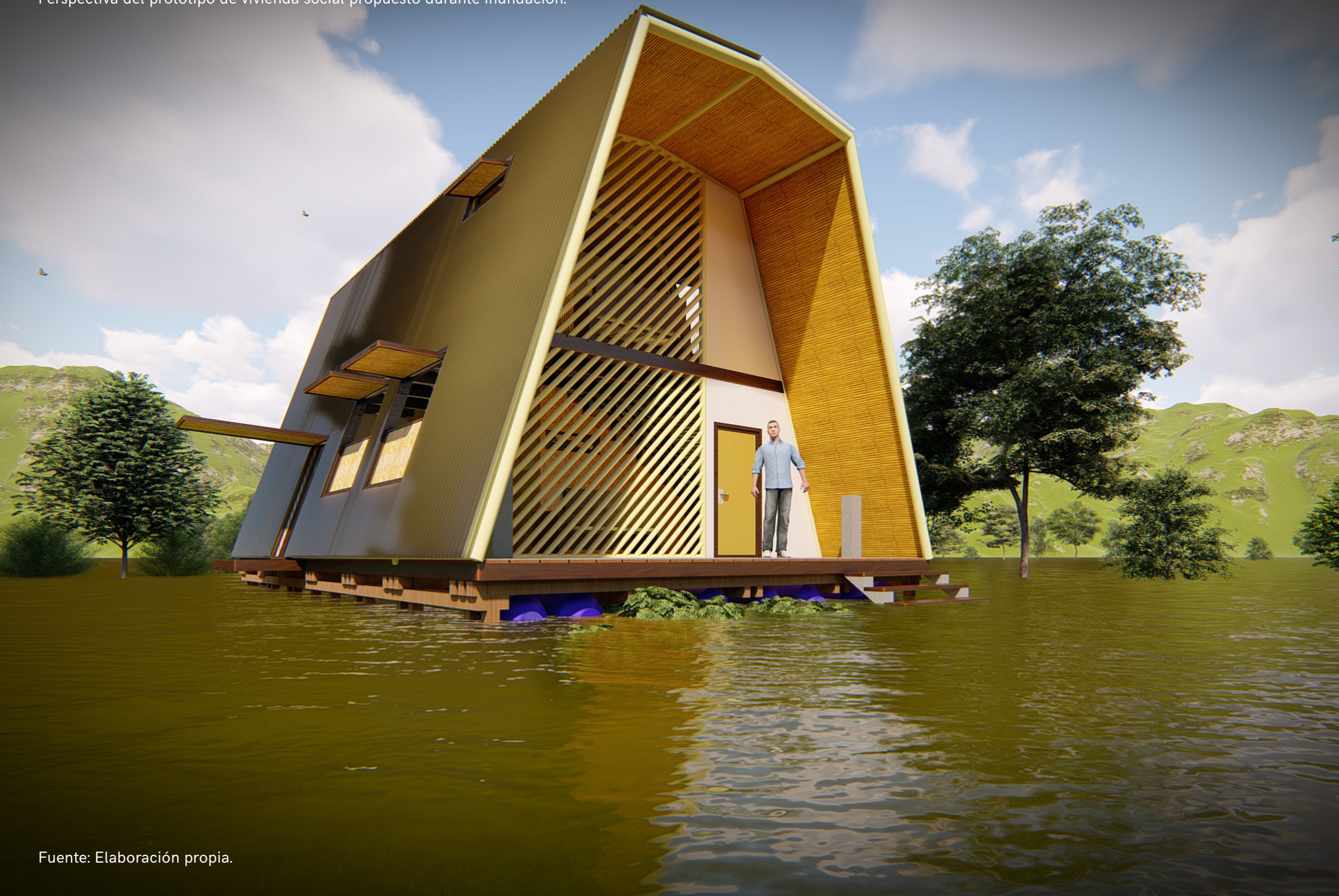
Prototipo cerca a un cuerpo de agua, zona propensa a inundaciones por desbordamiento.



Fuente: Elaboración propia.

Imagen#73

Perspectiva del prototipo de vivienda social propuesto durante inundación.



Fuente: Elaboración propia.

Imagen#74

Perspectiva de prototipo de vivienda social propuesto durante emergencia (inundación) - fachada posterior y lateral.



Fuente: Elaboración propia.

Imagen#75
Render interior de la unidad habitacional.



6.5. Conclusiones

La calidad de vida y bienestar de los usuarios esta directamente relacionada con la calidad habitacional. Es fundamental reconocer que una vivienda digna debe estar adecuada a los contextos del entorno, pues sólo así podrá ser capaz de responder a las distintas condiciones naturales o fenómenos, y ofrecer seguridad a quienes la habitan. Al fin y al cabo, la vivienda es un refugio.

La vivienda de interés social no debe ser la excepción, incluso es de mayor importancia ya que forma uno de los ejes principales de una sociedad. Los proyectos habitacionales actuales dirigidos a la población de escasos recursos han sido en su mayoría de carácter cuantitativo, enfocándose exclusivamente a reducir el déficit de vivienda sin considerar el efecto que tienen en cuanto a la calidad de vida. La mayoría de estos se limitan a replicar los modelos ya existentes, sin realizar un verdadero análisis durante la etapa de diseño. Esta rigidez en el programa y el uso de componentes estandarizados es un error que debe corregirse. Parte de este proceso, donde se personaliza y configura un diseño eficiente, es también considerar la posibilidad de futuro crecimiento. Este componente además de producir en los usuarios un sentimiento de superación y anhelo, les permite ajustar la vivienda a sus propias necesidades. Cada ciudad, cada región, cada lugar es diferente y su infraestructura debe ajustarse, resultando así viviendas dinámicas, flexibles y adaptables.

Prototipo de **vivienda social** de emergencia para **zonas inundables**

Imagen#76

Render de la propuesta habitacional durante inundación.

Capítulo

Gabriela María Lebed Romero



Fuente: Elaboración propia.

Bibliografía

7.1. Bibliografía

Construcción, I. J. (2008). Cámara Chilena de la Construcción A.G. . Obtenido de <http://biblioteca.cchc.cl/datafiles/21507.pdf>
Yáñez, A. (2016). Empresa Pública Metropolitana de Hábitat y Vivienda. Obtenido de http://www.epmhv.quito.gob.ec/phocadownload/LOTAIP_2016-01/K1/K1_POA_2016.pdf

Corrales, M. (20 de Junio de 2011). La Distribución de ingresos en el Ecuador. Economía y Humanismo.

SIISE. (2010). Déficit habitacional cuantitativo. Obtenido de Indicadores del SIISE: http://www.siise.gob.ec/siiseweb/PageWebs/VIVIENDA/ficviv_V70.htm

Alvarado, J. (5 de Marzo de 2016). Vivienda social un refugio para la crisis y el déficit habitacional. Diario Expreso.

N.A. (Miércoles de Octubre de 2016). Guayaquil tiene un déficit de 200 mil casas. Diario El Telégrafo.

ONU. (2017). Organización de las Naciones Unidas. Obtenido de Objetivos de Desarrollo Sostenible: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/poverty/>

¿Cuáles son los 6 países más desiguales de América Latina? (9 de Marzo de 2016). BBC MUNDO. Obtenido de http://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/03/160308_america_latina_economia_desigualdad_ab

N.A. (2017). INEC. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/pobreza2/>

INEC. (2017). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/pobreza-por-necesidades-basicas-insatisfechas/>

INEC. (2016). Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo - ENEMDU. Tabulados NBI, INEC.

Pérez, A. L. (2011). Bases para la evaluación del diseño de la vivienda. Arquitectura y Urbanismo , 32.

Definición.de. (2017). Definición.de. Obtenido de <https://definicion.de/invasion/>

Hernández, N. G. (2010). LA FORMACIÓN DE ASENTAMIENTOS INFORMALES: UN PROCESO GESTADO POR DIFERENTES ACTORES SOCIALES. . Scripta Nova REVISTA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES .

Hidalgo, Á. E. (26 de Mayo de 2013). "Invasiones", constante histórica de Guayaquil. Diario El Telégrafo.

Pérez, A. (2011). La calidad del hábitat para la vivienda de interés social. Soluciones desarrolladas entre 2000 y 2007 en Bogotá. Revista Invi , 26 (72).

Carrión, F. (2009). La Vivienda. Diario HOY.

HERNANDEZ, A. (s.f.). Tecnología y costo en la vivienda social . Revista Invi.

Vicuña Del Río, M. (2013). LAS FORMAS DE LA DENSIDAD RESIDENCIAL El caso del Gran Santiago, Chile LAS FORMAS DE LA DENSIDAD RESIDENCIAL El caso del Gran Santiago, Chile . Pontificia Universidad Católica de Chile.

Osorno, J. S. (2014). Tipologías Vivienda.

Concreto, B. d. (2012). Albañiles.org. Obtenido de <http://www.albaniles.org/albanileria/bloques-de-concreto-caracteristicas-usos-e-instalacion/>

SEPÚLVEDA OCAMPO, R., & MARTÍNEZ MUÑIZ, L. (2005). Mejoramiento del parque habitacional. (F. d. Universidad de Chile, Ed.) Santiago, Chile.

Rivera, S. (2012). Obtenido de <https://santipobre.es.tl/Factores-que-influyen-en-la-pobreza.htm>

INEC. (2016). Instituto Nacional de Estadísticas Censos. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>

Hogar de Cristo. (2015). Hogar de Cristo. Obtenido de <https://hogardecristo.org.ec/historia/>

Morant, M., & Villota, M. D. (2015). "ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS PALAFITOS COMO OPORTUNIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN PRODUCTO TURÍSTICO CULTURAL. EL CASO DE ESTUDIO DE LA PROVINCIA DE MANABÍ (ECUADOR)". (A. E. Turismo, Ed.) Revista de Análisis Turístico .

Lexus (Ed.). (2010). Historia del Ecuador (Primera Edición ed.). Barcelona, España: Lexus.

AFP (Dirección). (2011). Colombia: estudiantes construyen casa flotante [Película].

MIES. (2011). Ministerio de Inclusión Económica y Social. Obtenido de <http://www.inclusion.gob.ec/proteccion-social-y-movilidad-social/>

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2013). Plan Nacional del Buen Vivir. (Semplades, Ed.) Quito, Ecuador.

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN . (2010). GUÍA DE PRACTICA PARA PREVENCIÓN DE DAÑOS PRODUCIDOS POR DESASTRES NATURALES. (Primera Edición ed.). Quito, Ecuador.

APUNTES RÁPIDOS DE ALFREDO VERA BOTÍ PARA UN ESTUDIO SOBRE MODELOS, T. Y. (2013). Composición. Obtenido de http://composicion.aq.upm.es/Master/Modulo%20B/Maure/3.1._Modelos,%20tipos%20y%20tipologia.pdf

Entrevistas. (2017). Grupo de Tecnología Educativa. Obtenido de <http://tecnologiaedu.us.es/formate/curso/modulo9/412caracteristicas.htm>

Yépez, A. E. (2015). Prototipos de vivienda social sostenible en Ecuador . UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA .

Morales, O. A. (2003). Fundamentos de la Investigación Documental y la Monografía. Universidad de Los Andes, Venezuela.

Castro, F. (2017). Arquitectura y crecimiento. Plataforma Arquitectura.

Delgado, J. (2016). ARQUITECTURA FLOTANTE. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS EDIFICACIONES FLOTANTES DEL RÍO BABAHOYO. UNIVERSIDAD DE CUENCA, Cuenca.

Comercio, D. E. (8 de Agosto de 2009). EL COMERCIO. Obtenido de <http://www.elcomercio.com/actualidad/nino-azoto-ecuador.html>

Comercio, D. E. (Noviembre de 2015). EL COMERCIO. Obtenido de <http://www.elcomercio.com/datos/ecuador-invierno-efectos-lluvias.html>

Comercio, D. E. (12 de Abril de 2016). EL COMERCIO. Obtenido de <http://www.elcomercio.com/actualidad/inundaciones-hundimientos-montesinai-guayaquil-invierno.html>

Paucar, E. (septiembre de 2017). Diario El Comercio. Obtenido de <http://www.elcomercio.com/actualidad/guayas-vulnerable-inundaciones-lluvias-invierno.html>

Cabrera, L. A. (25 de Septiembre de 2014). Concepto y fundamento de la vivienda en Colombia. Universidad Pontificia Bolivariana.

Carvajal, J. (2012). Diseño Arquitectónico de Viviendas de Interés Social en Vertical . UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL .

Martí, D. (2009). Fraccionamiento de Interés Social en Terreno Abrupto.

Alderete, J. C. (s.f.). VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL. RUA .

Anónimo. (15 de Octubre de 2014). Guayaquil tiene un déficit de 200 mil casas. Diario El Telégrafo .

N.A. (2012). Ministerio de Desarrollo Urbano y vivienda. Obtenido de <http://www.habitatyvivienda.gob.ec/category/programas-y-servicios/>

Poveda, A. (2017). Usuario de Socio Vivienda. (G. Lebed, Entrevistador)

(2002). El Universo.

Hogar de Cristo. (s.f.). Obtenido de <https://hogardecristo.org.ec/vivienda-social-y-habitat/>

Ambiente, M. (2008). Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/GEOGRAFICA/Atlas%202013/AT-LAS_CAP6_EL_Medio_Ambiente.pdf

Paucar, E. (23 de marzo de 2017). 49% de Guayas es vulnerable a inundaciones. El Comercio.

Prototipo de **vivienda social** de emergencia para **zonas inundables**

Imagen#77

Casa de la entrevistada: Graciela Chávez, habitante del reciento Unión Victori, Cantón Samborondón.

Capítulo

Gabriela María Lebed Romero



Fuente: Elaboración propia.

Anexos

8.1. Estructura y transcripción de entrevistas /conversatorios

Las siguientes son las estructuras de las entrevistas realizadas con el fin de recopilar información útil y pertinente de la problemática planteada.

-Arquitecto Leonardo Nevares

- 1.¿En qué año y por qué surge la vivienda social en Ecuador?
- 2.¿Que entidad o entidades comenzaron a promoverlas y gestionarlas?
- 3.En orden cronológico, ¿cómo se fueron desarrollando los distintos proyectos habitacionales existentes en la ciudad de Guayaquil?
- 4.¿Cómo se financiaban dichos proyectos?
- 5.Se dio la misma diligencia para la población rural y urbana?
- 6.¿Qué enseñanzas acerca de la vivienda social dejaron en las convenciones de la ONU a las que asistió?
7. Según su criterio, ¿por qué considera que el de déficit habitacional es una constante y un problema que hasta el día de hoy no se resuelve?

-Habitantes de zonas inundables del litoral Ecuatoriano

1. ¿Cuáles son los meses de más inundación?
2. Cuando se inunda, ¿cuánto tiempo (horas/días) tarda en volver a bajar el nivel del agua?
3. Cuando esto sucede, ¿quedan atrapados en sus casas, o cómo se movilizan?
4. Aproximadamente, ¿hasta donde llega el agua? (niveles máximos.
5. ¿Cómo afecta a sus viviendas las inundaciones? (calidad de vida, ingreso de agua, animales, salubridad)
6. ¿Cuál es el problema más grave?
7. ¿Con que espacios/áreas cuenta actualmente su vivienda?
8. ¿Está satisfecho/a con su vivienda y lo que ofrecen los programas habitacionales?
9. ¿Qué opina de la posibilidad de expandir su vivienda y ampliarla?

-Habitantes de zonas inundables del litoral Ecuatoriano

Perfil de entrevistado:

Anita Poveda es una de las beneficiarias de las viviendas que ofrece el MIDUVI, tiene 53 años y trabaja como empleada doméstica. Su familia, humilde y de bajos ingresos, la motivó a aplicar a este programa habitacional hace ya varios años.

1. ¿Cuáles son los meses de más inundación?

Anita: Los meses que más llueve son Enero, febrero, marzo y abril, pero el peor de todos esos es febrero, en ese mes siempre se me mete el agua a la casa y se me dañan las cosas. Una vez me daño mi refrigerador y se me inflaron todas las camas.

2. Cuando se inunda, ¿cuánto tiempo (horas/días) tarda en volver a bajar el nivel del agua?

Anita: Depende, si la lluvia es "de largo" y no para, puede estar el nivel alto entre 2 a 3 horas.

3. Cuando esto sucede, ¿quedan atrapados en sus casas, o cómo se movilizan?

Anita: Es muy difícil movilizarnos, y si logramos salir nos arriesgamos a que los ladrones aprovechen y se lleven cosas.

4. Aproximadamente, ¿hasta donde llega el agua? (niveles máximos).

Anita: El agua muchas veces nos llega hasta más arriba de la rodilla, una vez hasta casi el ombligo.

5. ¿Cómo afecta a sus viviendas las inundaciones? (calidad de vida, ingreso de agua, animales, salubridad)

Anita: A mí nunca me ha entrado un animal a la casa, pero en el barrio cuando llueve siempre sacan culebras de otras casas.

6. ¿Cuál es el problema más grave?

Anita: Aparte de las enfermedades, los daños que ocasiona el agua, como ya le dije, una vez me daño la refrigeradora y eso no es barato.

7. ¿Con que espacios/áreas cuenta actualmente su vivienda?

Anita: Tengo la cocina, una sala y comedor, un baño y dos cuartos.

8. ¿Está satisfecho/a con su vivienda y lo que ofrecen los programas habitacionales?

Anita: Sí, pero en los inviernos me pongo nerviosa porque viene el agua y aquí las alcantarillas no drenan bien el agua.

9. ¿Qué opina de la posibilidad de expandir su vivienda y ampliarla?

Anita: Por ahora me queda bien el tamaño de la casa, pero esta será mi casa "de largo" y mi familia va a crecer, ahí me gustaría agrandarla.

-Habitantes de zonas inundables del litoral Ecuatoriano

Perfil de entrevistado:

Graciela Chávez es habitante del Recinto Unión Victoria, ubicado a en las riveras del Río Babahoyo, en el cantón de Samborondón. La actividad económica principal del sector es la producción de arroz, esto se debe a las condiciones que reúne el terreno y que favorecen al desarrollo de este cultivo, entre estas que son zonas inundables. Durante los inviernos fuertes estas áreas se ven gravemente afectadas y como resultado existen muchas familias damnificadas, entre esas la de Graciela. Es posible calificar su vivienda como un palafito, levantada con pilotes y construida con caña.

1. ¿Cuáles son los meses de más inundación?

Graciela: Los peores meses con marzo y abril

2. Cuando se inunda, ¿cuánto tiempo (horas/días) tarda en volver a bajar el nivel del agua?

Graciela: Uuy hay veces que se demora muchas horas, especialmente cuando llueve fuerte y al mismo tiempo el nivel del Río está alto, esto sucede mucho.

3. Cuando esto sucede, ¿quedan atrapados en sus casas, o cómo se movilizan?

Graciela: Nos quedamos en la casa, o nos movemos con canoas.

4. Aproximadamente, ¿hasta donde llega el agua? (niveles máximos).

Graciela: Tan solo una cuarta antes de llegar al piso de mi casa, el agua cubre casi todo el puntal, pero nos toca aguantar; a la casa de esos vecinos (señala) le faltó altura a los puntales y en una ocasión el agua ingresó, mojando todo adentro.

5. ¿Cómo afecta a sus viviendas las inundaciones? (calidad de vida, ingreso de agua, animales, salubridad)

Graciela: Con las fuertes lluvias y con el viento el agua se mete a la casa y es necesario poner plásticos para evitarlo pero el agua igual siempre entra por algún lado.

6. ¿Cuál es el problema más grave?

Graciela: En los inviernos tengo miedo que el agua suba tanto que me ingrese a la casa, y me dañe todo. El "bebe" siempre se me enferma con las lluvias.

7. ¿Con que espacios/áreas cuenta actualmente su vivienda?

Graciela: Un cuarto, la cocina, sala y un baño.

8. ¿Está satisfecho/a con su vivienda y lo que ofrecen los programas habitacionales?

Graciela: No

9. ¿Qué opina de la posibilidad de expandir su vivienda y ampliarla?

Graciela: Me gustaría tener una mejor casa antes que ampliarla.

8.2. Norma ecuatoriana de la construcción - cargas vivas

Imagen#78

Tabla de cargas vivas de la NEC.

4.2. Carga viva: sobrecargas mínimas

4.2.1. Sobrecargas mínimas uniformemente distribuidas L_0 , y concentradas P_0

En la [Tabla 9](#) se muestran los valores de cargas (uniforme y/o concentrada) de acuerdo con la ocupación o los usos:

Ocupación o Uso	Carga uniforme (kN/m ²)	Carga concentrada (kN)
Almacenes		
Venta al por menor		
Primer piso	4.80	4.50
Pisos superiores	3.60	4.50
Venta al por mayor. Todos los pisos	6.00	4.50
Armerías y salas de instrucción militar	7.20	
Áreas de reunión y teatros		
Asientos fijos	2.90	
Áreas de recepción	4.80	
Asientos móviles	4.80	
Plataformas de reunión	4.80	
Escenarios	7.20	
Áreas de almacenamiento sobre techos	1.00	
Barreras vehiculares	Véase sección 4.5 ASCE 7-10	
Balcones	4.80	
Bibliotecas		
Salas de lectura	2.90	4.50
Estanterías	7.20 ^c	4.50
Corredores en pisos superiores a planta baja	4.00	4.50

Fuente: NEC.

Imagen#79

Tabla de cargas vivas de la NEC.

Ocupación o Uso	Carga uniforme (kN/m ²)	Carga concentrada (kN)
Hospitales		
Sala de quirófanos, laboratorios	2.90	4.50
Sala de pacientes	2.00	4.50
Corredores en pisos superiores a la planta baja	4.00	4.50
Instituciones penales		
Celdas	2.00	
Corredores	4.80	
Pasamanos, guardavías y agarraderas de seguridad	Véase sección 4.5 ASCE/SEI 7-10	
Pasarelas y plataformas elevadas (excepto rutas de escape)	3.00	
Patios y terrazas peatonales	4.80	
Pisos para cuarto de máquinas de elevadores (áreas de 2600 mm²)		1.40
Residencias		
Viviendas (unifamiliares y bifamiliares)	2.00	
Hoteles y residencias multifamiliares	2.00	
Habitaciones	4.80	
Salones de uso público y sus corredores		
Salas de baile	4.80	
Salas de billar, bolos y otras áreas de recreación similares	3.60	
Salida de emergencia	4.80	
Únicamente para residencias unifamiliares	2.00	
Sistemas de pisos para circulación		
Para oficinas	2.40	9.00
Para centros de cómputo	4.80	9.00

Fuente: NEC.

