



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE
DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE ARQUITECTURA

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ARQUITECTO**

TEMA

**PROTOTIPO DE VIVIENDA RESILIENTE PARA MEJORAR SU
CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN ANTE LAS INUNDACIONES EN
LA RIBERA DEL RIO BABAHOYO DE LA PARROQUIA ELOY-
ALFARO DURÁN**

TUTOR

MSC.ARQ. GENARO RAYMUNDO GAIBOR ESPÍN

AUTOR

JAIME ANDRÉS GARCÍA VILLAFUERTE

GUAYAQUIL

2021

REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
FICHA DE REGISTRO DE TESIS	
TÍTULO Y SUBTÍTULO: Prototipo de vivienda resiliente para mejorar su capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy-Alfaro Durán.	
AUTOR: JAIME ANDRES GARCIA VILLAFUERTE	REVISORES O TUTORES: MSC.ARQ.GENARO RAYMUNDO GAIBOR ESPÍN
INSTITUCIÓN: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil	Grado obtenido: Arquitecto
FACULTAD: Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción	CARRERA: Arquitectura
FECHA DE PUBLICACIÓN: 2021	N. DE PAGS: 184
ÁREAS TEMÁTICAS: Arquitectura y Construcción	
PALABRAS CLAVE: Diseño Arquitectónico, Materiales de Construcción, Vivienda Resiliente, Arquitectura, Sistemas Constructivos.	
RESUMEN: Las viviendas constituyen un problema social, cuando el ser humano se ve obligado a edificarlas en las orillas de los ríos. En temporadas de invierno son vulnerables a las inundaciones por lo que esta tesis tiene como objetivo de “diseñar un prototipo de vivienda resiliente para que mejore su capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy Alfaro-Duran”. Cuya hipótesis a demostrar es el prototipo de vivienda resiliente ante inundaciones	

que resistan los embates de la naturaleza. Se utilizaron técnicas de investigación: descriptiva, exploratoria, bibliográfica, encuestas y entrevistas. La propuesta de la vivienda resiliente tendrá un mecanismo innovador de construcción, dando lugar a nuevas técnicas y sistemas constructivos, que tiene que ver con la adaptación de la caña guadúa al mismo que permitirá que la comunidad tenga una vivienda digna y adecuada. Con la ayuda de la plataforma flotante, los pilotes y el mecanismo de los mástiles, ayudaría a la vivienda que se eleve sin ningún problema, durante una inundación, y a la vez volviendo a su estado original convirtiéndose en una vivienda resiliente a las orillas del río Babahoyo.

N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:
---	-----------------------------

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
---------------------	---	------------------------------------

CONTACTO CON AUTOR/ES: Garcia Villafuerte Jaime Andrés	Teléfono: # 0994564334 # 0992355276	E-mail: jgarciavi@ulvr.edu.ec
--	--	---

CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> Mg. Alex Salvatierra Espinoza Teléfono: 2596500 Ext. 241 Cargo: Decano de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción. E-mail: asalvatierra@ulvr.edu.ec Msc. María Eugenia Dueñas Barberán Cargo: Directora de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción. Teléfono: 2596500 Ext. 209 E-mail: mduenasb@ulvr.edu.ec
------------------------------------	--

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO ACADÉMICO

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

inmobiliariadja.wordpress.com

Fuente de Internet

1%

2

shushufindi.gob.ec

Fuente de Internet

1%

3

1library.co

Fuente de Internet

1%

4

idoc.pub

Fuente de Internet

1%

5

planosdecasas.net

Fuente de Internet

1%

6

www.esPOCH.edu.ec

Fuente de Internet

1%

7

www.buenastareas.com

Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Activo

Excluir bibliografía

Activo

Excluir coincidencias < 1%

DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESION DE DERECHOS PATRIMONIALES

El estudiante egresado **JAIME ANDRÉS GARCÍA VILLAFUERTE**, declaro bajo juramento, que la autoría del presente proyecto de investigación, “Prototipo de vivienda resiliente para mejorar su capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del rio Babahoyo de la parroquia Eloy-Alfaro Durán”, corresponde totalmente a él suscrito y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo los derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente.

Autor:



.....
C.I. 1400670731

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación “Prototipo de vivienda resiliente para mejorar su capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy-Alfaro Durán”, designado(a) por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Proyecto de Investigación titulado: “Prototipo de vivienda resiliente para mejorar su capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy-Alfaro Durán”, presentado por el estudiante *JAIME ANDRÉS GARCÍA VILLAFUERTE* como requisito previo, para optar al Título de ARQUITECTO, encontrándose apto para su sustentación.

Atentamente



ARQ GENARO RAYMUNDO GAYBOR ESPÍ, MSC.

Tutor de Tesis

C.C 0910498229

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y la Santísima Virgen que me ha bendecido y hoy estoy culminando esta tesis, que me permitirá acceder al título profesional de arquitecto

Agradezco a mis Padres por su gran amor y su ayuda económica, para culminar la carrera.

Agradezco a los profesores de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, que me han motivado para ser siempre mejor con su ejemplo.

Agradezco a mi tutor, por su paciencia, dedicación, comprensión y su gran ayuda en la realización de esta tesis que me servirá para obtener mi título profesional

DEDICATORIA

Dedico con mucho cariño esta tesis a mis padres por su comprensión, cariño, amor y siempre han estado junto a mí, apoyando durante mi carrera universitaria, este trabajo es para ustedes con todo mi corazón

Gracias Padres.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA.....	i
FICHA DE REGISTRO DE TESIS	ii
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO ACADÉMICO.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESION DE DERECHOS PATRIMONIALES	v
CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA.....	viii
ÍNDICE GENERAL.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xx
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	2
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Tema.....	2
1.2. Planteamiento del Problema	2
1.3. Formulación del Problema	3
1.4. Sistematización del problema.....	3
1.5. Objetivo general	3
1.6. Objetivos específicos.....	3
1.7. Justificación.....	4
1.8. Delimitación del Problema	5
1.9. Hipótesis	5
1.10. Línea de Investigación Institucional/Facultad.....	5
CAPÍTULO II.....	6

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	6
2.1. Marco Contextual	6
2.1.1. Antecedentes.....	6
2.1.2. Cantón Durán.....	9
2.1.2.1. Situación geográfica	9
2.1.2.2. Límites geográficos	9
2.1.2.3. Clima y Temperatura.....	10
2.1.2.4. Hidrografía	10
2.1.3. Tipología de vivienda en el Ecuador	12
2.1.3.1. Vivienda Tradicional	12
2.1.3.2. Viviendas Provisionales o Precarias.....	15
2.1.3.3. Viviendas formales de bajo costo.....	18
2.1.3.4. Viviendas Sociales.....	20
2.1.4. Vivienda Resiliente	22
2.1.4.1. Materiales Resilientes.....	23
2.1.4.2. Principio de Diseño Resiliente	23
2.1.4.3. Construcciones Resilientes.....	25
2.1.5. Materiales utilizados en las viviendas del Ecuador.....	25
2.1.5.1. Bambú.....	25
2.1.5.2. Madera.....	28
2.1.5.3. Fibro-Cemento.....	30
2.1.5.4. Gypsum.....	32
2.1.6. Técnicas Constructivas en el Ecuador	33
2.1.6.1. Técnicas Constructivas del Bambú	33
2.1.6.2. Técnicas Constructivas de la Madera	36
2.1.6.3. Técnicas Constructivas con Fibrocemento y Gypsum	41
2.2. Marco conceptual	46

2.2.1. RESILIENCIA	46
2.2.2 VIVIENDA RESILIENTE.....	47
2.2.3. INUNDACIÓN.....	47
2.2.4. MITIGACIÓN	48
2.2.5. ADAPTACIÓN	48
2.2.6. VULNERABILIDAD.....	49
2.2.7. REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES.....	50
2.2.8. GESTIÓN DE RIESGO	51
2.3. Marco referencial.....	52
2.3.1. Modelos Análogos.....	52
2.3.2. Modelos Análogos Nacionales	52
2.3.3. Modelo Análogos Internacionales.....	54
2.4. Marco legal.....	57
2.4.1. Constitución del Ecuador	57
2.4.2. Código Orgánico Organización territorial autónoma descentralización (COOTAD).....	58
2.4.3. Plan Nacional de Desarrollo 2017- 2021 Toda una vida.....	58
2.4.4. Reglamento Ley de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo.....	58
2.4.5. Plan de Gestión de Riesgos.	59
2.4.6. Ley de Seguridad Publica y del Estado	59
2.4.7. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.	59
2.4.8 ORDENANZA DE CONSTRUCCIÓN DEL CANTÓN DE DURÁN.....	60
2.4.9. Agenda 2030 y Los Objetivos de Desarrollo Sostenible – Una Oportunidad para América Latina y el Caribe.....	64
2.4.10. Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (SOT).....	64

2.4.11. Normas Ecuatorianas de Construcción (NEC)	65
CAPÍTULO III	67
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	67
3.1. Metodología.....	67
3.2. Tipo de investigación	67
3.3. Enfoque de la investigación.....	68
3.4. Técnicas de Investigación.....	68
3.4.1. La documental	68
3.4.2. De campo.....	68
3.4.3. Observación directa.....	69
3.4.4. Encuesta.....	69
3.5. Población	69
3.6. Muestra	70
3.7. Análisis de los Resultados	71
3.7.1. Encuesta.....	71
3.7.2. Observación Directa.	81
CAPÍTULO IV	84
PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	84
4.1 Fundamentación de la Propuesta	84
4.2 Análisis del Sitio.....	85
4.2.1 Ubicación del Terreno	85
4.2.2 Aspectos Climáticos	86
4.2.3 Vegetación.....	87
4.3. Composición.....	87
4.3.1. Criterios de diseño arquitectónico	87
4.3.2. Sistema estructural de cimentación	87
4.3.3. Sistema estructural de las anclas	92

4.3.4. Elementos que conforman la estructura resiliente de la vivienda	94
4.3.5. Sistema plataforma flotante.....	95
4.3.6. Sistema constructivo.....	95
4.3.7. Especificaciones técnicas	97
4.3.8. Ficha técnica del prototipo de vivienda.....	98
4.3.9. Sistema de la cubierta en la vivienda	99
4.3.10. Sistema captación de agua lluvia.....	100
4.3.11. Sistema sanitario.....	101
4.3.12. Sistema eléctrico.....	105
4.3.13. Estudio del consumo energético en el prototipo de vivienda resiliente.....	106
4.4. Programación Arquitectónica.....	107
4.4.1. Programa Arquitectónico.....	107
4.4.2. Programa de Necesidades.....	107
4.4.3. Cuadro de Áreas	108
4.4.4. Zonificación.....	109
4.4.5. Matriz y grafos de relación.....	110
4.4.6. Volumetría.....	113
4.4.7. Perspectiva.....	113
4.4.7.1. Renders Exteriores.....	113
4.4.7.2. Renders Interiores.....	114
4.4.8 Planos Arquitectónico	116
4.4.8.1 Contenido de los Planos Arquitectónicos.....	117
4.4.8.2 Implantación General	118
4.4.8.3. Plano Arquitectónico del Prototipo de vivienda resiliente de 1 planta.....	119
4.4.8.4. Planos Sanitario del Prototipo de vivienda resiliente de 1 planta	120

4.4.8.5. Detalles #1 del Inodoro abonero.....	121
4.4.8.6. Detalles #2 del Inodoro abonero.....	122
4.4.8.7. Planos Eléctrico del Prototipo de vivienda resiliente de 1 planta	123
4.4.8.8. Detalle #1 estructural del sistema drywall.....	124
4.4.8.9. Detalle #2 estructural del sistema drywall.....	125
4.4.8.10. Planos Estructurales del sistema de la plataforma flotante	126
4.4.8.11. Detalle #1 Planos estructural del sistema de la plataforma flotante.....	127
4.4.8.12. Planos estructurales cimentación.....	128
4.4.8.13. Detalle articulaciones y uniones a la plataforma flotante.....	129
4.4.8.14. Planos de Implantación del prototipo de vivienda resiliente.....	130
4.4.8.15. Detalle del sistema de flotabilidad	131
4.4.8.16. Renders del Proyecto Arquitectónico.....	133
4.9. Presupuesto Referencial	136
4.10. Cronograma de trabajo	137
CONCLUSIONES.....	138
RECOMENDACIONES	139
GLOSARIO.....	140
REFERENCIAS	141
ANEXOS.....	150
Anexo1: Encuesta.....	150
Anexo2: Solicitud a alcaldía.....	153
Anexo3: Encuesta de observación directa.....	154

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Mapa de Áreas de inundación del Ecuador	7
Figura 2 Mapa de Áreas de inundación del Cantón Durán.....	8

Figura 3 Mapa del Ecuador y Ubicación del Cantón Durán.	9
Figura 4 Mapa de zonas de los 8 esteros existentes en el cantón Durán.....	10
Figura 5 Mapa de zonas propensas a inundaciones del cantón Durán.....	11
Figura 6 Diferentes Viviendas Rurales Tradicionales en el Ecuador	12
Figura 7 Colocación del Plinto de madera	12
Figura 8 Proceso Constructivo Vivienda de Caña	13
Figura 9 Arriostramiento Horizontal.....	14
Figura 10 Vivienda tradicional con mecanismos para mejorar la eficiencia bioclimática.....	14
Figura 11 Vivienda de Palafito Cantón Durán.....	15
Figura 12 Estructura vertical sin arriostramiento genera falta de equilibrio.....	15
Figura 13 Interior de la Vivienda a las orillas del Río Babahoyo.....	16
Figura 14 Problemas de estabilidad frente al sismo de los muros de albañilería sustituto de la caña picada en vivienda de madera.....	17
Figura 15 Anclaje de muros de albañilería con estructura de madera	17
Figura 16 Viviendas formales de bajo costo	18
Figura 17 Viviendas formales de bajo costo.....	18
Figura 18 Ausencia de arriostramiento en la Vivienda de transición	19
Figura 19 Materiales ligeros y estructura flexible	20
Figura 20 Viviendas Sociales MIDUVI 2019.....	20
Figura 21 Viviendas Sociales Palafíticas en Esmeraldas.....	21
Figura 22 Viviendas Sociales realizado por el gobierno del Ecuador	21
Figura 23 Diferentes clases de Resiliencia	23
Figura 24 Principio de diseño resiliente.....	24
Figura 25 Propiedades de la vivienda resiliente.....	24
Figura 26 Escalas que vincula a la resiliencia.....	25
Figura 27. Grosor de la caña en el transcurso de los años	26
Figura 28 Biblioteca Ecológica UCSG con Bambú.....	26
Figura 29 Prototipo de Vivienda a base de caña guadua	27
Figura 30 Diferentes tipos de caña guadua en el Ecuador	28
Figura 31 Veteado de la madera en la cocina	28
Figura 32 Elaboración de las planchas de Fibrocemento.....	30
Figura 33 Colocación de las planchas de Fibrocemento.....	31

Figura 34	Diferentes tipos de paneles fibrocemento.....	32
Figura 35	Diferentes tipos de paneles Sistema drywall	32
Figura 36	Diferentes tipos de Paneles de Gypsum	33
Figura 37	Proceso de selección del Bambú en el Ecuador	34
Figura 38	Proceso de secado del Bambú en el Ecuador	34
Figura 39	Proceso de secado del Bambú en el Ecuador	35
Figura 40	Detalle constructivo para las columnas hechas con caña guadúa.....	35
Figura 41	Colocación de paredes de bahareque.....	36
Figura 42	Colocación Soportes en los aleros reforzados con correas.....	36
Figura 43	Nivelación del terreno	38
Figura 44	Detalle de cimentación de pilotes de madera	39
Figura 45	Alineamiento de columnas de madera.....	39
Figura 46	Vigas Principales sobre columnas o pilotes	40
Figura 47	Estructura de vigueta y pisos	40
Figura 48	Panel entramado de madera.....	40
Figura 49	Apoyo de tijerales con tacos de madera	41
Figura 50	Fijación de la cumbrera	41
Figura 51	Edificio Santana Loft construida con Sistema drywall	42
Figura 52	Tipos de Perfiles	42
Figura 53	Tipos de Perfiles para Paredes.....	43
Figura 54	Colocación de Montantes en las paredes Obra Sotonovo.....	44
Figura 55	Colocación de paneles de gypsum para exterior	44
Figura 56	Masillado de juntas para paredes en el edificio Santanaloft.....	45
Figura 57	Diferentes Perfiles para Tumbados.....	45
Figura 58	Colocación de paneles de gypsum para tumbados	46
Figura 59	Proceso de Resiliencia	46
Figura 60	Mitigación y Adaptación.	49
Figura 61	La vulnerabilidad y sus componentes.....	50
Figura 62	Ing. Alexandra Ocles entrega el Plan Nacional ante desastre al presidente de la Republica del Ecuador, Lenin Moreno.....	50
Figura 63	Planes de desarrollo y ordenamiento territorial.	51
Figura 64	Vivienda de riesgo de inundación en Esmeraldas	52
Figura 65	Render del prototipo de Vivienda social en Manabí	53

Figura 66	Render las viviendas reubicadas en Esmeraldas.....	54
Figura 67	Render prototipo de Vivienda resiliente.....	54
Figura 68	Vista Isométrica explotada del prototipo de Vivienda resiliente.....	55
Figura 69	Vivienda de Tsunami Resilientes	56
Figura 70	Vista fachada principal prototipo de viviendas rurales resilientes	57
Figura 71	Población del cantón Durán.....	69
Figura 72	Resultado de la Encuesta pregunta 1	71
Figura 73	Resultado de la Encuesta pregunta 2	72
Figura 74	Resultado de la Encuesta pregunta 3	73
Figura 75	Resultado de la Encuesta pregunta 4	74
Figura 76	Resultado de la Encuesta pregunta 5	75
Figura 77	Resultado de la Encuesta pregunta 6	76
Figura 78	Resultado de la Encuesta pregunta 7	77
Figura 79	Resultado de la Encuesta pregunta 8	78
Figura 80	Resultado de la Encuesta pregunta 9	79
Figura 81	Resultado de la Encuesta pregunta 10	80
Figura 82	Resultado Final de la Ficha de Observación	81
Figura 83	Resultado Final de la Ficha de Observación	81
Figura 84	Resultado Final de la Ficha de Observación	82
Figura 85	Resultado Final de la Ficha de Observación	82
Figura 86	Resultado Final de la Ficha de Observación	83
Figura 87	Resultado Final de la Ficha de Observación	83
Figura 88	Sector a intervenir Durán a la Orillas del Rio Babahoyo	85
Figura 89	Dimensiones del lote	85
Figura 90	Sector a intervenir Durán de los Aspectos Climáticos	86
Figura 91	Sector a intervenir Durán vegetación	87
Figura 92	Estructura de vivienda a las orillas del Rio Babahoyo	87
Figura 93	Propuesta de vivienda sobre pilotes, material de Pino	88
Figura 94	Nivel del agua que alcanza durante una inundación en la ribera del rio Babahoyo	89
Figura 95	Perspectiva del sector a intervenir en Durán	89
Figura 96	Mecanismo de flotabilidad a la orilla del rio Babahoyo.....	89
Figura 97	Mecanismo de flotabilidad.	90

Figura 98	Molde a base de lámina de hierro soldada.....	90
Figura 99	Hormigonado bajo el agua.....	91
Figura 100	Elementos donde será pintado con Sika Igol Denso vivienda 1 piso	91
Figura 101	Elementos donde será pintado con imprimacionlasur vivienda 1 piso.....	92
Figura 102	Analogía con la naturaleza relacionado a la estructura	93
Figura 103	Detalle de Datos estructurales	93
Figura 104	Elementos que conforma el prototipo de vivienda	94
Figura 105	Elemento de la Plataforma flotante	95
Figura 106	Entramado de sistema drywall EdificioSantanaLoft	95
Figura 107	Detalle de la pared exterior de la vivienda	96
Figura 108	Detalles de instalación siding de fibrocemento	96
Figura 109	Detalles de pared de gypsum	97
Figura 110	Detalles de pared de gypsum	98
Figura 111	Ficha técnica del prototipo de vivienda de una planta.....	98
Figura 112	Sistema de captación de agua lluvia	101
Figura 113	Detalle Instalación Agua Potable Sistema Drywall.....	101
Figura 114	Funcionamiento del Baño abonero	102
Figura 115	Datos técnicos del inodoro	103
Figura 116	Vista 2D del Funcionamiento del Inodoro	103
Figura 117	Vista de Perfil del Inodoro.....	104
Figura 118	Perfecto uso del Inodoro Abonero.....	104
Figura 119	Eliminación desechos sólidos del inodoro.....	105
Figura 120	Detalle de instalaciones eléctricas	106
Figura 121	Niveles mínimos para tener la certificación EDGE.....	106
Figura 122	Porcentaje de cada parámetro con Certificación Edge	106
Figura 123	Análisis de la certificación EDGE en el prototipo de vivienda resiliente a las orillas del río Babahoyo	107
Figura 124	Zonificación del prototipo de vivienda dos plantas.....	109
Figura 125	Matriz y grafos vivienda tipo 1.....	110
Figura 126	Área del terreno con retiros existentes.	110
Figura 127	Plano Arquitectónico Vivienda modelo 1 de 46.40 m2.....	111
Figura 128	Corte longitudinal	111
Figura 129	Fachada Principal	112

Figura 130 Plataforma Flotante.....	112
Figura 131 Volumetría del prototipo de vivienda una planta	113
Figura 132 Render Exterior - Fachada Principal del Prototipo de vivienda resiliente.....	113
Figura 133 Render Exterior - Fachada Principal del Prototipo de vivienda resiliente sobrepasa el nivel proyectado +0.20 de la inundación	114
Figura 134 Render Interior – sala, comedor cocina.....	114
Figura 136 Corte Transversal.....	115
Figura 135 Render Interior Dormitorio.....	115
Figura 137 Solicitud al Alcalde de Duran, para la facilitación de planos digitales de Duran	153
Figura 138 Formato de observación directa de campo del sector de Durán #	154

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Línea de investigación / facultad.....	5
Tabla 2 Situación geográfica del cantón Durán	9
Tabla 3 Límite geográficos del cantón Durán.....	10
Tabla 4 Clima y temperatura del cantón Durán	10
Tabla 5 Diferentes tipos de madera de acuerdo a su aplicación y propiedades	29
Tabla 6 Encuesta Pregunta 1	71
Tabla 7 Encuesta Pregunta 2	72
Tabla 8 Encuesta Pregunta 3	73
Tabla 9 Encuesta Pregunta 4	74
Tabla 10 Encuesta Pregunta 5	75
Tabla 11 Encuesta Pregunta 6	76
Tabla 12 Encuesta Pregunta 7	77
Tabla 13 Encuesta Pregunta 8	78
Tabla 14 Encuesta Pregunta 9	79
Tabla 15 Encuesta Pregunta 10	80
Tabla 16 Dosificación de hormigonado bajo el agua.....	90
Tabla 17 Especificaciones técnicas del prototipo de vivienda de una planta.....	99
Tabla 18 Precio a la venta lanzado por Plastigama.....	105
Tabla 19 Programa de necesidades vivienda una planta	107
Tabla 20 Programa de necesidades vivienda dos plantas.....	108
Tabla 21 Cuadro de áreas de prototipo de vivienda una planta	108
Tabla 22 Cuadro de áreas de vivienda de 1 piso	109
Tabla 23 Presupuesto del prototipo de vivienda de una planta.....	136
Tabla 24 Cronograma de actividades del prototipo de vivienda resiliente de una planta.....	137

INTRODUCCIÓN

Las invasiones en zonas inapropiadas para establecer un lugar de habitabilidad principalmente en las orillas de los ríos, constituyen un peligro latente, debido a su vulnerabilidad a diferentes agentes externos del clima, principalmente a las inundaciones, situación que da como resultado no solo la pérdida económica de sus bienes, sino incluso hasta la vida de sus ocupantes.

Por este motivo se plantea el presente trabajo de investigación en diseñar un prototipo de vivienda resiliente para mejorar su capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy-Alfaro Durán, cuyo contenido, se describe a continuación:

En el capítulo I se plantea la problemática de las inundaciones, y su respectiva sistematización, objetivo general, objetivos específicos e hipótesis a defender.

El Capítulo II, corresponde al marco teórico, cuyo contenido describe las tipologías de viviendas existentes, los materiales relacionados con los sistemas constructivos, los climas, y también las normas ecuatorianas de construcción que se tendrá en cuenta en la propuesta.

En el Capítulo III, se describe la metodología que incluyen, las técnicas de investigación y el análisis de las encuestas realizadas en el sector de Durán.

En el Capítulo IV, se desarrolla la propuesta del prototipo de vivienda resiliente para mejorar su capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy-Alfaro Durán.

CAPÍTULO I

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Tema

Prototipo de vivienda resiliente para mejorar su capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del Río Babahoyo de la Parroquia Eloy Alfaro-Durán.

1.2. Planteamiento del Problema

En el Ecuador, las inundaciones a causa de las lluvias, son una realidad, y se presentan de forma frecuente por estar situado en la zona tórrida, tanto en el litoral ecuatoriano, región interandina y amazónica, y los programas habitacionales ofrecidos no son capaces de solucionar este problema.

Debido a las migraciones constantes que hay del campo a la ciudad, las familias muchas veces optan por invadir terrenos y lo hacen en condiciones precarias en lugares peligrosos, asentándose en zonas vulnerables a inundaciones, donde cada invierno sufren el impacto de las lluvias y las variaciones de las mareas.

Una solución de los gobiernos locales han sido los rellenos hidráulicos en zonas inundables, pero el uso de dragas es costoso, hasta alcanzar niveles óptimos de nivelación de los suelos sobre el nivel inundable. Este proceso ha dado origen a urbanizaciones de residencia sociales establecidos en zonas conocidas como marginales, cambiando el ecosistema del entorno. Esta medida no es factible en otros contextos, ya que las viviendas sociales no siempre se levantan en dichas ciudadelas sino también de forma aislada, en zonas rurales alrededor del país.

Las pérdidas económicas a escala familiar son invaluable, pues dichas familias recurren a programas habitacionales sociales, por tener bajos recursos económicos, pero en definitiva, no constituyen una solución a los asentamientos. Con las inundaciones, los habitantes pierden la mayoría de sus pertenencias o estas se ven perjudicadas y en algunos casos pierden hasta la vida, debido a que estos fenómenos vienen con la crecida de ríos que devastan con todo lo que encuentran al paso.

Teniendo como ejemplo a las fuertes lluvias que se dieron en marzo del 2017, desbordaron los esteros de Belín y San Miguel en Milagro, afectando a 2857 familias de los programas vigentes como el de Hogar de Cristo, fundación techo, entre otras, que ofrecen viviendas a familias que las necesitan, pero a su vez generan y promueven los asentamientos informales y poco seguros, que son otra gran problemática existente.

Además, contribuyen a incrementar los cinturones de miseria y muchas deficiencias en los servicios básicos, afectando el desarrollo urbanístico de las ciudades, porque crecen sin ningún planeamiento, y sin ningún sistema constructivo formal que garantice la estabilidad de las mismas.

1.3. Formulación del Problema

- ¿De qué manera las viviendas construidas en las riberas del río Babahoyo tendrán, capacidad de adaptación ante las inundaciones?

1.4. Sistematización del problema

- ¿Cuáles son las diferentes condiciones que puede presentar el terreno y que van a influir en la resiliencia?
- ¿Qué sistema constructivo sería apropiado para generar la resiliencia?
- ¿Qué tipos de materiales existen en la localidad, para que sean necesarios en la construcción de una vivienda resiliente?

1.5. Objetivo general

- Diseñar un prototipo de vivienda resiliente para que mejore su capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy Alfaro-Durán.

1.6. Objetivos específicos

- Identificar las diferentes condiciones que puede presentar el terreno que influye en la resiliencia.
- Determinar el sistema constructivo apropiado para que se genere la resiliencia.

- Describir las características de los materiales que existentes en la localidad; para su posible utilización en la construcción de la vivienda.

1.7. Justificación

El presente proyecto de titulación, contribuirá con una propuesta de prevención, para evitar que las familias, sufran las consecuencias de los embates de las inundaciones que constituyen un peligro debido a su vulnerabilidad a diferentes agentes externos del clima, dando como resultado no solo la pérdida económica de sus bienes, incluso hasta la vida de los ocupantes de la vivienda.

La contribución social será que las familias tengan, una verdadera conciencia y un análisis apropiado acerca de los distintos contextos que conforman el Ecuador, en cuanto a factores geográficos y sociales, identificando las formas de prevención ante el riesgo de inundación y que se manifiesta con el respeto a las ordenanzas municipales, evitando construcciones en zonas de riesgos.

Dentro de esta investigación el aporte social, permitirá elevar la autoestima a la comunidad porque las personas son tratadas según como viven y esta propuesta cambiará este estigma, dando como resultado de que ellos habiten en una vivienda digna y ordenada. Adicionalmente se van hacer mejoras en su infraestructura, debido a que sus instalaciones darán un aporte ambiental, mejorando la condición de vida, salud de los habitantes evitando que los ríos se contaminen.

La aportación socio- económico permitirá el crecimiento de la actividad económica de la familia, que va relacionada con los niveles de educación, salud y saneamiento de su entorno por el mejoramiento de la calidad de vida.

La contribución científica de esta investigación, constituyen el mecanismo innovador de construcción, dando lugar a nuevas técnicas y sistemas constructivos, que tiene que ver con la adaptación de la caña guadua al mismo, lo que permitirá que la comunidad tenga una vivienda digna y confortable de acuerdo a la tipografía e hidrografía.

1.8. Delimitación del Problema

Campo: Educación Superior Pre Grado.

Área: Arquitectura.

Aspecto: Investigación descriptiva, de campo y documental.

Tema: Diseño de prototipo de vivienda resiliente para mejorar su capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo- Durán.

Delimitación Espacial: Orilla del Río Babahoyo en Durán, “Calle Suiza”.
“Cooperativa Río Guayas”

Delimitación Temporal: 6 meses.

1.9. Hipótesis

La propuesta de diseño de un prototipo de vivienda resiliente tendrá un sistema constructivo innovador que servirá como aporte técnico para que mejore su capacidad de adaptación ante posibles inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la Parroquia Eloy Alfaro Durán.

1.10. Línea de Investigación Institucional/Facultad

Tabla 1
Línea de investigación / facultad

ULVR	FIIC	SUBLINEA
Urbanismo y ordenamiento territorial aplicando tecnología de la construcción eco-amigable, industria y desarrollo de energías renovables.	1.Territorio	A. Hábitat y Vivienda

Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte ULVR (2020)

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1. Marco Contextual

2.1.1. Antecedentes

A lo largo de la historia, las inundaciones han causado destrucción, pérdidas materiales y de vidas humanas en todo el mundo. Estas pueden ser causadas por factores naturales que involucran el desbordamiento de los ríos a causa de las lluvias, tormentas tropicales, huracanes, así como también por la mano del hombre a través de la deforestación, los asentamientos de viviendas en las zonas bajas en zonas de riesgo, acompañado de malas prácticas en la construcción de infraestructura o la falta de planificación sobre el uso del suelo. (Roa, 2021)

Además, se debe tener en cuenta que las inundaciones suelen ser repentinas y violentas por la cantidad de agua que fluye, sobre todo cuando existen rupturas de diques, cañadas o desbordamiento de ríos, y se vuelven peligrosas principalmente cuando están cercanas a las poblaciones. De esta última afirmación, la costa ecuatoriana presenta cada año, por los meses de enero hasta abril, fuertes lluvias que causan inundaciones y pérdidas económicas a sus habitantes.

Según la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia (2021), entre los años 2014 - 2021 se registraron 588.331 personas damnificadas por estos eventos naturales, de los cuales 263.476 corresponden a viviendas inundadas. Los barrios marginales del litoral ecuatoriano, son los más afectados por los estragos de las inundaciones, debido, a la existencia de planicies adyacentes a los ríos que por las fuertes lluvias se desbordan, así como la acumulación de basura, sedimentos, incluso rellenos, lo que produce el taponamiento de los cauces. (Ministerio Coordinador de Seguridad).

El mapa de inundaciones de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia (2021), señala las zonas donde son más recurrentes estos fenómenos naturales, y que corresponden a una cifra aproximada de familias damnificadas registradas en el año 2021 y son: 2268 inundaciones a nivel nacional, 2303 familias damnificadas por el estancamiento del agua y 261173 viviendas que fueron afectadas en menor período por daños materiales.

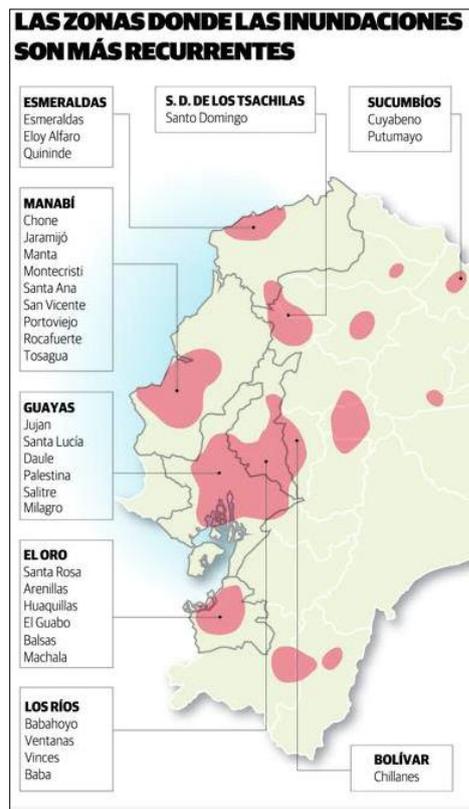


Figura 1 Mapa de Áreas de inundación del Ecuador
Fuente: Informe de Gestión de Riesgo (2021)

Durante los años: 1982-1983, 1972 -1973, 1957-1958, los datos reflejan que estos eventos de carácter crítico, están vinculadas al fenómeno del Niño, colocados de acuerdo a su clasificación, de menor a mayor riesgo. (ONU, 2019). Sin embargo, la Secretaría General de Riesgo (2020), indica que, en el Ecuador, durante la época invernal del 2008, se obtuvo un mayor grado de precipitaciones de lluvias con la intensidad y permanencia durante semanas, similares a la del fenómeno de El Niño de 1997- 1998, que provocaron desbordamiento de ríos, inundaciones en zonas afectadas, deslizamientos de masas de tierras y ráfagas de viento.

Así mismo, ocurrió en el año 2012 entre los meses de enero y junio, con lluvias fuertes y persistentes, ocasionando el incremento anormal en el nivel de las aguas de los ríos, y sus consiguientes graves afectaciones, como “el 50% de los muertos y desaparecidos en la época invernal.” (Él Universo, 2021)

Según el informe de Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia, (2019), este fenómeno ocurrió en siete provincias. El primer evento fue el 8 de marzo del 2012 en las provincias de Guayas, Manabí, El Oro, Los Ríos y Loja, el segundo sucedió en la provincia de Esmeraldas el 17 de marzo del 2012, finalmente el tercero ocurrió en la provincia del Azuay el 29 de marzo del 2012, dando como resultado que se declare, el estado de excepción en el Ecuador, agravando la línea de pobreza de los sectores marginales, especialmente a las condiciones precarias de la vivienda. (Secretaría Nacional Gestión de Riesgos, 2012)

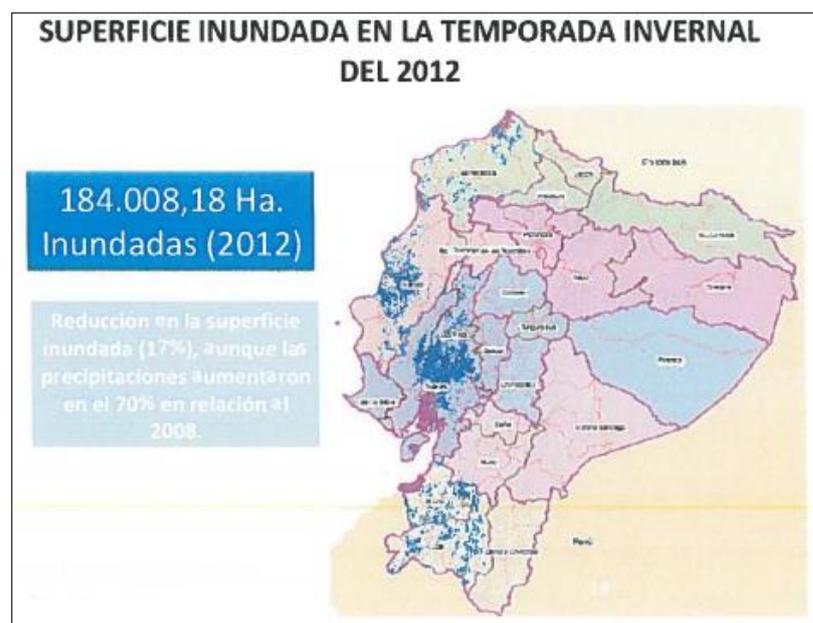


Figura 2 Mapa de Áreas de inundación del Cantón Durán
Fuente: Informe de Gestión de Riesgo (2018)

En el Ecuador, existe una brecha de vulnerabilidad territorial, la misma que ha crecido en las zonas inundables a causa de la informalidad de los territorios, con el consiguiente resultado de las invasiones. Un claro ejemplo sería, el sector a intervenir en las orillas del río Babahoyo en Durán, el mismo que carece de servicios básicos y en cada época invernal se inunda afectando a las viviendas asentadas de forma precaria. Según el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología “INAMHI” (2021), se pronostica para el próximo invierno del 2022, fuertes lluvias con desbordamiento de ríos dando como resultado pérdidas económicas considerables tanto en el cantón como en el país.

2.1.2. Cantón Durán

2.1.2.1. Situación geográfica

Durán es un cantón de la provincia del Guayas, en la República del Ecuador, está localizada al margen oriental del río Guayas, frente a la ciudad de Guayaquil, unida por el Puente de la Unidad Nacional. El cantón Durán está conformado por las parroquias: Eloy Alfaro, Divino Niño y el Recreo. (Prefectura del Guayas, 2020).

Tabla 2
Situación geográfica del cantón Durán

Parroquia	Eloy Alfaro-Durán
Provincia	Guayas
Región Geográfica	Costa
Zonal según SENPLADES	Zona 8
Ruta de acceso a la ciudad	Ruta E40,E49
Característica de la vía de acceso	Asfaltada

Fuente: GAD Municipal de Durán (2020)

Elaborado por: García, J (2020)

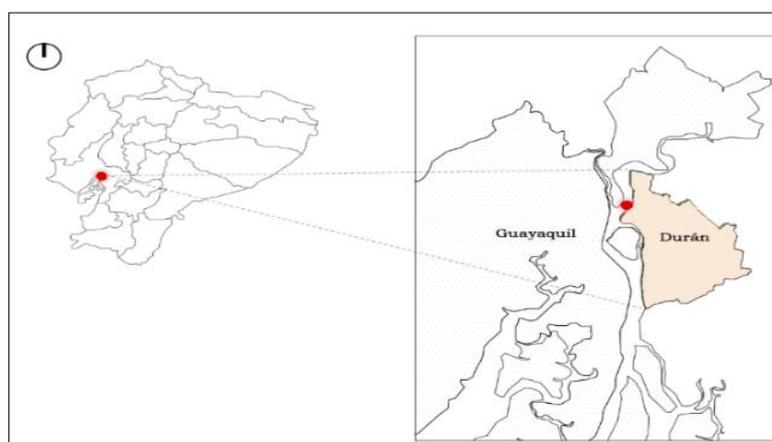


Figura 3 Mapa del Ecuador y Ubicación del Cantón Durán.

Elaborado por: García, J (2020)

2.1.2.2. Límites geográficos

El cantón Durán posee una extensión territorial de 311,73 km², se divide en suelo urbano y rural, y según el censo del año 2010 la población es de 315.724 habitantes. (Prefectura del Guayas, 2020).

Tabla 3
Límites geográficos del cantón Durán

Limites	Cantón Durán
Norte	Río Babahoyo
Sur	Cantón Naranjal
Este	Cantón Yaguachi
Oeste	Río Babahoyo

Elaborado por: García, J (2020)

2.1.2.3. Clima y Temperatura

Tabla 4
Clima y temperatura del cantón Durán

Tipo de clima	Clima Tropical
Periodo de la estación de invierno	Enero-Junio
Periodo de la estación de verano	Julio-Diciembre
Nivel Promedio de la altitud	22.00 m.s.n.m
Temperatura de la ciudad	Cálida 20 °C a 27 °C

Elaborado por: García, J (2021)

2.1.2.4. Hidrografía

La ciudad de Durán, se localiza al margen sureste del Río Babahoyo, es un cantón de constante crecimiento donde predominan los asentamientos irregulares, sin planificación a la expansión de este territorio urbano, y que tiene que ver con la infraestructura de servicios básicos que todo ser humano necesita para desarrollarse en sociedad, y por lo tanto son vulnerables a las inundaciones. El mencionado cantón posee ocho esteros naturales de acuerdo a la siguiente ilustración 5

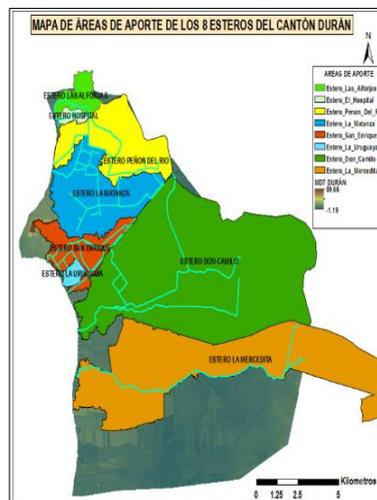


Figura 4 Mapa de zonas de los 8 esteros existentes en el cantón Durán.
Fuente: GAD Municipal de Durán (2020)

En la ilustración 5, se observa que el cantón Durán está rodeado de ríos y de esteros. El 46.34 % de las zonas son inundables, y el 32 % es propensa a desastres naturales relacionado con las inundaciones y el consiguiente desbordamiento de ríos y esteros.

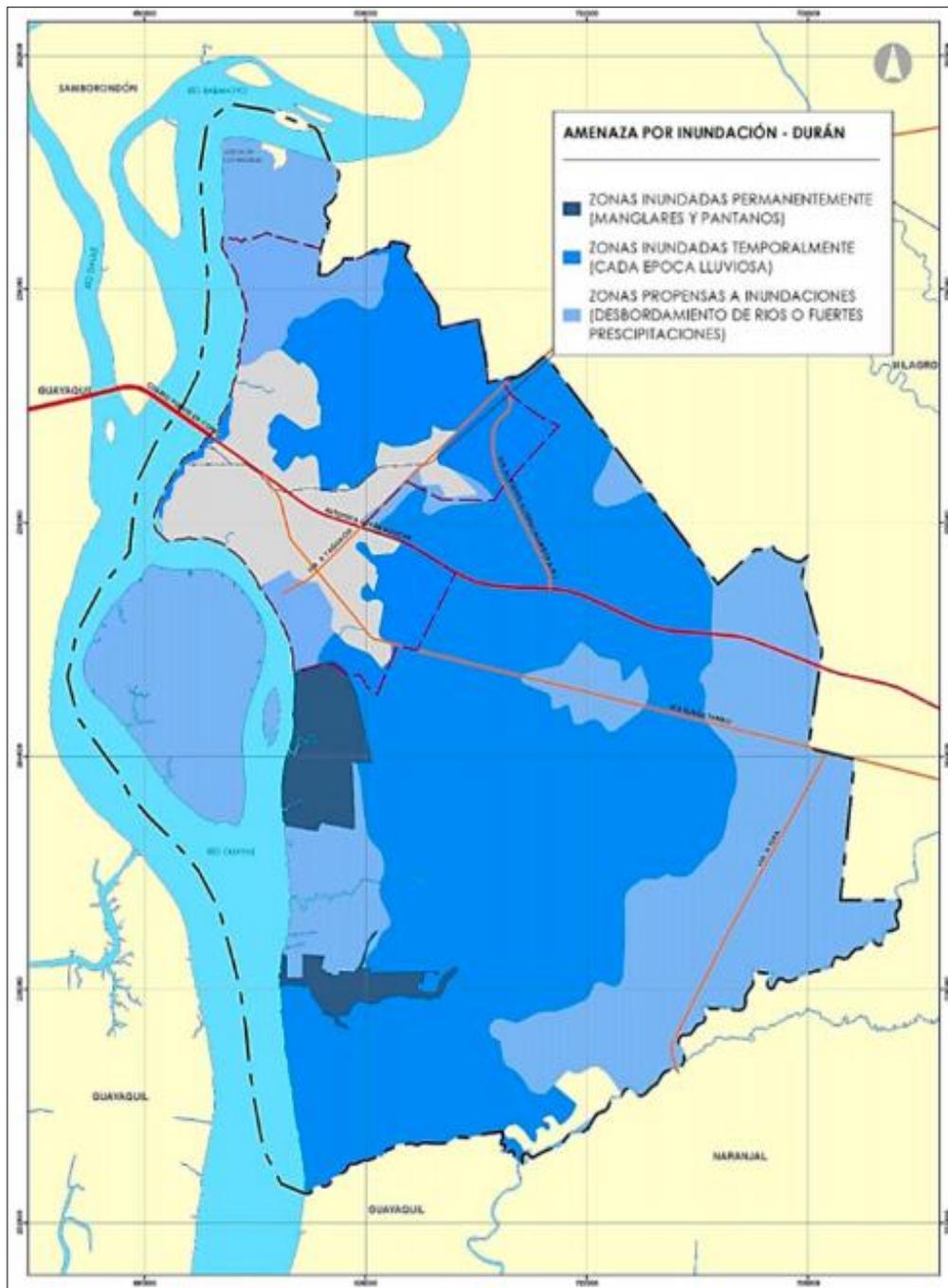


Figura 5 Mapa de zonas propensas a inundaciones del cantón Durán.
Fuente: GAD Municipal de Durán (2020)

2.1.3. Tipología de vivienda en el Ecuador

En el Ecuador tenemos cuatro clases de tipología de vivienda que son:

- Vivienda tradicional o vernácula.
- Vivienda provisional o precaria.
- Viviendas formales de bajo costo.
- Viviendas sociales.

2.1.3.1. Vivienda Tradicional

La vivienda tradicional conocida también como vivienda vernácula, es un tipo de autoconstrucción de cierta forma artesanal y precario utilizando materiales de la zona, tales como la caña guadua, la madera, y la poca utilización de materiales industrializados, lo que genera beneficios para la economía familiar y local desarrollando la autosuficiencia y la resiliencia de la comunidad. (Sevillano E, 2017).



Figura 6 Diferentes Viviendas Rurales Tradicionales en el Ecuador

Fuente: Nurnberg (2020)

Estructura

Cimentación: Por lo general lo hacen de piedras, con excavaciones poco profundas y últimamente utilizan el concreto, de forma que quede sobresalido del suelo, con el fin de evitar que la madera de la estructura principal se pudra. Otro tipo de cimentación empleado, consiste en utilizar tiras o cuarterones de madera que se incrusta en el suelo y va ensamblada con otra que hace la función de columna que sobresale del terreno, dando como resultado el pilote. (Sevillano E, 2017).

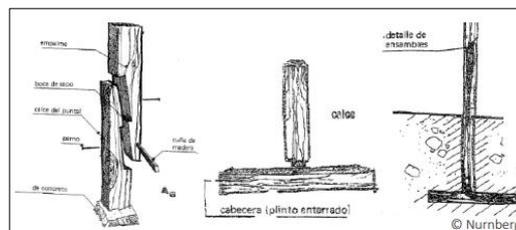


Figura 7 Colocación del Plinto de madera

Fuente: Nurnberg (2020)

Estructura Principal: La estructura empleada es fácilmente intercambiable, es de madera dura, como el guayacán, caoba, sándalo, pechiche, etc., y que van ubicados en la planta baja. Por lo general a la madera no le dan el debido tratamiento contra los hongos, insectos o factores climáticos, lo que reduce el tiempo de su vida útil. (Sevillano E, 2017).

Paredes: Las paredes pueden ser de laurel y mango, así como también la conocida caña guadua, utilizada para entresijos o paredes. Otra técnica tradicional es la llamada enquinchada, que consiste en la mezcla de tierra, paja y excremento de ganado, siendo últimamente reemplazado por tablas de madera, especialmente en zonas urbanas. (Sevillano E, 2017).

Cubierta: Las cubiertas son construidas en su mayoría a dos aguas, aunque también se las hace hasta de cuatro. Su estructura es de caña, mango o laurel o también de forma tradicional utilizando materiales de paja, carrizo, u hojas de palma, con un entramado bien tupido, con la finalidad que este material impida la filtración de agua en épocas lluviosas. Actualmente estos materiales son sustituidos por las planchas metálicas. (Sevillano E, 2017).



Figura 8 Proceso Constructivo Vivienda de Caña
Fuente: Sheltercluster (2020)

Ventajas

- Debido a que estas viviendas tradicionales son elevadas sobre pilotes, permiten disminuir la humedad, evitando la inundación del interior de la infraestructura.
- El material de la madera utilizado en la cimentación puede ser fácilmente reemplazada, así como otras partes complementarias de la vivienda, especialmente en su estructura principal.
- La cubierta de cuatro aguas disminuye considerablemente la incidencia de los fuertes vientos en el sector.

Desventajas

- En la estructura principal, la base de los pilares no tiene buena estabilidad y da como resultado un armazón constructivo débil, lo cual hará que cada cierto tiempo se deban cambiar los pilotes de madera.
- No tiene buena capacidad de resistencia por la falta de arriostramiento horizontal.
- Por ser construida esta vivienda tradicional con madera, tiene más riesgo de incineración por ser un material inflamable.

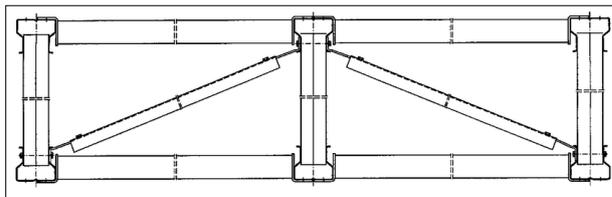


Figura 9 Arriostramiento Horizontal

Fuente: Sheltercluster (2020)

Bioclimatismo y Confort

La construcción de estas viviendas tradicionales construidas dentro de las zonas rurales o urbanas, que de hecho son sobreelevadas, por lo general permiten que funcionen de forma bioclimática y de confort, que al ser de caña guadua o madera permiten tener una ventilación natural y una disipación del calor. Estos tipos de construcciones, tienen un promedio de vida útil de veinte años y cuando los techados son de paja debe ser reemplazado cada cinco años junto con su estructura de madera por causa de su pudrición. (Sevillano E, 2017).

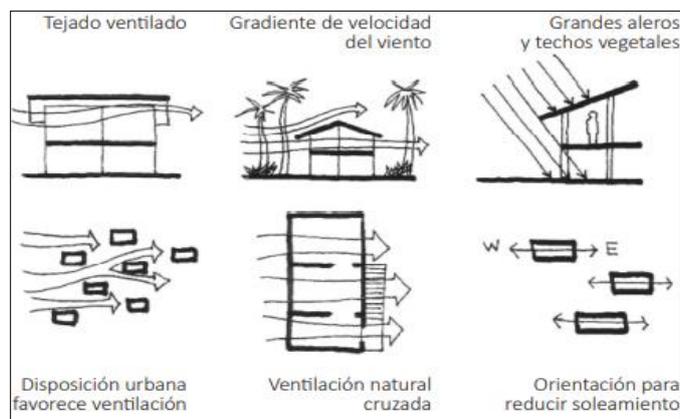


Figura 10 Vivienda tradicional con mecanismos para mejorar la eficiencia bioclimática

Fuente: Sheltercluster (2020)

2.1.3.2. Viviendas Provisionales o Precarias

Las viviendas provisionales o llamada también viviendas de palafito, son edificaciones temporales o eventuales, debido a que su estructura principal, no puede soportar un nuevo peso, haciéndola débil ante los movimientos telúricos. Estas construcciones están habitadas por personas que invaden terrenos y no tienen títulos de propiedad y por los escasos recursos económicos que disponen, tienen la necesidad de construirlas con recursos limitados con materiales vegetales e industriales. (Sevillano E, 2017).



Figura 11 Vivienda de Palafito Cantón Durán
Fuente: Sheltercluster (2020)

Estructura

Cimentación: Este tipo de construcciones carece de cimentación, son construidas a base de pilotes de madera, caña guadua y raramente de hormigón. (Sevillano E, 2017).

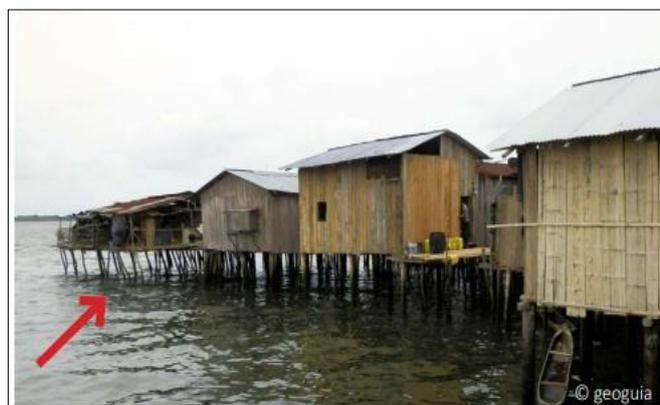


Figura 12 Estructura vertical sin arriostamiento genera falta de equilibrio
Fuente: Sheltercluster (2020)

Estructura Principal: La estructura empleada es fácilmente intercambiable, es de madera o caña guadua sobre pilotes, y rara vez se construyen columnas de hormigón en las orillas de los ríos. (Sevillano E, 2017).

Cubierta: Las cubiertas son construidas en su mayoría a dos aguas, aunque también se las hace hasta de cuatro. Su estructura es de madera, y la cubierta es de zinc. (Sevillano E, 2017).

Paredes: Las paredes pueden ser de caña picada y lamas de madera. Esta técnica se la realiza para cubrir los muros, armando a la estructura, y sujetándola con clavos y alambres, en algunas ocasiones se forma paredes de ladrillo y bloque. (Sevillano E, 2017).



Figura 13 Interior de la Vivienda a las orillas del Río Babahoyo

Fuente: Sheltercluster (2020)

Ventajas

- Son de fácil construcción y casi la mayoría utilizan los materiales locales de la zona, creando un confort natural.
- Estas viviendas están construidas sobre los pilotes de madera que permiten disminuir la humedad del suelo.

Desventajas

- La base de los pilotes de estas viviendas por estar en contacto con el agua, sufren un desgaste en su estructura, por el cual se debe reemplazar este material. Estas construcciones asentadas en terrenos irregulares como laderas y esteros, no permite la estabilidad y seguridad en la vivienda.
- La mayoría de las viviendas no cuentan con el sistema de arriostramiento, en la planta baja, dando como consecuencia, una resistencia baja en los esfuerzos laterales y horizontales. No es recomendable utilizar el mortero en este tipo de construcciones.



Figura 14 Problemas de estabilidad frente al sismo de los muros de albañilería sustituto de la caña picada en vivienda de madera
Fuente: Sheltercluster (2020)

Bioclimatismo y Confort

Las viviendas provisionales utilizan el sistema de bioclimatismo y confort igual que las viviendas tradicionales. En el caso de utilizar las planchas de zinc, éste jugará un papel negativo en el ámbito de confort térmico dentro de la vivienda, por lo que se recomienda pintar el techo, con colores claros o blancos, dando como resultado la disminución del calor en su interior. Dentro de las viviendas, las paredes estarán construidas con paneles de caña picada con lo que se logrará una buena ventilación. (Sevillano E, 2017).

Vida Útil

Son fáciles de construir, y se lo realiza en cuestión de uno o dos días. La parte superior de la cubierta es de zinc y por lo tanto son más duraderas, tiene menos mantenimiento con respecto a la paja. Son generalmente utilizadas como albergues temporales o hasta que los propietarios tengan recursos para reemplazarlas con una vivienda de bloque de cemento. (Sevillano E, 2017).



Figura 15 Anclaje de muros de albañilería con estructura de madera
Fuente: Sheltercluster (2020)

2.1.3.3. Viviendas formales de bajo costo

Estos programas de vivienda popular digna a bajo costo, patrocinado por el gobierno y fundaciones, ayuda a las personas de bajos recursos económicos, dando acceso y mejoras en la construcción de la vivienda. (Sevillano E, 2017).



Figura 16 Viviendas formales de bajo costo

Fuente: Sheltercluster (2020)

En la Estructura

Cimentación: Este tipo de construcciones carecen de cimentación, algunas viviendas son construidas a base de pilotes de madera, caña guadua y raramente de hormigón. (Sevillano E, 2017).



Figura 17 Viviendas formales de bajo costo

Fuente: Sheltercluster (2020)

Estructura Principal: La estructura empleada es fácilmente intercambiable, es de madera o caña guadua sobre pilotes, rara vez se construyen columnas de hormigón. (Sevillano E, 2017).

Cubierta: Las cubiertas son construidas en su mayoría a dos aguas, aunque también se las hace hasta de cuatro aguas. Su estructura es de madera, y la cubierta es de zinc. (Sevillano E, 2017).

Paredes: Las paredes pueden ser de caña picada y lamas de madera, esta técnica se la realiza para cubrir los muros, armando con paneles estructurales, sujetándola con

clavos y alambres, en algunas ocasiones se forma paredes de ladrillo o bloque de cemento en la planta baja para los baños sanitarios. (Sevillano E, 2017).

Ventajas

- Son de fácil construcción y casi la mayoría utilizan los materiales locales de la zona, dándole ventaja a un confort térmico.
- Estas viviendas están sobre los pilotes de madera que permiten disminuir la humedad.
- Este tipo de construcción de caña guadúa mejorada, permite que el arriostamiento de la estructura, sea resistente a los esfuerzos laterales en caso de movimiento de tierra y sismos.

Desventajas

- La base de los pilotes de estas viviendas por estar en contacto con el agua, sufren un desgaste en su estructura, razón por la cual se debe reemplazar este material.
- Estas construcciones asentadas en terrenos irregulares como laderas y esteros, no permite la estabilidad y seguridad en la vivienda.
- La mayoría de las viviendas no cuentan con el sistema de arriostamiento en la planta baja, dando como consecuencia, una resistencia baja en los esfuerzos laterales y horizontales.
- No es recomendable utilizar el mortero de cemento, o reemplazar las paredes de caña picada por bloques, en este tipo de construcciones.

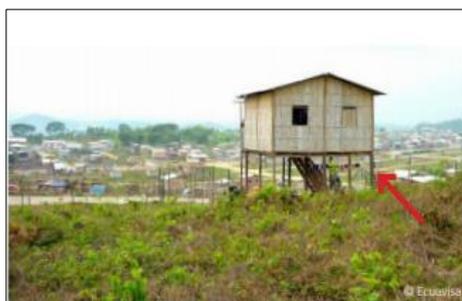


Figura 18 Ausencia de arriostamiento en la Vivienda de transición
Fuente: Sheltercluster (2020)

Bioclimatismo y Confort: Las viviendas formales de bajo costo, utilizan el sistema de bioclimatismo y confort igual que las anteriores construcciones, en el caso de utilizar las planchas de zinc, éste jugará un papel negativo en el ámbito de confort térmico, se recomienda pintar el techo, con colores claros o blancos, dando como resultado la disminución del calor en su interior. Dentro de las viviendas formales de bajo costo, las paredes estarán construidas con paneles de caña picada con lo que se logrará una buena ventilación. (Sevillano E, 2017).



Figura 19 Materiales ligeros y estructura flexible
Fuente: Sheltercluster (2020)

Vida Útil: La cubierta al ser de zinc, son más duraderas y tiene un promedio de vida útil de cinco años. En caso que colapse, estas viviendas son fáciles de reconstruir o cambiar sus elementos en cuestión de días. (Sevillano E, 2017).

2.1.3.4. Viviendas Sociales

Las viviendas sociales son subsidiadas por el Gobierno del Ecuador, están construidas con hormigón armado, con muros de bloques de cemento y su cubierta es de zinc. (Sevillano E, 2017).



Figura 20 Viviendas Sociales MIDUVI 2019
Fuente: Sheltercluster (2020)

Estructura

Cimentación: En este sistema constructivo tanto la cimentación como su estructura principal será de hormigón armado.

Cubierta: Las cubiertas son construidas en su mayoría a dos aguas, aunque también se las hace hasta de cuatro. La estructura de la cubierta es metálica, y recubierta de zinc, eternit, o policarbonato.

Paredes: Las paredes en estos tipos de viviendas serán de bloques de cemento, placas de fibrocemento y en el cielo raso o tumbado será de gypsum, dependiendo de cada ambiente.



Figura 21 Viviendas Sociales Palafíticas en Esmeraldas

Fuente: Sheltercluster (2020)

Ventajas

- Algunas de las viviendas son favorables para el riesgo de inundaciones.
- Son sismorresistentes.

Se les puede instalar servicios básicos: agua, luz y saneamiento adecuado



Figura 22 Viviendas Sociales realizado por el gobierno del Ecuador

Fuente: Sheltercluster (2020)

Desventajas

- La vivienda no puede ampliarse, limitando el crecimiento.
- Estas construcciones utilizan en su mortero arena del mar, no arena lavada; por lo que corroe y debilita a la estructura.
- El costo de esta vivienda es elevado, en comparación con otras viviendas.

- Algunas edificaciones son construidas al ras del suelo y no previenen el riesgo a las inundaciones.

Bioclimatismo y Confort: Van a estar sujetas a un proceso constructivo complejo, con la participación de técnicos en la construcción ya sean ingenieros o arquitectos. El confort interior de estas viviendas se ve reducido por tener materiales que favorecen la humedad de la vivienda, pero con la ayuda de la tecnología y los sistemas de aire acondicionado se podrán resolver los problemas de confort térmico. (Sevillano E, 2017).

Vida útil: Estas viviendas requieren poco mantenimiento, su costo elevado es un aspecto desfavorable a las familias con escasos recursos económicos. Hay que tener en cuenta que la combinación entre materiales y técnicas constructivas hacen que el costo de esta infraestructura sea inaccesible a personas con bajos recursos económicos. (Sevillano E, 2017).

2.1.4. Vivienda Resiliente

De acuerdo a la definición de “vivienda resiliente” según el grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC) define que, es un espacio doméstico que tiene la capacidad de resistir, recuperarse y adaptarse ante los cambios que se presentan en el entorno, estos pueden ser: por eventos ambientales, sociales y económicos. (Carvajalino A, 2019).

Según la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo ante Desastres (UNISDR 2019), afirma que el concepto de resiliencia ante desastres “Es la capacidad de un sistema, una comunidad o sociedad para resistir, absorber, acomodarse, adaptarse, transformarse y recuperarse de los efectos de un evento natural, de forma rápida y efectiva”. (Roman J, 2020).

La resiliencia se clasifica en cinco campos: ecología resiliente, la ingeniería resiliente, la sociología resiliente, la psicología resiliente, y la tecnología resiliente: (Orozco & Guitierrez, 2017).

- Ecología Resiliente:** Es la respuesta a las necesidades del medio ambiente.
- Ingeniería Resiliente:** Es la respuesta a las necesidades del hombre en el ambiente.
- Psicología Resiliente:** Es la respuesta a las necesidades de la comunidad.
- Tecnología Resiliente:** Es la respuesta a las necesidades de los sistemas humanos.



Figura 23 Diferentes clases de Resiliencia
Fuente: Rolando Cubillos (2017)

2.1.4.1. Materiales Resilientes

Los materiales resilientes como el acero, se manejan en la estructura y es flexible y reutilizable, el aluminio se utiliza para estructuras livianas y de bajo peso, adaptables a las necesidades de la vivienda. El ladrillo y el concreto son materiales aislantes y resistentes, permiten cierto almacenamiento térmico, el vidrio se puede reciclar para ser reutilizado; y por último la madera es un material altamente resiliente, ligero y resistente, permiten construir estructuras versátiles por su facilidad de acoplar y ensamblar siendo un material renovable, térmico y con gran capacidad de almacenamiento de calor (Cortés.C, 2016).

2.1.4.2. Principio de Diseño Resiliente

Una vivienda social para que se considere como resiliente debe cumplir con ciertas condiciones de diseño, de manera que sea:

- Flexible
- Eficiente energéticamente
- Habitable
- Asequible



Figura 24 Principio de diseño resiliente
Fuente: Rolando Cubillos (2017)

Flexibilidad: La vivienda debe ser flexible, dándole un equilibrio y eficiencia a la utilización de recursos y adaptación con el medio ambiente. (Cubillos R, 2017).

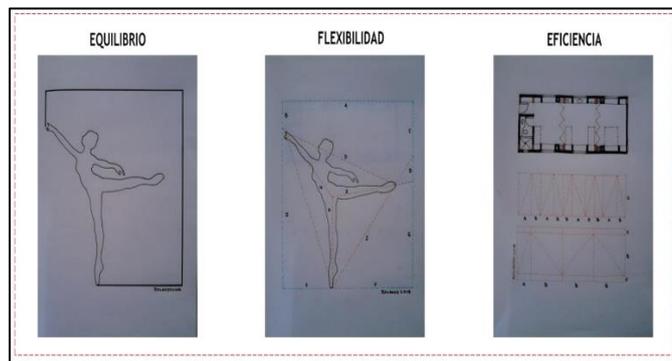


Figura 25 Propiedades de la vivienda resiliente
Fuente: Rolando Cubillos (2017)

Eficientemente energética: La vivienda se debe construir con criterios de eficiencia energética, el aprovechamiento pasivo de energías naturales y el aislamiento. (Cubillos R, 2017).

Habitable: Este principio es fundamental, ya que el arquitecto debe proponer un diseño funcional en la vivienda, de acuerdo a las necesidades de la persona que va a habitar. (Cubillos R, 2017).

Asequible: La vivienda debe ser asequible, para las familias de bajos recursos económicos. La vivienda resiliente es un desafío multifacético y complejo para el diseño sustentable de las ciudades latinoamericanas, los cuatro principios requieren de una nueva cultura de innovación permitiendo lograr una mejor calidad de vida para las personas de bajos ingresos económicos. (Cubillos R, 2017).

2.1.4.3. Construcciones Resilientes

En la Organización de las Naciones Unidas (ONU 2015), se creó una Agenda 2030, con el objetivo de que se realicen las transformaciones necesarias, para que este planeta sea un mundo equitativo, más inclusivo, desarrollado, con la protección medioambiental, y con desarrollo tecnológico. Para las construcciones resilientes abarca, el **objetivo 9** de “Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación”. (ONU, Objetivo desarrollo sostenible, 2015).

El objetivo 9, constituye una gran oportunidad de innovación como respuesta ante los fenómenos naturales, ayudando a la población a hacer la vida más simple y llevadera.



Figura 26 Escalas que vincula a la resiliencia
Fuente: Juan Rolando (2017)

2.1.5. Materiales utilizados en las viviendas del Ecuador

2.1.5.1. Bambú

En el Ecuador este material tiene un papel protagónico en el desarrollo de asentamientos humanos y civilizaciones desde tiempos ancestrales con más de 40 especies nativas. En el campo, la caña guadua sigue siendo fundamental en múltiples

actividades cotidianas, como: viviendas, cercas, cerramientos, jaulas, herramientas diversas, siendo la pieza clave en una gran cantidad de actividades agrícolas. El bambú está presente en todas las provincias del país y es determinante en el desarrollo de la economía de las familias rurales. Un estudio reciente mostró que la demanda de bambú en el país es mayor que la oferta. (Sevillano E, 2017).

Existen varias plantaciones de bambú en el Ecuador, una de esta clasificación es la de los bambús gigantes con tallos de más de 30 metros, es decir de crecimiento rápido y poseen propiedades físicas óptimas para su uso en construcción, fabricación, de tableros, vigas, y otros elementos estructurales. Estas plantaciones han permitido además revertir la degradación del suelo en áreas sobreexplotadas restaurando el paisaje, aportando grandes beneficios sociales, ambientales y económicas al país. (Sevillano E, 2017).

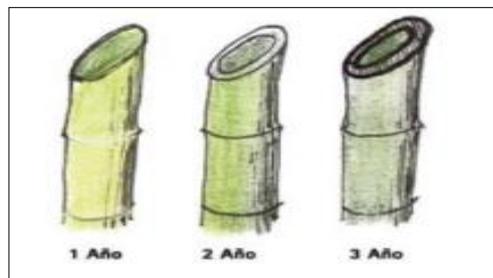


Figura 27. Grosor de la caña en el transcurso de los años
Fuente: Sheltercluster (2020)

Como respuesta a la necesidad de encontrar una alternativa a la madera en medio de una realidad con tendencias a la deforestación y tala indiscriminada, el gobierno de la provincia del Pichincha a través del centro para el aprendizaje y transferencia de tecnología han desarrollado un esquema de transformación del material a partir de las tiras de bambú gigante, este proceso tecnificado arroja resultados favorables, tales como la realización de tableros, vigas, tablones etc. (Sevillano E, 2017).



Figura 28 Biblioteca Ecológica UCSG con Bambú
Fuente: UCSG (2020)

La organización Hogar de Cristo ha construido en serie viviendas emergentes, hechas con guadua y madera, que han transformado la vida de miles de personas en situación de vulnerabilidad, gracias a su gestión de 49 años, han entregado alrededor de 200 mil viviendas a personas de bajos recursos económicos.



Figura 29 Prototipo de Vivienda a base de caña guadua
Fuente: Organización Hogar de Cristo (2019)

Con las investigaciones de este material, relacionado con el diseño y técnicas de construcción avanzadas y la combinación con otros materiales, se ha logrado que las edificaciones se presenten naturalmente frescas en zonas de altas temperaturas, resistente a lluvias extremas y capaces de enfrentar inundaciones y otros problemas derivados del clima, tanto en iniciativas comunitarias como privadas.

Según la organización internacional del bambú y ratán (INBAR LAC) en un reportaje del 30 de julio del 2018, indica que existen 4 tipos de caña guadua de la familia Angustifolia:

- Caña Brava:** Este tipo de caña lo encontramos en la zona de la provincia de Manabí. Según un estudio afirma que posee alta resistencia estructural y a las plagas
- Caña Mansa:** Este tipo de caña no es muy resistente a diferencia de la caña brava.
- Hueso Palanca:** Este tipo de caña es muy resistente, casi en su mayoría se lo utiliza como palanca de cosechas como del cacao.
- Macana:** Se lo encuentra en zonas de alta humedad, y es ideal para el área de la construcción por tener variación en su diámetro a lo largo del tallo.



Figura 30 Diferentes tipos de caña guadua en el Ecuador
Fuente: Red Internacional del Bambú (2020)

2.1.5.2. Madera

Es un material de la naturaleza, empleada desde la antigüedad, ya sea en viviendas, o en edificios. La madera, tanto por su durabilidad como su resistencia, es utilizada principalmente por su belleza, siendo catalogada como un material con propiedades sorprendentes que le permite adecuarse a varios usos, ya sea para la construcción y el diseño de interiores como en estructura o parte de la decoración. (Sanchez J, 2020).

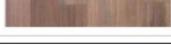
Una de las principales razones por las que se emplea la madera en la arquitectura o en la ambientación de interiores, es por la textura que puede ofrecer, los colores veteados, haciendo que los espacios sean más acogedores, cálidos o elegantes, sobre todo en el caso de las maderas finas o de origen tropical. La madera tiene varias formas en las que pueden ser utilizadas: tableros, chapas, láminas, listones y tableros de molduras o perfiles, tableros contrachapados entre otros. (Sanchez J, 2020).



Figura 31 Veteado de la madera en la cocina
Fuente: Cocinas con estilo CJR (2021)

Las cualidades formales y ventajas constructivas de la madera, es clave en la construcción de edificios de todo tipo. En la actualidad hay notables ejemplos del uso de la madera ya sea por los detalles constructivos, en soluciones estructurales y arquitectónicas. La madera es un material de la naturaleza, predilecto para muchos arquitectos, por su belleza y maleabilidad, que permite todo tipo de despliegue de formas y texturas. (Sanchez J, 2020).

Tabla 5
Diferentes tipos de madera de acuerdo a su aplicación y propiedades

Especie	Imagen	Aplicación	Propiedades
Ceiba		Carpintería, construcción, formaletas	Excesivamente liviano, semidura, madera blanca
Laurel		Construcción, cerramiento	Semi-liviano, color café oscuro, semidura
Cedro María		Construcción, carpintería y muebles	Moderadamente pesada, color café claro
Nazareno		Pisos, vigas, paredes, columnas	Muy pesada, su color cambia según la exposición al sol de crema a rojizo.
Chiricano		Vigas, columnas, cerchas, clavadores	Pesada, color entre de rojizo y naranja, dura.
Teca		Pisos, muebles para exteriores	Pesada, color cafes veteados, semidura
Sangrillo		Carpintería, construcción interna y formaleta	Muy liviana, color rojiza
Lechoso		Carpintería general, construcción interna	Moderadamente liviana
Javillo		Carpintería general, construcción interna	Liviana, color café claro

Fuente: Cocinas CJR (2020)

Elaborado por: García J (2020)

2.1.5.2.1 Madera del Pino y ambiente marino

Es importante comprender el uso de la madera del Pino y su interacción con el agua dulce, agua salobre y agua salada es amigable con el ambiente. El uso de madera de Pino para el servicio marino incluye una amplia gama de aplicaciones residenciales y comerciales tales como muelles, embarcaderos, puertos deportivos, muros de contención, malecones, así como puentes para peatones y vehículos livianos. Es un material rentable, ecológicamente aceptable y renovable para la construcción.

2.1.5.3. Fibro-Cemento

Muchas viviendas están construidas con materiales de construcción pesados. Para la fabricación y el transporte de estos voluminosos y masivos materiales, se utilizan grandes cantidades de energía y materias primas, al final de su ciclo de vida, se generan increíbles volúmenes de desperdicios, los recursos naturales y los combustibles fósiles están disminuyendo, los edificios juegan un papel importante en este proceso a modo de ejemplo el cerramiento de una casa estándar de 3 dormitorios hecha con materiales de construcción tradicional pesa alrededor de 90.000 kilos. (GastonLesnik, 2020)

La misma casa construida con materiales modernos pueden reducir este peso hasta 10.000 kilos, este es claramente un ejemplo en el que, con menos materias primas, energía y residuos se debe pensar en materiales de construcción de alto rendimiento que sean más ligeros, más delgados, y definitivamente más resistentes. Como ejemplo está la concha, un material tan fino como el cristal, ligero, duradero como la piedra, resistente como el concreto y universal como la madera, la tecnología del cemento reforzado lo hace posible se trata de un material compuesto de alto rendimiento. (GastonLesnik, 2020)



Figura 32 Elaboración de las planchas de Fibrocemento
Fuente: Durok (2020)

Proceso de fabricación del Fibro-cemento

1. El cemento reforzado está compuesto de cemento, agua, celulosa, fibras sintéticas ultramodernas y aire en el cemento reforzado ofrece una huella de

carbono baja, las materias primas se obtienen a nivel local, el cemento es extraído de las canteras regionales y la celulosa procede de bosques sostenibles el proceso de producción requiere un bajo consumo de energía, es limpio y sencillo y los residuos producidos se reciclan. En el proceso de producción, la celulosa de mezcla con el agua y se añade el cemento, luego el panel húmedo se mueve sobre una cinta transportadora. (Hanak M, 2019)

2. La estructura multicapa de fibras hace que sea extremadamente resistente, algunos de los paneles son prensados para aumentar aún más la resistencia, después del secado, los paneles se pueden mantener en su color natural o terminar con revestimientos a base agua. El cemento reforzado puede presentarse en forma de tejas pequeñas, grandes paneles, y placas onduladas. Todos los productos con cemento reforzado son compactos, requieren un mínimo de espacio de almacenamiento, ocupa menor volumen en su transporte y son fáciles de instalar. (Hanak M, 2019)



Figura 33 Colocación de las planchas de Fibrocemento
Fuente: Durok (2020)

3. El cemento reforzado es un material verdaderamente universal resistente y larga duración, ofrece soluciones creativas para aplicaciones en exteriores e interiores adecuadas a las necesidades de la arquitectura moderna y tradicional, es a prueba de fuego, moho, bichos, etc. Las cubiertas y fachadas de cemento reforzado tienen una larga durabilidad, que les permite soportar heladas, tormentas y cualquier fenómeno natural. (Hanak M, 2019)

Ventajas

- Fácil instalación
- Se requiere personal con poca experiencia para la instalación.
- Resistente a la humedad, fuego, plagas y roedores
- Es sismorresistente.

En el Ecuador hay varios proveedores que venden estas placas de fibrocemento como la empresa Eterboard, Provind, Sicons, que poseen diferentes acabados de madera conocidas como las de siding para cualquier uso que se lo emplee.

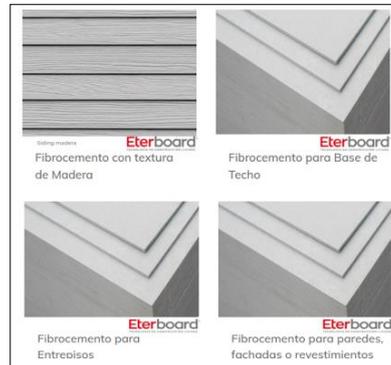


Figura 34 Diferentes tipos de paneles fibrocemento
Fuente: Eterboard (2020)

2.1.5.4. Gypsum

El gypsum o también conocido como gypsum board o panel de yeso, es un material que fue utilizado en las pirámides de Egipto en el año de 2000 antes de Cristo. Con los avances científicos de Augustine Sackett dieron como resultado en el año de 1894 al origen de gypsum board o panel de yeso. (Gypsum Quito, 2019)

Estas planchas de gypsum, casi en su mayoría, son utilizadas en las construcciones del Ecuador, especialmente por la empresa Pronobis para sus proyectos arquitectónicos. utilizándolas además en el interior de la edificación.

Ventajas del Gypsum

- Planchas livianas
- Fácil de transportar e instalar
- Confort térmico



Figura 35 Diferentes tipos de paneles Sistema drywall
Fuente: Gyplac (2020)

En el Ecuador existen varios proveedores que venden estos paneles de gypsum: Provind, Sicons, Etex entre otros. Los paneles de gypsum se clasifican de acuerdo a su uso en:

- **Gypsum (ST):** Son utilizadas para levantamiento de paredes, divisiones o tumbados.
- **Gypsum (RH):** En su mayoría son utilizadas en las zonas húmedas de las viviendas tales como los baños y lavandería, especialmente en tumbados y paredes.
- **Gypsum (RF):** Son utilizados en zonas de alto riesgo inflamable, en zonas de evacuación de edificios o en las cocinas, especialmente en tumbado y paredes.



Figura 36 Diferentes tipos de Paneles de Gypsum
Fuente: Panel Rey (2020)

2.1.6. Técnicas Constructivas en el Ecuador

2.1.6.1. Técnicas Constructivas del Bambú

En el Ecuador se han desarrollado técnicas de construcciones mejoradas con bambú, que comienza con proceso de selección del bambú:

Materia Prima: se debe escoger primero las cañas que se emplearán en la construcción, se aconseja cosechar cañas maduras por su gran resistencia.

Madurez de la caña: se lo cosecha de acuerdo a su madurez, a los 4 años de edad, un método para identificar la edad de la caña es marcándolo desde su plantación. (Inbar, 2017)

Cosecha: se utilizarán técnicas de cortes en forma de bisel, en dirección de caída, usando el machete o motosierra.

Caña chancada: es utilizada en las construcciones en el Ecuador, que tiene varias aplicaciones: ya sea en moldes, cielos rasos, paredes entre otros. Este trabajo se lo hace de forma manual utilizando herramientas tales como el machete o el hacha. (Inbar, 2017)

Latillas: Esta técnica consiste en cortar la caña en forma de tiras longitudinales. Este trabajo se lo puede realizar de forma manual o con una máquina llamada latilladora, con la finalidad de sustraer el material blanco en el interior de la caña. (Inbar, 2017)



Figura 37 Proceso de selección del Bambú en el Ecuador
Fuente: INBAR (2017)

Preservación y secado

Para la preservación se manejan los métodos tradicionales y químicos. En la antigüedad el método tradicional, era el más utilizado en diferentes zonas del Ecuador y consistía en sumergir el bambú en ríos de agua dulce o del mar, mientras que el método químico, consiste en empapar la caña seca en una mezcla de bórax con ácido bórico, aproximadamente una semana. (Inbar, 2017)



Figura 38 Proceso de secado del Bambú en el Ecuador
Fuente: INBAR (2017)

Secado: Para la última fase de preparación de la caña, se la debe llevar al campo abierto, dejándolo en forma de caballete durante los 2 y 6 meses, dependiendo de las

condiciones climáticas del sector. Otra forma de secado se lo realiza bajo techo. (Inbar, 2017)



Figura 39 Proceso de secado del Bambú en el Ecuador
Fuente: INBAR (2017)

Proceso constructivo de una vivienda en Latinoamérica de bambú

- 1. Trazado y nivelación:** En este proceso se señalan los ejes de las paredes y columnas que va a tener la vivienda, utilizando cordeles o tiza de acuerdo al perímetro del solar.
- 2. Excavación de Cimentación:** Se excava de acuerdo a los planos estructurales y se vaciará el hormigón con una dosificación 1:3:5 (cemento, arena, piedra) (Inbar, 2017)

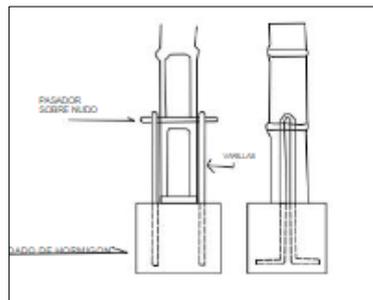


Figura 40 Detalle constructivo para las columnas hechas con caña guadúa.
Fuente: INBAR (2017)

- 3. Cimentación / Columnas:** Se colocan columnas de bambú en una cimentación en forma de dados por la parte inferior, y se añadirán refuerzos, después se procede hacer el contrapiso de la vivienda.
- 4. Paredes de Bahareque:** Consiste en formar una estructura, con elementos verticales y horizontales de troncos de árboles, pueden ser de caña de bambú, caña brava, carrizo, o ramas, formando una malla de madera. Luego se clava una malla de alambre galvanizado, sobre la estructura anterior y se lo rellena con barro o recubrimiento, mediante un mortero de cemento. Las ventajas de este sistema es que se consigue una estructura flexible y sismorresistente, y la

desventaja es que aparecen en sus paredes grietas y fisuras, debido a que el espesor del barro que va sobre los elementos de la caña guadua no es lo suficientemente grueso, permitiendo que por estas aberturas penetre la lluvia, haciendo que se expanda y se desprenda el barro. (Inbar, 2017)



Figura 41 Colocación de paredes de bahareque
Fuente: INBAR (2017)

- 5. Cubierta:** Existen varios tipos de cubierta de bambú de acuerdo a sus diferentes tipologías. Es importante tener en cuenta que para estas viviendas es indispensable colocar una cobertura liviana y resistente con aleros con la finalidad de proteger al bambú de los rayos solares. Para obtener una gran estabilidad en la cubierta, se debe realizar una estructura portante, de acuerdo al cálculo estructural. También se pueden situar segmentos de cañas en forma diagonales, apoyados en los aleros de la cubierta, que ayudará sostener al techo. (Inbar, 2017)



Figura 42 Colocación Soportes en los aleros reforzados con correas
Fuente: INBAR (2017)

2.1.6.2. Técnicas Constructivas de la Madera

En el Ecuador han existido una gran variedad de usos y cuidados a la madera, pero en su mayoría es utilizada para el uso estructural por tener una excelente resistencia mecánica y que va dar como resultado, un buen comportamiento ante las cargas de viento y los sismos.

Las propiedades que se debe tomar en cuenta relacionando a la madera en el área de la construcción son: (Pacheco, 2017)

- Resistencia mecánica.
- Estabilidad.
- Durabilidad.
- Calidad estética.

La madera también es usada en los sistemas de entramados de una vivienda, para pilotes de cimentación, para encofrados, durmientes de postes, y especialmente para el revestimiento tanto exterior e interior de la casa, ya sea como un revestimiento decorativo relacionando a las molduras. (Pacheco, 2017).

El diseño y construcción de una vivienda de madera debe estar fundamentada en los siguientes principios:

- Seguridad.
- Funcionalidad.
- Durabilidad.

Seguridad

La seguridad de la estructura de la casa va estar relacionada con el comportamiento ante los fenómenos naturales, como los terremotos, vientos, lluvias, etc., con la finalidad que no colapse. Por lo tanto, debe estar construida y diseñada en función del: (Letamendi A, 2018)

- Diseño arquitectónico
- Diseño estructural
- Diseño de las instalaciones
- Procedimiento constructivo

Estos parámetros de diseño y procesos constructivos, ayudarán a garantizar la estabilidad y la seguridad de los usuarios que habiten en la vivienda.

Funcionalidad

La funcionalidad está ligada con la habitabilidad y la estética de las áreas de cada elemento que compone una vivienda, entre los que se mencionan:

- Espacios de tamaño suficiente
- Espacio de tamaño accesible
- Espacio de tamaño funcional

Estos tres enunciados que se mencionan permitirán tener un desarrollo funcional y armónico de las actividades familiares dentro de la vivienda. (Letamendi Arregui, 2018)

Durabilidad

La durabilidad de los materiales utilizados en la vivienda, permitirá tener una reducción de los costos en relación al mantenimiento. Antes de construirla, se debe tener conocimiento de los aspectos relacionados con la durabilidad de la construcción: (SENCICO, 2017)

- Ubicación del solar
- Forma del solar
- Análisis de estudio del suelo
- Materiales utilizados

Proceso constructivo de una vivienda de madera

1. Conseguir herramientas básicas como: la wincha, metro, escuadra y un lápiz
2. Dentro del terreno se debe realizar el replanteo y nivelación, el cual consiste en ubicar los puntos necesarios con estacas de madera, con la finalidad de no tener ninguna cota desnivelada. (SENCICO, 2017)



Figura 43 Nivelación del terreno

Fuente: Servicio Nacional de Capacitación para industria de La construcción “SENCICO” (2017)

Relleno y compactación

1. Una vez nivelado el terreno, se debe tener en cuenta un análisis de estudio del suelo, luego se procede con la excavación de la zapata con la finalidad de levantar los pilotes o columnas de madera. Se añadirá brea caliente para dar durabilidad en la parte estructural de la madera donde ira la zapata. La columna estará ubicada dentro las excavaciones realizando un vaciado de concreto añadiendo una mezcla de impermeabilizante. (SENCICO, 2017)
2. Se procede luego a dar una plomada a las columnas verificando el nivel con manguera o el nivel laser. Otra técnica de estabilizar las columnas será por cordel o por arriostre por plomada (SENCICO, 2017)

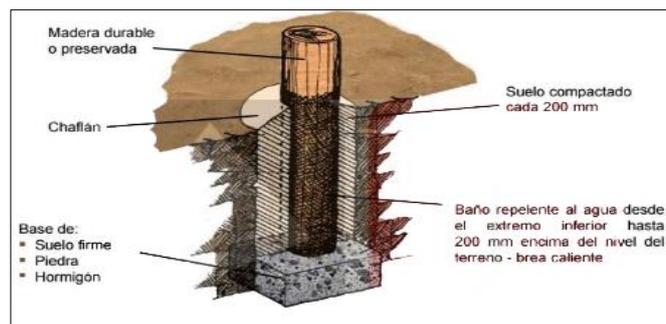


Figura 44 Detalle de cimentación de pilotes de madera

Fuente: Servicio Nacional de Capacitación para industria de la construcción “SENCICO” (2017)

3. Después de nivelar las columnas se construye la plataforma donde estaría el piso de madera, primeramente, irán las vigas principales, las cuales son fijadas, que se puede dar de varias formas, una de ellas es mediante pernos o tirafones. (SENCICO, 2017)



Figura 45 Alineamiento de columnas de madera

Fuente: Servicio Nacional de Capacitación para industria de la construcción “SENCICO” (2017)

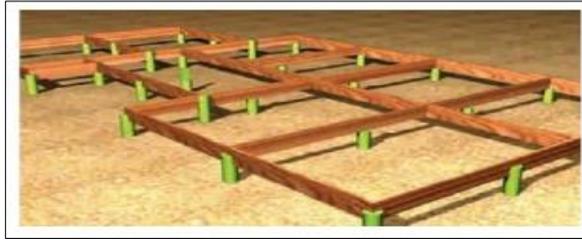


Figura 46 Vigas Principales sobre columnas o pilotes

Fuente: Servicio Nacional de Capacitación para industria de la construcción “SENCICO” (2017)

- 4.
5. Luego se procederá a fijar las viguetas con clavos o conectores de acuerdo a las especificaciones técnicas estructurales requeridas. (SENCICO, 2017)



Figura 47 Estructura de vigueta y pisos

Fuente: Servicio Nacional de Capacitación para industria de la construcción “SENCICO” (2017)

6. Una vez realizada y finalizada la estructura de las viguetas para el piso, se procederá a fijar los armazones de madera entablado teniendo como mínimo 3 viguetas (1,00 m).
7. Luego se arman los bastidores formando muros entramados o paneles a una distancia entre 0.60 m y altura de 1.20 m del entramado. Después se procederá con el montaje del revestimiento de la pared exterior e interior de la vivienda (SENCICO, 2017)



Figura 48 Panel entramado de madera

Fuente: Servicio Nacional de Capacitación para industria de la construcción “SENCICO” (2017)

8. Para la colocación del techo se procede con el armado de los tijerales tal cual se lo ha realizado en los bastidores. El montaje se lo forma en forma triangular uniéndolos con los arriostres temporales con la finalidad de tener una estabilidad en la cubierta. (SENCICO, 2017)



Figura 49 Apoyo de tijerales con tacos de madera

Fuente: Servicio Nacional de Capacitación para industria de la construcción “SENCICO” (2017)

9. Una vez formada la estructura del techo, se procede a fijar las planchas de zinc, o las tejas gravilladas. Es fundamental alistar al momento del clavado con un espacio de 5 ondas y se lo recubre con complementos de chova, con la finalidad de no tener filtraciones futuras. (SENCICO, 2017)



Figura 50 Fijación de la cumbrera

Fuente: Servicio Nacional de Capacitación para industria de la construcción “SENCICO” (2017)

2.1.6.3. Técnicas Constructivas con Fibrocemento y Gypsum

Esta técnica constructiva se la conoce como construcción en seco o steel frame, ya sea con materiales de fibrocemento y gypsum que se deriva de la palabra steel (acero) y frame (cuadrante), que está compuesto por un acero galvanizado con recubrimiento de zinc, se fabrica con espesores de 0.70 o 0.90 cm, estos perfiles forman el eje fundamental de la construcción en las paredes portantes de la edificación. La empresa Provind impulsa el sistema de construcción en seco en el Ecuador con un modelo de vivienda ergonómica cuya función principal es tener confort y estructura sismorresistente. (Provind, 2019)

Los paneles están formados por un núcleo de yeso y revestido con papel especial en ambas caras, miden 1.20 m x 2.40 m, y sus bordes longitudinales están rebajados para permitir el masillado de la junta, los paneles de Provind se fabrican de distintos espesores y tipos según sus diferentes aplicaciones, deben ser almacenadas sobre una superficie plana, seca y en forma horizontal, siempre en un lugar cubierto. (Provind, 2019)



Figura 51 Edificio Santana Loft construida con Sistema drywall
Fuente: PRONOBIS (2020)

En el sistema de construcción en seco de Provind, los perfiles forman la estructura resistente sobre las que se va a fijar los paneles o placas de gypsum. El sistema ofrece distintos diseños de perfiles según cada aplicación.



Figura 52 Tipos de Perfiles
Fuente: PROVIND (2020)

Proceso constructivo de una vivienda en construcción en seco

- 1. Preparación del terreno:** Se debe preparar el terreno donde se asentará la vivienda, primero se hace la limpieza del terreno de los escombros, luego se procederá hacer un contrapiso de 0.15 cm, ubicando previamente las instalaciones sanitarias. (Provind, 2019)
- 2. Corte de perfiles:** Para proceder con el corte de los paneles en gypsum, se utiliza el estilete y en el caso del fibrocemento es común utilizar la amoladora de acero para un mejor corte y para las conexiones de cajas de luz, se utiliza la herramienta llamada serruchín pequeño. Para cortar los perfiles galvanizados se utiliza una técnica constructiva muy simple, primeramente, se marca con lápiz la medida a cortar y se utilizará una hojalatera cortando por la línea marcada ya medida. (Provind, 2019)

P A R E D E S	STUD												
	DIMENSIONES	LONGITUD											
	30mm	A											
	<table border="1"><thead><tr><th>DIMENSIONES</th><th>LONGITUD</th><th>ESPESOR</th></tr></thead><tbody><tr><td>1 5/8"x 30mm</td><td>2,44</td><td>0,40/0,45</td></tr><tr><td>2 1/2"x 30mm</td><td>2,44</td><td>0,40/0,45</td></tr><tr><td>3 5/8"x 30mm</td><td>2,44</td><td>0,40/0,45</td></tr></tbody></table>		DIMENSIONES	LONGITUD	ESPESOR	1 5/8"x 30mm	2,44	0,40/0,45	2 1/2"x 30mm	2,44	0,40/0,45	3 5/8"x 30mm	2,44
DIMENSIONES	LONGITUD	ESPESOR											
1 5/8"x 30mm	2,44	0,40/0,45											
2 1/2"x 30mm	2,44	0,40/0,45											
3 5/8"x 30mm	2,44	0,40/0,45											

P A R E D E S	TRACK												
	DIMENSIONES	LONGITUD											
	22mm	A											
	<table border="1"><thead><tr><th>DIMENSIONES</th><th>LONGITUD</th><th>ESPESOR</th></tr></thead><tbody><tr><td>1 5/8"x 30mm</td><td>2,44</td><td>0,40/0,45</td></tr><tr><td>2 1/2"x 30mm</td><td>2,44</td><td>0,40/0,45</td></tr><tr><td>3 5/8"x 30mm</td><td>2,44</td><td>0,40/0,45</td></tr></tbody></table>		DIMENSIONES	LONGITUD	ESPESOR	1 5/8"x 30mm	2,44	0,40/0,45	2 1/2"x 30mm	2,44	0,40/0,45	3 5/8"x 30mm	2,44
DIMENSIONES	LONGITUD	ESPESOR											
1 5/8"x 30mm	2,44	0,40/0,45											
2 1/2"x 30mm	2,44	0,40/0,45											
3 5/8"x 30mm	2,44	0,40/0,45											

P A R E D E S	ESQUINERO METALICO						
	DIMENSIONES	LONGITUD					
	30 mm	A					
	<table border="1"><thead><tr><th>DIMENSIONES</th><th>LONGITUD</th><th>ESPESOR</th></tr></thead><tbody><tr><td>30mm x 30mm</td><td>2,44</td><td>0,40/0,45</td></tr></tbody></table> <p>Se instala en las esquinas de las paredes para dar un mejor acabado, posee perforaciones para mejor sujeción</p>		DIMENSIONES	LONGITUD	ESPESOR	30mm x 30mm	2,44
DIMENSIONES	LONGITUD	ESPESOR					
30mm x 30mm	2,44	0,40/0,45					

Figura 53 Tipos de Perfiles para Paredes

Fuente: PROVIND (2020)

- 3. Colocación de los Montantes:** Para la fijación de los perfiles es importante, colocar primero el perfil montante en el interior del perfil de la solera en el contrapiso ya realizado. Los montantes se colocan en la solera cada 0.45 o 0.60 cm de separación, y en el caso de realizar una estructura mayor de 2.60 metros se puede empalmar los montantes, para reforzar la estructura se puede utilizar una solera o listón de madera. (Provind, 2019)



Figura 54 Colocación de Montantes en las paredes Obra Sotonovo
Fuente: PRONOBIS (2020)

4. **Colocación de los paneles de Gypsum:** Una vez realizada la estructura en el entramado de las paredes galvanizadas, se procederá a colocar las placas de gypsum en forma horizontal y trabada, con la finalidad de evitar juntas verticales continuas. Siempre hay que tener en cuenta que las uniones verticales entre dos placas deben coincidir con los ejes de un perfil montante y se recomienda dejar 1 cm entre las placas y el piso. (Provind, 2019)
5. En el caso de ser un emplacado simple se utilizará tornillo T2 y por ser otro caso de ser un emplacado doble se utilizará tornillo T3, la distancia entre tornillo a tornillo será cada 0.45 cm, rehundidos dejando 1 cm del borde. Siempre se aconseja no unir un borde de canto rebajado con un borde de canto vivo. (Provind, 2019)



Figura 55 Colocación de paneles de gypsum para exterior
Fuente: PROVIND (2019)

6. **Masillado:** Para tener un masillado perfecto, se recomienda llenar con la primera capa de masilla, las juntas de manera uniforme entre las dos placas,

una vez seca se procede a colocar la cinta en el centro, y se aplica una fina capa de masilla de Provind, se espera alrededor de 45 minutos para que seque con la finalidad de pasar otra capa de masilla extendiéndola sobre las placas que conforma la pared. Una vez terminado el masillado se procede a lijar las juntas con el resultado de tener una junta lisa para luego pintar la pared. (Provind, 2019)



Figura 56 Masillado de juntas para paredes en el edificio Santanaloft
Fuente: PRONOBIS (2019)

7. Cielo Raso: Para armar el tumbado de gypsum se procede a marcar las alturas a nivel ya sea con el metro o con el nivel laser. Una vez señalada la altura del nivel del cielo raso, se colocan las soleras, sujetándolos con tornillos #8, luego se cortan los montantes según las dimensiones del proyecto calculando 1 cm menos que la distancia entre soleras, una vez cortado los montantes se los colocará dentro de las soleras cada 0.40 cm, fijándolo con tornillo T1.

Para asegurar que los montantes estén nivelados, se coloca montantes cada 1.20 m de separación paralelo a la solera por sobre la estructura, a estos perfiles se lo conoce como vigas maestras. Estas vigas maestras se recomiendan suspender en la losa sujetándolas en forma de T llamándolo velas rígidas. (Provind, 2019)

TUMBADOS		OMEGA		
		DIMENSIONES	LONGITUD	ESPESOR
20mm		30x20x64mm	2,44	0,40/0,45
	Se instala en cielos rasos en forma horizontal, también se usa para revestimientos de paredes			
	Se instala en el perímetro de los espacios a cubrir con tumbado			
19mm		19 x 19 mm	2,44	0,40/0,45
	Se instala en el perímetro de los espacios a cubrir con tumbado			
	Se instala como soporte principal en cielos rasos			
11mm		40 x 11 mm	2,44	0,40/0,45
	Se instala como soporte principal en cielos rasos			
	Se instala como soporte principal en cielos rasos			

Figura 57 Diferentes Perfiles para Tumbados
Fuente: PROVIND (2019)

- 8. Colocación de las placas en cielo raso:** Para la colocación de estas placas de gypsum se recomienda trabajar con dos personas, una que atornille, y la otra para que sujete el otro extremo de la placa. La separación de tornillo a tornillo es de 0.45 cm. En el caso de instalar las conexiones sanitarias en el cielo raso, éstas se las debe realizar antes de poner el gypsum en el tumbado. (Provind, 2019)

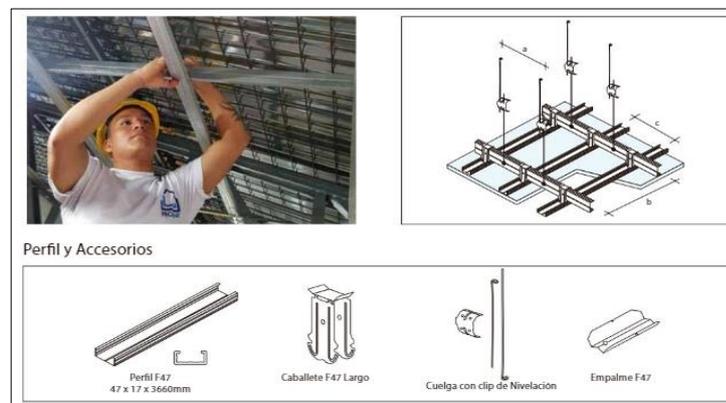


Figura 58 Colocación de paneles de gypsum para tumbados
Fuente: PROVIND (2019)

2.2. Marco conceptual

En la presente investigación se han identificado los siguientes conceptos aplicados al desarrollo del marco conceptual:

2.2.1. RESILIENCIA

Según la ONU-Habitat (2018) afirma que la resiliencia, es la capacidad de adaptación y poder recuperarse ante los fenómenos naturales de un sistema, una comunidad o sociedad con la finalidad de absorber, acomodarse, transformarse y reponerse ante de los efectos de una amenaza en forma rápida y efectiva.

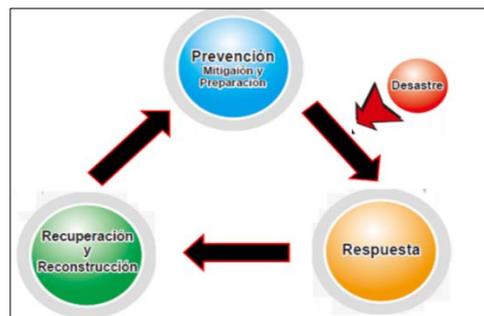


Figura 59 Proceso de Resiliencia
Fuente: ONU- HABITAT (2018)

2.2.2 VIVIENDA RESILIENTE

Según la ONU-Habitat (2019) define que, es un espacio doméstico que tiene la capacidad resistir, recuperarse y adaptarse antes los elementos que se presentan en el entorno, estos pueden ser: por los cambios ambientales, sociales y económicos.

Una vivienda debe ser resiliente cuando:

- Se proponen sistemas, capaces de soportar a las inundaciones, incendios entre otros, ya sea frente a los fenómenos naturales.
- La incorporación dentro de la vivienda de un sistema de reutilización de aguas residuales y desechos humanos.
- Suministro de alimentos relacionado a huertos en casas.
- Resistencia de los sistemas constructivos y la utilización de materiales locales.
- Debe proponer un sistema de recuperación progresiva dentro de un tiempo en caso de sufrir un desastre natural la vivienda.
- Proponer un sistema eficiente de recursos básicos dentro de la vivienda.

2.2.3. INUNDACIÓN

Según el Sistema de Gestión de Riesgos (2019) afirma, que la inundación, es un desbordamiento de agua que sumerge áreas que por lo que generalmente están secas.

Existen varios tipos de inundación que son:

-Inundación en zonas interiores: Afirma que es el resultado de aguaceros durante un período corto de tiempo o de períodos prolongados de lluvia. Las inundaciones interiores o también conocidas como inundaciones urbanas, pueden ocurrir por fallos de infraestructura (por ejemplo, las líneas de desagüen que se tapan). O por lluvias extremas.

-Inundación por marea: Afirma que puede ser causadas por las variaciones normales de marea, según el nivel de la marea va a ir aumentando.

-Inundaciones costeras: Afirma que las inundaciones costeras, son inundaciones en la costa, especialmente ocasionados por marejadas ciclónicas en áreas costeras.

2.2.4. MITIGACIÓN

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2018), afirma que es la intervención humana en la reducción de gases de efectos invernadero, mejorando los mecanismos de absorción, y su objetivo es frenar el calentamiento global, intentado detener estos gases en la atmosfera de nuestro planeta. (Adaptamed, 2018)

Las medidas de mitigación seria en estos casos:

- Utilizar energías renovables.
- Promover la eficiencia energética EDGE.
- Fomentar el uso de transporte Público.
- Planificación y gestión sostenible de recursos.

2.2.5. ADAPTACIÓN

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2018), lo define como el comportamiento ante los fenómenos naturales, con acciones que van a ayudar a reducir los daños en las comunidades, permitiéndoles adaptarse a estos cambios, frente al nuevo entorno y beneficiándose de esta situación. Un ejemplo claro de las medidas de adaptación sería: (Adaptamed, 2018)

- Construcción de infraestructuras de diques con la finalidad de soportar las inundaciones.
- Reforestación de bosques y promover el cultivo variado.
- Investigación sobre la evolución de temperatura y las precipitaciones.
- Medidas de prevención de planes de evacuación ya se por fenómenos naturales.

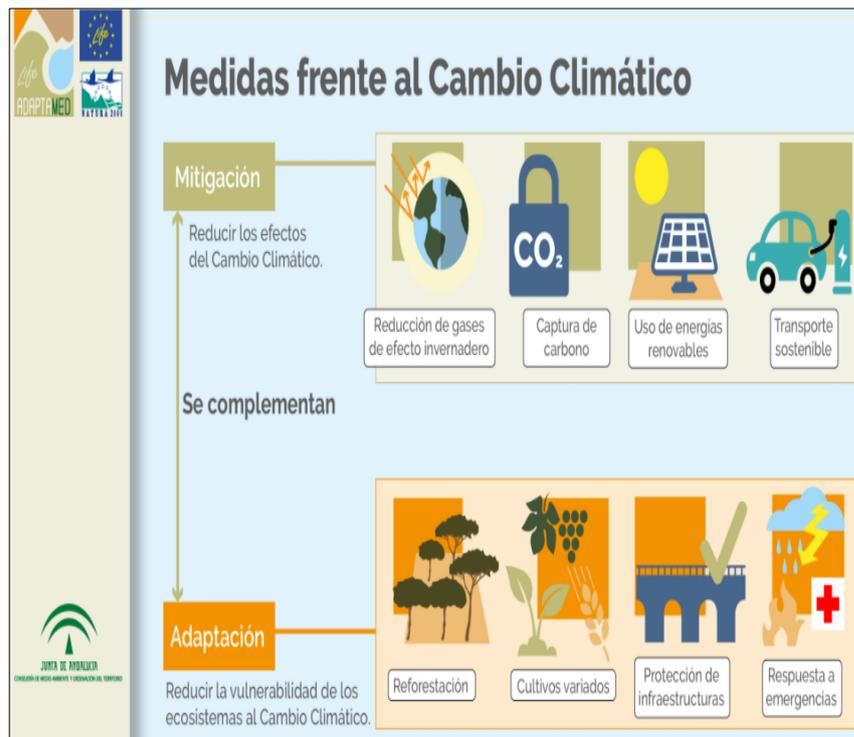


Figura 60 Mitigación y Adaptación.
Fuente: Intergovernmental Panel on Climate Change (2018)

2.2.6. VULNERABILIDAD

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2018), afirma que es la debilidad de ser afectado por los desastres naturales. La vulnerabilidad incluye tres pilares fundamentales que son:

- **Exposición:** Es aquel sistema que se ve expuesto a diferentes tipos de climas
- **Sensibilidad:** Es el sistema que se ve afectado por los diferentes tipos de climas ya sea positivamente o negativamente relacionando al cambio climático.
- **Capacidad Adaptativa:** Es aquel sistema donde el individuo se adapta a un tipo de clima, dando como resultado una ventaja a esta oportunidad. Un claro ejemplo es la capacidad adaptativa de ciertos animales de emigrar de un lugar a otro, en caso de los sistemas agrícolas sería varias prácticas de cosechas.

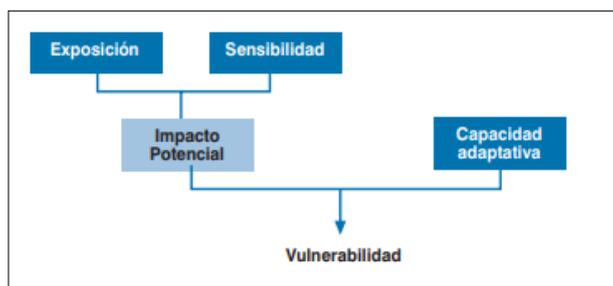


Figura 61 La vulnerabilidad y sus componentes.
Fuente: Intergovernmental Panel on Climate Change (2018)

2.2.7. REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Según el protocolo parlamento para la reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático (2018) se refiere, a los planes de prevención con la finalidad de reducir los daños y las pérdidas humanas, causados por los desastres naturales, a través de esfuerzos y estrategias de prevención que reducen la vulnerabilidad. En el año 2018 por el mes de abril, el presidente de la República del Ecuador Lenin Moreno, crea el Plan Nacional de Respuesta ante Desastres a través del Sistema de Gestión de Riesgos (SGR) con este plan, permitirá reaccionar ante desastres de forma inmediata y reducir los impactos frente a los desastres naturales.



Figura 62 Ing. Alexandra Ocles entrega el Plan Nacional ante desastre al presidente de la Republica del Ecuador, Lenin Moreno.
Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia (2018)

2.2.8. GESTIÓN DE RIESGO

Según la Organización de Naciones Unidas (2019) afirma, que son las estrategias políticas, para la reducción y prevención frente a los desastres naturales. En el año 2008 el país fue afectado por las inundaciones por lo que se crea la gestión de riesgos, que tenía la responsabilidad dar respuesta humanitaria y gestionar la recuperación y reconstrucción con planes de reducción de riesgos. La gestión de riesgos es importante en la planificación territorial y tiene varios instrumentos dentro de los gobiernos autónomos descentralizados (GAD) a nivel nacional; estos son:

- Planes de Desarrollo (PD)
- Ordenamiento Territorial (OT)

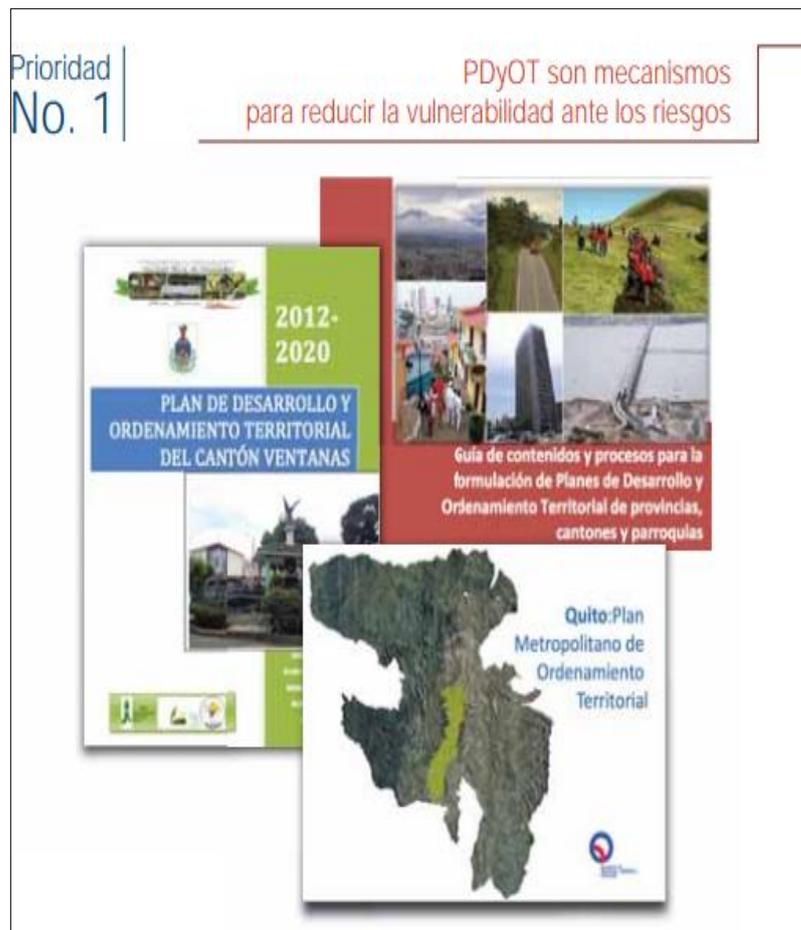


Figura 63 Planes de desarrollo y ordenamiento territorial.

Fuente: Plan metropolitano de ordenamiento territorial Quito (2021)

2.3. Marco referencial

2.3.1. Modelos Análogos

2.3.2. Modelos Análogos Nacionales

1. Proyecto de Reubicación de vivienda en riesgo de inundación

Propuesta de la arquitecta Palacio Elizabeth, presentada en su proyecto del 2016 como “Reubicación de vivienda en riesgo de inundación”, en la que manifiesta que este diseño tiene una morfología a la transformación tridimensional de un cuadrado, obteniendo como resultado final un rectángulo alargado en su sistema de construcción sobre los cimientos. Se aplicó el principio de cimentación por pilotes, dándole solución a los problemas relacionado con las inundaciones, pendientes elevadas, humedad, y lugares donde habitan animales depredadores que son una amenaza para la sociedad. Los materiales propuestos en su mampostería fue la tradicional, es decir de bloque con un envoltante que ayudará a alivianar la estructura, y el costo de la construcción. Este panel sería de una estructura de hierro con refuerzos y alambre galvanizado cubierta con mallas hexagonales de gallinero, más con una sección de caña guadua de 10 mm. Se utilizaron paneles de bambú dándole un ahorro de energía al prototipo de vivienda, con la finalidad de que en épocas de verano sea menos caluroso y en épocas de invierno sea abrigado



Figura 64 Vivienda de riesgo de inundación en Esmeraldas
Fuente: Palacio Elizabeth (2016)

2. Prototipo de vivienda social de emergencia para las zonas del litoral ecuatoriano

Propuesta de la arquitecta Lebed Gabriela, del 2018, “Prototipo de vivienda social de emergencia para zonas inundables del litoral ecuatoriano”, la cual consiste en el diseño de una vivienda tipo modular de espacios interiores, aumentado el módulo de crecimiento que puede ser de 26 m² llegando así a 96 m² toda la plataforma flotante. Los materiales no perecibles que se utilizaron fueron principalmente en la cubierta el zinc y en la fachada se aplicó la caña guadua, dándole un peso ligero a la vivienda, en su sistema relacionado con la flotabilidad se usaron boyas y estructuras ligeras con la finalidad que la plataforma se pueda suspender ante las inundaciones.



Figura 65 Render del prototipo de Vivienda social en Manabí
Fuente: Lebed Gabriela (2018)

3. Vivienda de reubicación ante las inundaciones

Propuesta del arquitecto Baño Christian, en su proyecto del 2018, en una tesis titulada “Reubicación de viviendas para ayudar a las personas del recinto Vainilla en la provincia de Esmeraldas”. Manifiesta que las viviendas construidas en las laderas y orillas de los ríos o del mar, al tener esta ubicación, cuando se produce precipitaciones fuertes, estas causan grandes inundaciones provocando crecientes y daños humanos materiales y económicos. La solución fue un prototipo de vivienda en base a pilotes y teniendo un criterio en función de una vivienda multifamiliar, su mampostería va ser tipo tradicional con la finalidad que sea un costo menor a las construcciones modernas, será recubierto de caña guadua y en sus ventanas tendrá celosías de bambú que va dar un confort térmico a esta vivienda. Lo importante de este proyecto es que las viviendas, tendrán huertos para ayudar a la comunidad que cultiven sus propios alimentos naturales en este recinto de Esmeraldas.



Figura 66 Render las viviendas reubicadas en Esmeraldas
Fuente: Baño Christian (2018)

2.3.3. Modelo Análogos Internacionales

1. Prototipo habitacional resiliente ante fenómenos climáticos

Propuesta presentada por los arquitectos Plino Lora y Jaime Rodríguez, ganadores del concurso “Gran premio bienal de arquitectura del Caribe 2017”. Manifestaron que su prototipo de vivienda resiliente, tendría la capacidad para soportar y recuperarse ante los fenómenos climáticos con la ayuda de los conceptos de ingeniería aerodinámica, estas técnicas permitirán diseñar edificios que reaccionen a los cambios del entorno, transformando a edificios vivos con capacidad que se adapte y evolucione en su forma estructural, volumen, y o superficie interior, ayudándose así con sistemas mecánicos por la voluntad humana o del entorno a través de sistemas tecnológicos.



Figura 67 Render prototipo de Vivienda resiliente
Fuente: Plino Lora y Rodriguez Jaime (2017)

El prototipo de vivienda consta de tres partes:

1.Cuerpo Anfibia: Es elevado al momento que va aumentando el nivel de agua mediante flotadores de 60 barricas, direccionándolos con mástiles tipo ancas permitiendo la flexibilidad, transformando en un estado de flotabilidad a medida que decrece la inundación desciende lentamente en el suelo.

2.Cuerpo Aerodinámico: Al momento de que el usuario se encuentra en peligro, va buscar la seguridad en su interior de la vivienda, utilizará mecanismos manuales, en el que se levanta una parte del piso y despliega el techo formando un caparazón convirtiéndose en una fortaleza.

3.Cuerpo Estructural: Este prototipo ofrece un caparazón en forma de armazón que es vinculada al cuerpo flotante anfibia con el aerodinámico, relacionando con un sistema de columnas por toda la estructura.

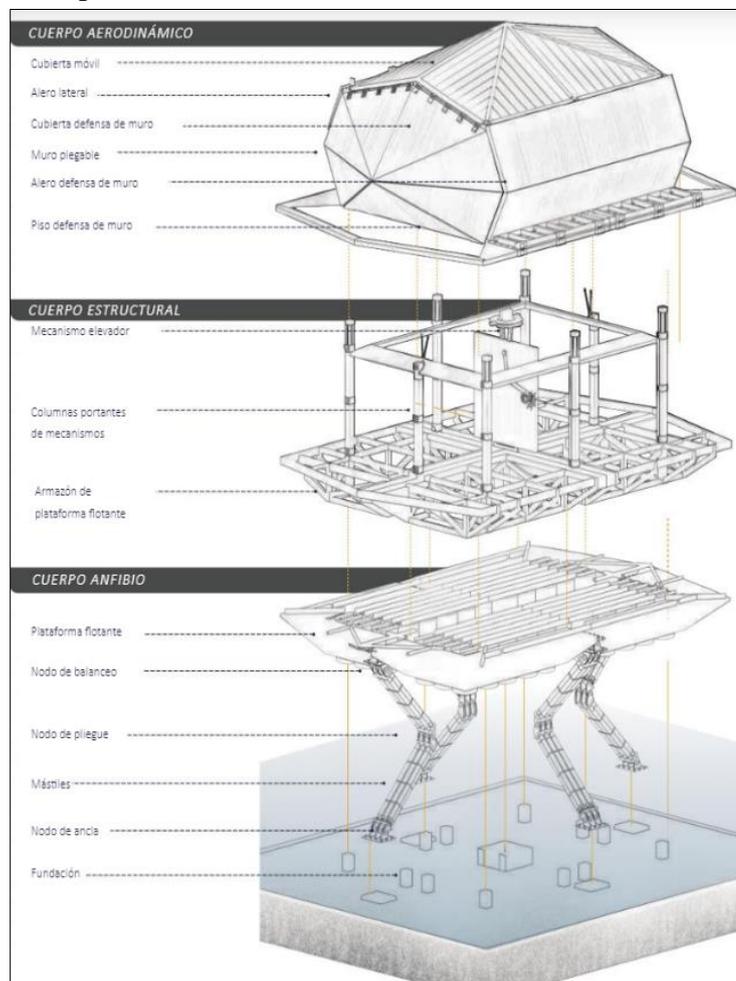


Figura 68 Vista Isométrica explotada del prototipo de Vivienda resiliente
Fuente: Gran Premio Bienal de Arquitectura (2017)

2. Vivienda de Tsunami Resiliente

Propuesta del arquitecto Sergio Baeriswyl, en el artículo de revista del año 2019 en Chile, lo llama por su nombre común de “casas resilientes”. Manifiesta que estas viviendas se construyeron en la localidad de Dichato, después de los acontecimientos del fenómeno natural de un mega terremoto y posteriormente a un tsunami 2010, que destruyó gran parte de la comunidad de Tomé, entre estas afectaciones hubo 1.343 viviendas destruidas.

Este diseño no asegura que la edificación vaya a tener algún daño después de los fenómenos, pero sí tendrá afectaciones controladas en la edificación. Fue uno de los proyectos galardonados en el año 2014, con el premio nacional de urbanismo, por su gran aporte al plan de reconstrucción urbana del borde costero en la zona de Biobío de Chile.

Este prototipo de vivienda tiene 3 pisos, abajo será apoyado sobre el sistema de cimiento sobre pilotes, el revestimiento exterior está conformada por un aislante térmico de poliestireno y un Smart-panel. Y el revestimiento del interior será de yeso, cartón y fibrocemento, su techo será de cerchas de pino, con aislante de yeso y cartón, en el tumbado tendrá como aislante lana de vidrio. Sus puertas serán de marco de pino y las ventanas serán de aluminio



Figura 69 Vivienda de Tsunami Resilientes

Fuente: Periódico de Viña (2019)

3.Prototipo de viviendas rurales resilientes vulnerables

Según el Franco, María Fernanda y Duarte, Lía (2017) autoras de República Dominicana de la tesis para arquitecto titulada “Prototipo de viviendas rurales resilientes comunidades vulnerables, Puerto Plata” manifiesta que la arquitectura pretende vincular a la naturaleza y la sociedad, la estabilidad y el cambio, donde la variedad no es un obstáculo, ni mucho menos un conflicto con la comunidad.

La arquitectura resiliente presenta una oportunidad para medir los procesos medio-ambientales y sociales, abarca desafíos de mitigación y adaptación entre la vivienda y los cambios climáticos



Figura 70 Vista fachada principal prototipo de viviendas rurales resilientes
Fuente: Arquitectas Duarte Lía y Franco María (2017)

2.4. Marco legal

2.4.1. Constitución del Ecuador

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.” (Asamblea Constituyente, 2008)

Capítulo sexto

Derecho de libertad

Literal 2.- “El derecho a una vivienda 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”. (Asamblea Constituyente, 2008)

Sección Cuarta

Hábitat y vivienda

Art.375.- “El estado, en todos los niveles de gobierno, garantizará el derecho al hábitat y a la vivienda digna.” (Asamblea Constituyente, 2008)

2.4.2. Código Orgánico Organización territorial autónoma descentralización (COOTAD)

Art54.-Funciones. - Son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes: Literal i) “Implementar el derecho al hábitat y a la vivienda y desarrollar planes y programas de viviendas de interés social en el territorio cantonal”. (COOTAD, 2010)

Art.147. Ejercicio de la competencia de hábitat y vivienda. – “El Estado en todos los niveles de gobierno garantizará el derecho a un hábitat seguro y saludable y una vivienda adecuada y digna con independencia de la situación social y económica de las familias y personas”. (COOTAD, 2010)

2.4.3. Plan Nacional de Desarrollo 2017- 2021 Toda una vida

Eje 1: Derecho para todos durante toda la vida.

Objetivo 1: Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas.

Una vida digna para todos, sin discriminación. (Agenda2030, 2019)

Así como el derecho a la vivienda digna, adecuada y segura se relaciona con la capacidad de conexión con los sistemas tanto de infraestructura (agua potable y saneamiento adecuado, electricidad de la red pública, gestión integral de desechos, condiciones materiales adecuadas, con espacio suficiente, ubicadas en zonas seguras, con accesibilidad. (Agenda2030, 2019)

2.4.4. Reglamento Ley de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo

Art 1.- Según el reglamento de ley de ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo. Establece que el ejercicio de las competencias de ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo urbano y rural. “Promueve el desarrollo equitativo del territorio y

propicien el ejercicio del derecho a la ciudad, al hábitat seguro y saludable, y a la vivienda adecuada y digna en cumplimiento de la función social de la propiedad e impulsando un desarrollo urbano inclusivo e integrador para el Buen vivir de las personas”. (SOT, 2016)

Art 6.- Según el reglamento de ley de ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo: “Las competencias y facultades públicas a las que se refiere esta ley estarán orientadas a procurar la efectividad de los derechos a un hábitat seguro y saludable y al derecho a una vivienda adecuada y digna”. (SOT, 2016)

2.4.5. Plan de Gestión de Riesgos.

Art 389. De la Constitución establece que el Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar las condiciones de vulnerabilidad. (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia, 2019)

2.4.6. Ley de Seguridad Pública y del Estado

Art 11.- Según la ley de Seguridad Pública y del estado en el literal d) Señala que la prevención y las medidas para contrarrestar, reducir y mitigar los riesgos de origen natural y antrópico o para reducir la vulnerabilidad corresponden a las entidades públicas y privadas, nacionales, regionales y locales. (Asamblea Nacional, 2009)

2.4.7. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.

Art 140.- Según este código establece una gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al cantón se gestionarán de manera concurrente y de forma articulada con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable. (COOTAD, 2010)

2.4.8 ORDENANZA DE CONSTRUCCIÓN DEL CANTÓN DE DURÁN

EL GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON DURAN

13.2. Edificaciones con retiros. - Se admitirán en lotes medianeros y esquineros, de al menos seis (6) y ocho (8) metros de frente respectivamente, y que tengan más de ciento veinte metros cuadrados (120 m²) de área, Se desarrollarán según las siguientes variantes:

- a) Aislada: con retiros frontal, posterior y laterales.
- b) Adosada: con retiros frontal, posterior y un lateral.
- c) Continúa con retiro frontal: sin retiros laterales, con o sin retiro
- d) Si según normas se establece edificaciones aisladas, no se podrá autorizar viviendas adosadas ni continuas, si se admitiere edificaciones adosadas, se podrá autorizar edificaciones aisladas; mas no continuas, también lo serán las aisladas y las adosadas.

Art. 14. Conjuntos Habitacionales. - Corresponde a uno o más grupos de viviendas construidas simultáneamente y con tratamiento arquitectónico integrado, que se desarrollara en solar o cuerpo cierto o en la resultante de la integración de estos, habilitado mediante la aplicación de alguna forma de desarrollo urbanístico, Dichos proyectos urbanísticos se acogerán a las normas que para tal efecto determine la D.P.U en conformidad con las normas de urbanización y conjuntos residenciales.

Art. 15.- Las condiciones de edificabilidad constan en los cuadros Normas de Edificación anexos a esta Ordenanza, en atención a los siguientes indicadores:

15.1. Frente de Lote o Solar. - Los frentes mínimos exigibles regulan la altura de las edificaciones. En los lotes o solares existentes con anterioridad a la vigencia de esta ordenanza, que no cumplan tales frentes mínimos, en medianeros y esquineros cuyos frentes sean de mínimo tres y seis metros (3 y 6 m.), respectivamente, se permitirá edificar hasta dos plantas, y de acuerdo a los correspondientes coeficientes de la zona o subzona. En casos de menor frente, no se autorizará edificar y se propiciará la integración con predios vecinos.

15.2. Área de Lote o Solar. - Si en una zona o subzona se encuentran lotes o solares con áreas menores a las tipificadas como propios de aquella, se aplicarán las normas de la subzona en que tal tamaño se registre. No se autorizarán fraccionamientos de lotes o solares con áreas menores a las establecidas para la correspondiente zona.

15.6. Retiros. - Se entiende como retiro a la distancia a observar desde los correspondientes linderos, las mismas que se establecen de la siguiente manera:

15.6.1 Laterales, donde sea exigible, de acuerdo a los siguientes frentes de lotes:

- a) Menores de seis metros (6.00 m.), ochenta centímetros (0.8 m.).
- b) Entre seis y diez metros de frente (6-10 m.), un metro (1.00 m.)
- c) Entre diez y quince metros de frente (10-15 m.), un metro veinte centímetros (1.2 m.).
- d) Para frentes mayores a quince metros (15 m.), multiplicando el frente del lote por el coeficiente correspondiente; en ningún caso el retiro será inferior a un metro, no siendo exigible, a excepción de los usos calificados como restrictivos o peligrosos, más de tres metros (3 m.).

15.6.2 Posteriores, donde sea exigible de acuerdo a los siguientes fondos promedio:

- a) Menores de diez metros (10 m.), un metro (1.00 m.).
- b) Entre diez y quince metros (10-15 m.), un metro cincuenta centímetros (1.5 m.).
- c) Entre quince y veinte metros (15-20 m.), dos metros (2.00 m.)
- d) En fondos de más de veinte metros (20 m.), multiplicando la profundidad media del lote por el coeficiente correspondiente; no se exigirá más de cuatro metros (4 m.), excepto los casos de usos calificados como condicionados restrictivos, o peligrosos, donde se aplicará lo prescrito en el Art.19 de esta Ordenanza.
- e) En edificaciones hasta línea de lindero no será exigible el retiro posterior en las plantas en las que se desarrollen locales no habitables, o se satisfaga lo prescrito en los Arts. 21 y 24 de esta Ordenanza.

15.6.3 Frontales: En las zonas Residenciales de baja, media y alta densidad, se aplicarán los de la correspondiente disposición establecidas en la presente ordenanza:

- a) En Corredores Comerciales y de Servicios (CC), en función del ancho de la vía, se aplicará lo siguiente: - frente a vías de más de treinta metros (30 m.) de ancho, el retiro será de cinco metros (5 m.); - frente a vías de seis a treinta metros (6 - 30 m.) de ancho,

retiro de tres metros (3 m.); - frente a vías de menos de seis metros (6 m.) de ancho y peatonales, retiro de dos metros (2 m.).

b) Con excepción de las Zonas Residenciales de media y alta densidad (ZR-MD y ZR-AD), en aquellos casos en los que de hecho prevalecieran, en más del 50% de los predios o del frente de la manzana del caso, edificaciones a línea de lindero o con retiros inferiores a los normados, el DPU emitirá el Registro del caso de acuerdo a tal situación, la que se hará constar en un levantamiento planimétrico que se adjuntará al respectivo expediente.

15.6.4 En casos de retiros laterales y, o posteriores, se admitirá dimensiones menores a las antes indicadas siempre y cuando se incorpore en la solicitud del caso cartas notariadas, de acercamiento o adosamiento, suscritas por los correspondientes propietarios de los predios colindantes. De ser tales retiros menores a tres metros (3.00m.), se deberá prever medidas de diseño en ventanas, balcones, terrazas, azoteas, miradores, etc., que impidan el registro de vista a los vecinos.

Art. 22. Utilización de Cubiertas. - No se podrá utilizar las cubiertas conformadas por losas planas horizontales, como áreas edificables o habitables. Se permitirán instalaciones técnicas y, o de servicios generales, como: caja de escaleras y, o ascensores, depósitos de agua, cuartos de máquinas; tendedores de ropa, etc. Se contemplarán elementos que impiden el registro de vista a edificios vecinos.

Art. 23. Ventilación y Climatización. - En edificios en altura, destinados a usos comerciales y de servicios, se podrá prescindir del retiro posterior y, o patios de luz, si se los dota de sistemas de ventilación y, o climatización artificial. Los locales no habitables, podrán ser ventilados por medio de ductos y extractores.

24.2. Accesibilidad para minusválidos. - Para el efecto, las edificaciones deberán satisfacer normas aplicables a los accesos y sus sistemas de control, corredores, cominerías, rampas, escaleras, puertas, unidades sanitarias, interruptores y señalización, de tal manera que permitan a los minusválidos el uso cómodo y seguro de los edificios.

24.3. Estabilidad estructural. - Los edificios deberán atender las normas de calidad del suelo y estructurales, que garanticen la estabilidad de los edificios en condiciones de eventuales sismos.

Art. 30. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. -

30.1. En Zona de Promoción Inmediata. - Se permitirá exclusivamente construcciones con estructura sismo resistente y con materiales, en pisos y paredes que, por su naturaleza o tratamiento, sean resistentes al fuego. Se permitirá reparación de edificaciones de construcción mixta, en tanto se mejore su condición general y su resistencia a sismos y fuego.

Art. 33.- DE LOS CERRAMIENTOS. - Los cerramientos se podrán construir según las siguientes normas: 33.1. En las Zonas Residenciales se podrá utilizar materiales duraderos como muros y rejas; o, cultivar cercas vivas, cuidando que las mismas no sobrepasen la línea de lindero. En Zonas Residenciales y no consolidadas, los cerramientos podrán ser de materiales provisionales, siempre que no presenten inconvenientes a los transeúntes y vecinos

CAPITULO III DE LAS EDIFICACIONES SUJETAS AL RÉGIMEN DE PROPIEDAD HORIZONTAL

Art. 39. NORMAS. - Las edificaciones sujetas al Régimen de Propiedad Horizontal deberán acogerse, a las siguientes normas:

39.1. Para el aprovisionamiento de agua potable y energía eléctrica, cada unidad tendrá un medidor propio, ubicado en un lugar fácilmente accesible para su revisión. Para las áreas de uso común, tendrán un medidor independiente.

39.2. Las instalaciones de evacuación de aguas servidas de cada unidad se diseñarán de tal manera que se conecten en forma independiente con el colector general del edificio, el que desaguará en la red de alcantarillado sanitario, sin comprometer áreas de ningún espacio habitable.

Art. 40. AREAS COMUNES. - Las áreas comunes en los edificios de propiedad horizontal, se clasifican en:

40.1. Áreas de circulación vehicular y peatonal

40.2. Áreas comunes no construidas: jardines, retiros, etc.

40.3. Áreas comunes construidas que contienen locales para diferentes usos tales como:

- a) Espacios para instalaciones de equipos eléctricos, hidroneumáticos, de climatización, ascensores, vestidores, saunas, entre otros servicios varios.
- b) Espacios para portería y habitación de personal de guardia.
- c) Espacio para reunión de los propietarios y, o para el uso de la administración.

Art. 41. NORMAS DE DISEÑO. - Las áreas indicadas en los tres numerales anteriores, excepto las letras b) y c), se construirán cumpliendo las normas de diseño determinadas por la DPU y las empresas de servicios. Los espacios indicados en el literal b) no serán inferiores a quince metros cuadrados (15 m²), y se exigirán cuando la edificación sometida al Régimen de Propiedad Horizontal contenga veinte (20) o más unidades de vivienda o locales.

2.4.9. Agenda 2030 y Los Objetivos de Desarrollo Sostenible – Una Oportunidad para América Latina y el Caribe.

En la agenda 2030 establece:

Objetivo 9.- Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos. (Agenda2030, 2019)

Objetivo 11.- Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles (Agenda2030, 2019)

2.4.10. Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (SOT)

Art 3.- Orientar las políticas públicas relativas al ordenamiento territorial, desarrollo urbano, a la vivienda adecuada y digna; promover un uso eficiente, equitativo, racional y equilibrado del suelo urbano y rural a través de la definición de principios, directrices y lineamientos, y generar un hábitat seguro y saludable en todo el territorio. (SOT, 2016)

Establecer mecanismos que permitan disponer del suelo urbanizado necesario para garantizar el acceso de la población a una vivienda adecuada y digna, mediante la

promoción de actuaciones coordinadas entre los poderes públicos, las organizaciones sociales el sector privado. (SOT, 2016)

2.4.11. Normas Ecuatorianas de Construcción (NEC)

NEC-SE-CG: Cargas (no sísmicas)

Contempla los factores de cargas no sísmicas que deben considerarse para el cálculo estructural de las edificaciones: cargas permanentes, cargas variables, cargas accidentales y combinaciones de cargas. (MinisteriodeDesarrolloUrbanoyVivienda, 2018)

NEC-SE-DS: Cargas Sísmicas: Diseño Sismo Resistente

Contiene los requerimientos técnicos y las metodologías que deben ser aplicadas para el diseño sismo resistente de las edificaciones, estableciéndose como un conjunto de especificaciones básicas y mínimas, adecuadas para el cálculo y el dimensionamiento de las estructuras que se encuentran sujetas a los efectos de sismos en algún momento de su vida útil.

NEC-SE-RE: Rehabilitación Sísmica de Estructuras

Este documento se vincula principalmente con la norma NEC-SE-DS para la rehabilitación sísmica de edificaciones existentes estableciendo los lineamientos para la evaluación del riesgo sísmico en los edificios, incluyendo parámetros para la inspección y evaluación rápida de estructuras con la valoración probabilística de las pérdidas materiales, para una gestión efectiva del riesgo sísmico. (MinisteriodeDesarrolloUrbanoyVivienda, 2018)

NEC-SE-GM: Geotecnia y Diseño de Cimentaciones

Contempla criterios básicos a utilizarse en los estudios geotécnicos para edificaciones, basándose en la investigación del subsuelo, la geomorfología del sitio y las características estructurales de la edificación, proveyendo de recomendaciones geotécnicas de diseño para cimentaciones futuras, rehabilitación o reforzamiento de estructuras existentes. (MinisteriodeDesarrolloUrbanoyVivienda, 2018)

NEC-SE-HM: Estructuras de Hormigón Armado

Contempla el análisis y el dimensionamiento de los elementos estructurales de hormigón armado para edificaciones, en cumplimiento con las especificaciones técnicas de normativa nacional e internacional. (MinisteriodeDesarrolloUrbanoyVivienda, 2018)

NEC-SE-MP: Estructuras de Mampostería Estructural

Contempla criterios y requisitos mínimos para el diseño y la construcción de estructuras de mampostería estructural, para lograr un comportamiento apropiado bajo condiciones de carga vertical permanente o transitoria, bajo condiciones de fuerzas laterales y bajo estados ocasionales de fuerzas atípicas. (MinisteriodeDesarrolloUrbanoyVivienda, 2018)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Metodología

La metodología de la investigación se denomina al conjunto de procedimientos y técnicas que son aplicadas de forma ordenada, y su resultado nos permite llegar a un objetivo; que es encontrar nuevos conocimientos. Dentro de este proceso de la investigación una de las etapas que se divide esta metodología son: (Guevara, 2020)

- Identificar la existencia de dicho problema, en pocas palabras es la observación, se plantea el fenómeno que se va a estudiar.
- Formular hipótesis, con la finalidad de explicar él porque es la existencia de dicho problema.
- Deducción de posibles consecuencias, a partir de las hipótesis ya formuladas.
- Es cuando se verifica la respuesta de verdad de los enunciados hechos se lo conoce como contrastación.

3.2. Tipo de investigación

Para esta investigación relacionado con el tema, se establecieron tres importantes características de exploración:

Investigación Descriptiva: Es aquella que enumera las características de la población, entorno y objeto de estudio, y se obtiene una información más detallada del: ¿qué?, ¿cómo?, ¿cuándo? y ¿dónde? Con respecto al problema de la investigación. En la investigación realizada, se procedió a describir, y a explicar la necesidad de una vivienda resiliente que mejorará las condiciones de vida de los habitantes del sector. Además, obtiene datos de la situación que se desea investigar, utilizando técnicas como la observación y las encuestas. (Guevara, 2020)

Investigación Bibliográfica: Es aquella que se relaciona con la recolección de documentos detallados, de trabajos, revistas, tesis, periódicos, documentales, y se va analizar normas de criterios de diseño arquitectónicos, constructivos y normas ambientales. (Uriarte, 2020). Esta investigación bibliográfica, permitió recopilar la información con la finalidad de analizarla y tomar los datos primordiales para la estructuración del marco teórico.

Investigación Exploratoria: Es cuando el tema ha sido poco estudiado o de una perspectiva innovadora. Esta investigación procura explorar el terreno de conceptos previos antes de la información. (Investigadores, 2020). Con esta investigación exploratoria, se va a proponer un prototipo de vivienda resiliente en las orillas del cantón Durán, donde mejoraría las condiciones de vida de los habitantes del sector, y servirá como aporte técnico mediante la plataforma flotante, que permitirá su adaptación ante posibles inundaciones.

Investigación de Campo: Es aquella que extrae los datos mediante el uso de técnicas de recolección, (entrevistas o las encuestas), con la finalidad de conocer el problema del sector. (Uriarte, 2020) Con este tipo de estudio, se logró cuantificar las necesidades de los moradores del sector de las riberas del río Babahoyo del cantón Durán.

3.3. Enfoque de la investigación

La investigación tendrá un enfoque mixto. Es decir, cuantitativo y cualitativo. El cuantitativo, permitirá registrar datos de las encuestas realizadas con la finalidad de interpretar y comparar los resultados. (VelazCkik, 2020). El enfoque cualitativo abarca un proceso que comprende el análisis observatorio de hechos directos e indirectos. Referente al trabajo de titulación se desarrolla a base de una ficha de observación de las tipologías de vivienda construidas a las orillas del río Babahoyo. (VelazCkik, 2020)

3.4. Técnicas de Investigación

Las técnicas de investigación utilizadas, en este proyecto fueron:

3.4.1. La documental

La documental permitió recoger datos y exponer los conceptos del estudio de fenómenos y procesos a lo que se hace referencia a este trabajo mediante: revistas científicas, artículos, documentales y entre otros.

3.4.2. De campo

Mientras que la técnica de campo permitió observar la problemática objeto del estudio, de forma directa o indirectamente con la recolección de datos observados. (Guevara, 2020)

3.4.3. Observación directa

A través de la investigación directa se pudo identificar, el estilo de vida de los habitantes, y las características de las viviendas ubicadas en las riberas del río Babahoyo, permitiendo obtener información sobre las diferentes tipologías de viviendas construidas en la ribera del río Babahoyo de Duran.

3.4.4. Encuesta

La técnica de la encuesta, es aquella que va dar origen a la obtención y elaboración de datos en forma rápida y eficaz mediante preguntas realizadas a la comunidad relacionadas al tema de interés. La encuesta ayudó a recopilar información, acerca de los materiales utilizados, la carencia de servicios básicos, los peligros que sufren en las viviendas.

3.5. Población

Según el INEC (2010), el último censo poblacional que se ha desarrollado, da como resultado que el cantón Durán tiene 235.769 habitantes lo que clasifica en 116.401 grupo de hombres y 119.368 a grupo de mujeres. La densidad poblacional en el año 2010 del último censo fue de 785.4 hab/km² (INEC,2010), y se estima que en el año 2020 el cantón Durán tendrá una mayor densidad poblacional de 931,34 hab./km². Según el censo del INEC (2010), tiene los siguientes datos de la muestra de la población del cantón Durán:



Figura 71 Población del cantón Durán

Fuente: GAD DURAN (2020)

3.6. Muestra

Población prov. :235.557 hab.

Formula:

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^2 (N - 1) + z^2 * p * q}$$

En donde:

Z: Valor Z curva normal= 1.96

N: Población = 235.557

P: Probabilidad de éxito = 0.5

Q: Probabilidad de fracaso = 0.5

P*Q = Varianza de la población= 0.25

E: Error de la muestra = 5.00 %

NC (1 - ∞): Confiabilidad = 95.00 %

Z: Nivel de Confianza de la muestra = 1.96

Desarrollo

$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5 * 235557}{(0.05)^2 (235557 - 1) + (1.96)^2 * 0.25}$$

n= 384

El resultado de la encuesta a entrevistar es de 384 personas.

3.7. Análisis de los Resultados

3.7.1. Encuesta

Pregunta 1

1. ¿Hace cuántos años usted y su familia habitan en las riberas del río Babahoyo?

Tabla 6 Encuesta Pregunta 1

Opciones	Encuesta	Porcentaje
Hace más de 20 años	250	65 %
15 años	50	13 %
5 años	30	8 %
Menos de 5 años	32	8 %
No vivo en el sector	22	6 %
Total de Encuesta	384	100%

Elaborado por: García J (2020)

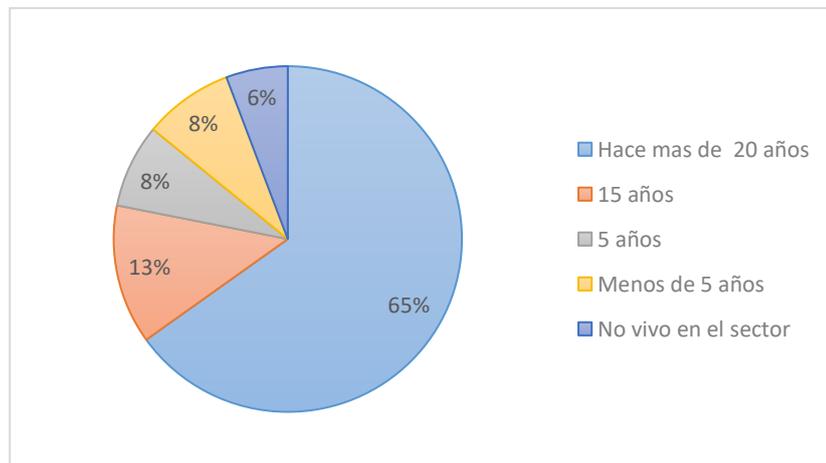


Figura 72 Resultado de la Encuesta pregunta 1

Elaborado por: García, J (2020)

Análisis

Las encuestas realizadas en el sector de las riberas del río Babahoyo, indican que el 65 % de los moradores habitan en ese sector hace más de 20 años.

Pregunta 2

2. ¿Considera usted que su vivienda está propensa a sufrir algún tipo de peligro ante una inundación?

Tabla 7 Encuesta Pregunta 2

Opciones	Encuesta	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	300	78 %
Muy de acuerdo	40	11%
De acuerdo	30	8%
Parcialmente acuerdo	9	2%
En desacuerdo	5	1%
Total de Encuesta	384	100%

Elaborado por: García, J (2020)

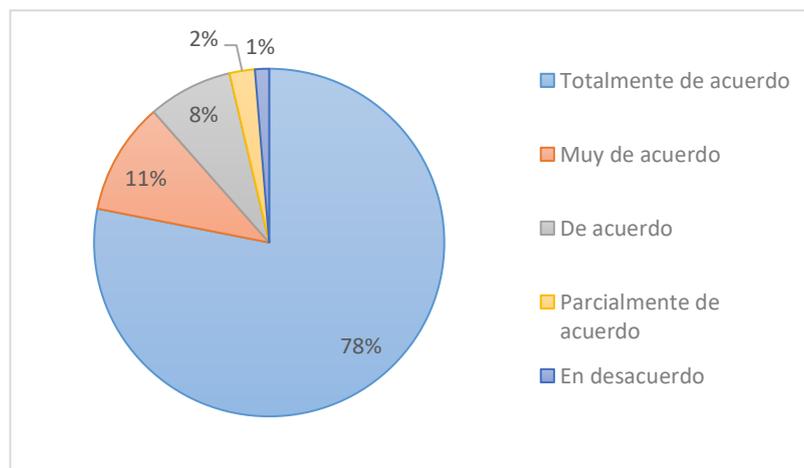


Figura 73 Resultado de la Encuesta pregunta 2
Elaborado por: García, J (2020)

Análisis

Las encuestas realizadas en el sector de las riberas del río Babahoyo, indican que el 78% las viviendas corren peligro ante las inundaciones.

Pregunta 3

3. ¿Su vivienda cuenta con todos los servicios básicos necesarios?

Tabla 8 Encuesta Pregunta 3

Opciones	Encuesta	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	5	1 %
Muy de acuerdo	40	11%
De acuerdo	30	8%
Parcialmente acuerdo	9	2%
En desacuerdo	300	78%
Total de Encuesta	384	100%

Elaborado por: García, J (2020)

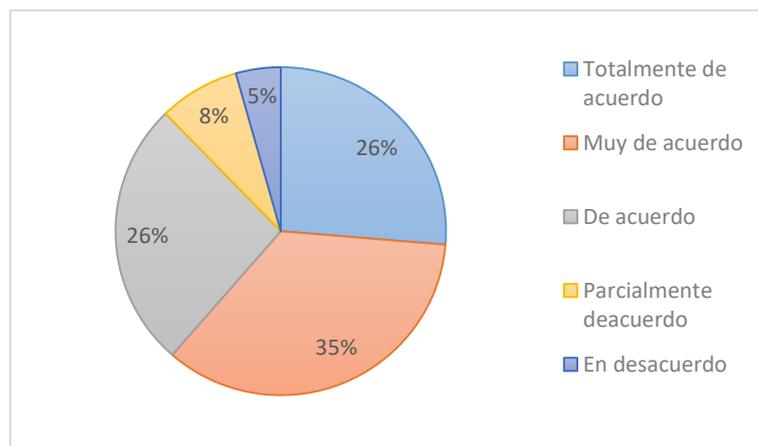


Figura 74 Resultado de la Encuesta pregunta 3

Elaborado por: García, J (2020)

Análisis.

Las encuestas realizadas en el sector de las riberas del río Babahoyo, indican que el 78 % de los moradores están en desacuerdo, que no cuenta con los servicios básicos necesarios en su vivienda.

Pregunta 4

4. ¿De qué manera se eliminan las aguas negras o servidas en su vivienda?

Tabla 9 Encuesta Pregunta 4

Opciones	Encuesta	Porcentaje
Por red pública de alcantarillado	364	95 %
Por pozo ciego	20	5 %
Por Pozo Séptico	0	0 %
Ninguno	0	0 %
De otra forma	0	0 %
Total de Encuesta	384	100%

Elaborado por: García, J (2020)

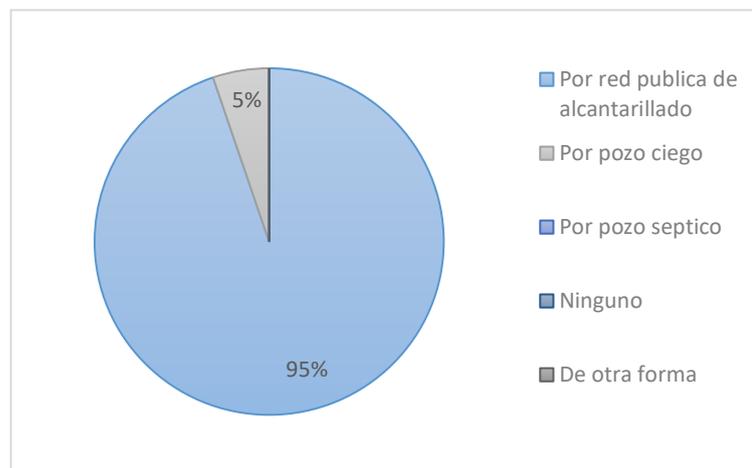


Figura 75 Resultado de la Encuesta pregunta 4

Elaborado por: García, J (2020)

Análisis.

Las encuestas realizadas en el sector de las riberas del río Babahoyo, indican que alrededor del 95% de los moradores tienen red pública de alcantarillado el 5 % utilizan pozo ciego.

Pregunta 5

5. ¿Considera usted factible la utilización de materiales locales para la elaboración de las viviendas que resista a las inundaciones?

Tabla 10 Encuesta Pregunta 5

Opciones	Encuesta	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	341	83 %
Muy de acuerdo	28	8 %
De acuerdo	9	3 %
Parcialmente acuerdo	5	1 %
En desacuerdo	1	5 %
Total de Encuesta	384	100%

Elaborado por: García, J (2020)

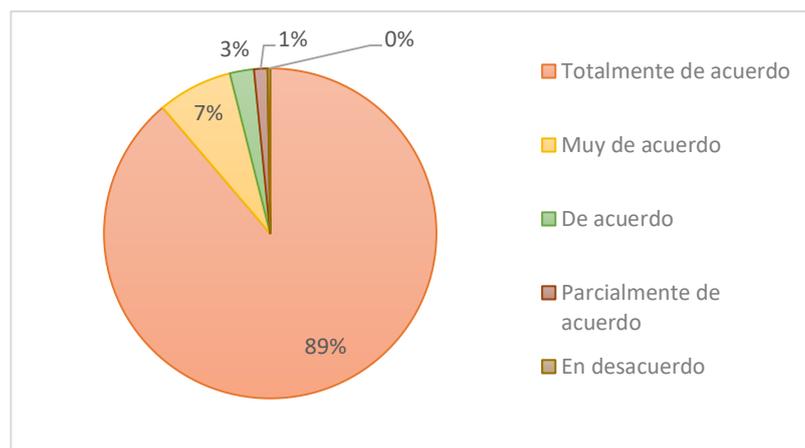


Figura 76 Resultado de la Encuesta pregunta 5

Elaborado por: García, J (2020)

Análisis.

Las encuestas realizadas en el sector de las riberas del río Babahoyo, indican que el 83 % de los moradores considera la utilización de materiales locales para la elaboración de las viviendas resilientes.

Pregunta 6

6. ¿Usted estaría de acuerdo que su vivienda actual, se rediseñe para convertirse en una vivienda resistente ante las inundaciones?

Tabla 11 Encuesta Pregunta 6

Opciones	Encuesta	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	350	91 %
Muy de acuerdo	25	6 %
De acuerdo	5	1 %
Parcialmente acuerdo	2	1 %
En desacuerdo	2	1 %
Total de Encuesta	384	100%

Elaborado por: García, J (2020)

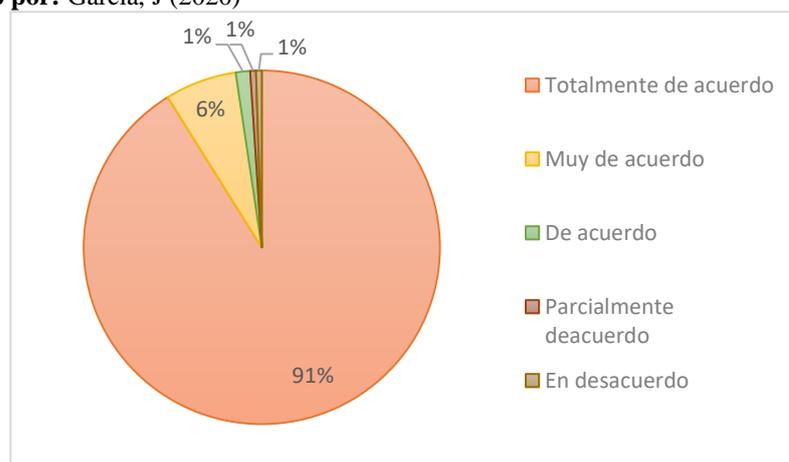


Figura 77 Resultado de la Encuesta pregunta 6

Elaborado por: García, J (2020)

Análisis.

Las encuestas realizadas en el sector de las riberas del río Babahoyo, indican que el 91 % de los moradores estarían totalmente de acuerdo en mejorar su vivienda actual, para convertirse en una vivienda resiliente ante las inundaciones.

Pregunta 7

7. ¿Usted estaría de acuerdo que el gobierno, realice un plan de prevención en las viviendas, con la finalidad de evitar las inundaciones?

Tabla 12 Encuesta Pregunta 7

Opciones	Encuesta	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	364	83 %
Muy de acuerdo	11	8 %
De acuerdo	9	3 %
Parcialmente acuerdo	0	1 %
En desacuerdo	0	5 %
Total de Encuesta	384	100%

Elaborado por: García, J (2020)

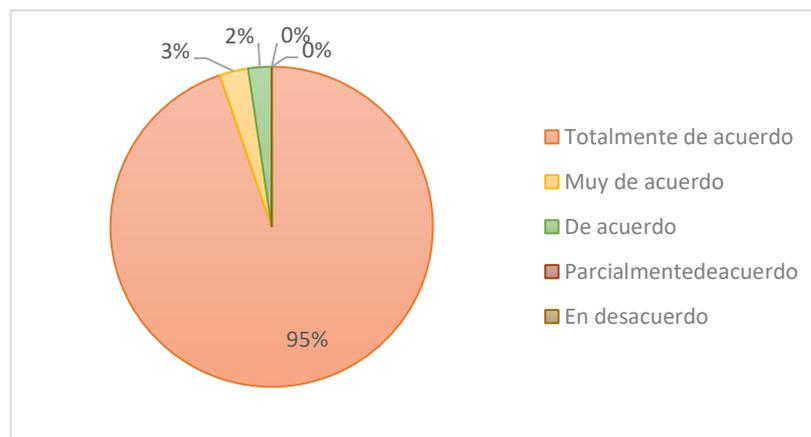


Figura 78 Resultado de la Encuesta pregunta 7

Elaborado por: García, J (2020)

Análisis.

Las encuestas realizadas en el sector de las riberas del río Babahoyo, indican que el 83 % de los moradores estarían totalmente de acuerdo que el gobierno, realice un plan de mitigación para evitar las inundaciones.

Pregunta 8

8. ¿Cuál de las siguientes actividades se han realizado en la comunidad para reducir el impacto de las inundaciones?

Tabla 13 Encuesta Pregunta 8

Opciones	Encuesta	Porcentaje
Mantener limpios ríos, canales, y zanjas	234	61 %
Construir viviendas alejadas del cauce de inundación del río	25	7 %
Construir viviendas en zonas altas con fácil drenaje.	35	9 %
Mantener limpio las calles y alcantarilla	90	23 %
Total de Encuesta	384	100%

Elaborado por: García, J (2020)

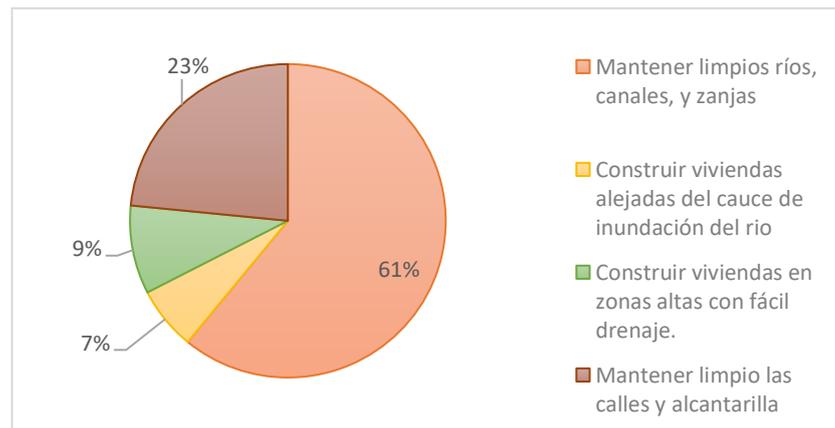


Figura 79 Resultado de la Encuesta pregunta 8

Elaborado por: García, J (2020)

Análisis.

Las encuestas realizadas en el sector de las riberas del río Babahoyo, indican que el 61 % de los moradores realizó la actividad de limpiar los ríos, para evitar las inundaciones.

Pregunta 9

9. ¿Considera que su vivienda, pueda ser afectada por alguna inundación por intensas lluvias?

Tabla 14 Encuesta Pregunta 9

Opciones	Encuesta	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	364	95 %
Muy de acuerdo	11	3 %
De acuerdo	9	2 %
Parcialmente acuerdo	0	0 %
En desacuerdo	0	0 %
Total de Encuesta	384	100%

Elaborado por: García, J (2020)

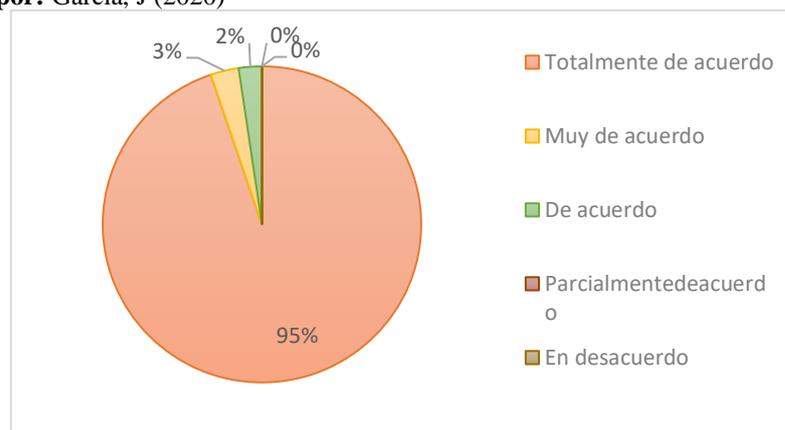


Figura 80 Resultado de la Encuesta pregunta 9

Elaborado por: García, J (2020)

Análisis.

Las encuestas realizadas en el sector de las riberas del río Babahoyo, indican que el 95 % de los moradores estarían totalmente de acuerdo que su vivienda se puede ver afectada por las inundaciones en el sector.

Pregunta 10

10. ¿Qué zonas se podrían haber afectadas durante unas inundaciones dentro de su comunidad?

Tabla 15 Encuesta Pregunta 10

Opciones	Encuesta	Porcentaje
Carreteras	141	37 %
Red de alcantarillado	178	46 %
Viviendas e instalaciones comunitarias	47	12 %
Red de agua potable	13	4 %
Red eléctrica	5	1 %
Total de Encuesta	384	100%

Elaborado por: García, J (2020)

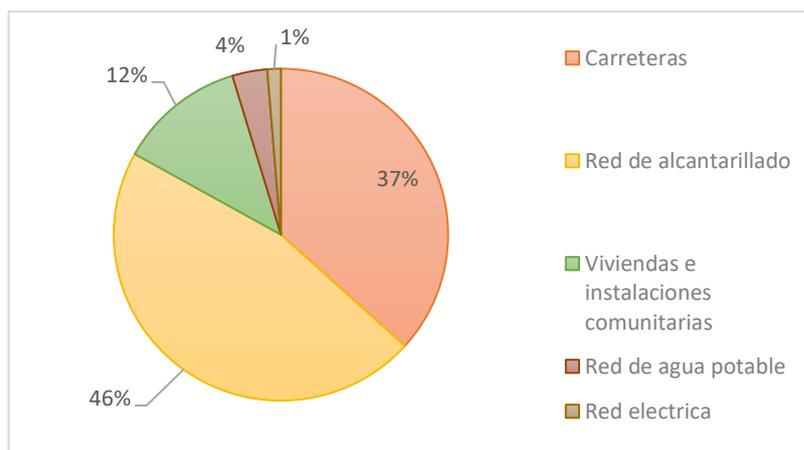


Figura 81 Resultado de la Encuesta pregunta 10

Elaborado por: García, J (2020)

Análisis.

Las encuestas realizadas en el sector de las riberas del río Babahoyo, indican que el 83 % de los moradores estarían totalmente de acuerdo que el gobierno, realice un plan de mitigación para evitar las inundaciones.

3.7.2. Observación Directa.

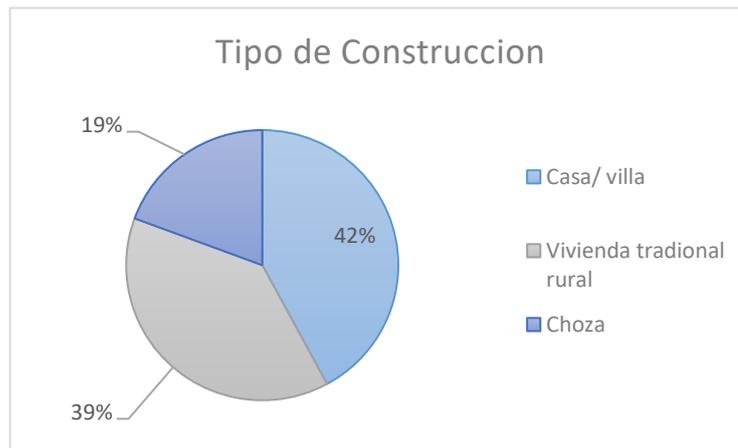


Figura 82 Resultado Final de la Ficha de Observación
Elaborado por: García, J (2020)

Análisis.

Los datos obtenidos de la observación directa indican que en el sector de las riberas del río Babahoyo, son de 39 %, se observa que el tipo de construcción son de viviendas tradicionales rurales.

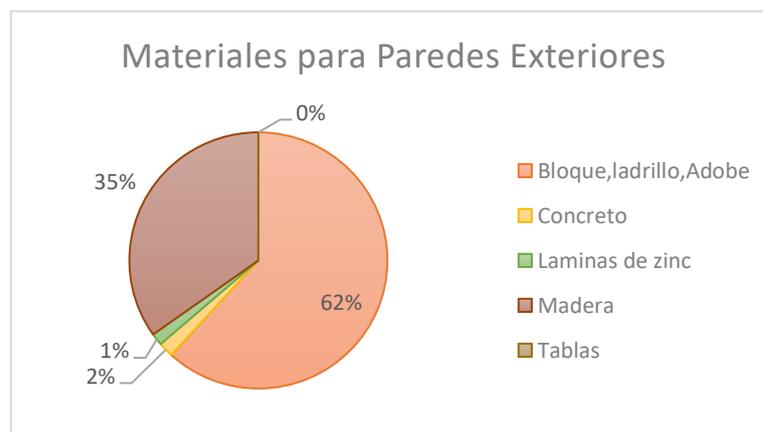


Figura 83 Resultado Final de la Ficha de Observación
Elaborado por: García, J (2020)

Análisis

Los datos obtenidos de la observación directa indican que el 65 %, de los materiales utilizados en las paredes exteriores son de bloque, y el 35% las paredes exteriores utilizaron la madera como recubrimiento para la vivienda.

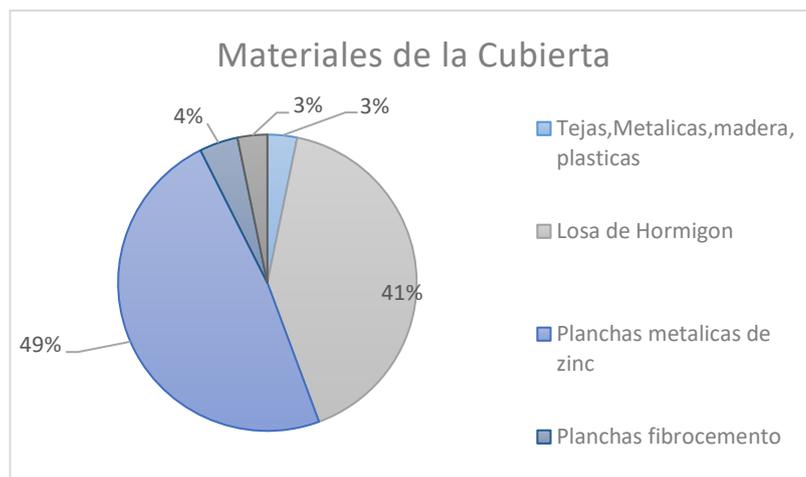


Figura 84 Resultado Final de la Ficha de Observación
Elaborado por: García, J (2020)

Análisis.

Los datos obtenidos de la observación directa indican que en el sector de las riberas del rio Babahoyo, son de 49 %, se observa que los materiales utilizados en las cubiertas son de láminas de zinc, y el 41% el material de la cubierta es de losa de hormigón.

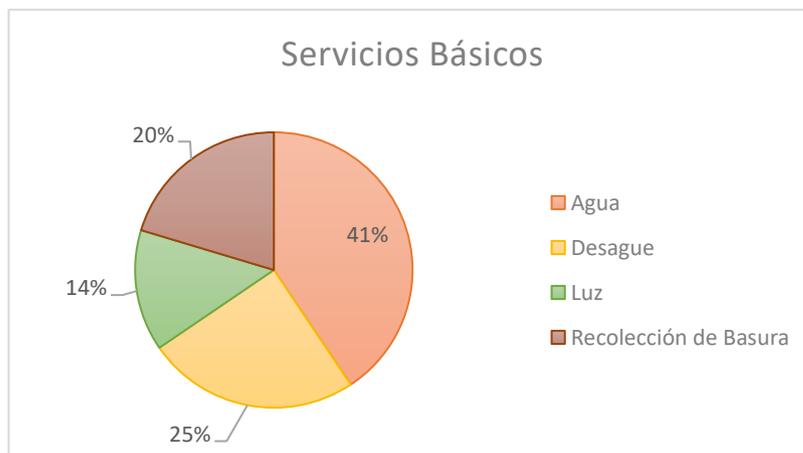


Figura 85 Resultado Final de la Ficha de Observación
Elaborado por: García, J (2020)

Análisis.

Los datos obtenidos de la observación directa indican que en el sector de las riberas del rio Babahoyo, son de 41% tiene agua, el 25% desague, el 14% electricidad, y el 20 % recolección de basura en el sector de las riberas de rio Babahoyo.

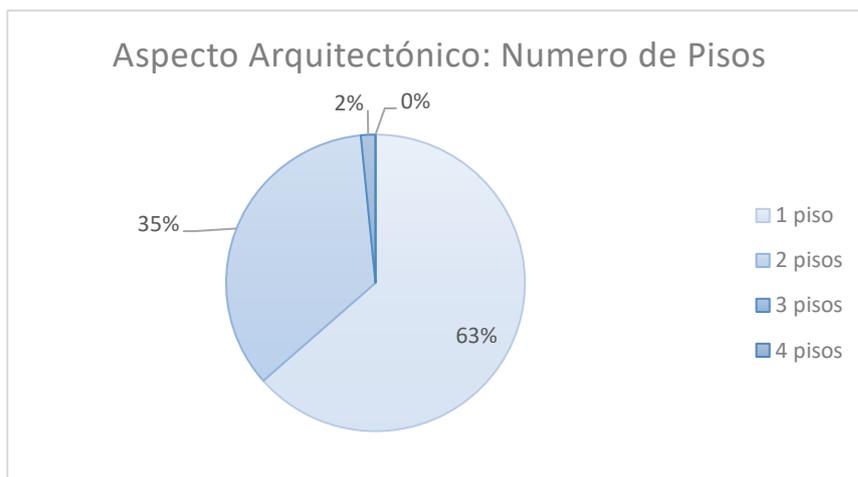


Figura 86 Resultado Final de la Ficha de Observación
Elaborado por: García, J (2020)

Análisis.

Los datos obtenidos de la observación directa indican que en el sector de las riberas del río Babahoyo, son de 63% tiene que el número de pisos uno, y el 35% consta una construcción de 2 pisos.

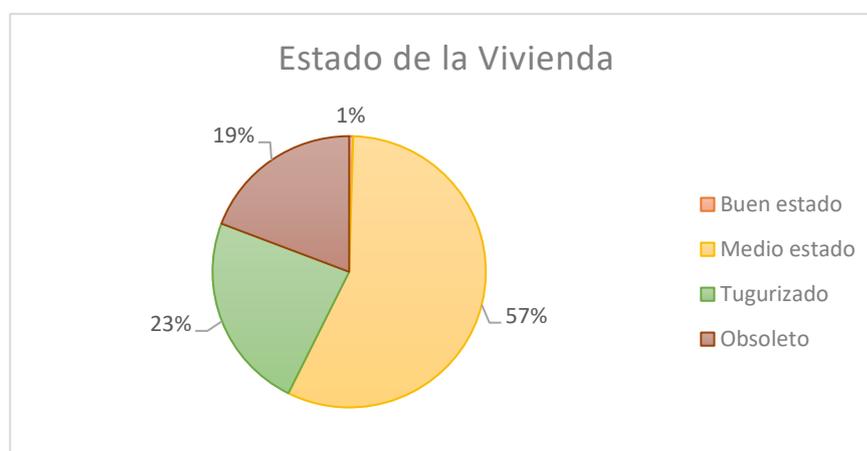


Figura 87 Resultado Final de la Ficha de Observación
Elaborado por: García, J (2020)

Análisis.

Los datos obtenidos de la observación directa indican que en el sector de las riberas del río Babahoyo, son de 57% de su vivienda está en medio estado y el 23% indica que el estado de la vivienda se encuentra tukurizado.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

4.1 Fundamentación de la Propuesta

El principal beneficio de este proyecto en el diseño del prototipo de vivienda resiliente es dar una respuesta rápida a la disminución de riesgos, causados por los fenómenos naturales en zonas vulnerables a inundaciones. Esta vivienda tendrá la capacidad de resistir, adaptarse y recuperarse al mismo tiempo.

Por otra parte, este prototipo de vivienda va a tener la facultad de utilizar los materiales autóctonos del sector. El mecanismo de flotabilidad, contará con un sistema de plataforma conectados con tanques de plásticos, ubicados de forma ya sea vertical u horizontal, con cerchas metálicas alrededor de éstas. Las paredes del prototipo de vivienda estarán construidas de paneles de siding pvc por ser un material ligero, mientras que la cubierta de la misma será de policarbonato.

Adicionalmente la vivienda va a estar soportada de pilotes de madera como el pino, que es un material para las construcciones marinas en forma de pilotes, dándole apoyo para que la vivienda se sostenga. En caso de una inundación, la vivienda tendrá la facultad de subir de acuerdo al nivel de agua proyectada, con la ayuda de las anclas de rana que va permitir dar flexibilidad al sistema de la plataforma flotante más con los tanques pvc inyectado de poliuretano. Las anclas de rana serán de material de caña guadúa, uniéndolas con placa de base metálica.

Referente a la distribución interior de la vivienda, se aplica los principios básicos de ergonomía, con la finalidad de proporcionar herramientas innovadoras para rediseñar el trabajo productivo con el objeto de que sea más compatible con las fortalezas y debilidades humanas. En la actualidad el planeta pasa por una pandemia global y se debe tener espacios adecuados para tener una contingencia al virus conocido como SRAS-CoV-2 o COVID-19.

4.2 Análisis del Sitio

4.2.1 Ubicación del Terreno

Para este proyecto, fue escogido el área en las orillas del río Babahoyo en la ciudad de Durán por ser una zona afectada por las inundaciones. Es necesario sistematizar toda la información de este proyecto de manera técnica, utilizando los siguientes recursos, que puede ser: mediante coordenadas, de una base de datos en los cuales nos van ayudar a determinar físicamente, donde se encuentra nuestro proyecto.

Norte: Río Babahoyo

Sur: Calle Suiza

Este: Río Babahoyo

Oeste: Calle Rumiñahui

Área: 17.000 m²



Figura 88 Sector a intervenir Durán a la Orillas del Río Babahoyo
Elaborado por: García, J (2020)

4.2.1.1 Dimensiones del Lote

El lote donde se implementará la vivienda resiliente de acuerdo al departamento de Planificación del GAD de Durán tiene las siguientes dimensiones:



Figura 89 Dimensiones del lote
Elaborado por: García, J (2020)

Los moradores del sector son propietarios, y han habitado por más de 30 años, y pertenecen a la “Cooperativa Río Guayas”

4.2.2 Aspectos Climáticos

Para este proyecto es importante conocer ciertos ámbitos del clima propios del sitio a intervenir, donde se deberán tomar en cuenta el asoleamiento y la dirección de los vientos, en las diferentes épocas del año, así como las temperaturas máximas y mínimas. La región costa posee un clima tropical. Otro punto importante a tomar en cuenta es acerca del nivel de las precipitaciones pluviales en el sector.

Asoleamiento: Va de Este a Oeste

Vientos predominantes: va Sur a Norte 14 Km/h

Clima: 25 °C

Altitud: Media 4 msnm

Coordenadas: 2°10'24"S 7°49'52"O

El clima de Durán varía por estar ubicado en la zona ecuatorial y por estar cerca del Océano Pacífico, recibe la influencia directa de las corrientes de Humboldt (fría) y la del niño (cálida).

- Diciembre a Abril = Invierno
- Mayo a Diciembre = Verano

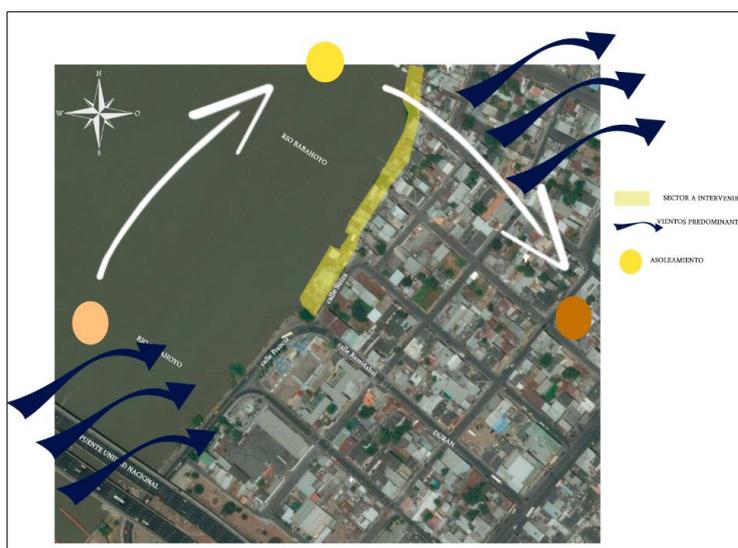


Figura 90 Sector a intervenir Durán de los Aspectos Climáticos
Elaborado por: García, J (2020)

4.2.3 Vegetación

La vegetación en el área va a mejorar tanto el clima urbano como el arquitectónico, también existen otros lugares donde predomina más vegetación en la ciudad de Durán.



Figura 91 Sector a intervenir Durán vegetación
Elaborado por: García, J (2020)

4.3. Composición

4.3.1. Criterios de diseño arquitectónico

En este proyecto los criterios de diseño arquitectónico, estarán dadas por el aprovechamiento de las características propias del lugar donde se va a plantear la propuesta: el asoleamiento, considerando adicionar instrumentos que ayuden a mitigar la incidencia de la radiación solar y lograr el tan ansiado confort térmico, mediante la utilización de láminas solares y louver, con lo que se favorecerá la entrada de ventilación natural a la vivienda, los vientos predominantes, la flora y fauna que existe en el lugar.

4.3.2. Sistema estructural de cimentación

En la figura 91, se observa el terreno en el que se va a intervenir. Las viviendas están soportadas con ramas de árboles, lo cual no es seguro, con riesgo a colapsar.



Figura 92 Estructura de vivienda a las orillas del Rio Babahoyo
Elaborado por: García, J (2020)

Para contrarrestar la inestabilidad estructural mencionada, en esta propuesta se plantea como se describió en el capítulo II, la vivienda sobre pilotes. Se utilizará como madera el pino, porque es un material conocido en las construcciones marinas, que tiene larga durabilidad de 10 a 15 años.

Estos pilotes darán de soporte a la vivienda, y también tendrá un sistema de mecanismo flexible de las anclas de rana que se muestra en la ilustración 96. Este mecanismo hará que en el momento en el que suba el nivel del agua, éste se eleve la plataforma flotante con la ayuda de las anclas y los tanques de pvc inyectado de poliuretano, llegando elevarse la plataforma flotante del nivel de la acera a +0.20, evitando así que el interior se inunde como se observa en la figura 93, donde puede llegar el nivel de agua, en una inundación de ese sector.

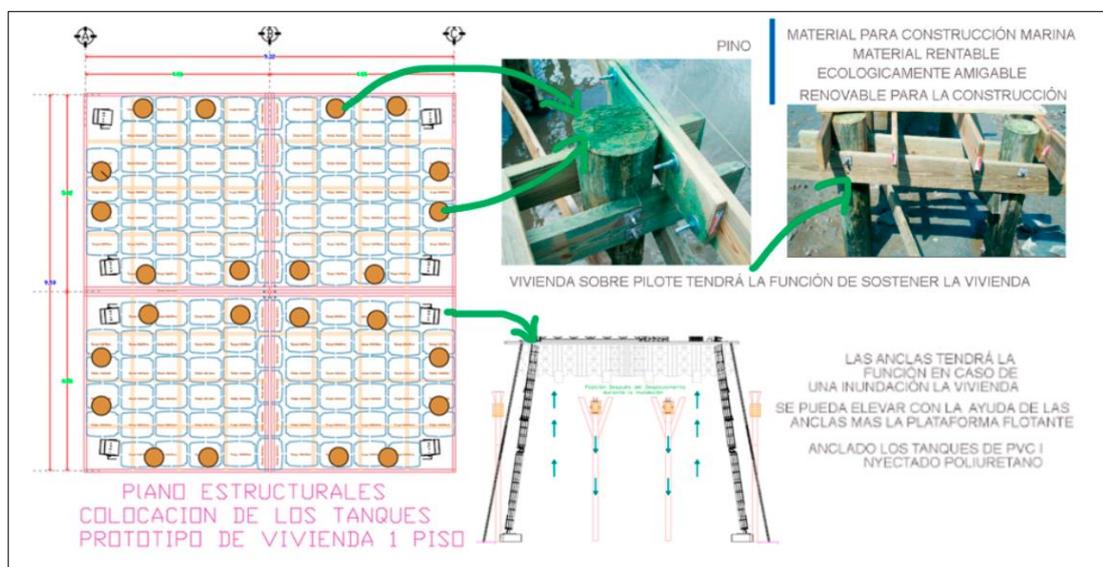


Figura 93 Propuesta de vivienda sobre pilotes, material de Pino
Elaborado por: García, J (2020)

Una vez que el agua descienda, la vivienda volverá a su altura original de 3.90 m convirtiéndose así en una vivienda resiliente. La vivienda flotante alcanzará una elevación de +0.00 m. desde el nivel de acera hasta subir +0.50 m. En época invernal, los niveles registrados de inundación de +0.20 m. desde el nivel de la acera, como se observa en la figura 93 y en la figura 95 se muestra como la vivienda se va a elevar con la ayuda de la plataforma flotante y el mecanismo de flexibilidad de las anclas.



Figura 94 Nivel del agua que alcanza durante una inundación en la ribera del río Babahoyo
Elaborado por: García, J (2020)



Figura 95 Perspectiva del sector a intervenir en Durán
Elaborado por: García, J (2020)

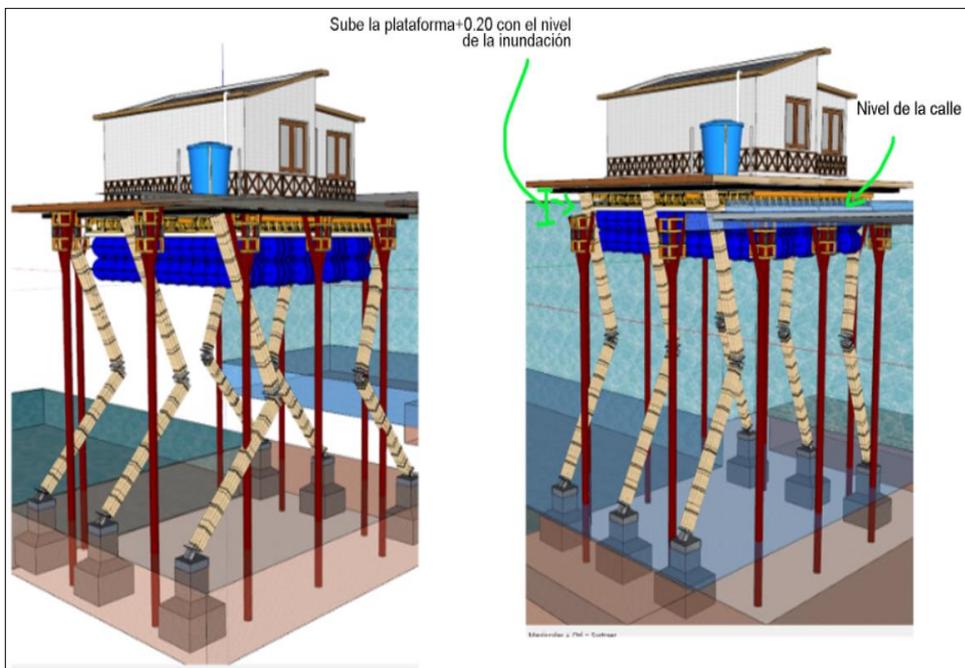


Figura 96 Mecanismo de flotabilidad a la orilla del río Babahoyo
Elaborado por: García, J (2020)

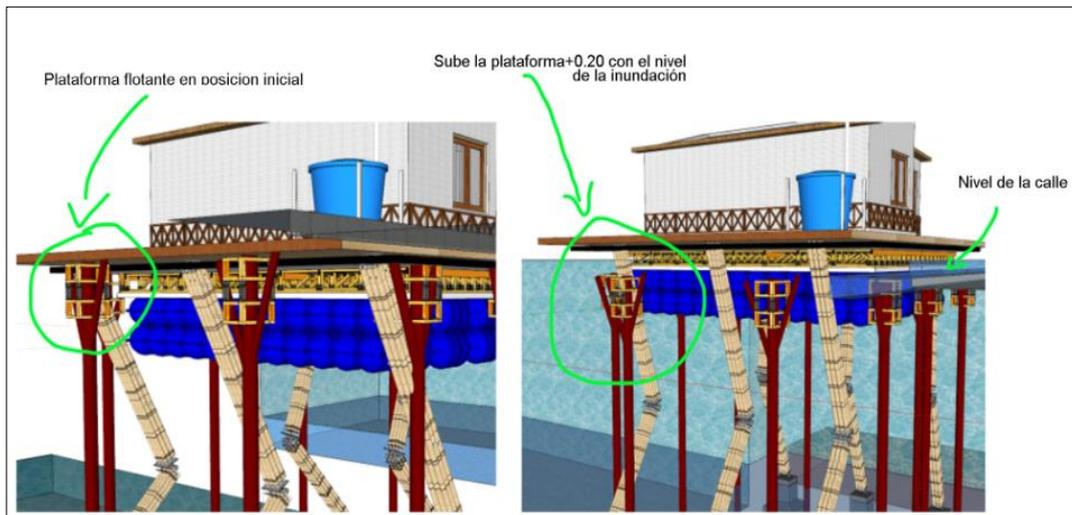


Figura 97 Mecanismo de flotabilidad.
Elaborado por: García, J (2020)

Hormigonado bajo el agua por el método tremie

En esta construcción se plantea el método tremie, por ser el más utilizado para el hormigonado bajo el agua, en profundidades de 1.50 m. hasta 50 m. Para elaborar el molde de las zapatas aisladas, se cortan láminas de hierro en caras, con la finalidad de tener algo parecido al recipiente del embudo, luego soldar formando la zapata vacía, y después verter el hormigón dentro del molde y separar el agua con el concreto. El tiempo de fraguado será de nueve a doce horas. (EuclipgroupToxement, 2017)

Tabla 16
Dosificación del hormigonado bajo el agua

CONCRETO TREMIE		
Material	Descripción	Cantidad
Cemento	Tipo 1	250 gr
Grava	De 1/2"	500 gr
Arena	Gruesa	500 gr
Agua		125 gr
Aditivo	Plastocrete (6%)	15 gr

Elaborado por: García, J (2020)

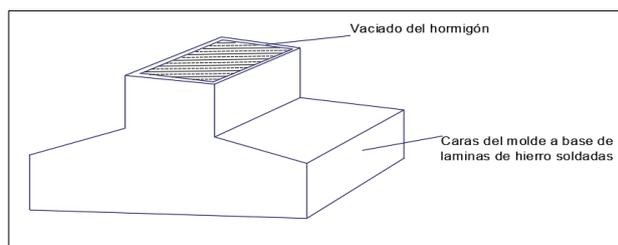


Figura 98 Molde a base de lámina de hierro soldada
Elaborado por: García, J (2020)

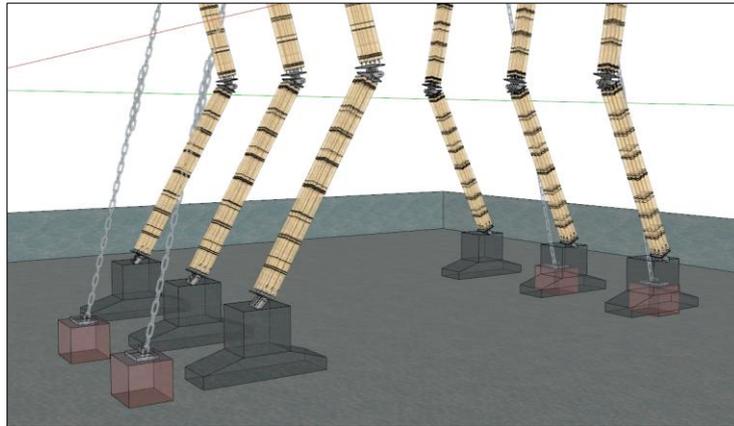


Figura 99 Hormigonado bajo el agua
Elaborado por: García, J (2020)

Igol Denso: Es un recubrimiento impermeable, flexible y duradero, es aplicable para la superficie del, metal y hormigón. El revestimiento, es resistente al agua, donde se lo puede aplicar en cimientos, tanques de agua, salas refrigeradas, etc. (SIKA, 2020)

Imprimación Lasur al Agua incolora : Es una imprimación a base de polímeros acrílicos para cualquier tipo de madera cilíndrica de soporte , que protegerá desde el interior en contra de hongos, termitas, y el agua. La duración de la imprimación es de 1 año

Aplicación en el diseño de la propuesta: El recubrimiento impermeable de Igol denso y la imprimación lasur al agua incolora, será aplicado en la cimentación de las anclas de caña guadua y, en los elementos estructurales de los mástiles, la placa base de la cimentación, uniones metálicas de la plataforma flotante, las columnas de caña guadua relleno de hormigón, y los flotadores. Este revestimiento protegerá al concreto de agentes agresivos en la atmosfera (CO2) y en el suelo (sulfato). El tiempo de secado es 60 min. con una duración de 5 años. (SIKA, 2020)



Figura 100 Elementos donde será pintado con Sika Igol Denso vivienda 1 piso
Elaborado por: García, J (2020)

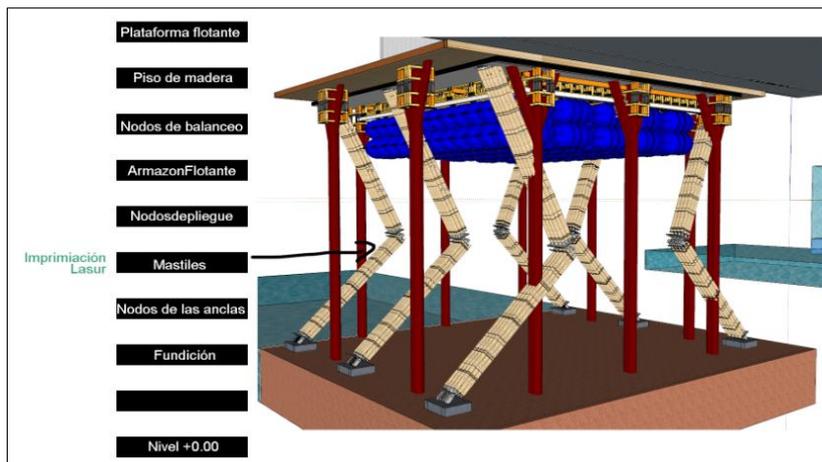


Figura 101 Elementos donde será pintado con imprimacionlasur vivienda 1 piso
Elaborado por: García, J (2020)

4.3.3. Sistema estructural de las anclas

Este sistema tiene la analogía con la naturaleza, similar a las patas traseras de la rana, que representan $\frac{1}{4}$ de la masa corporal de este anfibio, solo la tibia de la rana es tan larga como todo su cuerpo. Los huesos interiores de la columna vertebral de la rana están unidos formando un fuerte punto de anclaje, donde se unen todos los músculos saltadores. Cuando la rana se prepara para saltar, los músculos de sus zancas se tensan y los tendones se contraen como en una catapulta.

Esta similitud ayudará a comprender el funcionamiento del sistema, pues tendrá la flexibilidad de alargarse cuando el nivel del agua suba durante una inundación y a la vez cuando estas aguas regresen a su nivel normal, permitiendo que la vivienda vuelva a su altura original, transformándose así en una vivienda resiliente. El material a emplear en la estructura será de caña guadua, por ser un material liviano, versátil y flexible. Sus múltiples usos se han expandido y es un excelente recurso renovable que puede contribuir a beneficiar económicamente a los sectores rurales.

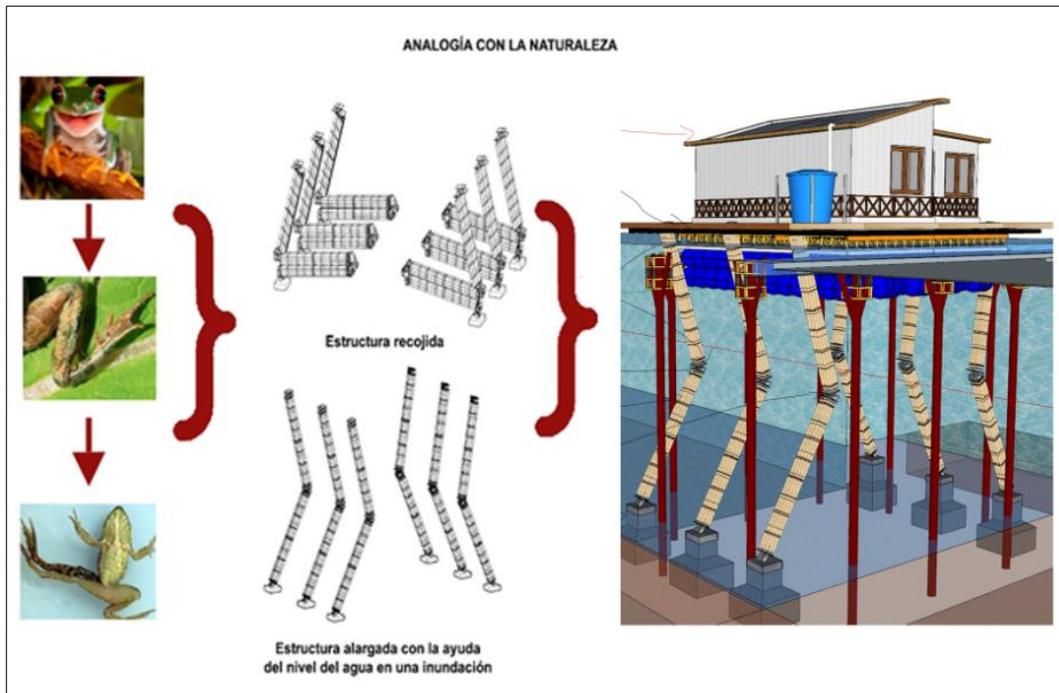


Figura 102 Analogía con la naturaleza relacionado a la estructura
Elaborado por: García, J (2021)

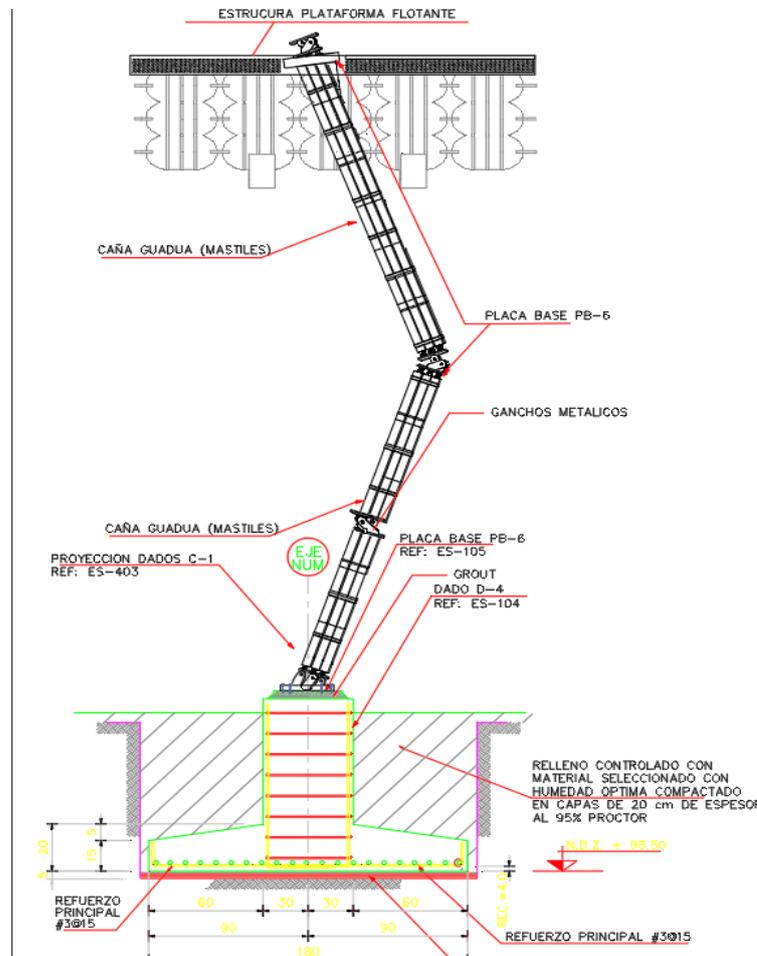


Figura 103 Detalle de Dados estructurales
Elaborado por: García, J (2021)

4.3.4. Elementos que conforman la estructura resiliente de la vivienda

El prototipo de vivienda va constar de 2 partes:

- **Cuerpo Anfibia:** Éste se eleva al momento que va aumentando el nivel de agua ayudado por tanques de Plastigama, direccionándolos con mástiles tipo ancas permitiendo la flexibilidad, transformando en un estado de flotabilidad a medida que aumenta el nivel del agua, y descendiendo lentamente al nivel inicial.
- **Cuerpo Estructural:** Este prototipo ofrece un caparazón en forma de armazón que es vinculado al cuerpo flotante anfibia con el prototipo de vivienda, relacionándolo con un sistema de columnas por toda la estructura.

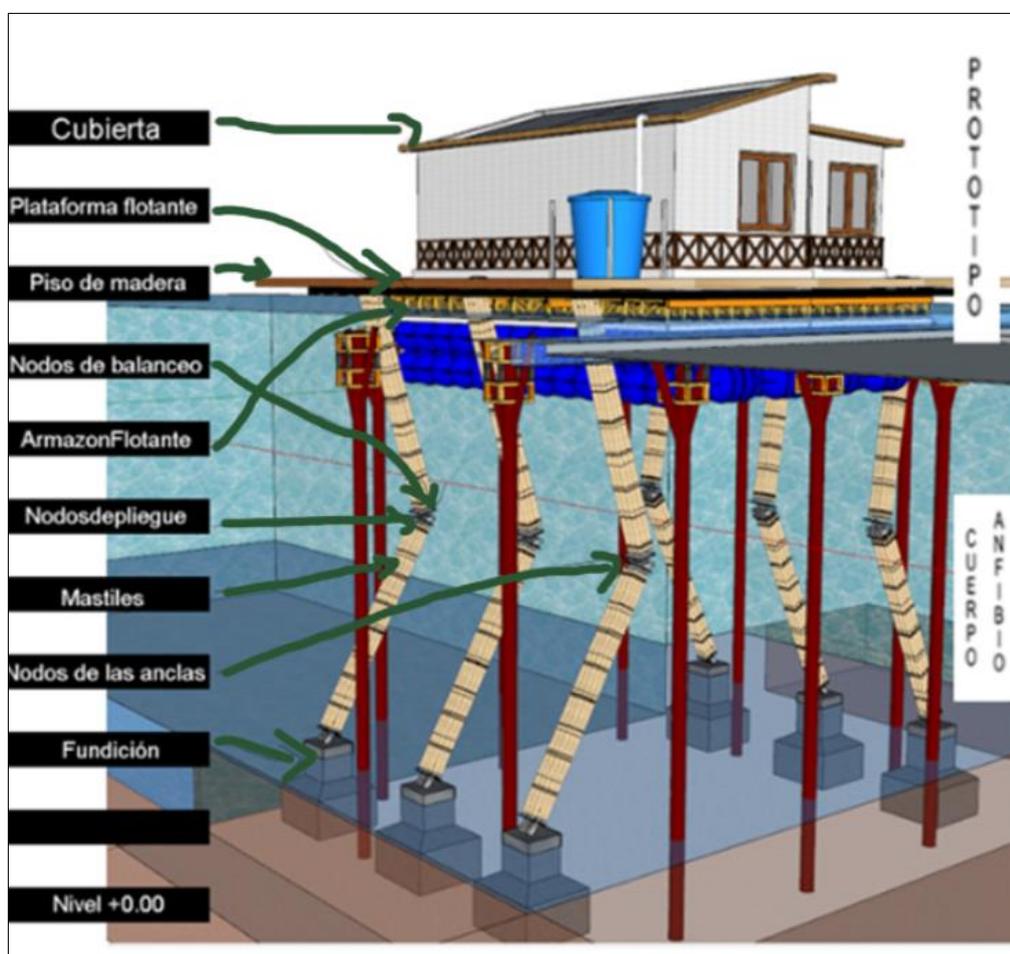


Figura 104 Elementos que conforma el prototipo de vivienda
Elaborado por: García, J (2021)

4.3.5. Sistema plataforma flotante

El sistema de la plataforma flotante será construido sobre una estructura metálica, revestido por una pintura anticorrosiva y anti-incrustante de 2mm reduciendo el deterioro, formando así la base de la vivienda. Tendrá la capacidad de flotar con la ayuda de los tanques de uso industrial fabricados por Plastigama inyectados de poliuretano, los mismos que estarán instalados debajo de este sistema, en el piso será de fibrocemento., con la finalidad de tener menos carga. Para este sistema se utilizan estos materiales, son fáciles de conseguir y a menor costo.

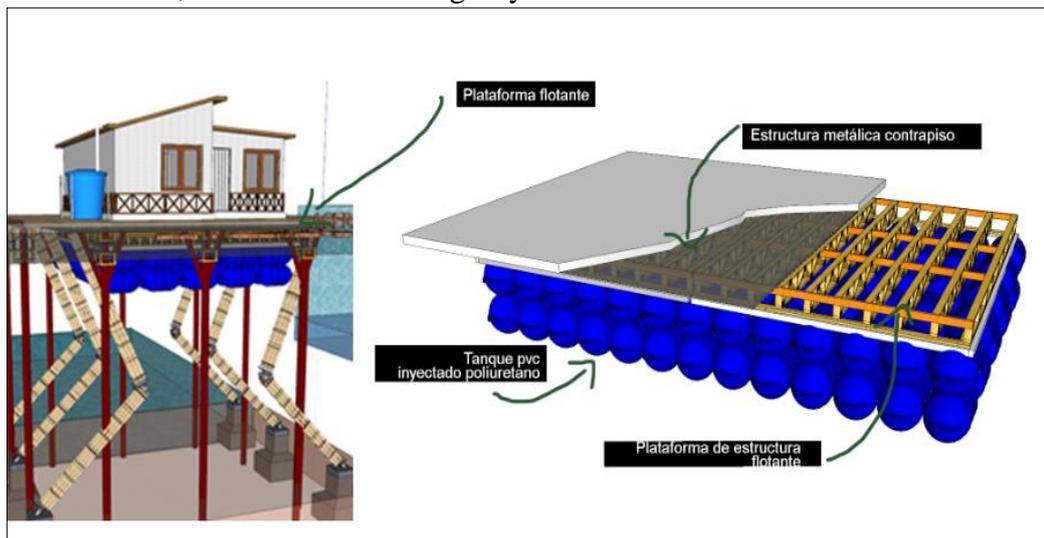


Figura 105 Elemento de la Plataforma flotante

Elaborado por: García, J (2021)

4.3.6. Sistema constructivo

Se realizará la construcción en seco, que consiste en utilizar placas de fibrocemento para el exterior y de gypsum para el interior. Tendrá una estructura liviana que podrá ser de madera o por un entramado de perfilería de acero llamado también steal framing.

Para este proceso de construcción y acabados no se utiliza agua, permitiendo que los tiempos de construcción sean más rápidos.



Figura 106 Entramado de sistema drywall EdificioSantanaLoft

Elaborado por: García, J (2021)

Aplicación en el diseño de la propuesta

Para las paredes exteriores de la vivienda se propone añadir una barrera contra el agua y viento conocida como tyvek o membranas hidrófugas, esta capa impedirá el ingreso del agua y del aire en el interior de los paneles, aumentando el confort térmico. Este material se lo puede usar como revestimiento en la madera, fibrocemento etc. Cada dimensión de rollo es de 0.91 m x 30.48 m y 2.74 m x 45.72 m, teniendo una superficie de empaque de 27.86 m² y 125.41 m².

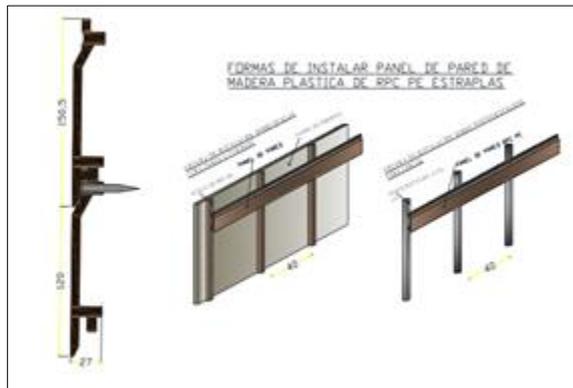


Figura 107 Detalle de la pared exterior de la vivienda
Elaborado por: García, J (2021)

Para el proceso de colocación de la membrana hidrófuga, se extiende el rollo en la pared exterior de la vivienda, engrapando en cada rectángulo rojo, luego se añade otro revestimiento llamado siding de fibrocemento. Es el mismo proceso de colocación de las placas de gypsum, pero en forma horizontal.

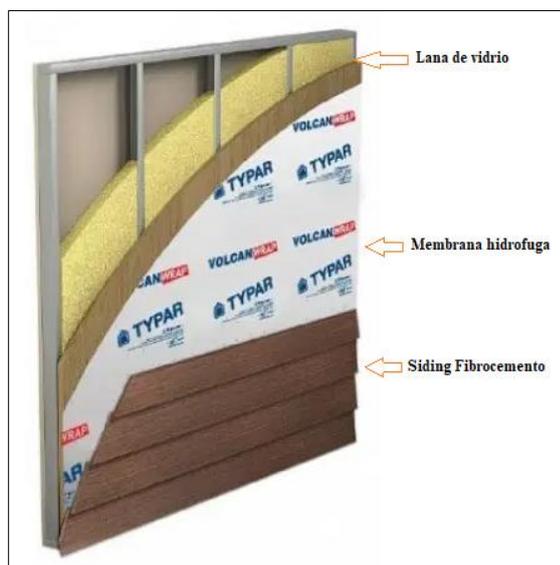


Figura 108 Detalles de instalación siding de fibrocemento
Elaborado por: García, J (2021)

Para las paredes interiores de la vivienda se utilizará gypsum. Los tamaños de cada panel serán de 1.22 m x 2.44 m, con espesor variado de 9.5 mm, 12.7 mm y 15.9 mm. Para los cielos falso se utilizará planchas de ½ pulgada.

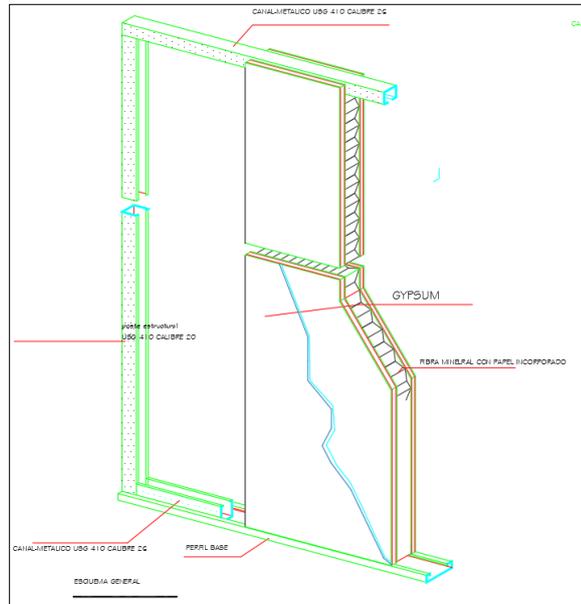


Figura 109 Detalles de pared de gypsum
Elaborado por: García, J (2021)

4.3.7. Especificaciones técnicas

- Recubrimiento exterior con placas de fibrocemento de alta resistencia tipo madera (incluye pintura blanca tipo madera).
- Recubrimiento interior con placas Gyplac especiales para zonas secas y zonas húmedas (incluye pintura color blanco).
- Recubrimiento interior de cielo falso con placa especial ceiling board.
- Impermeabilización térmica y acústica de paredes y techo con lana de fibra de vidrio.
- Ventanas de aluminio y vidrio.
- Puertas y batientes de madera.
- Piso de madera pulido y sellado o de fibrocemento.
- Instalaciones eléctricas y sanitarias internas empotradas.
- Tomacorrientes e interruptores empotrados color blanco.
- Instalación de cocina de inducción.
- Piezas sanitarias en baños y cocinas.

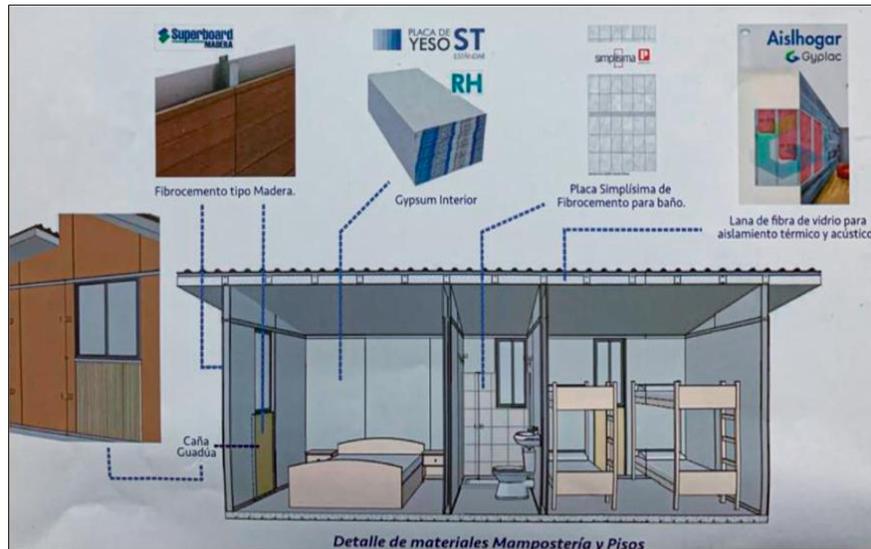


Figura 110 Detalles de pared de gypsum
Elaborado por: García, J (2021)

4.3.8. Ficha técnica del prototipo de vivienda

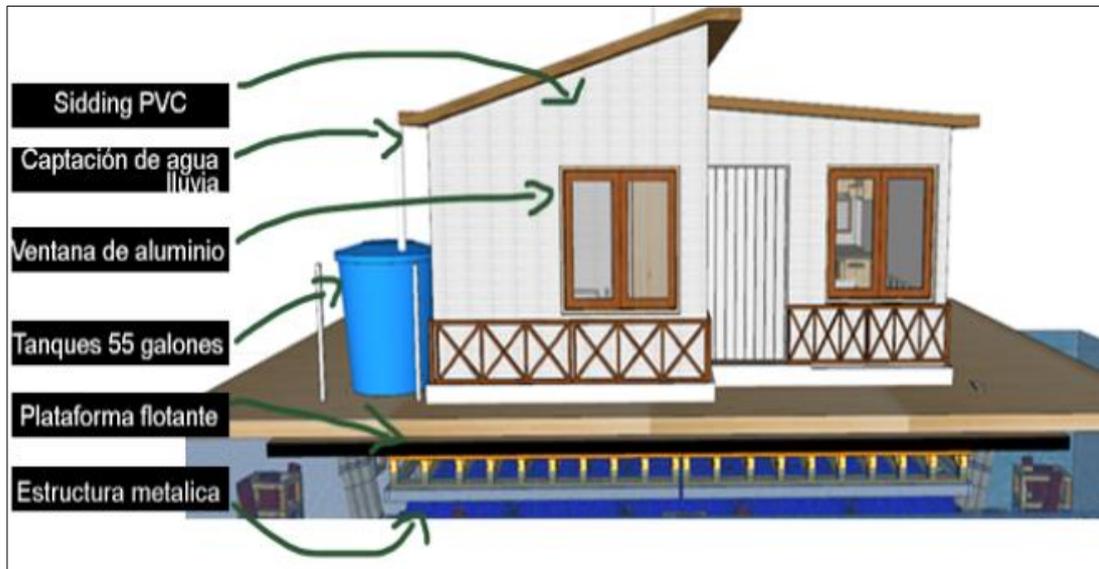


Figura 111 Ficha técnica del prototipo de vivienda de una planta
Elaborado por: García, J (2021)

Tabla 17

Especificaciones técnicas del prototipo de vivienda de una planta

 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROTOTIPO DE VIVIENDA 			
Área del Terreno	9,39 X 9,65 = 90,62 M2		
Área de Construcción	58,32 M2		
Terreno	Bueno		
Excavación y relleno	Terreno firme 1,80m. Orillas del Río 2m		
Estructura	Sistema Drywall		
Paredes	Gypsu St. Areas de cocina y Baño Gymsu RH		
Contrapiso	Madera		
Estructura Flotante	Flotadores		
Acabados de paredes	Enlucidos, empastado y pintado		
Tumbados	Gymsu St. Areas de cocina y Baño Gymsu RH		
Instalación Sanitaria	Agua fría, lavadero de acero, juego de baño, tubería pvc		
Puertas	Guayacan, laurel, plywood		
Ventanas	Aluminio, vidrio, celosía-malla		Render

Elaborado por: García, J (2021)

4.3.9. Sistema de la cubierta en la vivienda

La cubierta de la vivienda será de policarbonato, donde brindará:

Resistencia al impacto: Virtualmente irrompible, su resistencia al impacto es 200 veces mayor que la de un vidrio y 8 veces mayor que la de un acrílico, se curvan fácilmente en frío, no se rajan ni se quiebran al ser cortadas, aserradas o perforadas. (Ultraflex, 2019)

Inflamabilidad: Las cubiertas en policarbonato tienen baja inflamabilidad, son excelentes retardantes de combustión, se autoextinguen y no emiten gases tóxicos (Ultraflex, 2019)

Iluminación natural: Dispersan uniformemente la luz. Instaladas en cielos rasos y tragaluces proyectan una agradable luz difusa en zonas interiores, sin crear brillos ni puntos de color. Minimiza los requerimientos de luz artificial, y genera importantes ahorros de energía eléctrica. (Ultraflex, 2019)

Estabilidad y durabilidad: Las cubiertas ultraflex, son sometidas a un tratamiento especial que las protege del amarillamiento y resisten los efectos del viento, lluvia, granizo, rayos UV y otros agentes nocivos que actúan a la intemperie. (Ultraflex, 2019)

Ahorro: Al ser livianas permite considerables ahorros en las estructuras de apoyo, mano de obra y transporte. Al mismo tiempo ofrecen elevada seguridad (Ultraflex, 2019)

Recomendación de instalación de la cubierta

- Espacio entre correas mínimo de 70 cm.
- Inclinación mínima de 15 grados.
- Se debe perforar la plancha únicamente con el taladro.
- La perforación debe ir en la parte alta de la cresta inmediatamente después del traslape lateral y sobre la correa de soporte.

4.3.10. Sistema captación de agua lluvia

Durante las temporadas de lluvia, el agua puede ser aprovechada positivamente gracias al sistema de captación pluvial, el agua de lluvia es interceptada en las superficies de los techos inclinados, colocando canaletas y a través de las tuberías de 4 pulgadas, el agua es dirigida hacia el sistema de captación pluvial. En las primeras lluvias el agua arrastra los primeros sólidos que pudiera tener en el techo, como por ejemplo hojas, ramas, tierras y basura.

El agua pasará por un filtro, donde tendrá una función importante: separar las partículas que vienen desde el techo. Todo el agua recolectada y filtrada se depositará en una cisterna pluvial con posibilidad de almacenar desde 1200 hasta 10.000 litros de agua. Cuando el nivel del agua se encuentra en su máxima capacidad, se dirige hacia el drenaje y es recolectada, pudiéndola utilizar de dos formas, la primera agua no potable, y la potable.

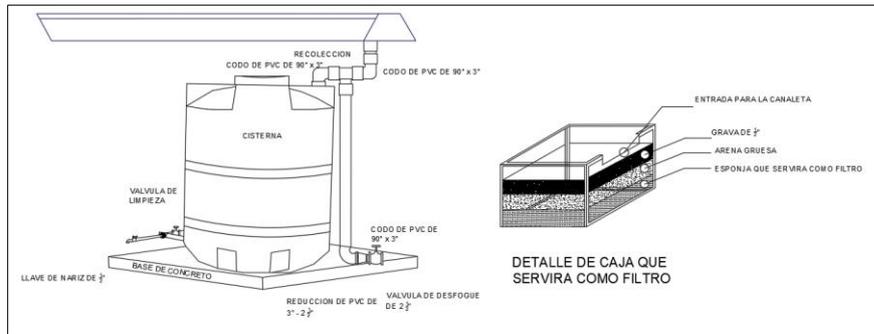


Figura 112 Sistema de captación de agua lluvia
Elaborado por: García, J (2021)

4.3.11. Sistema sanitario

Las instalaciones de agua potable, son las mismas del sistema constructivo utilizado en las viviendas tradicionales, y se conectan a la red pública con la finalidad de tener agua de reserva en tanques. Toda la instalación de la tubería de agua potable va por dentro de la modulación de la perflería, con la gran ventaja de no romper la mampostería, evitando desperdicio y contratiempos en la obra. En el caso de hacer una modificación, es fácil de destornillar la perflería y sacar las planchas de gypsum, sea por el interior o exterior de la casa, esta sería de fibrocemento tipo madera conocido como cladding.

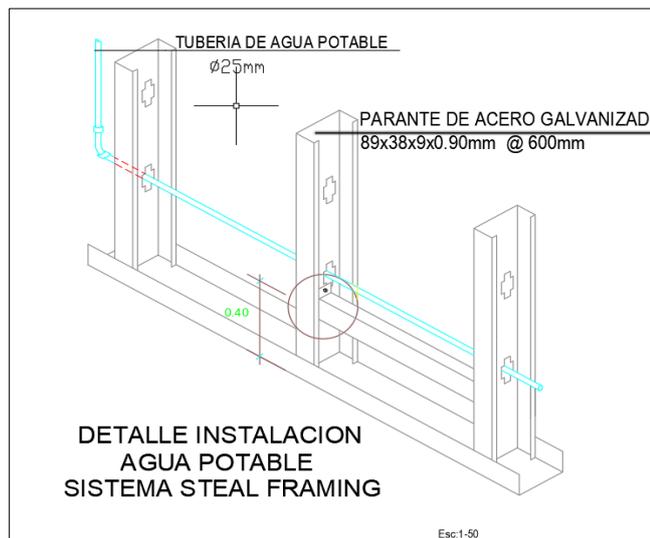


Figura 113 Detalle Instalación Agua Potable Sistema Drywall
Elaborado por: García, J (2021)

Mientras para al tratamiento de aguas residuales, se adicionarían baños aboneros con el sistema que tendrá doble cámara en la cual separará las excretas de la orina. Al agregar periódicamente cal o ceniza a la cámara de las excretas, estas se secan dando como resultado la eliminación de los pequeños organismos dañinos a la salud, a este

proceso se lo conoce como compost, y después de 6 a 8 meses se lo saca de la cámara, para utilizarlo como abono orgánico sin ningún riesgo a la salud.

Es importante mencionar que en ese momento los contaminantes y malos olores han desaparecido. En cambio, la orina es conducida fuera de la cámara, a través de una manguera que llega a un recipiente para poder utilizarse posteriormente como abono, el que se podrá cambiar por una pequeña caja de filtración subterránea o caja recolectora.

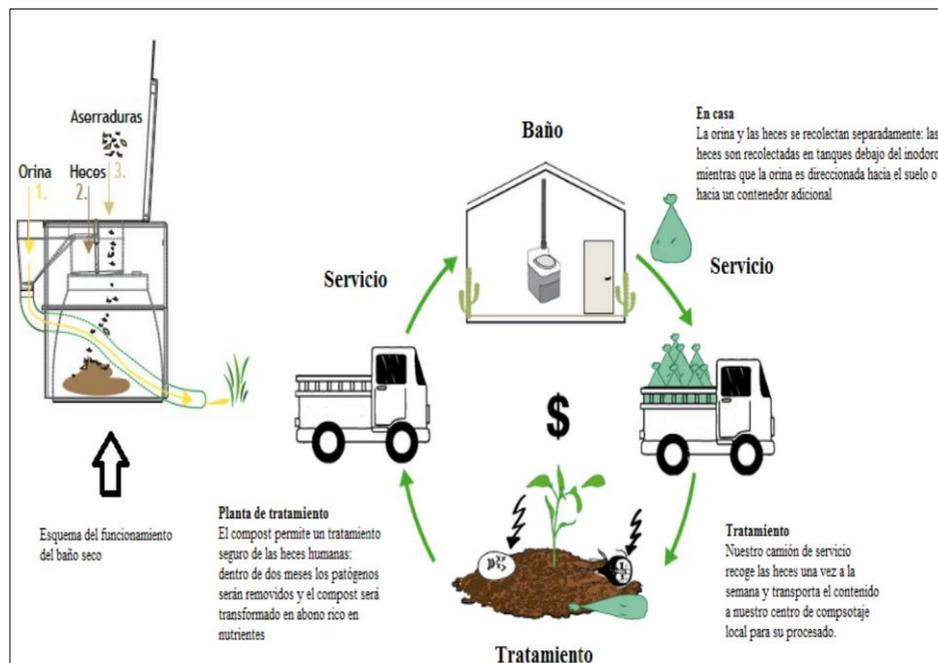


Figura 114 Funcionamiento del Baño abonero

Elaborado por: García, J (2021)

El esquema de funcionamiento del baño abonero incluido en el prototipo de vivienda resiliente será por la recolección de tanques separados por cámaras, donde cada una de ellas se lo situaría debajo, sujetadas en la plataforma flotante y las personas que habitaría en esta vivienda tendrán un aporte económico, dándole un buen tratamiento del compost como abono orgánico generándole ingresos.

La otra forma sería con un convenio con la fábrica de Plastigama; fabricar inodoros ecológicos de polipropileno de acuerdo a los datos técnicos proporcionados, el inodoro tendría dos cámaras, una de ellas será para los excrementos y la otra sería para la orina, el mantenimiento de estas se dará cada 2 semanas.

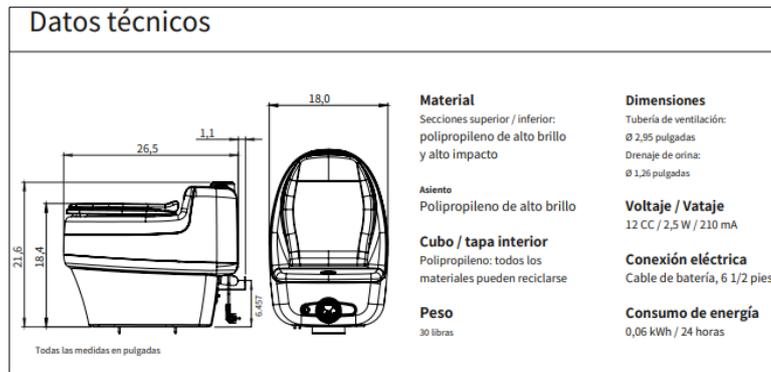


Figura 115 Datos técnicos del inodoro
Elaborado por: García, J (2021)

El diseño ergonómico del inodoro; que se propone en el prototipo de vivienda permitiría que el líquido de la orina se desvié a la sección frontal, llevándolo a unos tanques reservorio debajo de la plataforma flotante, y mientras que los residuos sólidos se lo situarían por la parte trasera al momento que la persona se sienta se abre la escotilla donde contendrá el contenedor para los residuos sólidos. Como podemos observar en la siguiente ilustración 115:

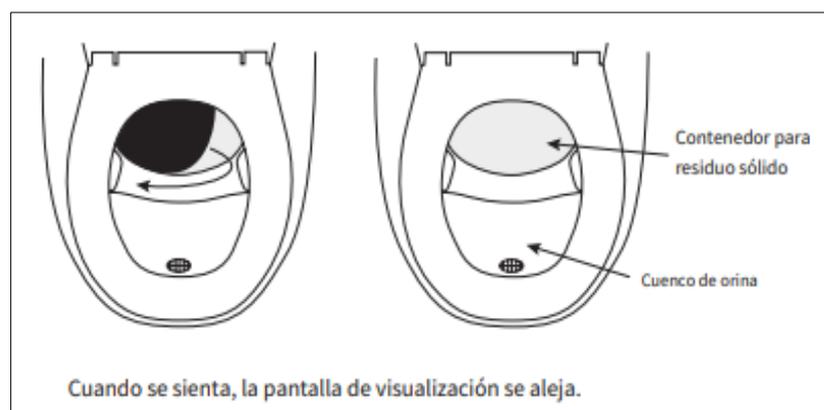


Figura 116 Vista 2D del Funcionamiento del Inodoro
Elaborado por: García, J (2021)

Sistema de Ventilación

Para la ventilación de este sistema, se usaría un tubo de PVC de 3 pulgadas en forma vertical, conectado al inodoro en el cual tendría un extractor de aire con la finalidad de extraer los malos olores. Adicionándole una trampa para mosquitos y moscas en la parte superior del tubo cubriendo a este sistema de ventilación con una tapa para lluvia, como se muestra en la ilustración 122:

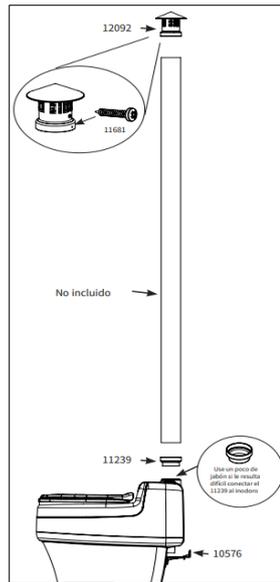


Figura 117 Vista de Perfil del Inodoro
Elaborado por: García, J (2021)

Zona de vaciado y depósito de residuos sólidos: Para El vaciado del inodoro de los residuos sólidos, se lo realizará cada 2 semanas. Se abrirá la tapa principal del inodoro, ajustándolo para que se sujete la tapa, y se debe sacar la bolsa del compostable y reemplazar por otra bolsa de basura y estará listo para continuar usándolo. Estos desechos sólidos se deben colocarse en un área de eliminación de desechos sólidos y la orina, convirtiéndose en abono orgánico para las plantas.

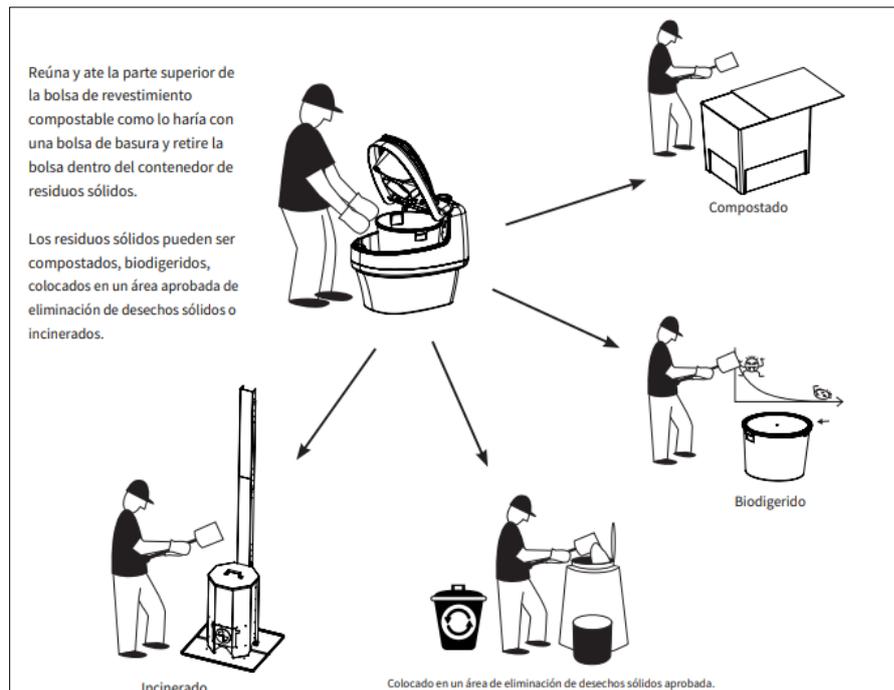


Figura 118 Perfecto uso del Inodoro Abonero
Elaborado por: García, J (2021)



Figura 119 Eliminación desechos sólidos del inodoro
Elaborado por: García, J (2021)

Precio estimado de la fabricación del inodoro por Plastigama

Tabla 18 Precio a la venta lanzado por Plastigama

PRECIO INODORO ECOLOGICO		PLASTIGAMA
		WQVIN
Detalles	Unidades	Precio Unit
Inodoro Abonero fabrica por Plastigama	1	\$20.00
PRECIO TOTAL		\$20.00

Elaborado por: García, J (2021)

4.3.12. Sistema eléctrico

En las instalaciones eléctricas, se utiliza el mismo sistema constructivo de las viviendas tradicionales. Una de las ventajas de este sistema drywall es que se puede poner los cables y las cajas eléctricas con mayor facilidad, sin necesidad de picar los muros. Es muy importante para este sistema tener bien identificado donde irán los puntos de luz en la vivienda, para no tener contratiempos en la obra.

Las cajas eléctricas siempre deben ir fijadas con tornillos, uniéndolos con la tubería flexible de PVC. Luego de tener identificados los puntos de luz se debe medir bien la longitud de cada caja y realizar el orificio de acuerdo a las planchas de gypsum.

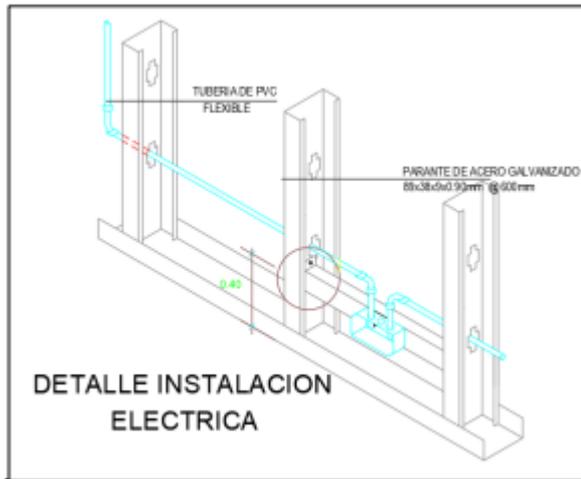


Figura 120 Detalle de instalaciones eléctricas
Elaborado por: García, J (2021)

4.3.13. Estudio del consumo energético en el prototipo de vivienda resiliente

Esta propuesta de la vivienda resiliente va tener una conciencia ambiental, con ahorro energético, en agua, y materiales incorporados, en donde se analizó los parámetros de diseño y construcción, mediante un programa de la Certificación EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies), que dieron como resultado que el proyecto es sustentable, lo que permite el retorno de la inversión de esta vivienda a largo plazo.



Figura 121 Niveles mínimos para tener la certificación EDGE
Elaborado por: García, J (2021)



Figura 122 Porcentaje de cada parámetro con Certificación Edge
Elaborado por: García, J (2021)

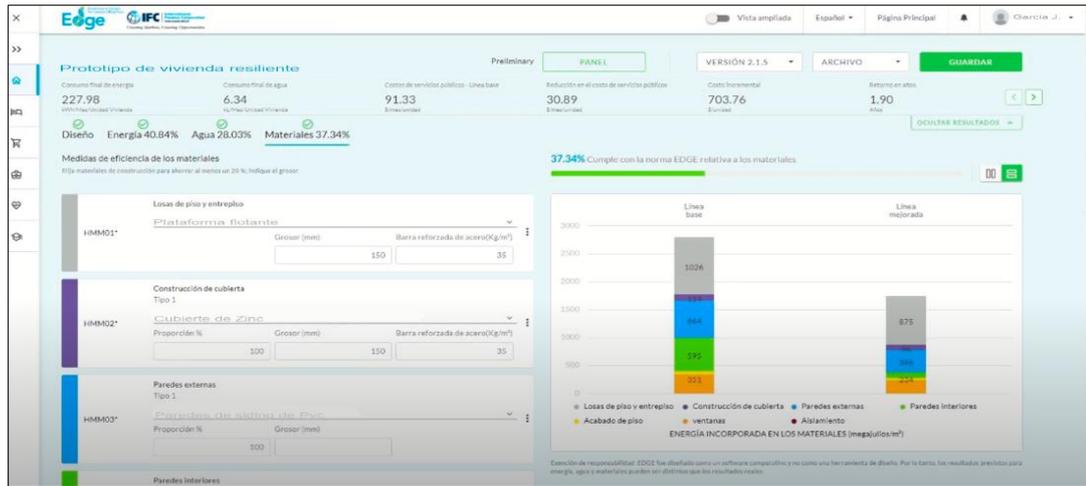


Figura 123 Análisis de la certificación EDGE en el prototipo de vivienda resiliente a las orillas del río Babahoyo

Elaborado por: García, J (2021)

4.4. Programación Arquitectónica

4.4.1. Programa Arquitectónico

Para elaborar el proyecto arquitectónico de la vivienda resiliente, se tiene que tener en cuenta las variadas actividades que se va a realizar en la vivienda, con la finalidad de implementar espacios funcionales. Para tener una visión de este programa de necesidades, se deberá clasificar y analizar el funcionamiento de cada una de las zonas tomando en cuenta los espacios que conforman cada una de estas. A continuación, se presenta el programa de necesidades que se va a realizar en este proyecto.

4.4.2. Programa de Necesidades

En el programa de necesidades se describe la conformación de los espacios de cada una de las diferentes zonas que habrá en el prototipo de vivienda resiliente. Se puede visualizar cada uno de los lugares que integran el diseño arquitectónico de la vivienda. Este programa se conforma de diferentes elementos los cuales son:

Tabla 19
Programa de necesidades vivienda una planta

ZONA	SUBZONA	ESPACIO	USUARIO			MOBILIARIO					AREA TOTAL	AREA CIRC	CANTIDAD	AREA TOTAL		
			CANTIDAD (a)	M2/PERSONA (b)	AREA TOTAL	CANTIDAD (c)	MOBILIARIO	DIMENSION		AREA M (d)					SUBTOTAL (c.d)	A TOTAL (SUM. SUB)
SERVICIO	LAVANDERIA		2	1,8	3,6	1	2	2,62	0,92	2,4104	2,4104	2,4104	6,0104	1,80312	1	1,80312
	BAÑO		2	1,8	3,6	1	2	1,84	2,06	3,7904	3,7904	3,7904	7,3904	2,21712	1	2,21712
	COCINA		3	1,8	5,4	1	1	2,85	3,26	9,291	9,291	9,291	14,691	4,4073	1	4,4073
SOCIAL	SALA		3	1,8	5,4	1	2	2,5	2,15	5,375	5,375	5,375	10,775	3,2325	1	3,2325
	COMEDOR		3	1,8	5,4	1	1	1,1	2,36	2,596	2,596	2,596	7,996	2,3988	1	2,3988
INTIMO	HABITACION 1		1	1,8	1,8	1	1	3,26	2,75	8,965	8,965	8,965	10,765	3,2295	1	3,2295
	HABITACION 2		1	1,8	1,8	1	1	3,26	2,75	8,965	8,965	8,965	10,765	3,2295	1	3,2295

Elaborado por: García, J (2021)

Tabla 20
Programa de necesidades vivienda dos plantas

ZONA	ESPACIO		USUARIO			MOBILIARIO							AREA TOTAL USUA+MO B	AREA CIRC 30%	CANTIDAD ESPACIOS	AREA TOTAL ESPACIO
	SUBZONA	ESPACIO	CANTIDAD (a)	M2/PERSONA (b)	AREA TOTAL	CANTIDAD (c)	MOBILIARI O	DIMENSION		AREA M (d)	SUBTOTAL (c.d)	A TOTAL (SUM. SUB)				
SERVICIO		LAVANDERIA	2	1,8	3,6	1	2	2,51	0,99	2,4849	2,4849	2,4849	6,0849	1,82547	1	1,82547
		BAÑO	2	1,8	3,6	1	2	1,69	1,62	2,7378	2,7378	2,7378	6,3378	1,90134	1	1,90134
		COCINA	3	1,8	5,4	1	1	3,12	3,04	9,4848	9,4848	9,4848	14,8848	4,46544	1	4,46544
SOCIAL		SALA	3	1,8	5,4	1	2	2,55	2,96	7,548	7,548	7,548	12,948	3,8844	1	3,8844
		COMEDOR	3	1,8	5,4	1	1	3,12	3,05	9,516	9,516	9,516	14,916	4,4748	1	4,4748
INTIMO		HABITACION PB	1	1,8	1,8	1	1	5,86	3,13	18,3418	18,3418	18,3418	20,1418	6,04254	1	6,04254
		HABITACION 1 PA	1	1,8	1,8	1	1	3,77	4,91	18,5107	18,5107	18,5107	20,3107	6,09321	1	6,09321
		HABITACION 2 PA	1	1,8	1,8	1	1	3,37	3,55	11,9635	11,9635	11,9635	13,7635	4,12905	1	4,12905
		HABITACION 3 PA	1	1,8	1,8	1	1	3,37	3,2	10,784	10,784	10,784	12,584	3,7752	1	3,7752

Elaborado por: García, J (2021)

4.4.3. Cuadro de Áreas

Cuadro de Áreas de acuerdo con el Programa de necesidades

Tabla 21
Cuadro de áreas de prototipos de vivienda una planta

Prototipo de vivienda 1 Piso	
Área Social	Sala Comedor
Área de Servicio	Cocina Lavandería
Área Intima	Habitación Individual Habitación Colectiva

Elaborado por: García, J (2021)

4.4.4. Zonificación

Zonificación del prototipo de vivienda de una planta

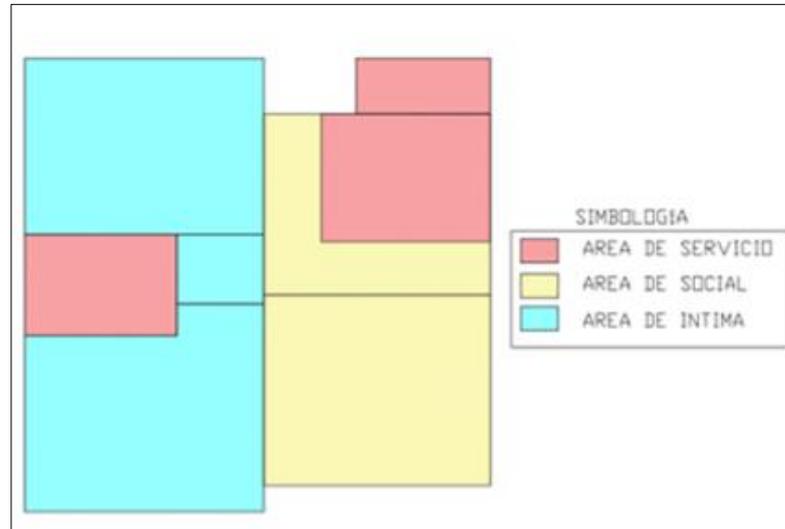


Figura 124 Zonificación del prototipo de vivienda dos plantas
Elaborado por: García, J (2021)

Cuadro de Áreas Prototipo de Vivienda de una planta

Tabla 22

Cuadro de áreas vivienda 1 piso

Área Social	
Hall	2,06 m ²
Ingreso	1,63 m ²
Sala	5,03 m ²
Comedor	3,02 m ²
Área Servicio	
Cocina	5,31 m ²
Lavandería	2,41 m ²
Baño	3,79 m ²
Área Intima	
Habitacion Individual 1	8,09 m ²
Habitacion Individual 2	9 m ²
Hall	1,17 m ²

Elaborado por: García, J (2021)

4.4.5. Matriz y grafos de relación

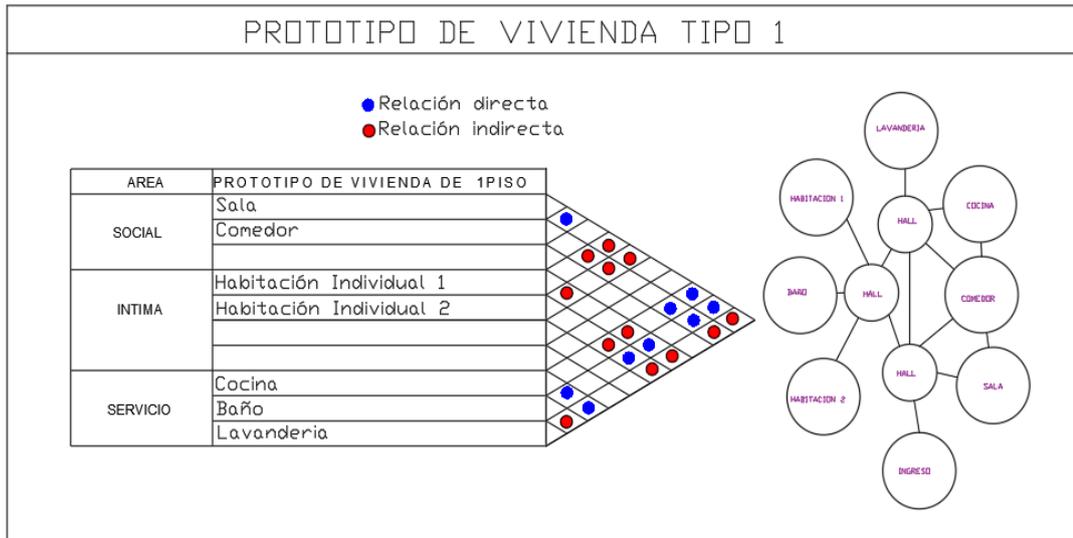


Figura 125 Matriz y grafos vivienda tipo 1

Elaborado por: García, J (2021)

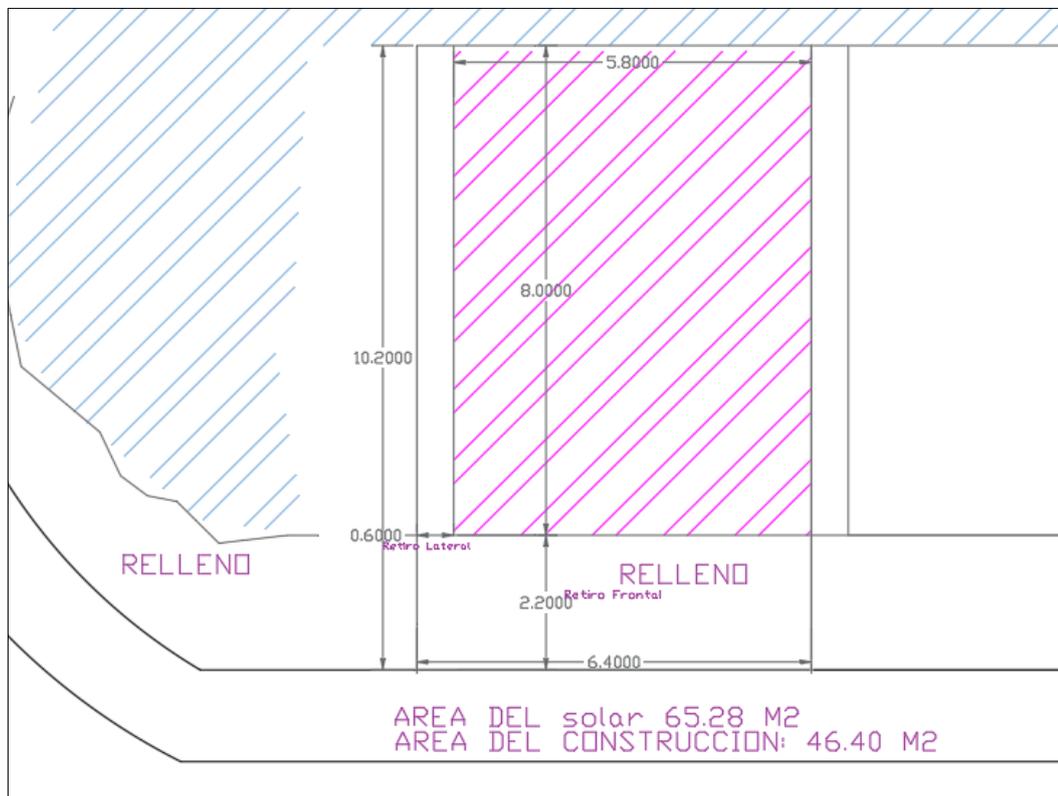


Figura 126 Área del terreno con retiros existentes.

Elaborado por: García, J (2021)

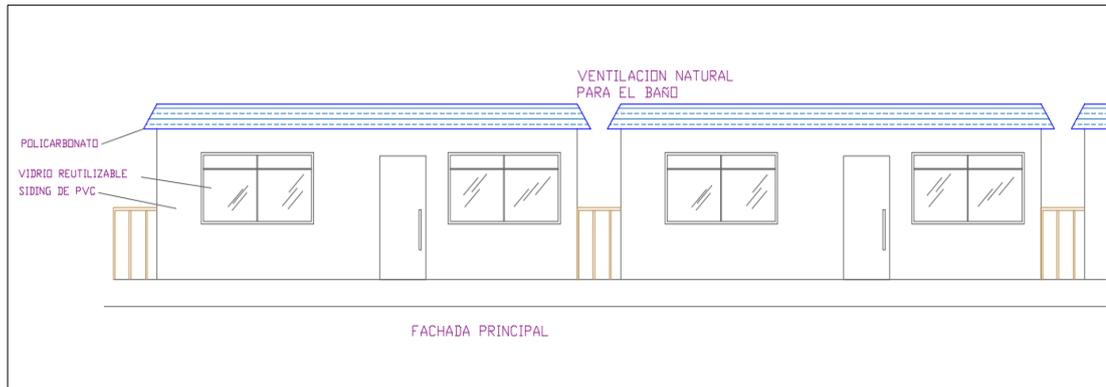


Figura 129 Fachada Principal
Elaborado por: García, J (2021)

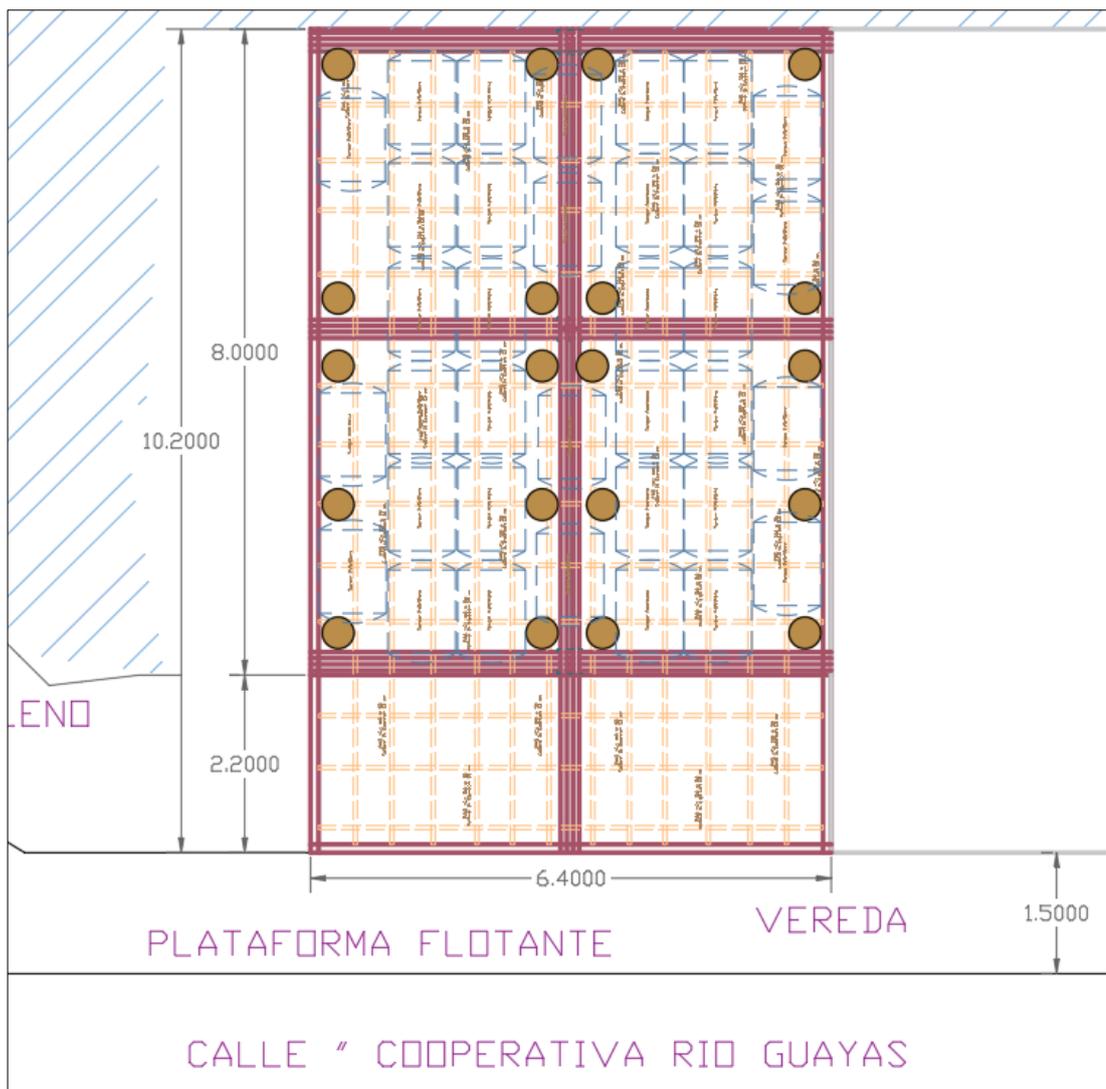


Figura 130 Plataforma Flotante
Elaborado por: García, J (2021)

4.4.6. Volumetría

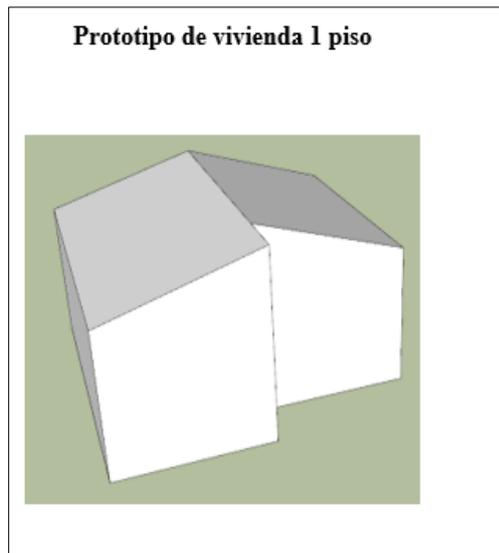


Figura 131 Volumetría del prototipo de vivienda una planta
Elaborado por: García, J (2021)

4.4.7. Perspectiva

4.4.7.1. Renders Exteriores

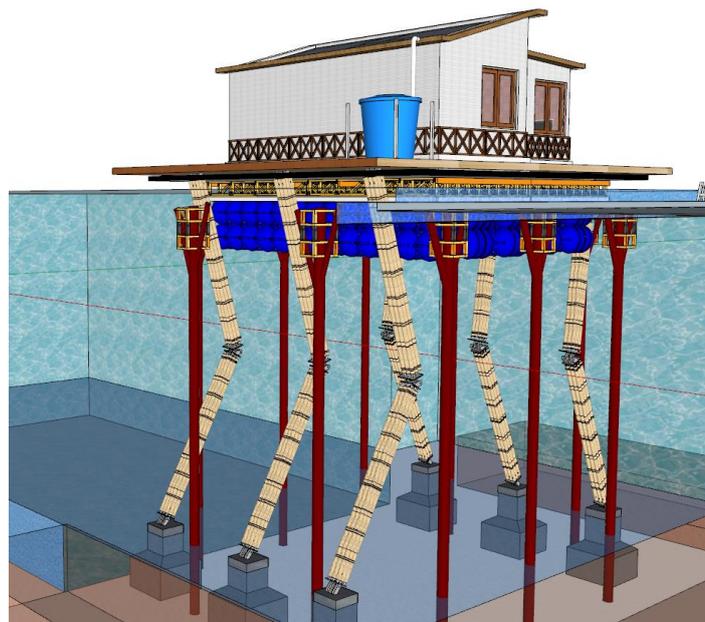


Figura 132 Render Exterior - Fachada Principal del Prototipo de vivienda resiliente
Elaborado por: García, J (2021)



Figura 133 Render Exterior - Fachada Principal del Prototipo de vivienda resiliente sobrepasa el nivel proyectado +0.20 de la inundación
Elaborado por: García, J (2021)

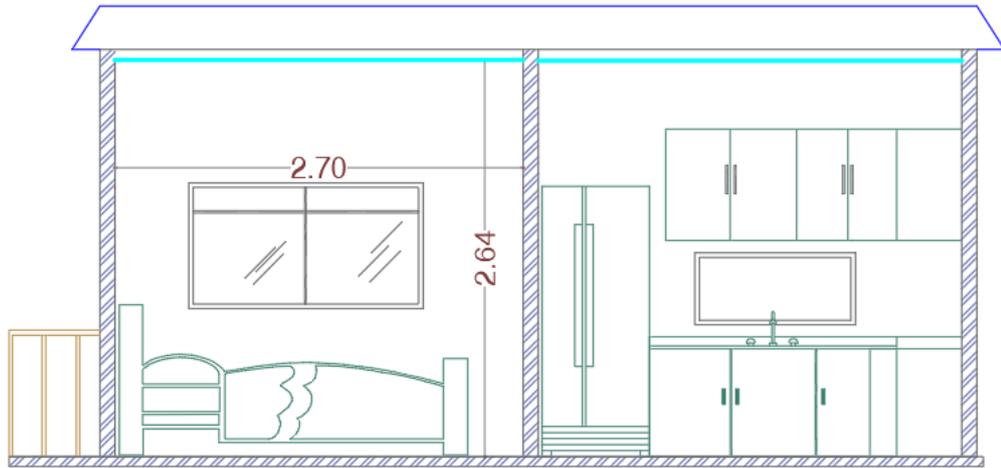
4.4.7.2. Renders Interiores



Figura 134 Render Interior – sala, comedor cocina
Elaborado por: García, J (2021)



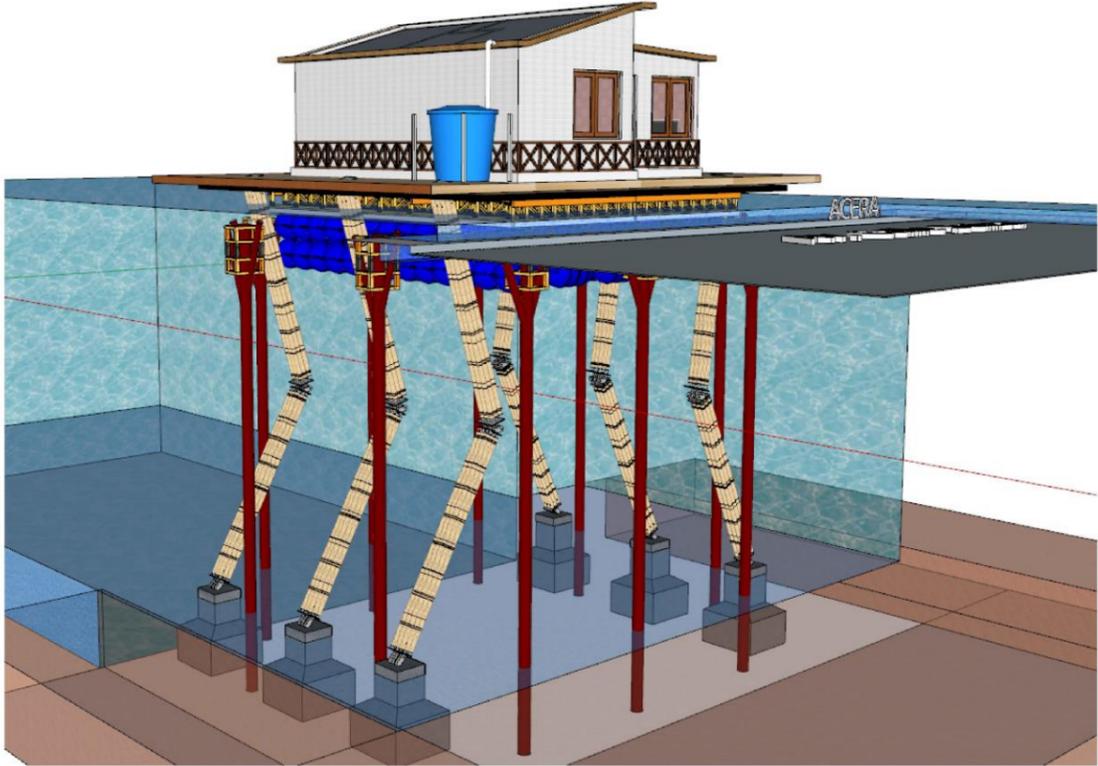
Figura 136 Render Interior Dormitorio
Elaborado por: García, J (2021)



Corte Transversal

Figura 135 Corte Transversal
Elaborado por: García, J (2021)

4.4.8 Planos Arquitectónico



The image shows a 3D architectural rendering of a house built on stilts. The house has a white exterior, a dark roof, and a balcony with a blue railing. It is elevated on several red wooden stilts. The rendering is set against a blue background representing water, with a brown ground level at the base of the stilts. The word 'ACERA' is visible on the ground level.



FACULTAD
INGENIERÍA, INDUSTRIA
Y CONSTRUCCIÓN

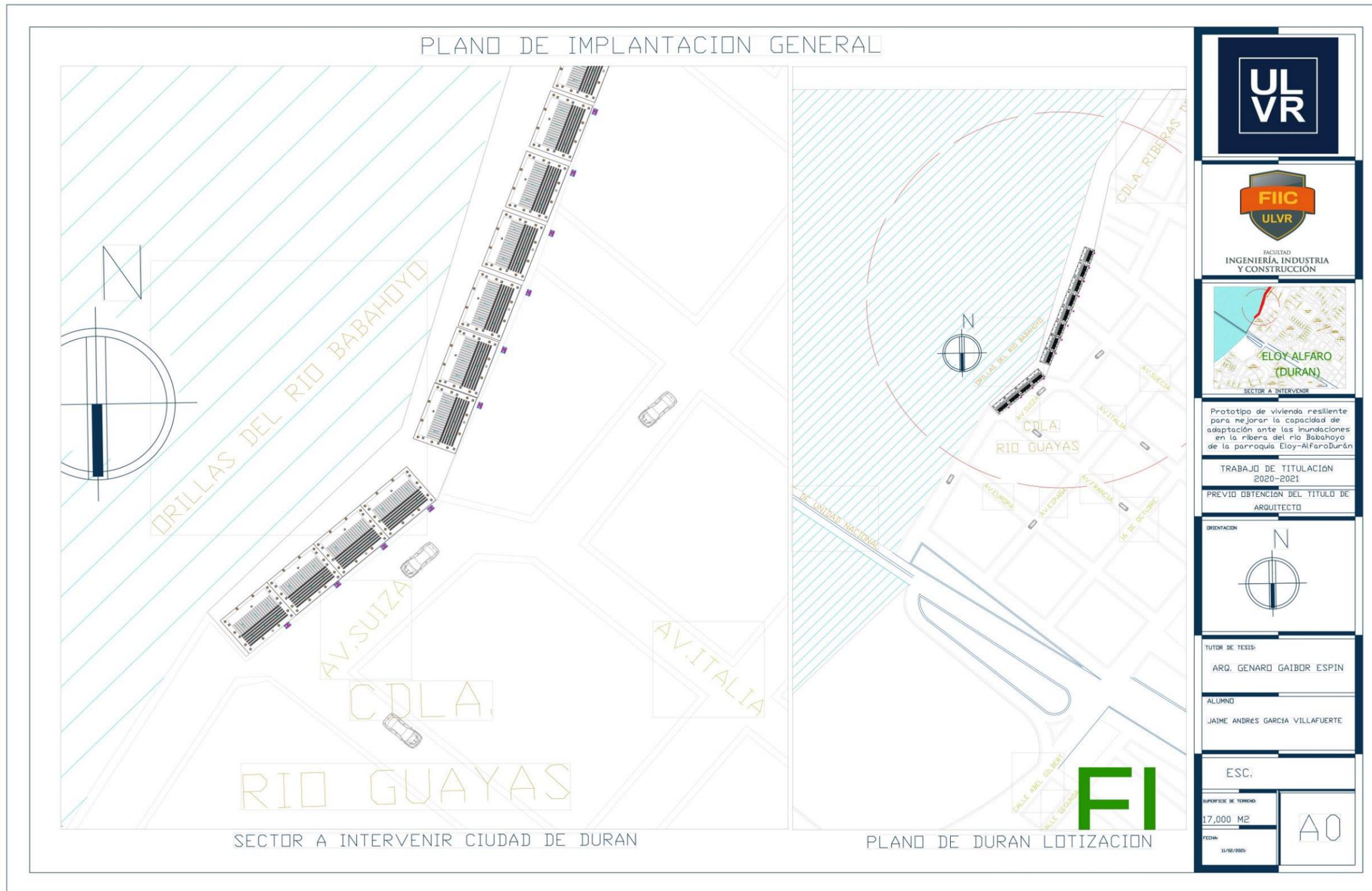
Prototipo de vivienda resiliente para mejorar
la capacidad de adaptación ante las inundaciones
en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy-AlfaroDurán

TUTOR DE TESIS: ARQ. GENARO GAIBOR ESPIN
JAIME ANDRÉS GARCÍA VILLAFUERTE

4.4.8.1 Contenido de los Planos Arquitectónicos

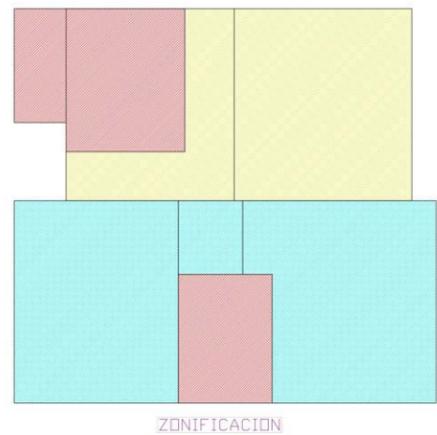
	
 <p>FIIC ULVR FACULTAD INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN</p>	
 <p>ELOY ALFARO (DURÁN) SECTOR A INTERVENIR</p>	
<p>Prototipo de vivienda resiliente para mejorar la capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy-AlfaroDurán</p>	
<p>TRABAJO DE TITULACIÓN 2020-2021 PREVIO OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO</p>	
<p>ORIENTACION</p> 	
<p>TUTOR DE TESIS: ARQ. GENARO GAIBDR ESPIN</p>	
<p>ALUMNO JAIME ANDRÉS GARCÍA VILLAFUERTE</p>	
<p>ESC:</p>	
<p>SUPERFICIE DE TERRENO: 17,000 M²</p>	
<p>FECHA: 11/02/2021</p>	
	<h1>INDICE</h1>
	<ul style="list-style-type: none">1. PLANOS ARQUITECTONICO VIVIENDA 1 PLANTA<ul style="list-style-type: none">○ FACHADAS ARQUITECTONICAS○ CORTES ARQUITECTONICOS○ PLANO AGUAPOTABLE-AGUASERVIDAS-AGUALLUVIA○ PLANO ARQUITECTONICO INODORO ABONERO2. DETALLE ARQUITECTONICO SISTEMA DRYWALL3. PLANO ESTRUCTURAL DE LA PLATAFORMAFLOTANTE4. DETALLES DE PLATAFORMAFLOTANTE5. DETALLES DE LA CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURASOPORTE6. PLANO DE IMPLANTACION<ul style="list-style-type: none">○ VIVIENDA DE UNA PLANTA7. RENDERS DEL PROYECTO ARQUITECTONICO
	

4.4.8.2 Implantación General

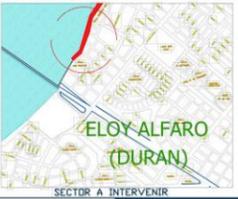
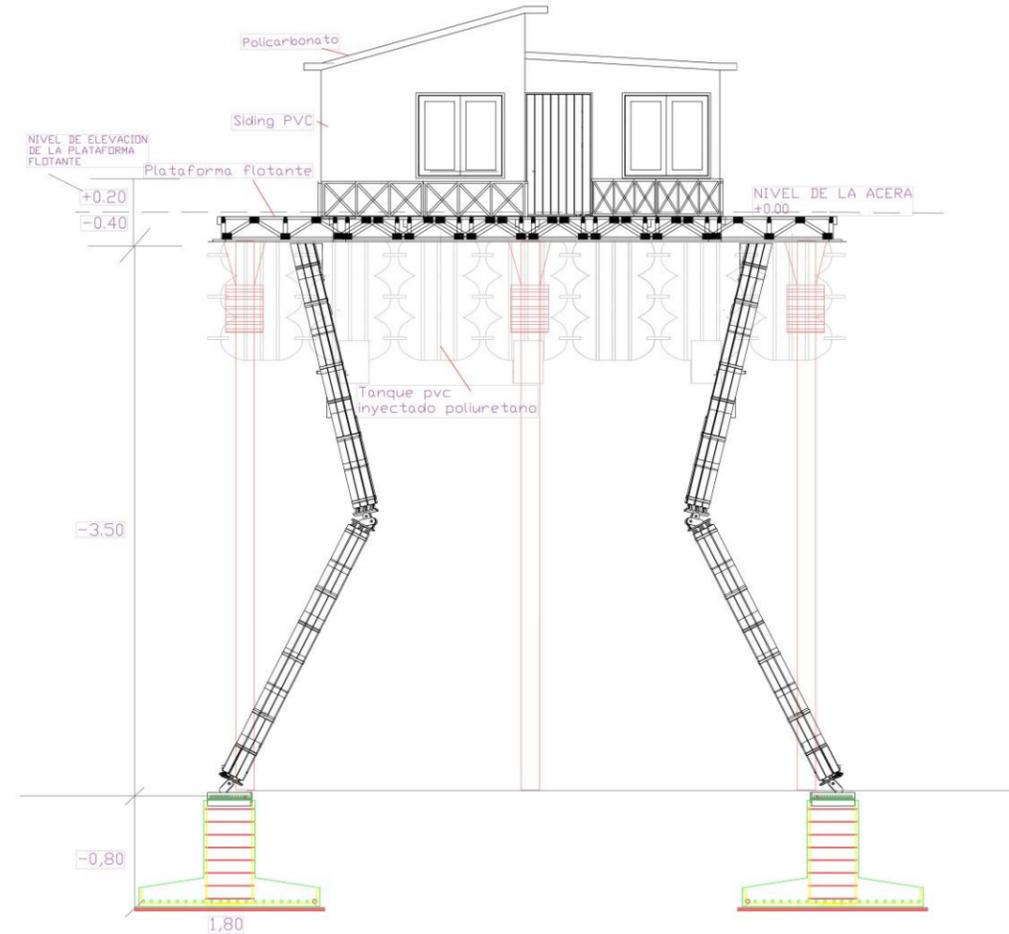


ULVR	
 FACULTAD INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN	
 ELOY ALFARO (DURÁN) SECTOR A INTERVENIR	
Prototipo de vivienda resiliente para mejorar la capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy-AlfaroDurán	
TRABAJO DE TITULACIÓN 2020-2021 PREVIO OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO	
ORIENTACION 	
TUTOR DE TESIS: ARQ. GENARO GAIBOR ESPIN	
ALUMNO JAIME ANDRÉS GARCÍA VILLAFUERTE	
ESC.	
SUPERFICIE DE TERRENO 17,000 M ²	AO
FECHA: 11/06/2021	

4.4.8.3. Plano Arquitectónico del Prototipo de vivienda resiliente de 1 planta



- SIMBOLOGÍA
- AREA DE SERVICIO
 - AREA DE SOCIAL
 - AREA DE INTIMA



Prototipo de vivienda resiliente para mejorar la capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy-AlfaroDurán

TRABAJO DE TITULACIÓN 2020-2021
PREVIO OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO



TUTOR DE TESIS:
ARQ. GENARO GAIBOR ESPIN

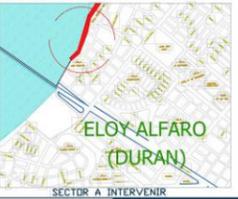
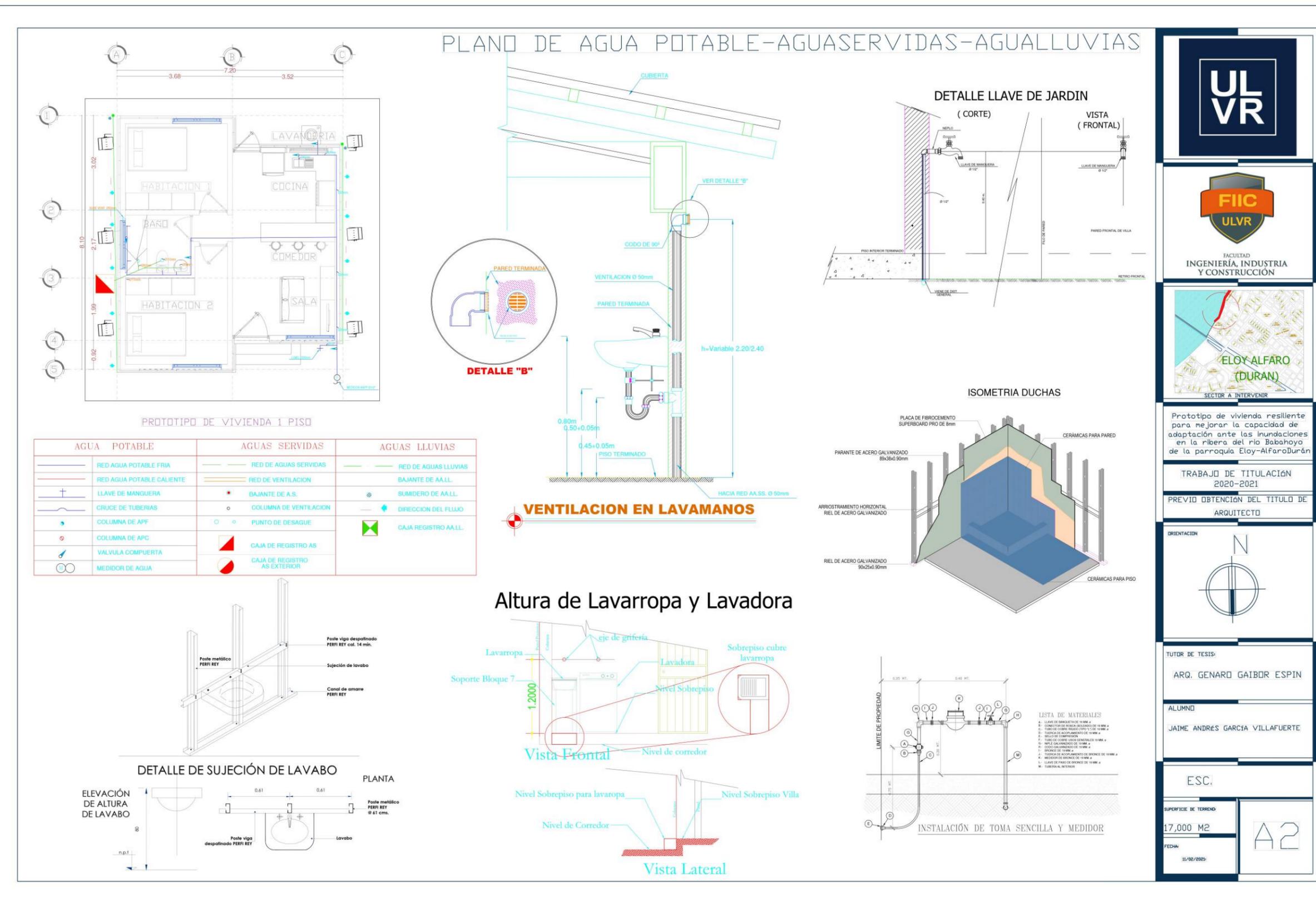
ALUMNO
JAIME ANDRÉS GARCÍA VILLAFUERTE

ESC.

SUPERFICIE DE TERRENO: 17,000 M2
FECHA: 11/02/2021

A1

4.4.8.4. Planos Sanitario del Prototipo de vivienda resiliente de 1 planta



Prototipo de vivienda resiliente para mejorar la capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy-AlfaroDurán

TRABAJO DE TITULACIÓN 2020-2021
PREVIO OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO



TUTOR DE TESIS:
ARQ. GENARO GAIBOR ESPIN

ALUMNO:
JAIME ANDRÉS GARCÍA VILLAFUERTE

ESC.

SUPERFICIE DE TERRENO:
17,000 M2

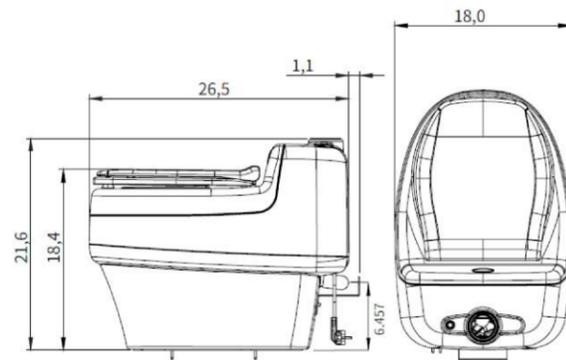
FECHA:
11/02/2021

A2

4.4.8.5. Detalles #1 del Inodoro abonero

Datos técnicos

DETALLES del Inodoro Abonero



Todas las medidas en pulgadas

Inodoro Abonero

Material

Secciones superior / inferior: polipropileno de alto brillo y alto impacto

Asiento

Polipropileno de alto brillo

Cubo / tapa interior

Polipropileno: todos los materiales pueden reciclarse

Peso

30 libras

Dimensiones

Tubería de ventilación:

Ø 2,95 pulgadas

Drenaje de orina:

Ø 1,26 pulgadas

Voltaje / Vataje

12 CC / 2,5 W / 210 mA

Conexión eléctrica

Cable de batería, 6 1/2 pies

Consumo de energía

0,06 kWh / 24 horas

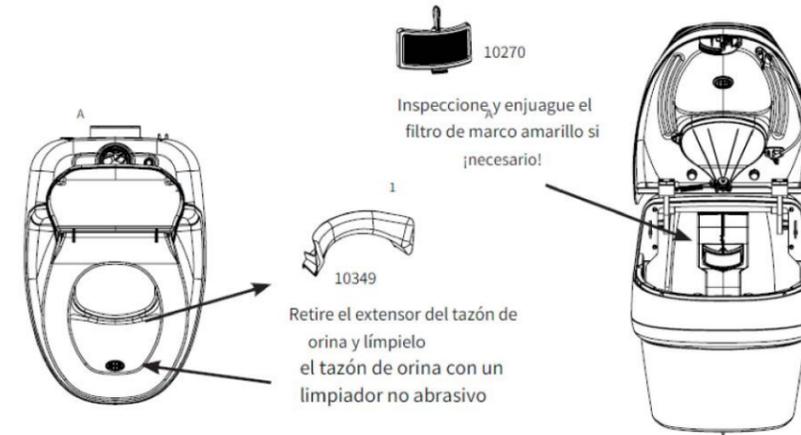
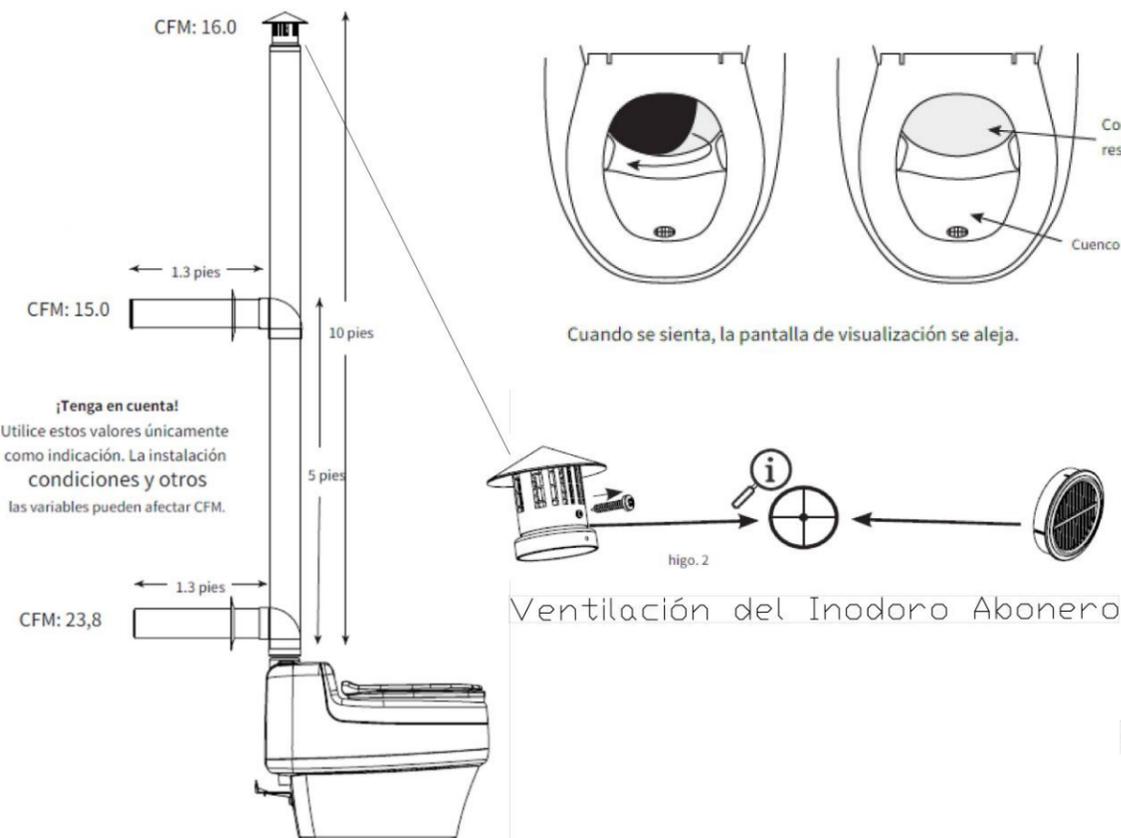


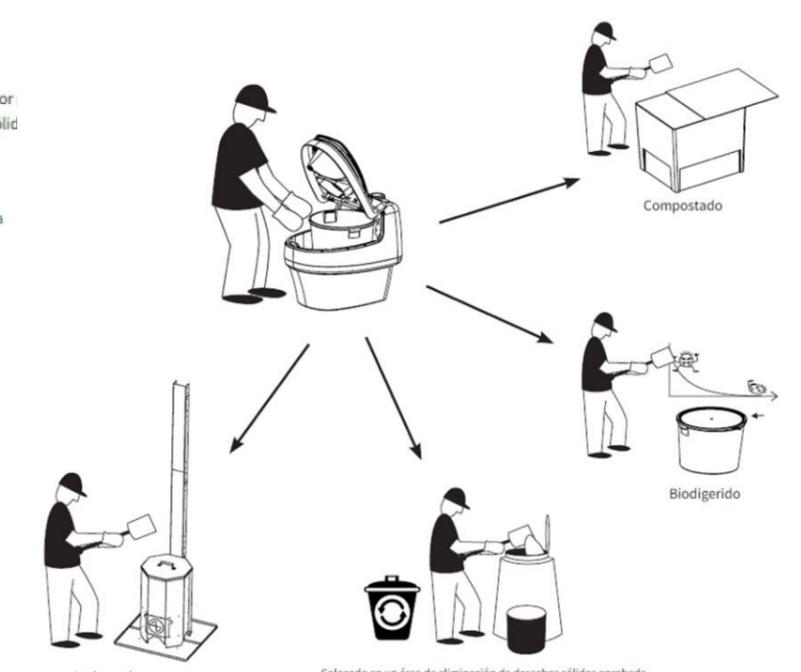
Figura 1

Despiece Inodoro Abonero



Ventilación del Inodoro Abonero

Ventilación del Inodoro Abonero



Zona de vaciado y deposito de residuos solidos

ULVR

FIIC
ULVR

FACULTAD
INGENIERÍA, INDUSTRIA
Y CONSTRUCCIÓN

ELOY ALFARO
(DURAN)

SECTOR A INTERVENIR

Prototipo de vivienda resiliente para mejorar la capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy-AlfaroDurán

TRABAJO DE TITULACIÓN
2020-2021
PREVIO OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ARQUITECTO

ORIENTACION

TUTOR DE TESIS:
ARQ. GENARO GAIBOR ESPIN

ALUMNO
JAIME ANDRÉS GARCÍA VILLAFUERTE

ESC.

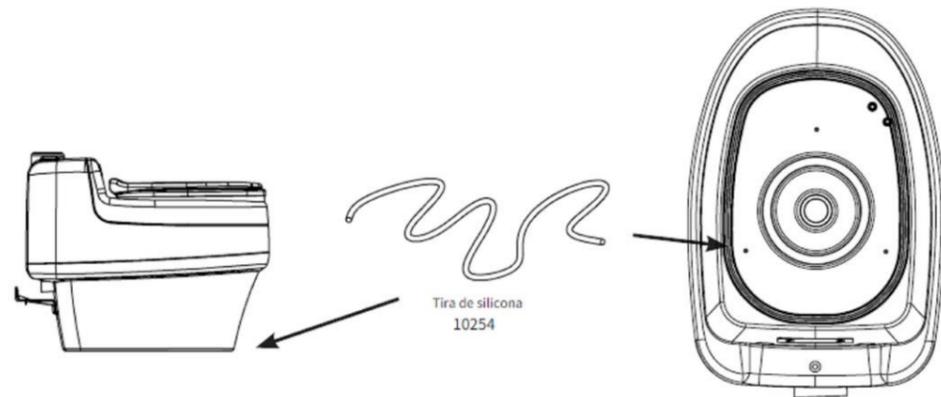
SUPERFICIE DE TERRENO:
17,000 M2

FECHA:
11/02/2021

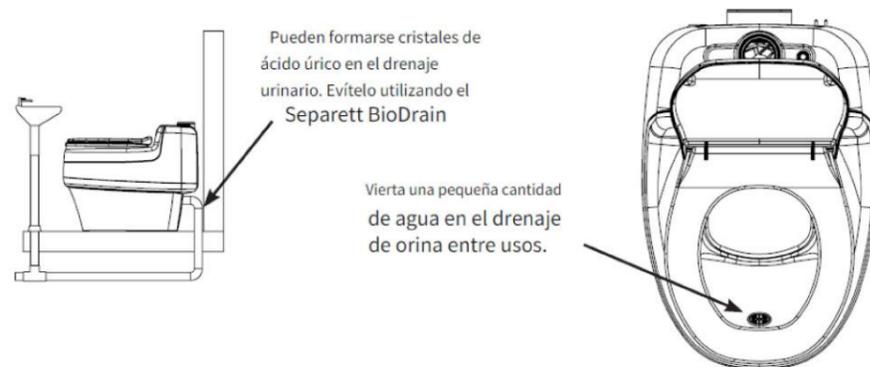
A3

4.4.8.6. Detalles #2 del Inodoro abonero

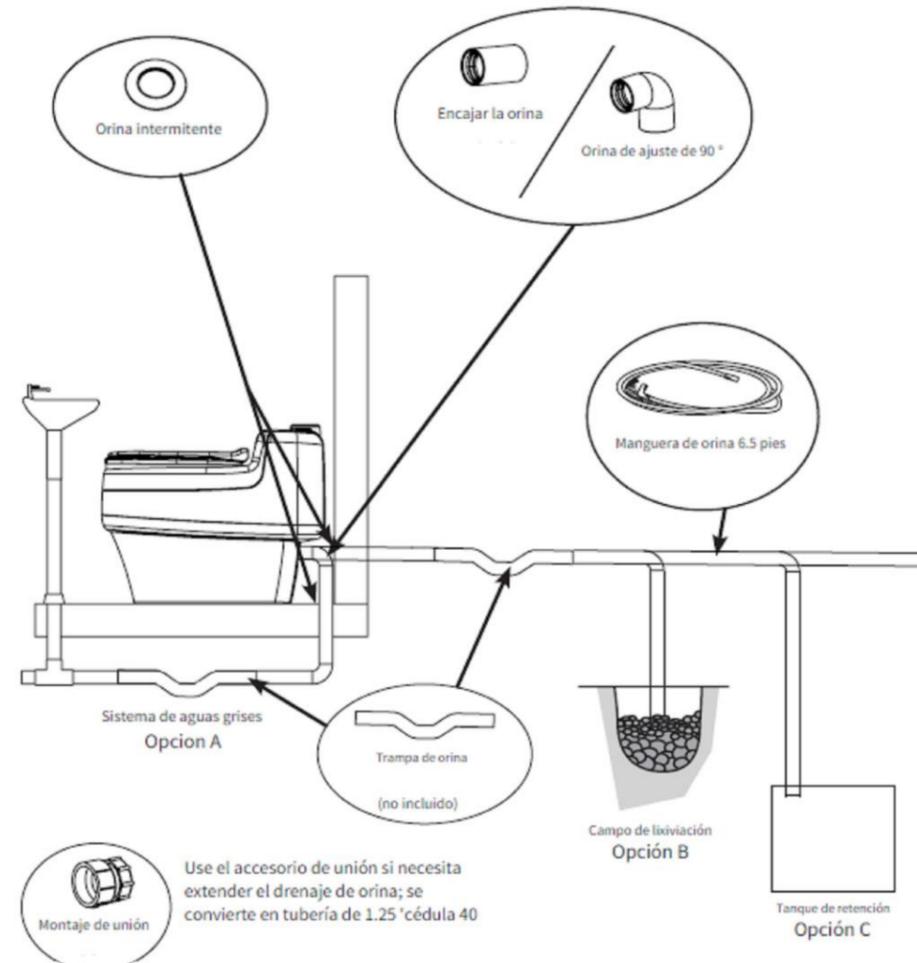
DETALLES del Inodoro Abonero



Instalación y preparación del Inodoro



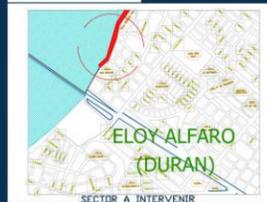
Instalación y mantenimiento del Inodoro abonero



Instalación y salida de la orina



FACULTAD INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN



Prototipo de vivienda resiliente para mejorar la capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy-AlfaroDurán

TRABAJO DE TITULACIÓN 2020-2021

PREVIO OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO

ORIENTACION



TUTOR DE TESIS:

ARQ. GENARO GAIBDR ESPIN

ALUMNO

JAIME ANDRÉS GARCÍA VILLAFUERTE

ESC.

SUPERFICIE DE TERRENO:

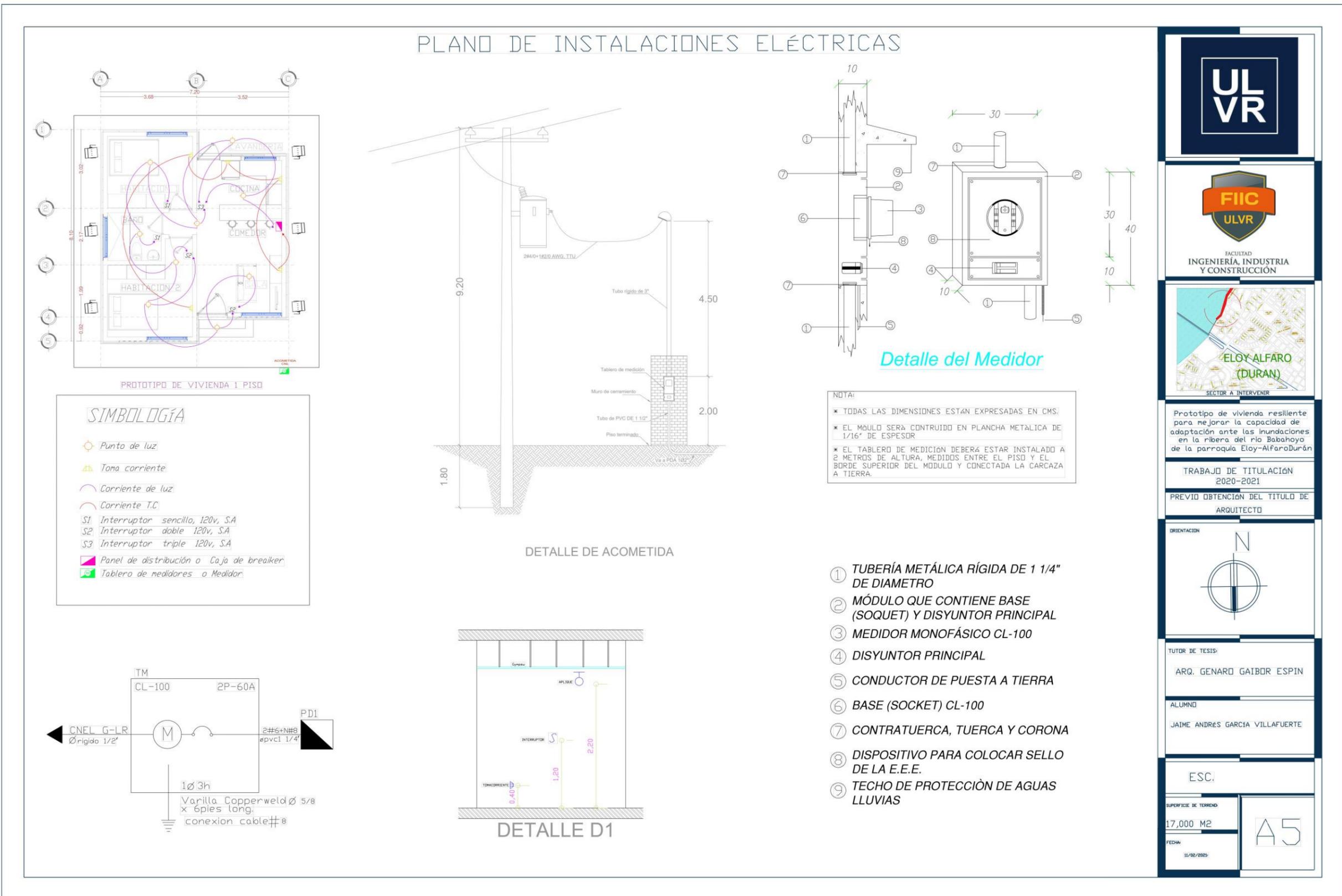
17,000 M2

FECHA:

11/02/2021

A4

4.4.8.7. Planos Eléctrico del Prototipo de vivienda resiliente de 1 planta



4.4.8.8. Detalle #1 estructural del sistema drywall

DETALLES SISTEMA DRY WALL

CORTE TABIQUE EXTERIOR - INTERIOR

ISOMETRIA

PLANTA TABIQUE EXTERIOR - INTERIOR

REFERENCIAS

1. PANEL DE FIBROCEMENTO PERI SUPRACRISTAL 12.7mm
2. PANEL DE YESO DENS GLASS 15.9mm
3. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
4. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
5. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
6. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
7. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
8. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
9. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
10. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
11. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
12. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
13. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
14. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
15. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
16. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
17. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
18. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
19. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
20. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm

COMPOSICIÓN DE LA TIPOLOGÍA

TIPO I

DETALLE DE COLOCACIÓN DE GABINETES SOBRE MURO DE PANEL DE YESO

DETALLE DE ESQUINERO REDONDO VINYL PRO

DETALLE DE SUJECIÓN DE MINGITORIO

DETALLE DE DINTEL DOBLE

DETALLE DE DINTEL SENCILLO

DETALLE DE SUJECIÓN DE ACCESORIOS PARA BAÑO

DETALLE DE VENTANA

DETALLE PARA SUJECIÓN DE OBJETOS PESADOS, MENOR A 30 KG Y MAYOR A 15 KG.

DETALLE NO. 2 Esquina inferior en vano de ventana

TIPO I

TORNILLOS FRAMER

PARANTE 600B 400

RIEL SUPERIOR

PLANCHAS DE GYPSUM BOARD O CEMENTO BOARD

PASES PARA TUBERÍAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS O SANITARIAS

CYPSUM BOARD O CEMENTO BOARD

CINTA PARA JUNTAS

REFERENCIAS

1. PANEL DE FIBROCEMENTO PERI SUPRACRISTAL 12.7mm
2. PANEL DE YESO DENS GLASS 15.9mm
3. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
4. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
5. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
6. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
7. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
8. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
9. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
10. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
11. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
12. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
13. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
14. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
15. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
16. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
17. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
18. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
19. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm
20. MALLA DE ACERO GALVANIZADO 1.5mm

COMPOSICIÓN DE LA TIPOLOGÍA

TIPO I

DETALLE DE COLOCACIÓN DE GABINETES SOBRE MURO DE PANEL DE YESO

DETALLE DE ESQUINERO REDONDO VINYL PRO

DETALLE DE SUJECIÓN DE MINGITORIO

DETALLE DE DINTEL DOBLE

DETALLE DE DINTEL SENCILLO

DETALLE DE SUJECIÓN DE ACCESORIOS PARA BAÑO

DETALLE DE VENTANA

DETALLE PARA SUJECIÓN DE OBJETOS PESADOS, MENOR A 30 KG Y MAYOR A 15 KG.

DETALLE NO. 2 Esquina inferior en vano de ventana

GYPSUM BOARD - CEMENTO BOARD - SISTEMA DE MUROS

12/15

ULVR

FIIC ULVR

FACULTAD INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

ELOY ALFARO (DURÁN)

SECTOR A INTERVENIR

Prototipo de vivienda resiliente para mejorar la capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy-AlfaroDurán

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN I

PREVIO OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO

ORIENTACIÓN

TUTOR DE TESIS:

ARQ. GENARO GAIBOR ESPIN

ALUMNO

JAIME ANDRÉS GARCÍA VILLAFUERTE

ESC.

SUPERFICIE DE TERRENO:

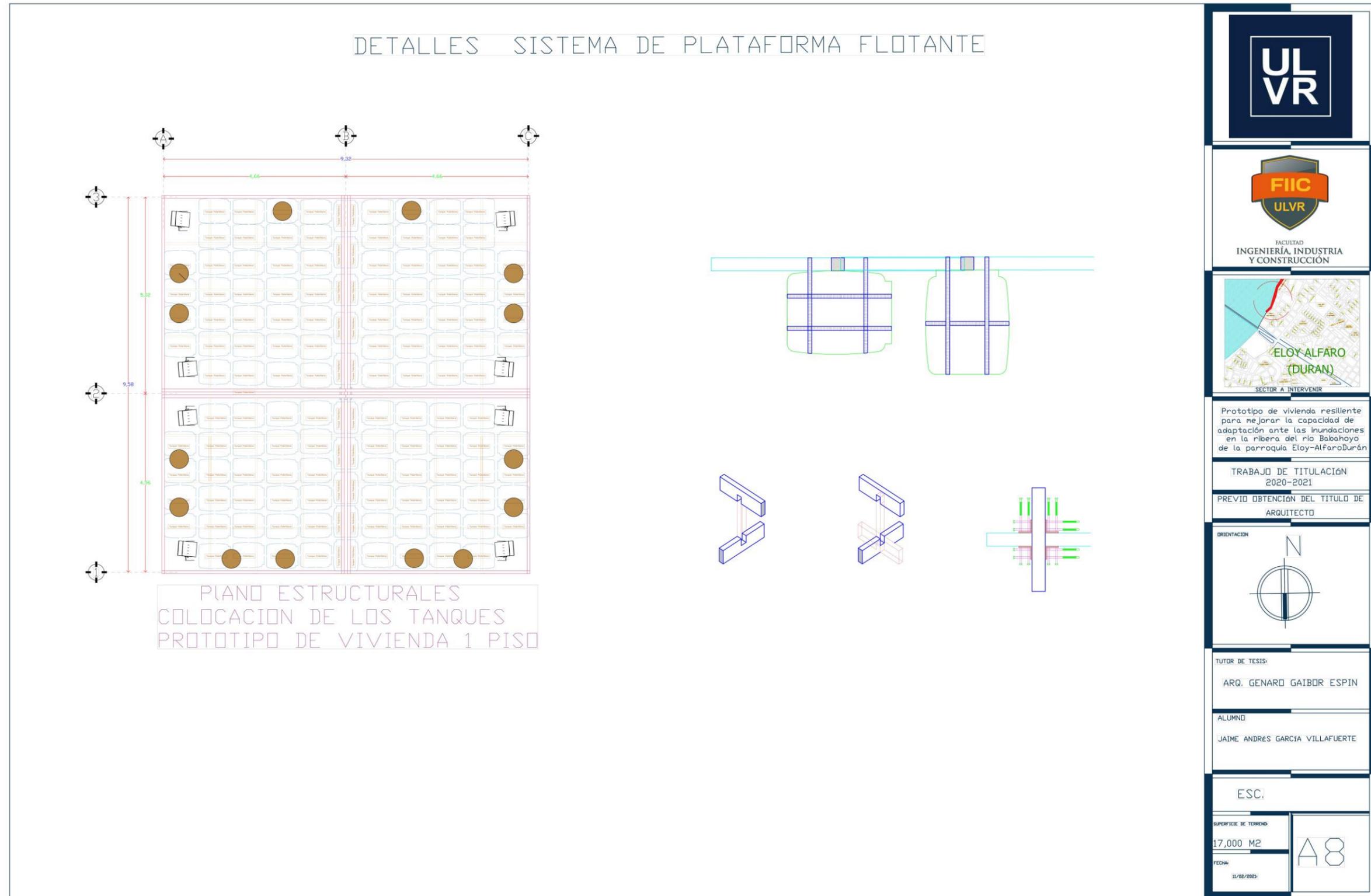
17,000 M²

FECHA:

11/02/2023

A6

4.4.8.10. Planos Estructurales del sistema de la plataforma flotante



4.4.8.11. Detalle #1 Planos estructural del sistema de la plataforma flotante

PLANDS ESTRUCTURALES

PLANO ESTRUCTURALES
COLOCACION DE LOS PERFILES PARA
LA PLATAFORMA DEL PROTOTIPO DE VIVIENDA 1 PISO

ACCESORIOS

- TORNILLO WAFER PUNTA AGUDA 8 x 13 MM
- TORNILLO SUPERBOARD 22 MM
- TORNILLO PAN 40 MM
- CLAVO ACERADO 2"
- CLAVO ACERADO 2 1/2"

ULVR

FACULTAD
INGENIERÍA, INDUSTRIA
Y CONSTRUCCIÓN

ELOY ALFARO
(DURÁN)

SECTOR A INTERVENIR

Prototipo de vivienda resiliente para mejorar la capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy-AlfaroDurán

TRABAJO DE TITULACIÓN
2020-2021

PREVIO OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ARQUITECTO

ORIENTACION

TUTOR DE TESIS:

ARQ. GENARO GAIBOR ESPIN

ALUMNO

JAIME ANDRÉS GARCÍA VILLAFUERTE

ESC.

SUPERFICIE DE TERRENO:

17,000 M2

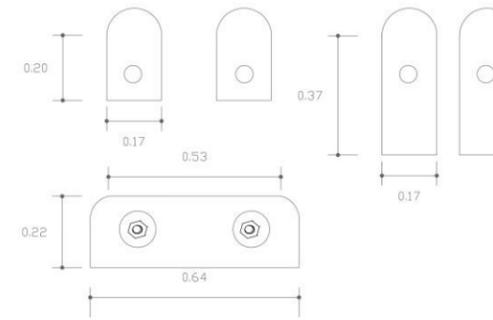
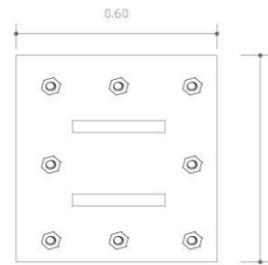
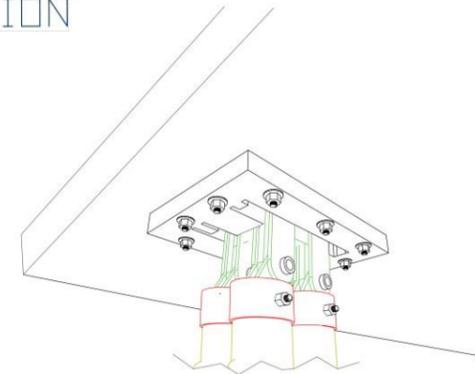
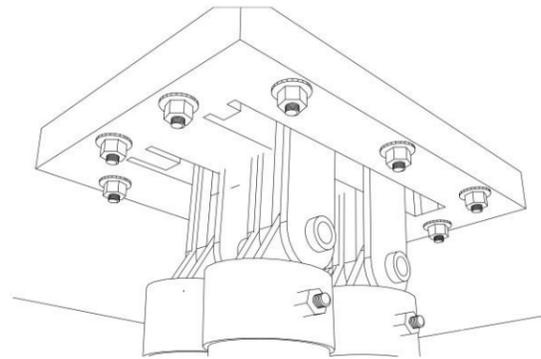
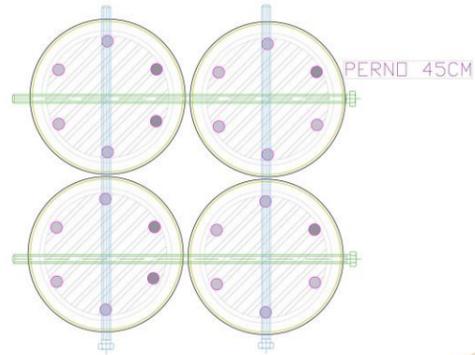
A9

FECHA:

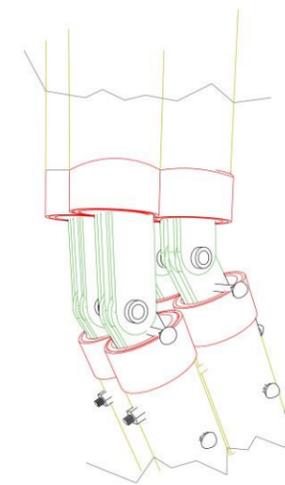
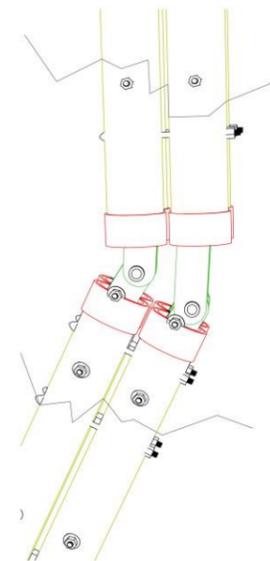
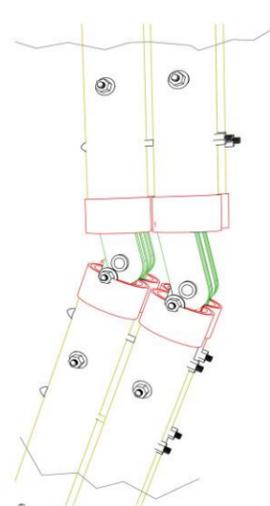
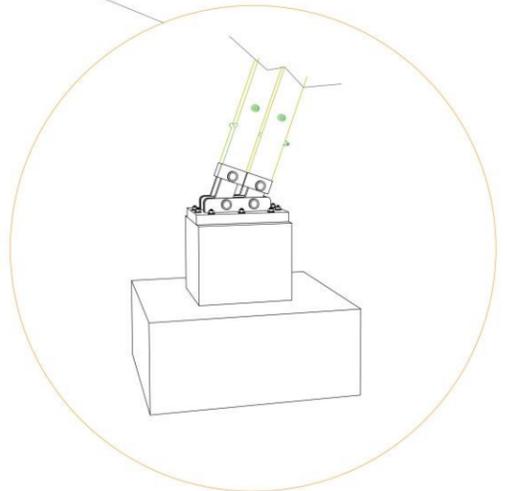
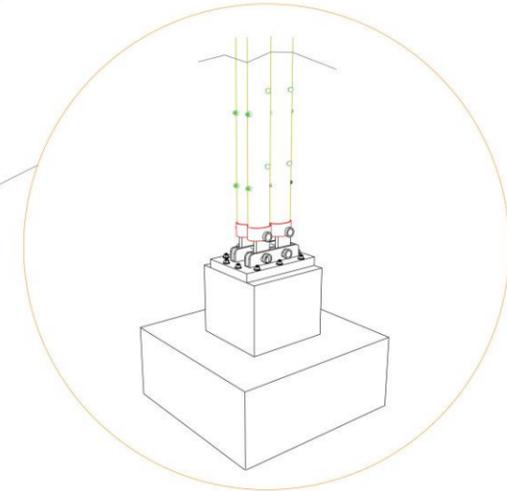
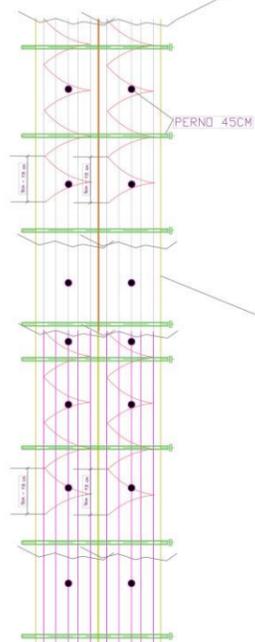
11/02/2021

4.4.8.13. Detalle articulaciones y uniones a la plataforma flotante

DETALLES DE LA ARTICULACION

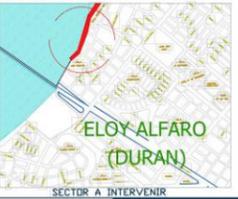
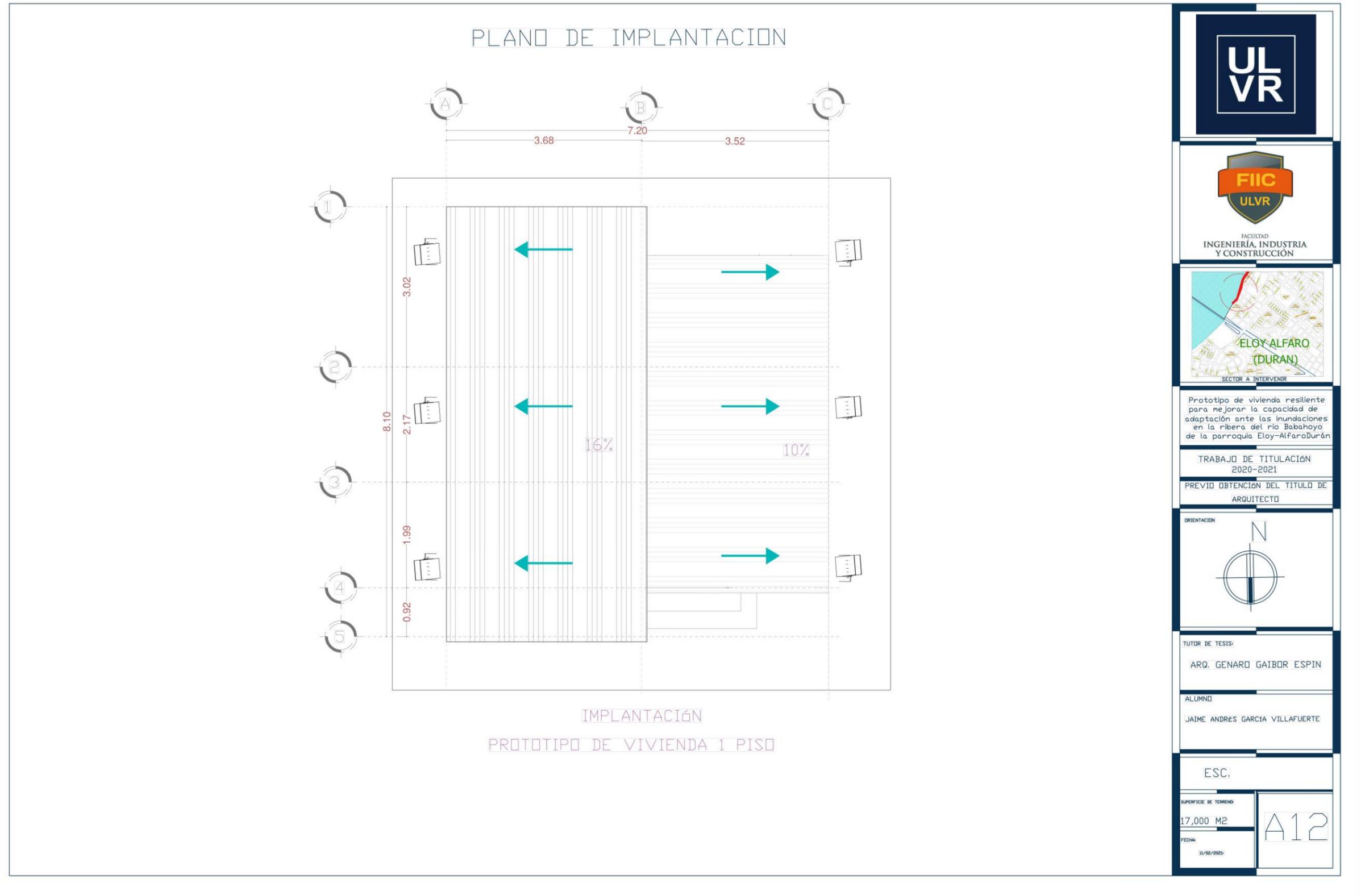


Piezas Soldadas en la Placa



FACULTAD INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN	
ELOY ALFARO (DURÁN) SECTOR A INTERVENIR	
Prototipo de vivienda resiliente para mejorar la capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy-AlfaroDurán	
TRABAJO DE TITULACIÓN 2020-2021	
PREVIO OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO	
ORIENTACION 	
TUTOR DE TESIS: ARQ. GENARO GAIBOR ESPIN	
ALUMNO: JAIME ANDRÉS GARCÍA VILLAFUERTE	
ESC.	
SUPERFICIE DE TERRENO: 17,000 M2	
FECHA: 11/02/2021	

4.4.8.14. Planos de Implantación del prototipo de vivienda resiliente



Prototipo de vivienda resiliente para mejorar la capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy-AlfaroDurán

TRABAJO DE TITULACIÓN
2020-2021
PREVIO OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ARQUITECTO



TUTOR DE TESIS:
ARQ. GENARO GAIBOR ESPIN

ALUMNO
JAIME ANDRÉS GARCÍA VILLAFUERTE

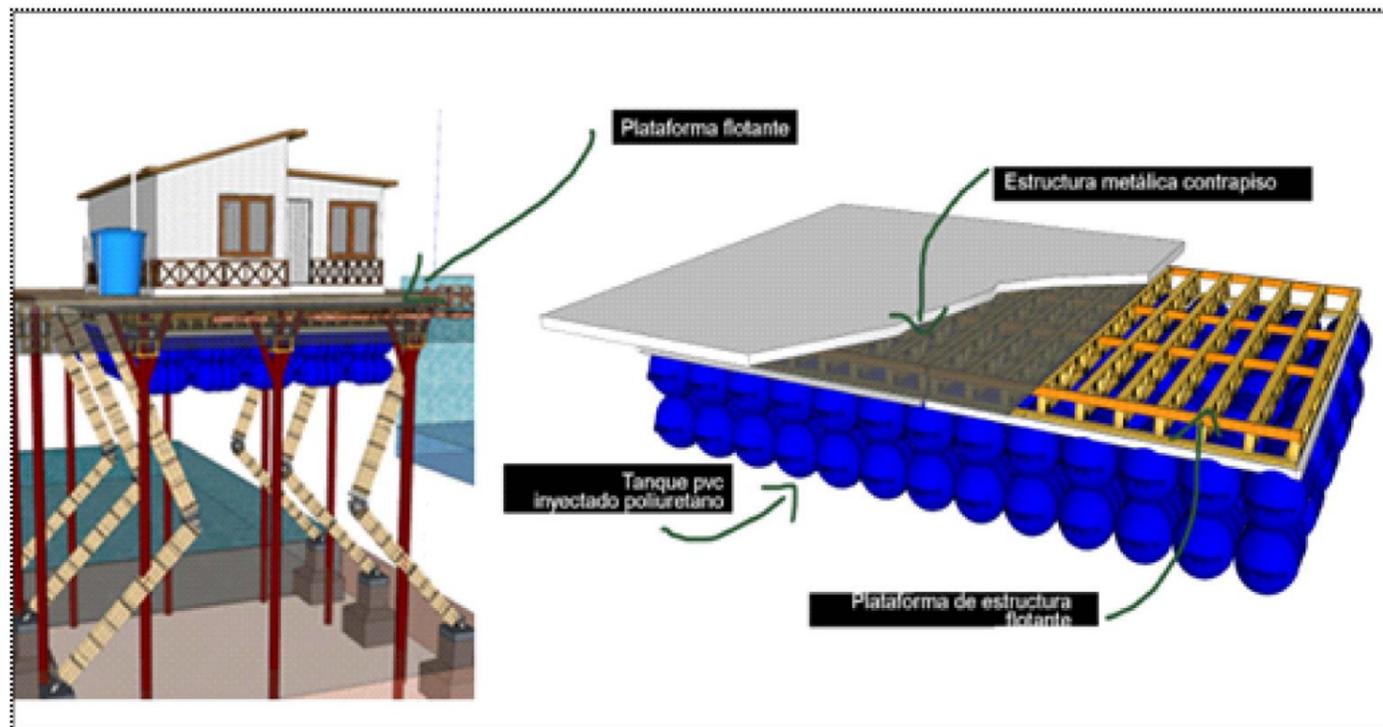
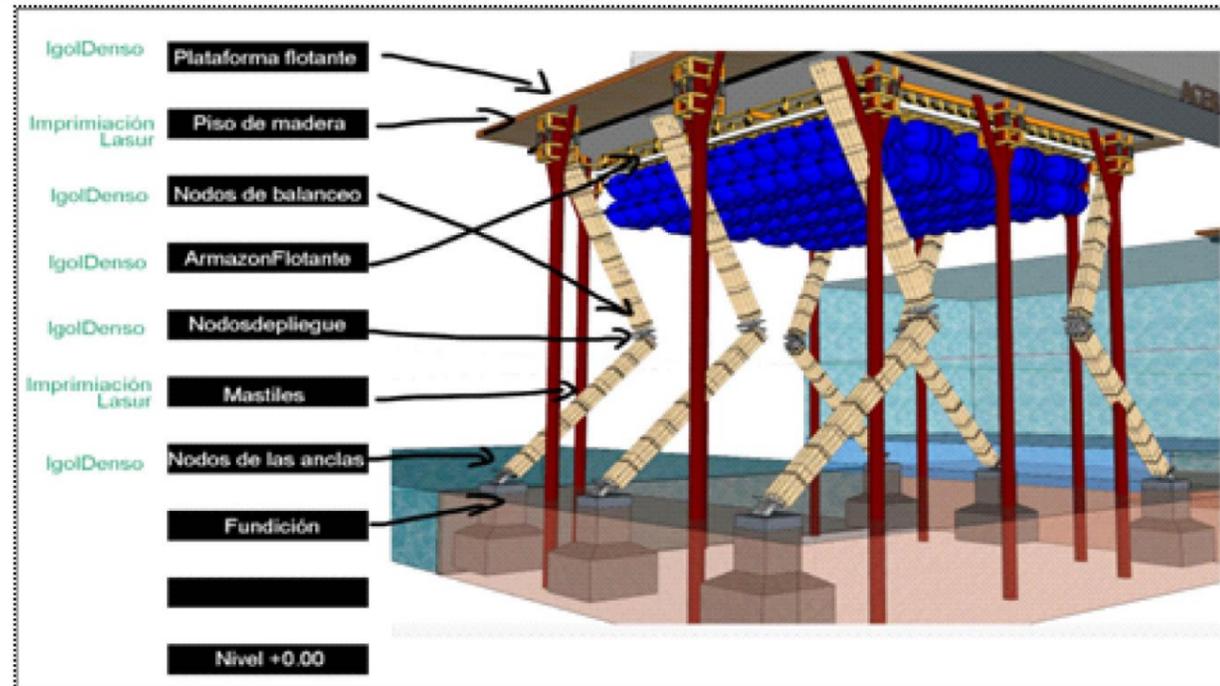
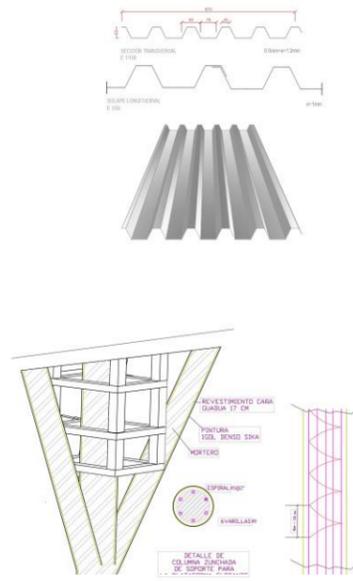
ESC.

SUPERFICIE DE TERRENO:
17,000 M²
FECHA:
11/02/2021

A12

4.4.8.15. Detalle del sistema de flotabilidad

DETALLE DEL SISTEMA DE FLOTABILIDAD



Prototipo de vivienda resiliente para mejorar la capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy-AlfaroDurán

TRABAJO DE TITULACIÓN
2020-2021
PREVIO OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ARQUITECTO



TUTOR DE TESIS:
ARQ. GENARO GAIBOR ESPIN

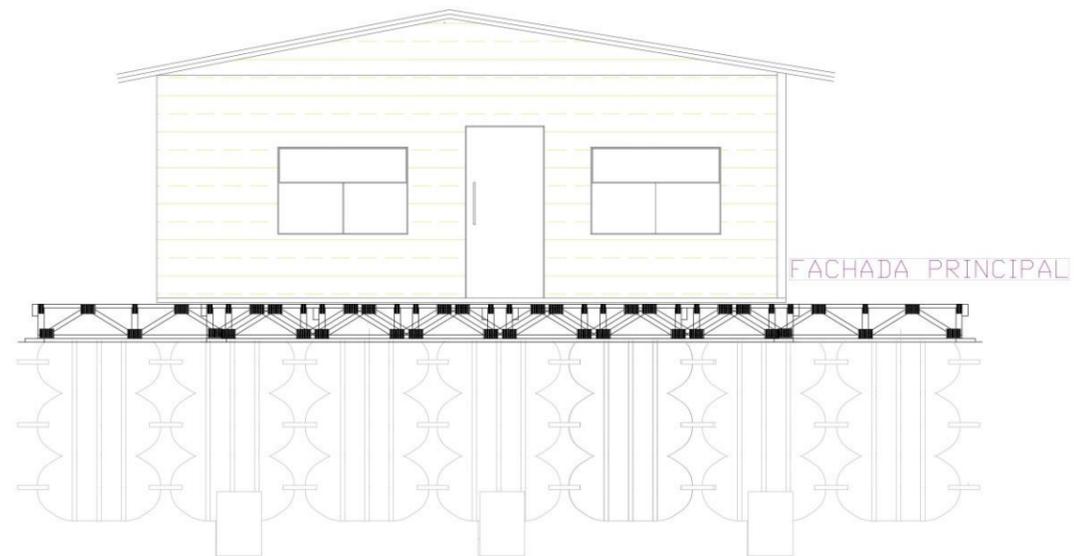
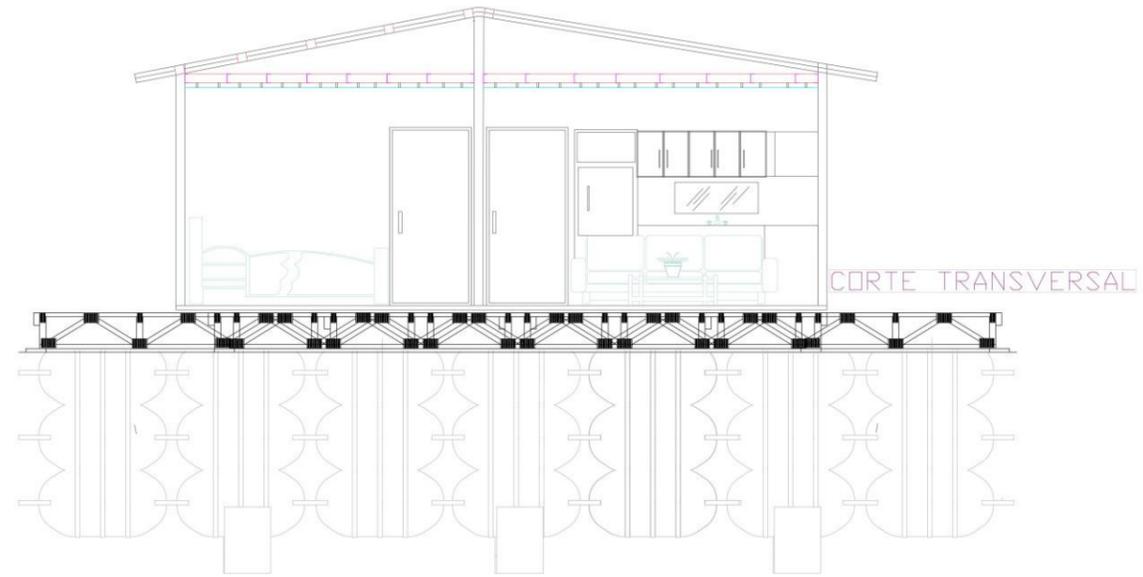
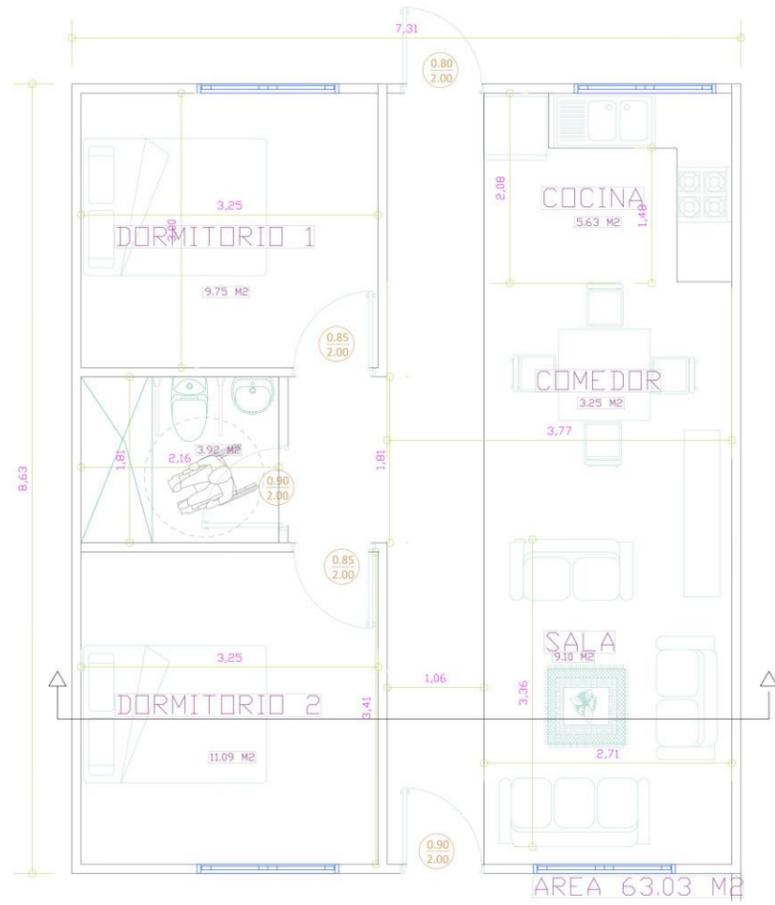
ALUMNO:
JAIME ANDRÉS GARCÍA VILLAFUERTE

ESC.

SUPERFICIE DE TERRENO:
17,000 M2
FECHA:
11/02/2021

A13

VIVIENDA SOCIAL DE 63.03 M2



Prototipo de vivienda resiliente para mejorar la capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy-AlfaroDurán

TRABAJO DE TITULACIÓN 2020-2021
PREVIO OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO



TUTOR DE TESIS:
ARQ. GENARO GAIBOR ESPIN

ALUMNO:
JAIME ANDRÉS GARCÍA VILLAFUERTE

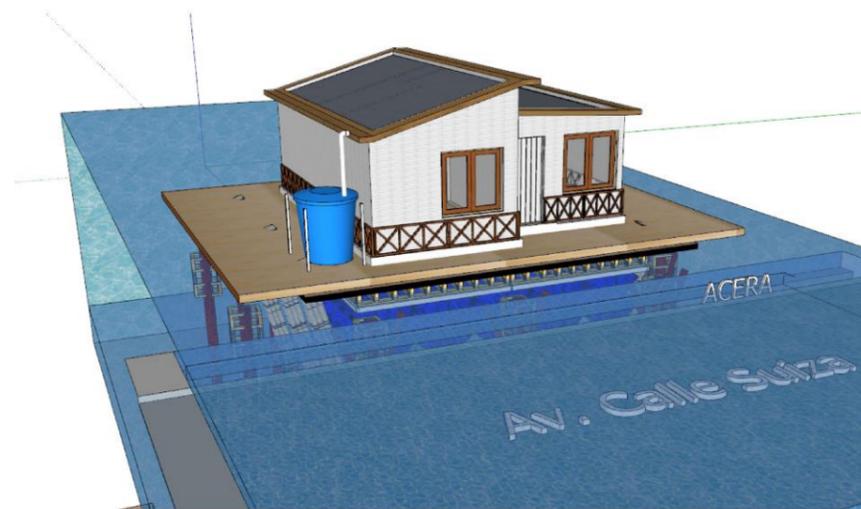
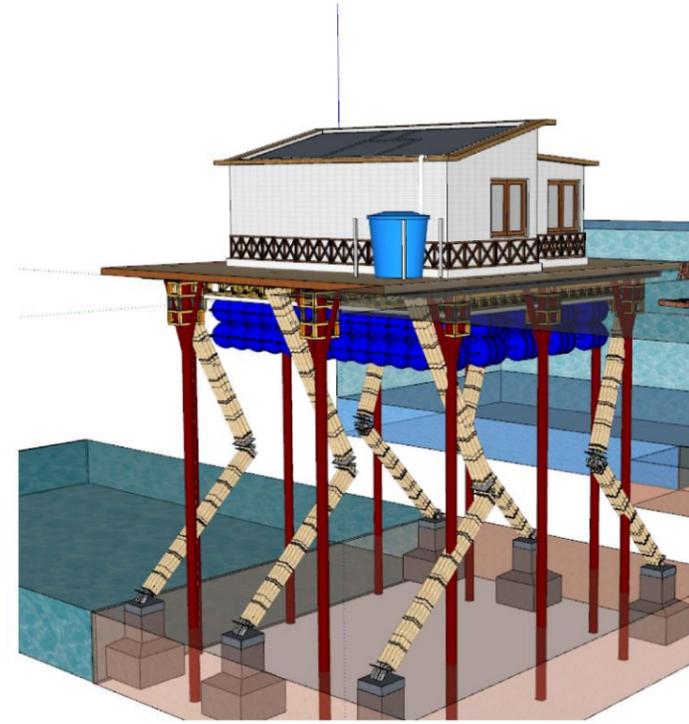
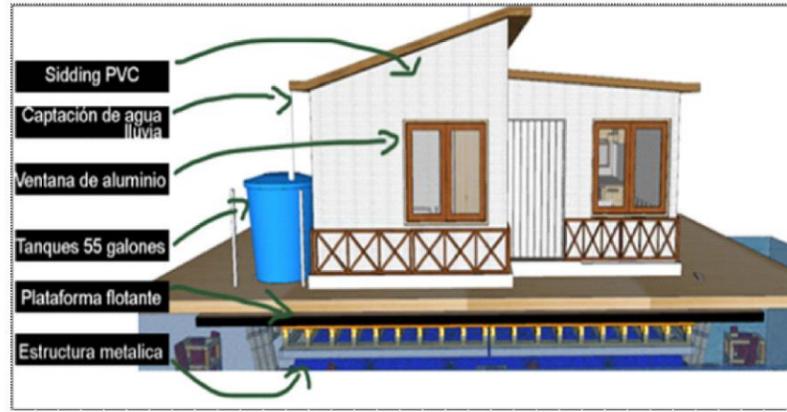
ESC.

SUPERFICIE DE TERRENO:
17,000 M²

FECHA:
11/02/2021

A13

4.4.8.16. Renders del Proyecto Arquitectónico



Prototipo de vivienda resiliente para mejorar la capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy-AlfaroDurán

TRABAJO DE TITULACIÓN 2020-2021
PREVIO OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO



TUTOR DE TESIS:
ARQ. GENARO GAIBOR ESPIN

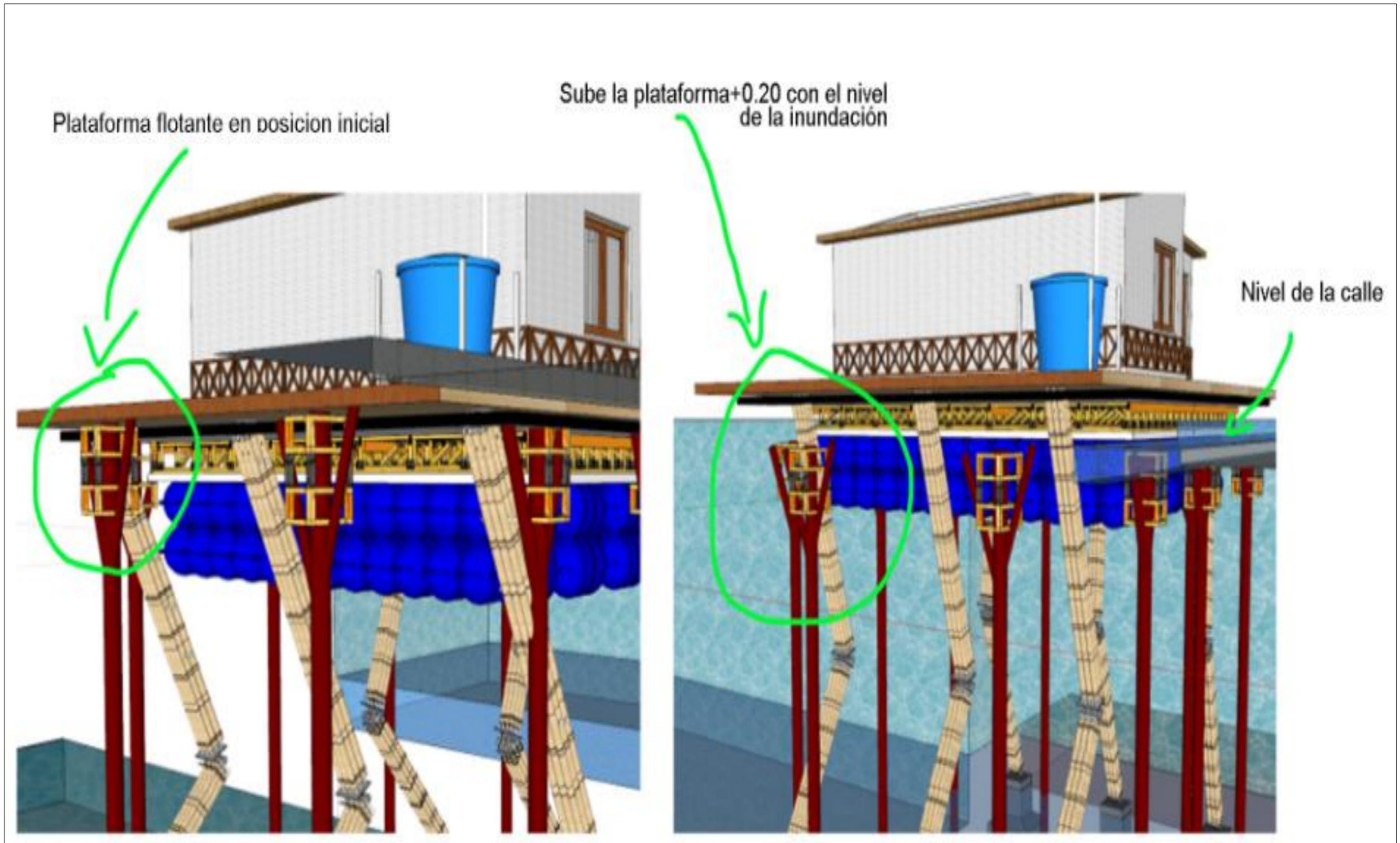
ALUMNO:
JAIME ANDRÉS GARCIA VILLAFUERTE

ESC:

SUPERFICIE DE TERRENO:
17,000 M2
FECHA:
11/02/2021

A14

SISTEMA DE FLOTABILIDAD DE COMO SE VA A ELEVAR LA VIVIENDA EN UNA INUNDACIÓN EN EL SECTOR A LAS ORILLAS DEL RIO BABAHOYO DURÁN



4.9. Presupuesto Referencial

Tabla 23

Presupuesto del Prototipo de vivienda de una planta

Presupuesto de vivienda de una planta						
Preliminares						
Tanque PVC inyectado de poliuretano		U	48	\$	50,00	\$ 2.400,00
Plataforma de estructura metálica soporte		ml	40	\$	16,20	\$ 648,00
ESTRUCTURA						
Estructura metalica contrapiso		ml	35,35	\$	17,32	\$ 612,26
Estructura metalica pilares y viguetas		ml	23,23	\$	16,20	\$ 376,33
Estructura metalica cubierta		ml	26,45	\$	14,00	\$ 370,30
REVESTIMIENTO EXTERIOR						
Membrana hidrofuga		m2	90	\$	16,00	\$ 1.440,00
Lana de vidrio		m2	90	\$	14,00	\$ 1.260,00
Panel de Siding de PVC		m2	90	\$	8,00	\$ 720,00
REVESTIMIENTO INTERIOR						
Panel de gypsum (Incluye estructura)		m2	130	\$	8,00	\$ 1.040,00
Carpinteria						
Puerta 1,00 x 2,00		U	1	\$	120,00	\$ 120,00
Puerta 0,90 x 2,00		U	1	\$	80,00	\$ 80,00
Puerta 0,80 x ,2,00		U	1	\$	70,00	\$ 70,00
Puerta 0,80 x2,00		U	1	\$	70,00	\$ 70,00
Aluminio vidrio						
Ventanas de Aluminio Vidrio		m2	6	\$	70,00	\$ 389,90
Instalaciones Sanitarias						
Mano de obra		glb	1	\$	200,00	\$ 200,00
Material Sanitario		glb	1	\$	150,00	\$ 150,00
Instalaciones electricas						
Mano de obra		glb	1	\$	200,00	\$ 200,00
Material Electrico		glb	1	\$	210,00	\$ 210,00
Complementarios						
Barrandilla de madera		m2	5	\$	2,00	\$ 10,00
Caña Guadua		U	50	\$	3,00	\$ 150,00
Excavacion de cimentación manual	1	m3	6	\$	20,00	\$ 120,00
Fundición de zapatas	14	m3	84	\$	3,00	\$ 252,00
Impermeabilizante caña guadua		ml	150	\$	1,50	\$ 225,00
Impermeabilizante estructura metalica		ml	300		2	\$ 600,00
Pilotes de pino		u	10		50	\$ 500,00
					\$	12.213,79

Elaborado por: García, J (2021)

4.10. Cronograma de trabajo

Tabla 24

Cronograma de actividades del prototipo de vivienda resiliente de una planta

CRONOGRAMA VALORADO									
OBRA:		Prototipo de vivienda resiliente una planta							
CONSTRUYE:		TIEMPO DE EJECUCION : 3 MESES							
UBICACION:		Duran FECHA :							
TEM	DESCRIPCION DEL RUBRO	1	2	3	4	5	6	7	8
1	OBRA PROVISIONAL								
2	OBRA PRELIMINAR								
3	MOVIMIENTO DE TIERRA								
4	CIMENTACIÓN								
5	ESTRUCTURA								
6	PLATAFORMA FLOTANTE								
7	ESTRUCTURA VERTICAL								
8	ESTRUCTURA DRYWALL								
9	PINTURA IGOL DENSO								
10	INSTALACIONES ELECTRICA								
11	INSTALACIONES SANITARIA								
12	PIEZAS SANITARIAS								
13	PISOS								
14	CARPINTERIA								
15	ALUMINIO Y VIDRIO								
16	PAREDES DE GYPSUM INTERIOR								
17	PAREDES DE SIDING PVC								
18	TUMBADOS								

Elaborado por: García, J (2021)

CONCLUSIONES

- Esta tesis en la etapa de investigación permitió establecer las zonas vulnerables a las inundaciones y sus tipos de vivienda en el cantón Durán, en la provincia del Guayas, y el riesgo que representan para la habitabilidad de las personas.
- La propuesta de la vivienda resiliente permitió obtener un diseño que ofrecerá seguridad a las familias y demostrará pronta recuperación después de un desastre natural, reduciendo los daños causados por las inundaciones.
- El sistema drywall o llamado también construcción en seco, disminuye el desperdicio en obra, no se utiliza agua, permitiendo que los tiempos de construcción sean más rápidos en la ejecución del proyecto.
- Para el planteamiento de la propuesta se utilizaron todos los criterios de diseño arquitectónico, estructural, sanitario y eléctrico, que permitirán la interrelación del habitante con el ambiente en un marco de seguridad, confort y salubridad.
- La propuesta de investigación permitirá que las familias de escasos recursos económicos de los sectores vulnerables a las inundaciones, modifiquen, reparen o construyan viviendas que sean resilientes capaces de enfrentar los embates de la naturaleza.

RECOMENDACIONES

- Realizar publicidad o capacitaciones por parte del gobierno central o municipal, a los habitantes del sector con la finalidad de informarles, como opción o alternativa sobre este tipo de viviendas (DRYWALL), mejorando su habitabilidad y calidad de vida; permitiendo el desarrollo del cantón de una manera planificada y ordenada.
- Incentivar la construcción del sistema drywall, es económico y de fácil construcción, se deben dar capacitaciones respecto al material y su utilización en obra como otra alternativa.
- Promocionar este tipo de construcciones, para que los arquitectos e ingenieros se planteen como desafío el diseño y construcción de espacios, que permitan disponer lugares de habitabilidad, en condiciones mínimas de salud y confort.
- Se recomienda que el prototipo de vivienda resiliente, pueda ser ejecutado en los proyectos rurales, o en zonas propensas a inundaciones en el Ecuador.
- Por último, proponer otros estudios de diseño y análisis, con participación de los GADs Municipales y el sector privado, en el sistema de elevación de la vivienda con el objeto que sea resiliente durante una inundación.

GLOSARIO

- **Resiliente:** Capacidad de adaptarse, volviendo a su estado original.
- **Adaptación:** Es cuando se ajusta a los cambios del entorno
- **Dragas:** Es un equipo, que permite excavar debajo del agua, permitiendo el paso libre de canales navegables y puertos.
- **Secretaria General de Riesgos:** Es un organismo que permite proteger a las personas durante los desastres naturales.
- **Estado de excepción:** Es una declaración, cuando el estado ecuatoriano presente una acción tales como agresión, conflicto armado y desastres naturales
- **Mitigación:** Es la intervención humana de reducir gases de efectos invernaderos, con la ayuda de los mecanismos de absorción, su objetivo es frenar el calentamiento global.
- **INAMHI:** Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Es un instituto que suministra y capacita información sobre el tiempo, el clima, y los recursos hídricos del pasado, presente y futuro.
- **Cimentación:** Es una parte estructural, que tiene una función importante de transmitir cargas o elementos apoyados en el suelo.
- **Confort:** Son ambientes que proporcionan bienestar y comodidad al ser humano.
- **Bio climatismo:** Es el ahorro energético, que tiene una vivienda, relacionada con el impacto ambiental y confort térmico.
- **INBARLAC:** Organización Internacional del Bambú y Ratán.
- **Columna Zunchada:** Es una columna cilíndrica que posee estribos de forma de espiral en el interior.
- **Membrana hidrofuga:** Es el segundo revestimiento de la vivienda, no permite el paso del agua.
- **Compostable:** Es aquel producto que se puede descomponerse.
- **Lana de vidrio:** Es un revestimiento térmico acústico para cubierta y paredes.
- **Siding:** Es un revestimiento de pvc o de fibrocemento para paredes o edificios.
- **Tyvek:** Es un revestimiento que no permite el paso del agua.

REFERENCIAS

- Adaptamed. (21 de Noviembre de 2018). Cambio climático: mitigación vs adaptación. Obtenido de <https://www.lifeadaptamed.eu/?p=1143>
- Adler. (2017). *Vivienda ¿Que viene?* Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=9M6NDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=libros+sobre+zonas+inundables+o+inundaciones+y+la+resiliencia+de+las+viviendas&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiSlsmJsbXrAhUPRDABHRpeCcUQ6AEwA3oECAMQA#v=onepage&q&f=false>
- Agenda2030. (2019). *La Agenda 2030 y los Objetivosde Desarrollo Sostenible*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Anónimo. (2016). Tipos de investigación. Obtenido de <https://inveweb.wordpress.com/2016/08/12/investigacion-explorativa/>
- Arq.Carvajalino. (2019). *ViviendaColectivaResilienteconEspacioPublico*. Obtenido de https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/24498/1/ARTICULO%20DE%20GRADO%202020_%20GERALDINE%20MERCHAN%20_%201103484_compressed%20%281%29.pdf
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito: Editora Nacional.

AsambleaConstituyente. (2008). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL*

ECUADOR. Quito. Obtenido de

acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2008/6716.pdf

AsambleaNacional. (2009). *Ley de Seguridad Publica y del Estado.* Obtenido de

[https://www.propiedadintelectual.gob.ec/wp-](https://www.propiedadintelectual.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/febrero/a_2_24_ley_de_seguridad_publica_y_del_estado_febrero_2019.pdf)

[content/uploads/downloads/2019/febrero/a_2_24_ley_de_seguridad_publica_](https://www.propiedadintelectual.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/febrero/a_2_24_ley_de_seguridad_publica_y_del_estado_febrero_2019.pdf)

[y_del_estado_febrero_2019.pdf](https://www.propiedadintelectual.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/febrero/a_2_24_ley_de_seguridad_publica_y_del_estado_febrero_2019.pdf)

ButcherStephanie. (2019). *Academic Literature Review of Resilient Communities.*

Obtenido de [https://resilientmelbourne.com.au/wp-](https://resilientmelbourne.com.au/wp-content/uploads/2019/10/PUBLIC-Academic-Literature-Review-and-Independent-Review-of-Resilient-Co....pdf?fbclid=IwAR0fOBNjw00FxDmQmdx2tFtL3k8gaKiUu0fj0Q0QYqSj5lliLud_BTnTOz8)

[content/uploads/2019/10/PUBLIC-Academic-Literature-Review-and-](https://resilientmelbourne.com.au/wp-content/uploads/2019/10/PUBLIC-Academic-Literature-Review-and-Independent-Review-of-Resilient-Co....pdf?fbclid=IwAR0fOBNjw00FxDmQmdx2tFtL3k8gaKiUu0fj0Q0QYqSj5lliLud_BTnTOz8)

[Independent-Review-of-Resilient-](https://resilientmelbourne.com.au/wp-content/uploads/2019/10/PUBLIC-Academic-Literature-Review-and-Independent-Review-of-Resilient-Co....pdf?fbclid=IwAR0fOBNjw00FxDmQmdx2tFtL3k8gaKiUu0fj0Q0QYqSj5lliLud_BTnTOz8)

[Co....pdf?fbclid=IwAR0fOBNjw00FxDmQmdx2tFtL3k8gaKiUu0fj0Q0QYq](https://resilientmelbourne.com.au/wp-content/uploads/2019/10/PUBLIC-Academic-Literature-Review-and-Independent-Review-of-Resilient-Co....pdf?fbclid=IwAR0fOBNjw00FxDmQmdx2tFtL3k8gaKiUu0fj0Q0QYqSj5lliLud_BTnTOz8)

[Sj5lliLud_BTnTOz8](https://resilientmelbourne.com.au/wp-content/uploads/2019/10/PUBLIC-Academic-Literature-Review-and-Independent-Review-of-Resilient-Co....pdf?fbclid=IwAR0fOBNjw00FxDmQmdx2tFtL3k8gaKiUu0fj0Q0QYqSj5lliLud_BTnTOz8)

COOTAD. (2010). *CODIGO ORGANICO ORGANIZACION TERRITORIAL.*

Obtenido de https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_org.pdf

Cortés.C. (2016). Propiedades que definen los materiales resilientes en arquitectura.

Obtenido de

[https://www.researchgate.net/publication/315812939_Propiedades_que_defin](https://www.researchgate.net/publication/315812939_Propiedades_que_definen_en_los_materiales_resilientes_en_arquitectura_Defining_the_materials_properties_resilient_in_architecture)

[en_los_materiales_resilientes_en_arquitectura_Defining_the_materials_prop](https://www.researchgate.net/publication/315812939_Propiedades_que_definen_en_los_materiales_resilientes_en_arquitectura_Defining_the_materials_properties_resilient_in_architecture)

[erties_resilient_in_architecture](https://www.researchgate.net/publication/315812939_Propiedades_que_definen_en_los_materiales_resilientes_en_arquitectura_Defining_the_materials_properties_resilient_in_architecture)

CubillosRolando. (2017). *Principio para el diseño de vivienda social resiliente*

frente al cambio climático. Obtenido de

https://www.researchgate.net/publication/321497195_Principios_para_el_diseño_de_vivienda_social_resiliente_frente_al_cambio_climatico

CuerdoMaria. (2020). Academic rigor, journalistic flair. *Repensar la vivienda tras la pandemia*. Obtenido de <https://theconversation.com/repensar-la-vivienda-tras-la-pandemia-137276>

Divertysub. (2020). *Aprender a bucear, el concepto de la flotabilidad*. Obtenido de <https://www.divertysub.com/es/Aprender-a-bucear-El-concepto-de-la-flotabilidad>

El.Universo. (12 de Julio de 2021). Obtenido de 2268 inundaciones se dieron en Ecuador durante los últimos cinco años:
<https://www.eluniverso.com/noticias/2020/07/12/nota/7903011/inundaciones-ecuador-2020-agua-lluvias-cambio-climatico/>

ElUniverso. (12 de Julio de 2021). 2268 inundaciones se dieron en Ecuador durante los últimos cinco años. *Noticias*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/2020/07/12/nota/7903011/inundaciones-ecuador-2020-agua-lluvias-cambio-climatico/>

Enterprise. (2019). *Guía para el diseño de viviendas resilientes en comunidades isleñas*. Obtenido de https://issuu.com/coleccionpuertorriquena/docs/keep_safe_spanish

EuclipgroupToxement. (2017). *Guía básica del concreto tremie*. Obtenido de https://www.toxement.com.co/media/3375/concreto_tremie.pdf

Euromaxx. (2017). *Made for minds*. Obtenido de <https://www.dw.com/es/la-arquitectura-del-futuro-es-acu%C3%A1tica/av-18981592>

Gallo.K. (2020). Uso de la tecnología en la prevención de desastres. Obtenido de

<https://noticias.utpl.edu.ec/uso-de-la-tecnologia-en-la-prevencion-de-desastres>

Garcia.E. (2017). *Vivienda para situaciones de emergencia*. Obtenido de

<https://ws147.juntadeandalucia.es/obraspublicasyvivienda/davwebviv/Proyectos%20de%20Investigacion/03%20Vivienda%20para%20situaciones%20de%20emergencia.%20Sistematizaci%C3%B3n%20de%20un%20procedimiento%20para%20la%20actuaci%C3%B3n%20en%20situaciones%20de%2>

GastonLesnik. (2020). *Construcción en Seco*. Obtenido de

<https://construccionenseco.net/materiales/fibro cemento/>

Guevara, A. (1 de Julio de 2020). Revista científica mundo de investigación y el

conocimiento. Obtenido de

<https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>

Gutierrez Pacheco, L. (2016). *Como elegir madera según el uso en la arquitectura y*

construcción. Obtenido de

https://issuu.com/ideasconviccion/docs/guia_maderas

GypsumQuito. (2019). *Sistema Constructivo Gypsum o Drywall*. Obtenido de

<https://gypsumquito.com/sobre-el-gypsum.html>

HalArchives-ouvertes. (2020). *Ficha de referencia detallada Ecuador Costa:*

culturas. Obtenido de [https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02888168/document)

[02888168/document](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02888168/document)

Inbar. (2017). *Organización Internacional del Bambú y el Ratán*. Obtenido de

<https://www.inbar.int/es/>

INEC. (28 de Julio de 2015). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de Ecuador en cifras: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Infografias/asi_esGuayaquil_cifra_a_cifra.pdf

Investigadores. (2020). *Técnicas de investigación*. Obtenido de <https://tecnicasdeinvestigacion.com/investigacion-exploratoria/>

JavierSanchez. (2020). *Ecología Verde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/tipos-de-madera-caracteristicas-y-clasificacion-1223.html>

JorgeRoman. (2020). *ConectaResiliencia*. Obtenido de <https://conectaresiliencia.cl/valdivia-una-ciudad-reinventada-por-el-desastre/>

Letamendi Arregui, J. (2018). *Aspectos revelantes a considerar en un proyecto de construcción de vivienda*. (N. Urban, Productor) Obtenido de ISSU: https://issuu.com/noelurban/docs/centro_de_transferencia_tecnol_gica

Maria, C. (s.f.). *La crisis del corona virus*. Obtenido de <https://ethic.es/2020/05/repensar-la-vivienda-tras-la-pandemia/>

Mata. (2019). *Investigalia*. Obtenido de <https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cualitativo-de-investigacion/>

Mata. (2020). Obtenido de Investigali: <https://investigaliacr.com/investigacion/metodos-y-tecnicas-de-investigacion-cuantitativa/>

Melbourne. (2020). *Creating Resilient 20-minute neighbourhoods in greenfield*.

- Michael Hanak. (2019). *Archdaily*. Obtenido de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/915794/como-se-fabrican-los-paneles-de-fibroceso>
- Ministerio Coordinador de Seguridad. (2020). *Secretaría de Gestión de Riesgos*. Obtenido de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/05/ProyectoPrevencion.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2018). Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/documentos-normativos-nec-norma-ecuatoriana-de-la-construccion/>
- ONU. (2015). *Objetivo desarrollo sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/infrastructure/>
- ONU. (2019). *Resiliencia Climática rural en América Latina*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/ca4632es/ca4632es.pdf>
- Orozco, M., & Guitierrez, R. (2017). *Los retos de la vivienda del siglo XXI*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/321497195_Principios_para_el_diseño_de_vivienda_social_resiliente_frente_al_cambio_climático
- Pacheco, G. (2017). *Como elegir madera según el uso en la arquitectura y construcción*. Obtenido de https://issuu.com/ideasconviccion/docs/guia_maderas
- Prefectura del Guayas. (2020). *Durán*. Obtenido de <https://guayas.gob.ec/cantones-2/duran/>

- Provind. (2019). *Sistema Constructivo en Seco*. Obtenido de <https://www.provind.com.ec/>
- Rovira, E. (2020). Arquitectura post- COVID: Viviendas accesibles para toda la vida. *The Conversation, Academic rigor journalistic flair*. Obtenido de <https://theconversation.com/arquitectura-post-covid-viviendas-accesibles-para-toda-la-vida-147526>
- S&P. (2018). Obtenido de <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/arquitectura-bioclimatica/>
- SarahDroste. (2020). *Vivienda Resiliente*. Obtenido de <https://issuu.com/sarahdroste/docs/tesis>
- SecretariaNacionalGestiondeRiesgos. (2012). *Emergencia:SituacionInvernalEcuador2012*. Obtenido de https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Informe_completo_237.pdf
- Seismous. (2020). Viviendas resilientes: lo que hay que saber. *Seismous Engineering and Research*. Obtenido de <https://seismous.com/viviendas-resilientes-lo-que-hay-que-saber/>
- Seismous. (2020). Viviendas resilientes: lo que hay que saber. Obtenido de <https://seismous.com/viviendas-resilientes-lo-que-hay-que-saber/>
- SENCICO. (15 de Diciembre de 2017). *ISSU*. Obtenido de https://issuu.com/sencico_documentosdigitales/docs/manual_de_construcci_oacute_n_de_vi

SENCICO. (2017). *ISSU*. Obtenido de

https://issuu.com/sencico_documentosdigitales/docs/manual_de_construccion_de_via

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia. (2019). *Plan Específico de*

Gestión de Riesgos 2019-2030. Obtenido de <https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/07/plan-nacional-riesgos-web.pdf>

Sevillano Enrique. (2017). *Culturas constructivas locales para la resiliencia y el*

desarrollo del Ecuador. Obtenido de

https://www.sheltercluster.org/sites/default/files/docs/ecuador_costa_-_culturas_constructivas_locales_para_el_desarrollo_y_la_resiliencia_-_20170920.pdf

SIKA. (2020). *Waterproofing Tecnología SIKA para impermeabilización de obras*

hidráulicas. Obtenido de

<https://ecu.sika.com/dms/getdocument.get/897f7d91-2677-3bb0-8dc3-38d24ada7bff/Folleto%20waterproofing%20OUT.pdf>

Solano Jorge. (2016). *Competitividad y Sostenibilidad : La ciudad Resiliente*.

Obtenido de <http://www.imcyc.com/revistacyt/index.php/ingenieria/450-competitividad-y-sostenibilidad-la-ciudad-resiliente>

Soluciones Integrales de Acero. (2020). Obtenido de [https://soliacero.com.mx/tipos-](https://soliacero.com.mx/tipos-de-paneles-prefabricados-y-la-ventajas-de-multimuro/)

[de-paneles-prefabricados-y-la-ventajas-de-multimuro/](https://soliacero.com.mx/tipos-de-paneles-prefabricados-y-la-ventajas-de-multimuro/)

SOT. (2016). *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo*.

Obtenido de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu166410.pdf>

SusanaRoa. (26 de Marzo de 2021). Cantones de la Costa, Sierra y Amazonía han sido afectados por las fuertes lluvias. *GK*. Obtenido de

<https://gk.city/2021/03/26/consecuencias-invierno-ecuador/>

Ultraflex. (2019). Obtenido de <https://ultraflex.com.ec/>

Uriarte, M. (2020). <https://www.caracteristicas.co/investigacion-documental/>.

Obtenido de <https://www.caracteristicas.co/investigacion-documental/>

VelazCkik. (2020). Tipos de investigación. Obtenido de <https://mvcinvestigg->

tipsslv.blogspot.com/2020/

VOLCAN. (2019). *VOLCAN*. Obtenido de MEMBRANA HIDRÓFUGA: ¿QUÉ ES Y PARA QUÉ SIRVEN LAS BARRERAS DE HUMEDAD?:

<https://www.volcan.cl/blog/membrana-hidrofuga-barreras-de-humedad>

ANEXOS

Anexo1: Encuesta

Modelo de encuestas realizada al sector de Durán

	UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN CARRERA DE ARQUITECTURA	
---	---	---

Modelo de Encuesta Realizada

TEMA: Prototipo de vivienda resiliente para mejorar su capacidad de adaptación ante las inundaciones en la ribera del río Babahoyo de la parroquia Eloy-Alfaro Durán

Pregunta 1

1. ¿Hace cuántos años usted y su familia habitan en las riberas del río Babahoyo?

Hace más de 20 años	
15 años	x
5 años	
Menos de 5 años	
No vivo en el sector	

Pregunta 2

2. ¿Considera usted que su vivienda está propensa a sufrir algún tipo de peligro ante una inundación?

Totalmente de acuerdo	x
Muy de acuerdo	
De acuerdo	
Parcialmente acuerdo	
En desacuerdo	

Pregunta 3

3. ¿Su vivienda cuenta con todos los servicios básicos necesarios?

Totalmente de acuerdo	
Muy de acuerdo	
De acuerdo	x
Parcialmente acuerdo	
En desacuerdo	



Pregunta 4

4. ¿De qué manera se eliminan las aguas negras o servidas en su vivienda?

Por red pública de alcantarillado	
Por pozo ciego	x
Por Pozo Séptico	
Ninguno	
De otra forma	

Pregunta 5

5. ¿Considera usted factible la utilización de materiales locales para la elaboración de las viviendas que resista a las inundaciones?

Totalmente de acuerdo	x
Muy de acuerdo	
De acuerdo	
Parcialmente acuerdo	
En desacuerdo	

Pregunta 6

6. ¿Usted estaría de acuerdo que su vivienda actual, se rediseñe para convertirse en una vivienda resistente ante las inundaciones?

Totalmente de acuerdo	x
Muy de acuerdo	
De acuerdo	
Parcialmente acuerdo	
En desacuerdo	

Pregunta 7

7. ¿Usted estaría de acuerdo que el gobierno, realice un plan de prevención en las viviendas, con la finalidad de evitar las inundaciones?

Totalmente de acuerdo	x
Muy de acuerdo	
De acuerdo	
Parcialmente acuerdo	
En desacuerdo	

Pregunta 8

8. ¿Cuál de las siguientes actividades se han realizado en la comunidad para reducir el impacto de las inundaciones?

Mantener limpios ríos, canales y zanjas	x
Construir viviendas alejadas del cauce de inundación del río	
Construir viviendas en zonas altas con fácil drenaje	
Mantener limpio las calles y alcantarilla	

Pregunta 9

9. ¿Considera que su vivienda, pueda ser afectada por alguna inundación por intensas lluvias?

Totalmente de acuerdo	
Muy de acuerdo	
De acuerdo	x
Parcialmente acuerdo	
En desacuerdo	

Pregunta 10

¿Qué zonas se podrían haber afectadas durante unas inundaciones dentro de su comunidad?

Carreteras	
Red de alcantarillado	x
Viviendas e instalaciones comunitarias	
Red de agua potable	
Red eléctrica	

Anexo2: Solicitud a alcaldía

Solicitud al alcalde Dalton Narváez, para la facilitación de planos digitales del cantón Durán 2020.

Hoja n°
1673
Planosmito

Durán, 19 de agosto del 2020

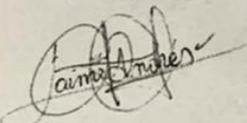
Señor:
Econ. Dalton Narváez Mendieta
ALCALDE DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN ELOY ALFARO (DURAN)
Presente.

De mi consideración:

Yo, JAIME ANDRES GARCIA VILLAFUERTE, portador de la cédula de Identidad número 1400670731, en calidad de egresado de la carrera de Arquitectura de la facultad de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, solicito por su digno intermedio ordenar a quien corresponda, se considere la posibilidad de facilitarme **LOS PLANOS DIGITALES DEL CANTÓN DURÁN CON SUS RESPECTIVAS PARROQUIAS Y LOTIZACIONES**, en vista de que me encuentro realizando mi tesis de grado: **PROTOTIPO DE VIVIENDA RESILIENTES EN EL CANTON DURAN ANTE LAS INUNDACIONES.**

Por la favorable atención, le anticipo mis debidos agradecimientos.

Atentamente,


Jaime Andrés García Villafuerte
Celular de Contacto 0992355276

GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN DURA
ALCALDÍA - RECIBIDO
HORA: 19 AGO 2020
Firma
FIRMA

Figura 137 Solicitud al Alcalde de Duran, para la facilitación de planos digitales de Duran
Elaborado por: García, J (2021)

Anexo3: Encuesta de observación directa

Ficha de Observación– Viviendas a las orillas del rio Babahoyo Duran.

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO PARA RECONOCER LA REALIDAD PROBLEMÁTICA URBANO-ARQUITECTÓNICA EN EL SÉCTOR DE DURÁN ORILLAS DEL RIO BABAHOYON°01				FICHA N° 01
ASPECTOS FÍSICOS				
PERÍMETRO	8 m de frente x 12 de fondo		ÁREA	96 m2
FOTO SATELITAL (GOOGLE EARTH)			FOTO	
				
UBICACIÓN				
DISTRITO	DURAN	SECTOR		
CALLE / N°	SUIZA	DURAN		
ASOLEAMIENTO			VIENTOS	
				
<p>Enero-Marzo 3:15 pm</p> <p>OBSERVACIONES: Debido al poco tamaño de las edificaciones , por las mañanas estas no bloquean el paso de luz solar en el predio, sin embargo por las tardes la vivienda está ubicado al lateral izquierdo provoca sombra durante Enero a Marzo.</p>				

Figura 138 Formato de observación directa de campo del sector de Durán #

Elaborado por: García, J (2021)

ASPECTOS URBANOS							
ZONIFICACIÓN							
EQUIPAMIENTO URBANO							
	DISPONIBILIDAD				ESTADO		
	SI	A VECES	NO		BUENO	REGULAR	MALO
AGUA	X			VIAS	X		
DESAGUE			X	VEREDAS	X		
LUZ	X			ÁREAS VERDES			X
RECOGO DE BASURA	X			ILUMINACIÓN PUBLICA	X		
OBSERVACIONES:							

ASPECTOS ARQUITECTÓNICOS							
Nº DE PISOS	Ninguno	1 piso	X	2 pisos	3 pisos	4 pisos	
USO ACTUAL							
UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR			COMERCIO	OTROS		
AMBIENTES	Nº DEPARTAMENTOS			AMBIENTES	AMBIENTES		
• Dormitorio	•			• -		•	
• Sala	•			• -		•	
• Cocina	•			• -		•	
• Baño	•			• -		•	
•	•			• -		•	
•	•			• -		•	
•	•			• -		•	
SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	CONSERVACIÓN			ANTIGÜEDAD			
	BUENO	REGULAR	MALO	1 - 5 A	5 - 15 AÑOS	15-30 AÑOS	30-50 A
ADOBE							
QUINCHA							
LADRILLO							
CONCRETO ARMADO							
DRYWALL							
MADERA			X				X

ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS							
PROPIETARIO	P. NATURAL	X	P. JURIDICA		OTRO		
Nº HABITANTES	OCUPACIÓN	AMBIENTES NECESARIOS PARA TRABAJO					
		AMBIENTE	DISPONIBILIDAD			Causa	
Nº Familias	Taxista						
1 a 2 Hab.	Estudiante						
3 a 5 Hab.	X Ama de casa	X	X				
5 a 10 Hab.	Comerciante						
10 a + Hab.	Otro						
REALIDAD DE LA EDIFICACIÓN							
BUEN ESTADO		MEDIO ESTADO	X	TUGURIZADO		OBSOLETO	

ASPECTOS FÍSICOS

PERÍMETRO 4m de frente y 12 de fondo ÁREA 48 m2

FOTO SATELITAL (GOOGLE EARTH)



FOTO



UBICACIÓN

DISTRITO DURAN

SECTOR

CALLE / N°

SUIZA

DURAN

ASOLEAMIENTO

VIENTOS



Enero-Marzo 3:15 pm

OBSERVACIONES: Debido al poco tamaño de las edificaciones, por las mañanas estas no bloquean el paso de luz solar en el predio, sin embargo por las tardes la vivienda está ubicado al lateral izquierdo provoca sombra durante enero a Marzo.

ASPECTOS URBANOS							
ZONIFICACIÓN							
EQUIPAMIENTO URBANO							
	DISPONIBILIDAD				ESTADO		
	SI	A VECES	NO		BUENO	REGULAR	MALO
AGUA	X			VIAS	X		
DESAGUE			X	VEREDAS	X		
LUZ	X			ÁREAS VERDES			X
RECOGO DE BASURA	X			ILUMINACIÓN PUBLICA	X		
OBSERVACIONES:							

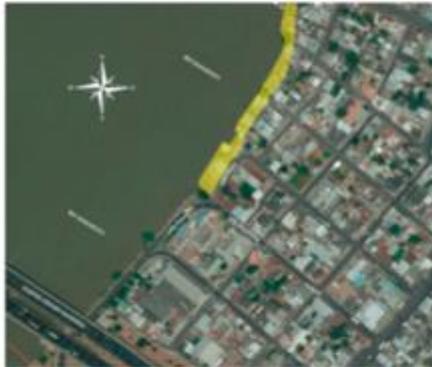
ASPECTOS ARQUITECTÓNICOS							
Nº DE PISOS	Ninguno	1 piso	X	2 pisos	3 pisos	4 pisos	
USO ACTUAL							
UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR			COMERCIO	OTROS		
AMBIENTES	Nº DEPARTAMENTOS			AMBIENTES	AMBIENTES		
• Dormitorio	•			• -		•	
• Sala	•			• -		•	
• Cocina	•			• -		•	
• Baño	•			• -		•	
•	•			• -		•	
•	•			• -		•	
•	•			• -		•	
SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	CONSERVACIÓN			ANTIGÜEDAD			
	BUENO	REGULAR	MALO	1 - 5 A	5 - 15 AÑOS	15-30 AÑOS	30-50 A
ADOBE							
QUINCHA							
LADRILLO							
CONCRETO ARMADO							
DRYWALL							
MADERA			X				X

ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS							
PROPIETARIO	P. NATURAL	X	P. JURIDICA		OTRO		
Nº HABITANTES	OCUPACIÓN	AMBIENTES NECESARIOS PARA TRABAJO					
		AMBIENTE	DISPONIBILIDAD			Causa	
Nº Familias	Taxista						
1 a 2 Hab.	Estudiante						
3 a 5 Hab.	X Ama de casa	X	X				
5 a 10 Hab.	Comerciante						
10 a + Hab.	Otro						
REALIDAD DE LA EDIFICACIÓN							
BUEN ESTADO		MEDIO ESTADO	X	TUGURIZADO		OBSOLETO	

ASPECTOS FÍSICOS

PERÍMETRO	4m de frente y 12 de fondo	ÁREA	48 m2
------------------	----------------------------	-------------	-------

FOTO SATELITAL (GOOGLE EARTH)



FOTO



UBICACIÓN

DISTRITO	DURAN	SECTOR	
CALLE / N°	SUIZA	DURAN	

ASOLEAMIENTO

VIENTOS



Enero-Marzo 3:15 pm

OBSERVACIONES: Debido al poco tamaño de las edificaciones, por las mañanas estas no bloquean el paso de luz solar en el predio, sin embargo por las tardes la vivienda está ubicado al lateral izquierdo provoca sombra durante Enero a Marzo.

ASPECTOS URBANOS							
ZONIFICACIÓN							
EQUIPAMIENTO URBANO							
	DISPONIBILIDAD				ESTADO		
	SI	A VECES	NO		BUENO	REGULAR	MALO
AGUA	X			VIAS	X		
DESAGUE			X	VEREDAS	X		
LUZ	X			ÁREAS VERDES			X
RECOGO DE BASURA	X			ILUMINACIÓN PUBLICA	X		
OBSERVACIONES:							

ASPECTOS ARQUITECTÓNICOS							
Nº DE PISOS	Ninguno	1 piso	X	2 pisos	3 pisos	4 pisos	
USO ACTUAL							
UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR			COMERCIO	OTROS		
AMBIENTES	Nº DEPARTAMENTOS			AMBIENTES	AMBIENTES		
• Dormitorio	•			• -		•	
• Sala	•			• -		•	
• Cocina	•			• -		•	
• Baño	•			• -		•	
•	•			• -		•	
•	•			• -		•	
•	•			• -		•	
SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	CONSERVACIÓN			ANTIGÜEDAD			
	BUENO	REGULAR	MALO	1 - 5 A	5 - 15 AÑOS	15-30 AÑOS	30-50 A
ADOBE							
QUINCHA							
LADRILLO							
CONCRETO ARMADO							
DRYWALL							
MADERA			X				X

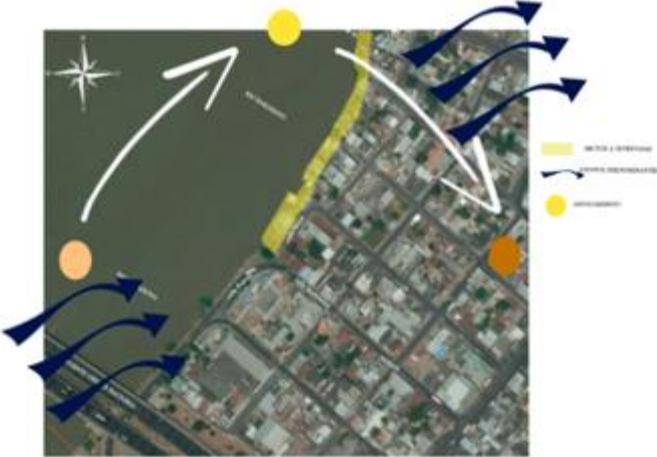
ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS							
PROPIETARIO	P. NATURAL	X	P. JURIDICA		OTRO		
Nº HABITANTES	OCUPACIÓN	AMBIENTES NECESARIOS PARA TRABAJO					
		AMBIENTE	DISPONIBILIDAD			Causa	
		Si	No				
Nº Familias	Taxista						
1 a 2 Hab.	Estudiante						
3 a 5 Hab.	X Ama de casa	X	X				
5 a 10 Hab.	Comerciante						
10 a + Hab.	Otro						
REALIDAD DE LA EDIFICACIÓN							
BUEN ESTADO		MEDIO ESTADO	X	TUGURIZADO		OBSOLETO	

ASPECTOS FÍSICOS			
PERÍMETRO	4 m de frente y 12 de fondo	ÁREA	48 m ²
FOTO SATELITAL (GOOGLE EARTH)		FOTO	
			
UBICACIÓN			
DISTRITO	DURAN	SECTOR	
CALLE / N°	SUIZA	DURAN	
ASOLEAMIENTO		VIENTOS	
			
<p>Enero-Marzo 3:15 pm</p> <p>OBSERVACIONES: Debido al poco tamaño de las <u>edificaciones</u>, por las mañanas estas no bloquean el paso de luz solar en el predio, sin embargo por las tardes la vivienda está ubicado al lateral izquierdo provoca sombra durante Enero a Marzo.</p>			

ASPECTOS URBANOS							
ZONIFICACIÓN							
EQUIPAMIENTO URBANO							
	DISPONIBILIDAD				ESTADO		
	SI	A VECES	NO		BUENO	REGULAR	MALO
AGUA	X			VIAS	X		
DESAGUE			X	VEREDAS	X		
LUZ	X			ÁREAS VERDES			X
RECOGO DE BASURA	X			ILUMINACIÓN PUBLICA	X		
OBSERVACIONES:							

ASPECTOS ARQUITECTÓNICOS							
Nº DE PISOS	Ninguno	1 piso	X	2 pisos	3 pisos	4 pisos	
USO ACTUAL							
UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR			COMERCIO	OTROS		
AMBIENTES	Nº DEPARTAMENTOS			AMBIENTES	AMBIENTES		
• Dormitorio	•			• -		•	
• Sala	•			• -		•	
• Cocina	•			• -		•	
• Baño	•			• -		•	
•	•			• -		•	
•	•			• -		•	
•	•			• -		•	
SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	CONSERVACIÓN			ANTIGÜEDAD			
	BUENO	REGULAR	MALO	1 - 5 A	5 - 15 AÑOS	15-30 AÑOS	30-50 A
ADOBE							
QUINCHA							
LADRILLO							
CONCRETO ARMADO							
DRYWALL							
MADERA			X				X

ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS							
PROPIETARIO	P. NATURAL	X	P. JURIDICA		OTRO		
Nº HABITANTES	OCUPACIÓN	AMBIENTES NECESARIOS PARA TRABAJO					
		AMBIENTE	DISPONIBILIDAD			Causa	
		Si	No				
Nº Familias	Taxista						
1 a 2 Hab.	Estudiante						
3 a 5 Hab.	Ama de casa	X	X				
5 a 10 Hab.	Comerciante						
10 a + Hab.	Otro						
REALIDAD DE LA EDIFICACIÓN							
BUEN ESTADO		MEDIO ESTADO	X	TUGURIZADO		OBSOLETO	

ASPECTOS FÍSICOS			
PERÍMETRO	4 m de frente y 12 de fondo	ÁREA	48 m ²
FOTO SATELITAL (GOOGLE EARTH)		FOTO	
			
UBICACIÓN			
DISTRITO	DURAN	SECTOR	
CALLE / N°	SUIZA	DURAN	
ASOLEAMIENTO		VIENTOS	
			
<p>Enero-Marzo 3:15 pm OBSERVACIONES: Debido al poco tamaño de las <u>edificaciones</u>, por las mañanas estas no bloquean el paso de luz solar en el predio, sin embargo por las tardes la vivienda está ubicado al lateral izquierdo provoca sombra durante Enero a Marzo.</p>			

ASPECTOS URBANOS							
ZONIFICACIÓN							
EQUIPAMIENTO URBANO							
	DISPONIBILIDAD				ESTADO		
	SI	A VECES	NO		BUENO	REGULAR	MALO
AGUA	X			VIAS	X		
DESAGUE			X	VEREDAS	X		
LUZ	X			ÁREAS VERDES			X
RECOGO DE BASURA	X			ILUMINACIÓN PUBLICA	X		
OBSERVACIONES:							

ASPECTOS ARQUITECTÓNICOS							
Nº DE PISOS	Ninguno	1 piso	X	2 pisos	3 pisos	4 pisos	
USO ACTUAL							
UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR			COMERCIO	OTROS		
AMBIENTES	Nº DEPARTAMENTOS			AMBIENTES	AMBIENTES		
• Dormitorio	•			• -		•	
• Sala	•			• -		•	
• Cocina	•			• -		•	
• Baño	•			• -		•	
•	•			• -		•	
•	•			• -		•	
•	•			• -		•	
SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	CONSERVACIÓN			ANTIGÜEDAD			
	BUENO	REGULAR	MALO	1 - 5 A	5 - 15 AÑOS	15-30 AÑOS	30-50 A
ADOBE							
QUINCHA							
LADRILLO							
CONCRETO ARMADO							
DRYWALL							
MADERA			X				X

ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS							
PROPIETARIO	P. NATURAL	X	P. JURIDICA		OTRO		
Nº HABITANTES	OCUPACIÓN	AMBIENTES NECESARIOS PARA TRABAJO					
		AMBIENTE	DISPONIBILIDAD				
				Si	No	Causa	
Nº Familias	Taxista						
1 a 2 Hab.	Estudiante						
3 a 5 Hab.	X Ama de casa	X	X				
5 a 10 Hab.	Comerciante						
10 a + Hab.	Otro						
REALIDAD DE LA EDIFICACIÓN							
BUEN ESTADO		MEDIO ESTADO	X	TUGURIZADO		OBSOLETO	

ASPECTOS FÍSICOS

PERÍMETRO	4m de frente y 12 de fondo	ÁREA	48 m2
------------------	----------------------------	-------------	-------

FOTO SATELITAL (GOOGLE EARTH)	FOTO
--------------------------------------	-------------



UBICACIÓN

DISTRITO	DURAN	SECTOR	
-----------------	-------	---------------	--

CALLE / N°	SUIZA	DURAN	
-------------------	-------	-------	--

ASOLEAMIENTO	VIENTOS
---------------------	----------------



Enero-Marzo 3:15 pm

OBSERVACIONES: Debido al poco tamaño de las edificaciones, por las mañanas estas no bloquean el paso de luz solar en el predio, sin embargo por las tardes la vivienda está ubicado al lateral izquierdo provoca sombra durante Enero a Marzo.

ASPECTOS URBANOS							
ZONIFICACIÓN							
EQUIPAMIENTO URBANO							
	DISPONIBILIDAD				ESTADO		
	SI	A VECES	NO		BUENO	REGULAR	MALO
AGUA	X			VIAS	X		
DESAGUE			X	VEREDAS	X		
LUZ	X			ÁREAS VERDES			X
RECOGO DE BASURA	X			ILUMINACIÓN PUBLICA	X		
OBSERVACIONES:							

ASPECTOS ARQUITECTÓNICOS							
Nº DE PISOS	Ninguno	1 piso	X	2 pisos	3 pisos	4 pisos	
USO ACTUAL							
UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR			COMERCIO	OTROS		
AMBIENTES	Nº DEPARTAMENTOS			AMBIENTES	AMBIENTES		
• Dormitorio	•			• -		•	
• Sala	•			• -		•	
• Cocina	•			• -		•	
• Baño	•			• -		•	
•	•			• -		•	
•	•			• -		•	
•	•			• -		•	
SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	CONSERVACIÓN			ANTIGÜEDAD			
	BUENO	REGULAR	MALO	1 - 5 A	5 - 15 AÑOS	15-30 AÑOS	30-50 A
ADOBE							
QUINCHA							
LADRILLO							
CONCRETO ARMADO							
DRYWALL							
MADERA			X				X

ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS							
PROPIETARIO	P. NATURAL	X	P. JURIDICA		OTRO		
Nº HABITANTES	OCUPACIÓN	AMBIENTES NECESARIOS PARA TRABAJO					
		AMBIENTE	DISPONIBILIDAD			Causa	
		Si	No				
Nº Familias	Taxista						
1 a 2 Hab.	Estudiante						
3 a 5 Hab.	X Ama de casa	X	X				
5 a 10 Hab.	Comerciante						
10 a + Hab.	Otro						
REALIDAD DE LA EDIFICACIÓN							
BUEN ESTADO		MEDIO ESTADO	X	TUGURIZADO		OBSOLETO	