



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y  
CONSTRUCCIÓN  
CARRERA DE ARQUITECTURA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
ARQUITECTURA**

**TEMA**

**VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON IMPLEMENTACIÓN DE  
UN SISTEMA PASIVO PARA LOGRAR SU EFICIENCIA  
ENERGÉTICA.**

**TUTOR**

**ARQ. BRYAN COLORADO PASTOR**

**AUTOR**

**MARJORIE LISSETTE ORRALA RAMÍREZ**

**GUAYAQUIL**

**2024**

<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>	
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS</b>	
<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b> Vivienda de interés social con implementación de un sistema pasivo para lograr su eficiencia energética.	
<b>AUTOR/ES:</b> Marjorie Lissette Orrala Ramírez	<b>TUTOR:</b> ARQ. Bryan Colorado Pastor
<b>INSTITUCIÓN:</b> Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil	<b>Grado obtenido:</b> Arquitectura
<b>FACULTAD:</b> Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción	<b>CARRERA:</b> Arquitectura
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b> 2024	<b>N. DE PÁGS:</b> 218
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b> Arquitectura y construcción	
<b>PALABRAS CLAVE:</b> Prototipo de vivienda rural, Ecológico, Sostenible, Condiciones de vida	
<b>RESUMEN:</b> El confort térmico dentro de un habitad es muy importante para el ser humano, ya que es allí donde se pasa gran parte del día y de la vida, pero debido a la alta radiación que existe en la ciudad de Guayaquil, las personas optan por utilizar artefactos para crear un ambiente fresco dentro de su vivienda, pero esto conlleva a los altos costos en planillas eléctricas, sin embargo en diciembre del año anterior el país tuvo un déficit energético el cual perjudico considerablemente a la población especialmente a los comercios y a las viviendas, es por esa razón que en este proyecto se ha diseñado prototipos de viviendas de interés social con implementación de sistema pasivo para lograr su eficiencia energética, también constan con un sistema de auto eficiencia energética mediante un sistema fotovoltaico utilizando paneles solares.	

Este proyecto se localiza en el sector de monte sinaí, ya que es un sector que se ha ido desarrollando sin ninguna ordenanza a lo largo de los últimos años, y no cuentan con los equipamientos y servicios necesarios para su confort. A medida que se ha desarrollado este trabajo de titulación se ha visto la necesidad de crear tres prototipos de viviendas para las diferentes familias que habitan en el sector y así alcanzar los objetivos deseados creando una vivienda sostenible y resistente ante cualquier cambio climático.

Este prototipo de vivienda tiende al desarrollo degenerativo al medio ambiente, a causa de los elementos y componentes que se utilizaran para su levantamiento, siendo una gran ayuda para el cuidado del medio ambiente, también consta con la implementación de huertos orgánicos para el auto consumo del habitante.

<b>N. DE REGISTRO (en base de datos):</b>	<b>N. DE CLASIFICACIÓN:</b>	
<b>DIRECCIÓN URL (Web):</b>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<b>SI</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>NO</b> <input type="checkbox"/>
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b> Orrala Ramírez Marjorie Lissette	<b>Teléfono:</b>	<b>E-mail:</b> morralar@ulvr.edu.ec
<b>CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:</b>	<p>PH.D Marcial Calero Amores, Decano de la facultad de ingeniería, Industria y Construcción.</p> <p><b>Teléfono:</b> (04) 259 6500 <b>Ext.</b> 241 <b>E-mail:</b> mcaleroa@ulvr.edu.ec</p> <p>Mgr. Milton Andrade Laborde, Director de la carrera de Arquitectura</p> <p><b>Teléfono:</b> (04) 259 6500 <b>Ext.</b> 211 <b>E-mail:</b> mandradel@ulvr.edu.ec</p>	

## CERTIFICADO DE SIMILITUD

Tesis Orrala Ramírez

### INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1

[es.weatherspark.com](http://es.weatherspark.com)

Fuente de Internet

1%

2

Submitted to Universidad Tecnológica  
Indoamérica

Trabajo del estudiante

1%

3

[dspace.ucuenca.edu.ec](http://dspace.ucuenca.edu.ec)

Fuente de Internet

1%

4

[idoc.pub](http://idoc.pub)

Fuente de Internet

<1%

5

[obrasinsignia.com](http://obrasinsignia.com)

Fuente de Internet

<1%

6

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

<1%

7

Submitted to Universidad Católica| San  
Antonio de Murcia

Trabajo del estudiante

<1%

8

[repositorio.ucv.edu.pe](http://repositorio.ucv.edu.pe)

Fuente de Internet

<1%

9	Submitted to Universidad Europea de Madrid Trabajo del estudiante	<1 %
10	airfrisco.es Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC Trabajo del estudiante	<1 %
12	www.redalyc.org Fuente de Internet	<1 %
13	saludyderechos.fundaciondonum.org Fuente de Internet	<1 %
14	cedet.unm.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to Centro Europeo de Postgrado - CEUPE Trabajo del estudiante	<1 %
16	dle.rae.es Fuente de Internet	<1 %
17	Submitted to Instituto Superior Tecnológico Espíritu Santo Trabajo del estudiante	<1 %
18	Submitted to Facultad de Ciencias Políticas y Sociales UNAM Trabajo del estudiante	<1 %
19	www.dspace.espol.edu.ec	

Fuente de Internet

<1%

20

[ri.ues.edu.sv](http://ri.ues.edu.sv)

Fuente de Internet

<1%

21

Submitted to Universidad de Granada

Trabajo del estudiante

<1%

22

[docslide.us](http://docslide.us)

Fuente de Internet

<1%

23

[es.scribd.com](http://es.scribd.com)

Fuente de Internet

<1%

24

[eventos.antac.org.br](http://eventos.antac.org.br)

Fuente de Internet

<1%

25

[prezi.com](http://prezi.com)

Fuente de Internet

<1%

26

[repositorio.unfv.edu.pe](http://repositorio.unfv.edu.pe)

Fuente de Internet

<1%

27

[www.agroeco.org](http://www.agroeco.org)

Fuente de Internet

<1%

28

[www.flickr.com](http://www.flickr.com)

Fuente de Internet

<1%

29

[www.pinterest.com](http://www.pinterest.com)

Fuente de Internet

<1%

30

[vinculando.org](http://vinculando.org)

Fuente de Internet

<1%

31	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC Trabajo del estudiante	<1 %
32	productividad.cimav.edu.mx Fuente de Internet	<1 %
33	Submitted to Universidad Internacional del Ecuador Trabajo del estudiante	<1 %
34	ciencia.lasalle.edu.co Fuente de Internet	<1 %
35	Submitted to IESIDE Business School - Escuela de Negocios Afundación Trabajo del estudiante	<1 %
36	Submitted to Universidad del Istmo de Panamá Trabajo del estudiante	<1 %
37	www.cdrtcamos.es Fuente de Internet	<1 %
38	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas      Activo

Excluir bibliografía      Activo

Excluir coincidencias      < 20 words

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

La estudiante egresado **Marjorie Lissette Orrala Ramírez**, declara bajo juramento, que la autoría del presente Trabajo de Titulación, **Vivienda de interés social con implementación de un sistema pasivo para lograr su eficiencia energética**, corresponde totalmente a el(los) suscrito(s) y me (nos) responsabilizo (amos) con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

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

Autor(es)



Firma:

Marjorie Lissette Orrala Ramírez

C.I. 0940786957

## **CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL DOCENTE TUTOR**

En mi calidad de docente Tutor del Trabajo de Titulación **Vivienda de interés social con implementación de un sistema pasivo para lograr su eficiencia energética**, 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 Trabajo de Titulación, titulado: **Vivienda de interés social con implementación de un sistema pasivo para lograr su eficiencia energética**, presentado por la estudiante **Marjorie Lissette Orrala Ramírez** como requisito previo, para optar al Título de **ARQUITECTO**, encontrándose apto para su sustentación.

Firma:

ARQ. BRYAN COLORADO PASTOR

C.C.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar agradecer a Dios quien me permite levantarme día a día con salud con ganas de seguir aprendiendo que pese a las adversidades de la vida he seguido adelante, a mis padres Benigno Orrala y Nelly Ramírez quienes me han sabido guiarme en el camino de la educación plenamente inculcándome valores que es lo que hacen que una persona prevalezca ante cualquier otra cosa, a mis hermanos quienes me han dado apoyo a lo largo de mi vida, a mi novio quien me ha acompañado en todo este proceso, a mis docentes por el conocimiento adquirido durante toda mi carrera y han sabido guiarme hasta llegar aquí.

**Marjorie Orrala Ramírez.**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado a toda mi familia y en especial mis padres Benigno Orrala y Nelly Ramírez a quienes le debo mucho por todos sus años de esfuerzo y su amor incondicional quienes me han apoyado siempre, a mi compañero de vida mi novio Charly Sánchez quien ha estado conmigo a lo largo de todo este proceso y me dado aminos día a día para que no me dé por vencida, a mi hermana Kenia Orrala quien más que mi hermana, es mi mejor amiga, mi segunda mamá y ha sido mi ejemplo de admiración y superación, a mi hermano mayor Ricardo Orrala quien me ha cuidado y aconsejado siempre, todo es gracias a ustedes.

**Marjorie Orrala Ramírez.**

## RESUMEN

El confort térmico dentro de un habitad es muy importante para el ser humano, ya que es allí donde se pasa gran parte del día y de la vida, pero debido a la alta radiación que existe en la ciudad de Guayaquil, las personas optan por utilizar artefactos para crear un ambiente fresco dentro de su vivienda, pero esto conlleva a los altos costos en planillas eléctricas, sin embargo en diciembre del año anterior el país tuvo un déficit energético el cual perjudico considerablemente a la población especialmente a los comercios y a las viviendas, es por esa razón que en este proyecto se ha diseñado prototipos de viviendas de interés social con implementación de sistema pasivo para lograr su eficiencia energética, también constan con un sistema de auto eficiencia energética mediante un sistema fotovoltaico utilizando paneles solares.

Este proyecto se localiza en el sector de monte sinaí, ya que es un sector que se ha ido desarrollando sin ninguna ordenanza a lo largo de los últimos años, y no cuentan con los equipamientos y servicios necesarios para su confort. A medida que se ha desarrollado este trabajo de titulación se ha visto la necesidad de crear tres prototipos de viviendas para las diferentes familias que habitan en el sector y así alcanzar los objetivos deseados creando una vivienda sostenible y resistente ante cualquier cambio climático.

Este prototipo de vivienda tiende al desarrollo degenerativo al medio ambiente, a causa de los elementos y componentes que se utilizarán para su levantamiento, siendo una gran ayuda para el cuidado del medio ambiente, también consta con la implementación de huertos orgánicos para el auto consumo del habitante.

## **ABSTRACT**

Thermal comfort inside a dwelling is very important for humans, since it is there where they spend a large part of the day and of their lives, but due to the high radiation that exists in the city of Guayaquil, people choose to use appliances to create a cool environment inside their homes, but this leads to high costs in electric bills, however in December of last year the country had an energy deficit which considerably harmed the population, especially businesses and homes, it is for this reason that in this project prototypes of social interest housing have been designed with the implementation of a passive system to achieve their energy efficiency, they also have an energy self-efficiency system through a photovoltaic system using solar panels.

This project is located in the Monte Sinai sector, since it is a sector that has been developing without any ordinance over the last few years, and does not have the necessary equipment and services for its comfort. As this degree work has developed, it has become necessary to create three housing prototypes for the different families that live in the sector and thus achieve the desired objectives by creating a sustainable and resistant home against any climate change.

This housing prototype tends to degenerative development towards the environment, due to the elements and components that will be used for its construction, being a great help for the care of the environment, it also includes the implementation of organic gardens for the self-consumption of the inhabitant.

### **(Palabras claves – keywords de TESAURO – UNESCO)**

Prototipo de vivienda rural, Ecológico, Sostenible, Condiciones de vida

# ÍNDICE GENERAL

## Contenido

CAPÍTULO I .....	3
ENFOQUE DE LA PROPUESTA.....	3
1.1 Tema.....	3
1.2 Planteamiento del Problema .....	3
1.3 Formulación del problema .....	5
1.4 Objetivo General .....	5
1.5 Objetivos Específicos.....	5
1.6 Idea a Defender .....	6
1.7 Línea de Investigación Institucional .....	6
CAPÍTULO II .....	7
MARCO REFERENCIAL .....	7
2.1 Marco Teórico .....	7
2.1.2 <i>Sistema pasivos en la arquitectura bioclimática</i> .....	8
2.1.2 Eficiencia energética y sostenible .....	10
2.1.3 Desarrollo de una vivienda sostenible en clima subtropical.....	12
2.1.4 Confort climático y medio ambiente.....	13
2.1.5 Aprovechamiento energético en viviendas.....	14
2.2 Marco Contextual.....	16
2.2.1 Antecedentes del sitio.....	16
2.2.2 Datos del sector de estudio.....	18
2.2.3 Datos climatológicos .....	19
2.3 Marco Conceptual .....	24
2.3.1 Sostenibilidad .....	24
2.3.2 Arquitectura bioclimática.....	25
2.3.3 Ventilación convectiva .....	26
2.3.4 Autosuficiencia .....	27
2.3.5 Eficiencia energética .....	27
2.3.6 Diseño pasivo .....	28
2.3.7 Energía renovable .....	28
2.3.8 Recursos .....	29
2.3.9 Huerto urbano.....	29
2.3.10 Desequilibrio ambiental .....	29

2.3.11 Confort térmico.....	30
2.4 Modelos Análogos.....	30
2.5 Marco Legal.....	37
2.3.1 Plan Nacional Creación de Oportunidades 2021 – 2025.....	38
CAPÍTULO III.....	39
MARCO METODOLÓGICO.....	39
3.1 Enfoque de la investigación: (cuantitativo, cualitativo o mixto).....	39
3.2 Alcance de la investigación.....	40
3.3 Técnica e instrumentos para obtener los datos.....	41
3.4 Población y muestra.....	43
3.5 Tipos de Muestra en investigación cualitativa.....	44
CAPÍTULO IV.....	46
PROPUESTA O INFORME.....	46
4.1 Presentación y análisis de resultados.....	46
4.2 Análisis de situación actual del sitio.....	53
4.2.1 Ubicación.....	53
4.2.2 Coordenadas del terreno.....	53
4.2.3 Posibles sectores de expansión.....	54
4.2.3 Ubicación del terreno y ubicación de posibles expansiones.....	57
4.2.4 Radio de influencia.....	58
4.2.5 Asoleamiento.....	59
4.2.6 Vientos.....	60
4.2.7 Llenos y vacíos.....	60
4.2.8 Vegetación en huerto.....	61
4.2.9 Vegetación en terreno.....	63
4.2.10 Morfología Urbana.....	65
4.2.11 Movilidad Vehicular.....	66
4.2.12 Movilidad peatonal.....	67
4.2.13 Uso de suelo.....	68
4.2.14 Altura de edificaciones.....	69
4.3 Indicadores urbanos.....	70
4.4 Análisis tipológico.....	76
4.5 Programa Arquitectónico.....	79
4.5.1 Casa Básica.....	79

4.5.2 Matrices de relaciones .....	79
4.5.2 Diagrama .....	80
4.5.3 Zonificación .....	80
4.6 Programa Arquitectónico .....	81
4.6.1 Casa Básica Progressive .....	81
4.6.2 Matrices de relaciones .....	82
4.6.3 Diagrama .....	82
4.6.4 Zonificación .....	83
4.7 Programa Arquitectónico .....	83
4.7.1 Casa Básica Progressive Integrative .....	83
4.7.2 Matrices de relaciones .....	85
Ilustración 53: Matrices casa progressive integrative .....	85
4.7.3 Diagrama .....	85
4.6.4 Zonificación .....	86
4.8 Conceptualización, Principios y Criterios de Diseño .....	87
4.8.1 Concepto .....	87
4.8.2 Principios de diseños .....	88
4.8.3 Materiales .....	90
4.8.4. Innovación tecnológica .....	95
4.9 Criterios de diseño .....	105
4.10. Resultados de las simulaciones .....	106
4.11. Propuesta .....	109
4.11.1 Planos prototipo Vivienda Basic .....	109
4.11.2 Planos prototipo Vivienda progressive .....	120
4.11.3. Planos prototipo Vivienda integrative .....	130
4.12 Render .....	149
4.13. Presupuesto .....	154
4.13.1 vivienda Basic .....	154
4.13.2 vivienda Progressive .....	156
4.13.3 vivienda Progressive Integrative .....	158
ANEXOS .....	165

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Línea de investigación de la facultad de Ingeniería, industria y Construcción.....	6
Tabla 2: Coordenadas del terreno a intervenir .....	53
Tabla 3: Coordenadas terreno expansión 1 .....	54
Tabla 4: Coordenadas terreno expansión 2 .....	55
Tabla 5: Coordenadas terreno expansión 3 .....	56
Tabla 6: Vegetación en huerto .....	61
Tabla 7: Vegetación en terreno.....	63
Tabla 8: Movilidad Vehicular.....	67
Tabla 9: Indicadores Urbanos, Movilidad y Servicio .....	71
Tabla 10: Indicadores Urbanos, Movilidad y Servicio, reparto viario público .....	73
Tabla 11: Indicadores Urbanos, Metabolismo urbano.....	75
Tabla 12: Análisis tipológico .....	76
Tabla 13: Análisis tipológico .....	78
Tabla 14: Cuadro de necesidades.....	79
Tabla 15: Programa necesidades Casa básica progresive .....	81
Tabla 16: Programa de necesidades casa básica progressive integrative.....	83
Tabla 17: Diagrama casa progressive integrative planta alta .....	86
Tabla 18: Dotación diaria de agua.....	101

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Árbol de Problemas .....	5
Ilustración 2: Arquitectura bioclimática.....	9
Ilustración 3:Diferencia entre Sostenibilidad débil y Sostenibilidad fuerte.....	12
Ilustración 4: Ubicación geográfica del terreno .....	18
Ilustración 5: Ubicación del terreno en el mapa .....	19
Ilustración 6: Cuadro de temperatura.....	20
Ilustración 7: Temperatura máxima .....	20
Ilustración 8: Tabla de energía solar .....	21
Ilustración 9: Tabla de humedad.....	22
Ilustración 10: Tabla de vientos .....	23
Ilustración 11: Tabla de vientos - Rosa de los vientos .....	24
Ilustración 12: Arquitectura Bioclimática.....	26
Ilustración 13: Ventilación convectiva .....	27
Ilustración 14: Diseño de ventilación para prototipo de vivienda .....	32
Ilustración 15: Método utilizado para evaluar vivienda .....	33
Ilustración 16: La casa utilizada como caso de estudio.....	34
Ilustración 17: Trayectoria solar, sombra anual y orientación de una casa para optimizar la exposición al sol. ....	34
Ilustración 18: Diferentes tipos de eco materiales elaborados a partir de fibras naturales y bambú .....	35
Ilustración 19: Localización geográfica del Proyecto .....	36
Ilustración 20: Métodos a usar.....	43
Ilustración 21: Respuesta pregunta 1 .....	46
Ilustración 22: Respuesta pregunta 2 .....	46
Ilustración 23: Respuesta pregunta 3 .....	47
Ilustración 24: Respuesta pregunta 4 .....	48
Ilustración 25: Respuesta pregunta 5 .....	48
Ilustración 26: Respuesta pregunta 6 .....	49
Ilustración 27: Respuesta pregunta 7 .....	50
Ilustración 28: Respuesta pregunta 8 .....	50
Ilustración 29: Respuesta pregunta 9 .....	51
Ilustración 30: Respuesta pregunta 10 .....	51
Ilustración 31: Respuesta pregunta 11 .....	52

Ilustración 32: Ubicación del terreno a intervenir .....	54
Ilustración 33: Ubicación terreno expansión 1 .....	55
Ilustración 34: Ubicación terreno expansión 2 .....	56
Ilustración 35: Ubicación terreno expansión 3 .....	57
Ilustración 36: Mapa ubicación de los terrenos .....	57
Ilustración 37: Radio de influencia .....	58
Ilustración 38: Asoleamiento del terreno .....	59
Ilustración 39: Asoleamiento 1 .....	59
Ilustración 40: Dirección de viento .....	60
Ilustración 41. Mapa de llenos y vacíos .....	60
Ilustración 42: Morfología Urbana .....	66
Ilustración 43. Ruta de buses del sector .....	67
Ilustración 44: Movilidad peatonal .....	68
Ilustración 45: Uso de suelo .....	69
Ilustración 46: Altura de edificaciones .....	70
Ilustración 47: Matrices de relaciones casa básica .....	79
Ilustración 48: Diagrama .....	80
Ilustración 49: Zonificación .....	80
Ilustración 50: Matrices casa básica progresive .....	82
Ilustración 51: Diagrama casa básica progressive .....	82
Ilustración 52: Zonificación casa básica progressive .....	83
Ilustración 53: Matrices casa progressive integrative .....	85
Ilustración 54: Diagrama casa progressive integrative planta baja .....	85
Ilustración 55: Zonificación casa progressive integrative planta baja .....	86
Ilustración 56: Zonificación casa progressive integrative planta alta .....	87
Ilustración 57: Neuro arquitectura .....	89
Ilustración 58: Tipos de muros de Bahareque .....	90
Ilustración 59: Bloque permeables .....	93
Ilustración 60: Paneles solares .....	96
Ilustración 61: Consumo de energético .....	97
Ilustración 62: Panel solar a utilizar .....	100
Ilustración 63: Batería a utilizar- descripción - precio .....	101
Ilustración 64: Cálculo de cisterna .....	102
Ilustración 65: Esquema del hormigón impermeable .....	102
Ilustración 66: Detalle de cadena de lluvia .....	104

Ilustración 67: Detalle bajante de cadena de lluvia .....	104
Ilustración 68: Objetivos específico para arquitectura sostenible.....	105
Ilustración 69: Asoleamiento diario de la vivienda .....	106
Ilustración 70: Detalle del asoleamiento.....	106
Ilustración 71: Resultados prueba de aislación interna .....	107
Ilustración 72: Resultados psicrométricos .....	107
Ilustración 73: Resultados carta Psicrométrica.....	108
Ilustración 74: Plano de cementación.....	109
Ilustración 75: Planta arquitectónica - vivienda Basic.....	110
Ilustración 76: Corte longitudinal.....	111
Ilustración 77: Corte transversal .....	111
Ilustración 78: Fachada frontal .....	112
Ilustración 79: Fachada posterior.....	112
Ilustración 80: Planta de cubierta .....	113
Ilustración 81: Detalle de cubierta .....	114
Ilustración 82: Plano de ingeniería - agua potable.....	115
Ilustración 83: Plano eléctrico.....	116
Ilustración 84: Plano bajantes de aguas lluvias.....	117
Ilustración 85: Plano de aguas servidas .....	118
Ilustración 86: Planta y detalles de paneles solares.....	119
Ilustración 87: Plano de cementación.....	120
Ilustración 88: Planta arquitectónica - vivienda progressive .....	121
Ilustración 89: Corte longitudinal.....	122
Ilustración 90: Corte transversal .....	122
Ilustración 91: Fachada frontal .....	123
Ilustración 92: Fachada posterior.....	123
Ilustración 93: Planta de cubierta .....	124
Ilustración 94: Plano de ingeniería - agua potable.....	125
Ilustración 95: Planos eléctricos.....	126
Ilustración 96: Plano bajantes de aguas lluvias.....	127
Ilustración 97: Plano de aguas servidas .....	128
Ilustración 98: Planta y detalles de paneles solares.....	129
Ilustración 99: Planta arquitectónica - planta baja .....	130
Ilustración 100: Planta arquitectónica - vivienda integrative – planta alta .....	131
Ilustración 101: Corte longitudinal.....	132

Ilustración 102: Corte transversal .....	132
Ilustración 103: Fachada frontal .....	133
Ilustración 104: Fachada posterior .....	133
Ilustración 105: Planta de cubierta .....	134
Ilustración 106: Plano de ingeniería - agua potable – planta baja.....	135
Ilustración 107: Plano de ingeniería - agua potable – planta alta.....	136
Ilustración 108: Plano bajantes de aguas lluvias planta baja.....	137
Ilustración 109: Plano bajantes de aguas lluvias planta alta.....	138
Ilustración 110: Plano bajantes de aguas lluvias cubierta .....	139
Ilustración 111: Plano de aguas servidas .....	140
Ilustración 112: Planos eléctricos.....	141
Ilustración 113: Planos eléctricos - luminarias.....	142
Ilustración 114: Planta y detalles de paneles solares.....	143
Ilustración 115: Detalles estructurales.....	144
Ilustración 116: Detalle estructural 1.....	144
Ilustración 117: Detalle estructural 2.....	145
Ilustración 118: Detalle de cisterna.....	145
Ilustración 119: Detalle cisterna 1.....	146
Ilustración 120: Detalle de cisterna 2.....	146
Ilustración 121: Detalle de escalera .....	147
Ilustración 122: Detalle cisterna 1.....	147
Ilustración 123: Detalle de paneles solares.....	148
Ilustración 124: Detalle de esquema de paneles solares.....	148
Ilustración 125: Detalle de esquema de paneles solares 1.....	149
Ilustración 126: Vista posterior de prototipos de viviendas .....	149
Ilustración 127: Vista aérea de los prototipos de viviendas .....	150
Ilustración 128: Fachadas de prototipo de vivienda .....	150
Ilustración 129: Ingreso de la vivienda.....	150
Ilustración 130: Vista de huerto.....	151
Ilustración 131: Hall de ingreso.....	151
Ilustración 132: Sala .....	151
Ilustración 133: Comedor.....	152
Ilustración 134: Baño de visitas.....	152
Ilustración 135: Fachada casa integrative.....	152
Ilustración 136: Futuro conjunto residencial .....	153

Ilustración 137: Implantación de futuro conjunto residencial.....	153
Ilustración 138: Implantación General.....	153
Ilustración 139: Presupuesto de vivienda Basic.....	154
Ilustración 140: Presupuesto vivienda progressive.....	156
Ilustración 141: Presupuesto progressive integrative.....	158

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la eficiencia energética en las viviendas juega un papel crucial no solo en la reducción de costos operativos para los hogares, sino también en la mitigación del impacto ambiental asociado con el consumo de energía. Una vivienda eficientemente energética está diseñada y equipada para maximizar el uso de recursos energéticos limitados, reduciendo al mismo tiempo las emisiones de gases de efecto invernadero y promoviendo un entorno más confortable y sostenible para sus habitantes.

La eficiencia energética se refiere a la potenciar la utilización de las energías para realizar una determinada labor o alcanzar un determinado resultado. En el contexto de la construcción y las viviendas, la eficiencia energética implica minimizar el consumo de energía mientras se maximizan los beneficios y el confort para los residentes. En el contexto de la construcción y las viviendas, la sostenibilidad ambiental implica la implementación de prácticas y tecnologías que disminuyan el impacto en el medio ambiente y fomenten un uso responsable de los recursos naturales.

Algunos puntos clave que se consideran con el uso de la eficiencia energética en viviendas:

**Aislamiento térmico:** Utilizar materiales adecuados en techos, paredes y pisos para reducir las pérdidas de calor en invierno y mantener una temperatura fresca en verano. Esto ayuda a disminuir la carga en sistemas de calefacción y refrigeración.

**Ventanas y vidrios eficientes:** Instalar ventanas de doble o triple vidrio con buenos niveles de aislamiento térmico para minimizar la pérdida de calor en invierno y el ingreso de calor en verano. También es valioso examinar la orientación de las ventanas para beneficiar a la luz solar y disminuir el alto consumo de iluminación artificial.

**Sistemas de calefacción y refrigeración eficientes:** Optar por utilización de métodos de calefacción y refrigeración que sean energéticamente eficientes,

como bombas de calor, calderas de condensación, o sistemas de aire acondicionado con tecnología inverter que ajustan su potencia según las necesidades.

**Iluminación eficiente:** Utilizar iluminación LED de bajo consumo en lugar de lámparas incandescentes o fluorescentes. Además, implementar sensores de movimiento y sistemas de control de iluminación para reducir el uso innecesario de luz.

**Electrodomésticos y equipos eficientes:** Elegir artefactos que contengan un alto ahorro energético (como A++ o A+++), y disipar la energía durante su uso.

**Diseño bioclimático:** Aprovechar las características climáticas locales y la orientación solar para diseñar la distribución de la vivienda y sus espacios interiores de manera que se optimice el uso de la energía natural disponible.

**Energías renovables:** Integrar fuentes de energía renovable como paneles solares fotovoltaicos o térmicos para crear electricidad, sintetizando así la dependencia de fuentes de energía tradicionales y acortar la emisión de gases de efecto invernadero.

Para mejorar la eficiencia energética en viviendas implica un enfoque integral que abarca desde el diseño inicial hasta las prácticas de operación y mantenimiento. Esto no solo reduce los costos operativos para los residentes, sino que también contribuye a la sostenibilidad ambiental al disminuir el consumo de recursos naturales y las emisiones de gases contaminantes.

Estas estrategias pasivas no solo ayudan a reducir el consumo de energía y las facturas asociadas, sino que también mejoran el confort y la calidad de vida de los ocupantes de viviendas de interés social, haciendo que sean más accesibles y sostenibles a largo plazo.

# **CAPÍTULO I**

## **ENFOQUE DE LA PROPUESTA**

### **1.1 Tema**

Vivienda de interés social con implementación de un sistema pasivo para lograr su eficiencia energética.

### **1.2 Planteamiento del Problema**

Las edificaciones con el sector de mayor consumo a nivel global constituyen una parte significativa del problema del cambio climático, siendo responsables de aproximadamente un tercio del consumo global de energía y una cuarta parte de las emisiones de dióxido de carbono (González-Torres et al., 2022).

Las actividades realizadas en los edificios constituyen el 30% del consumo mundial final de energía y el 26% de las emisiones de energía relacionadas a nivel global. De estas emisiones, el 8% se atribuye directamente a los edificios, mientras que el 18% proviene indirectamente de la generación de electricidad y calor utilizados en los mismos. Aunque las emisiones directas del sector de la construcción mostraron una disminución en 2022 respecto al año anterior, las temperaturas extremas generaron un aumento en las emisiones relacionadas con la calefacción en ciertas regiones. Además, el consumo de energía en el sector de la construcción experimentó un aumento de aproximadamente el 1% en 2022. Los edificios que están diseñados para eliminar sus emisiones de carbono se caracterizan por ser resilientes y altamente eficientes en términos energéticos. Estos edificios emplean energía renovable de forma directa o están conectados a una fuente de suministro energético que puede ser completamente descarbonizada, como la electricidad o la energía urbana.

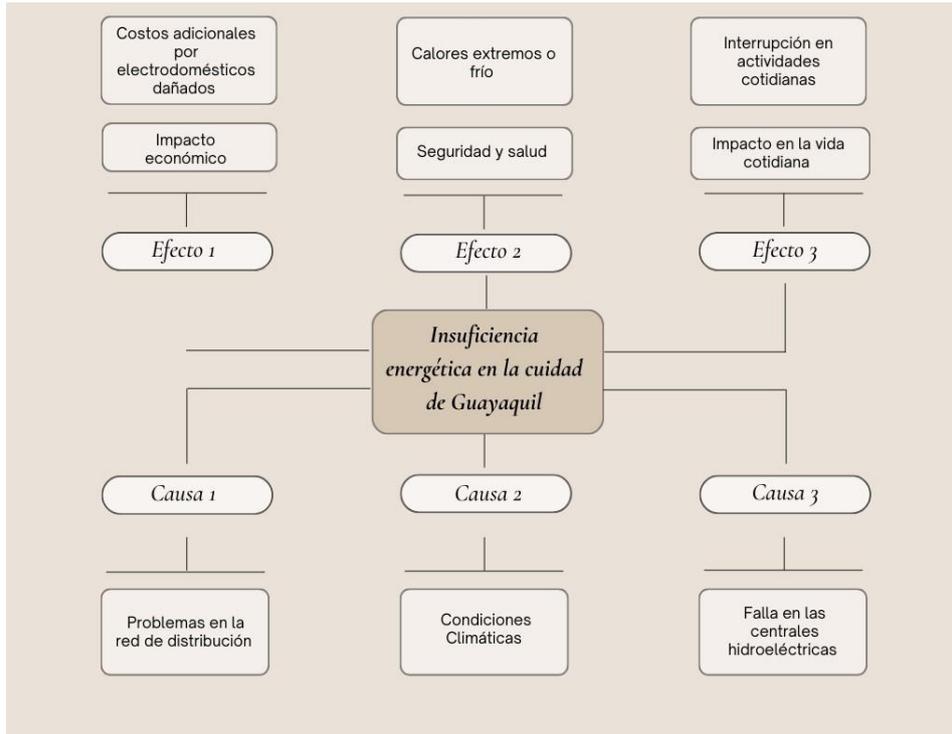
La noción de estar preparados para alcanzar cero emisiones de carbono abarca tanto las emisiones operativas como las embebidas en el proceso de

construcción. Las medidas para mejorar la envolvente de los edificios, como el empleo de materiales aislantes y la instalación de ventanas de alta eficiencia energética. La adecuación de la fachada a las condiciones climáticas implica ajustes en cómo el edificio maneja su balance energético, incluyendo aspectos como el flujo de convección, la radiación y la retención de energía. Un edificio diseñado para lograr cero emisiones de carbono es extremadamente eficiente en términos energéticos (IEA, 2023). Los fundamentos de la refrigeración pasiva constituyen una parte esencial en la concepción de edificaciones sustentables, aprovechando procesos naturales para garantizar el confort térmico y reducir al mínimo el uso de energía (Ghamari et al., 2024). En el ámbito de la construcción, se observa un cambio notable en el comportamiento relacionado con la regulación de las temperaturas de calefacción y refrigeración de ambientes.

Aunque algunos edificios mantienen temperaturas más bajas de lo recomendado en invierno y más altas en verano, muchos operan con ajustes más precisos. A medida que más lugares adoptan sistemas de climatización, ajustar los termostatos en países desarrollados será clave para reducir el consumo de energía y mejorar la adaptación al clima. Esto requiere un cambio de hábitos, pero ofrece oportunidades para ahorrar energía y responder mejor a las necesidades del entorno construido (IEA, 2023).

En la actualidad, en Ecuador, las temperaturas superan los 33°C en la costa, lo que ha aumentado considerablemente el uso de aires acondicionados. Esta tendencia contribuye a la contaminación debido a la climatización, ya que muchas viviendas carecen de diseños bioclimáticos que permitirían reducir el consumo de energía mediante la ventilación natural. Esta situación provoca un mayor consumo de energía y, como consecuencia, una mayor contaminación ambiental. Por esto se propone desarrollar viviendas de interés social con sistemas pasivos busca mejorar la calidad de vida de personas de bajos recursos al tiempo que reduce el impacto ambiental. Este enfoque se centra en implementar estrategias como ventilación cruzada y aprovechamiento de luz natural para crear diseños sostenibles de bajo consumo energético y confort térmico.

**Ilustración 1:** Árbol de Problemas



**Fuente:** Google académico, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

### 1.3 Formulación del problema

¿Cuáles son los beneficios que se obtendrán implementando sistemas pasivos en viviendas de interés social?

### 1.4 Objetivo General

Diseñar vivienda de interés social con implementación de un sistema pasivo para lograr su eficiencia energética.

### 1.5 Objetivos Específicos

- Diseñar un prototipo de vivienda de interés social que integre de manera eficaz los sistemas pasivos seleccionados para mejorar su eficiencia energética.

- Evaluar el rendimiento energético del prototipo de vivienda a través de software como design builder.
- Realizar un análisis comparativo de casos de estudio internacionales para identificar mejores prácticas y aplicarlas en la vivienda.
- Seleccionar los sistemas pasivos más adecuados y viables para implementar en viviendas de interés social.

## 1.6 Idea a Defender

La implementación de sistemas pasivos en viviendas de interés social puede mejorar significativamente su eficiencia energética y contribuir a la mitigación del cambio climático. Mediante la implementación de sistemas pasivos para mejorar la eficiencia energética en viviendas de interés social, con el fin de optimizar el uso de recursos y promover la sostenibilidad en el sector de la vivienda social.

## 1.7 Línea de Investigación Institucional

**Tabla 1:** Línea de investigación de la facultad de Ingeniería, industria y Construcción

<b>Dominios ULVR</b>	<b>Línea de la investigación institucional</b>	<b>Línea de investigación facultad</b>	<b>Sub - líneas de investigación facultad</b>
Urbanismo y ordenamiento territorial aplicando tecnología de la construcción eco-amigable, industria y desarrollo de energías renovables	Territorio, medio ambiente y materiales innovadores para la construcción	Territorio	Hábitat, diseño y construcción sostenible

**Fuente:** ULVR universidad laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, (2019)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO REFERENCIAL**

#### **2.1 Marco Teórico**

Las edificaciones como el sector de mayor consumo a nivel global constituyen una parte significativa del problema del cambio climático, siendo responsables de aproximadamente un tercio del consumo global de energía y una cuarta parte de las emisiones de dióxido de carbono (González-Torres et al., 2022).

Las actividades realizadas en los edificios constituyen el 30% del consumo mundial final de energía y el 26% de las emisiones de energía relacionadas a nivel global. De estas emisiones, el 8% se atribuye directamente a los edificios, mientras que el 18% proviene indirectamente de la generación de electricidad y calor utilizados en los mismos. Aunque las emisiones directas del sector de la construcción mostraron una disminución en 2022 respecto al año anterior, las temperaturas extremas generaron un aumento en las emisiones relacionadas con la calefacción en ciertas regiones. Además, el consumo de energía en el sector de la construcción experimentó un aumento de aproximadamente el 1% en 2022. Los edificios que están diseñados para eliminar sus emisiones de carbono se caracterizan por ser resilientes y altamente eficientes en términos energéticos. Estos edificios emplean energía renovable de forma directa o están conectados a una fuente de suministro energético que puede ser completamente descarbonizada, como la electricidad o la energía urbana.

La noción de estar preparados para alcanzar cero emisiones de carbono abarca tanto las emisiones operativas como las embebidas en el proceso de construcción. Las medidas para mejorar la envolvente de los edificios, como el empleo de materiales aislantes y la instalación de ventanas de alta eficiencia energética. La adecuación de la fachada a las condiciones climáticas implica ajustes en cómo el edificio maneja su balance energético, incluyendo aspectos como el flujo de convección, la radiación y la retención de energía. Un edificio

diseñado para lograr cero emisiones de carbono es extremadamente eficiente en términos energéticos (IEA, 2023). Los fundamentos de la refrigeración pasiva constituyen una parte esencial en la concepción de edificaciones sustentables, aprovechando procesos naturales para garantizar el confort térmico y reducir al mínimo el uso de energía (Ghamari et al., 2024). En el ámbito de la construcción, se observa un cambio notable en el comportamiento relacionado con la regulación de las temperaturas de calefacción y refrigeración de ambientes.

Aunque algunos edificios mantienen temperaturas más bajas de lo recomendado en invierno y más altas en verano, muchos operan con ajustes más precisos. A medida que más lugares adoptan sistemas de climatización, ajustar los termostatos en países desarrollados será clave para reducir el consumo de energía y mejorar la adaptación al clima. Esto requiere un cambio de hábitos, pero ofrece oportunidades para ahorrar energía y responder mejor a las necesidades del entorno construido (IEA, 2023).

Dentro de los objetivos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo del Ecuador hasta el año 2021, se plantea elevar del 53% al 95% la cantidad de hogares en situación de extrema pobreza que cuentan con viviendas adecuadas y dignas. Este enfoque reafirma la importancia de garantizar el acceso a viviendas dignas y entornos seguros y saludables como un componente esencial. El Plan Casa para Todos, mediante la colaboración entre diversas entidades como la Secretaría Técnica del Plan Toda una Vida, el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, la Empresa Pública Casa Para Todos, BanEcuador, el Banco de Desarrollo del Ecuador y el Consejo Sectorial Social, busca asegurar de manera integral este derecho a través de acciones coordinadas y articuladas (SENPLADES, 2023).

### ***2.1.2 Sistema pasivos en la arquitectura bioclimática***

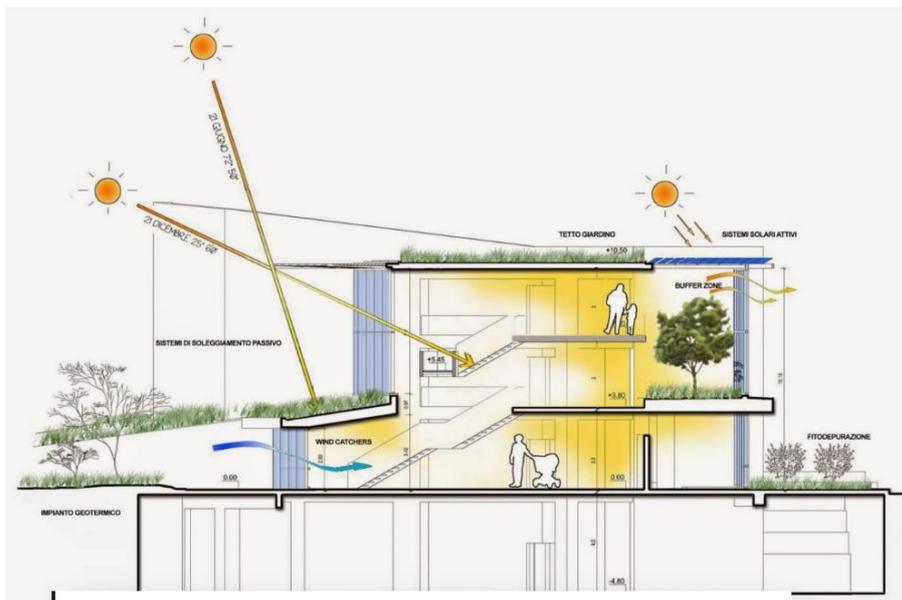
La construcción bioclimática emplea métodos y tecnologías energéticamente eficientes, como los sistemas solares pasivos, que reducen la adquisición de pujanza mediante métodos simples. Muchos de estos

componentes se basan en la naturaleza y el entorno natural en lugar de la investigación científica.

La arquitectura bioclimática se refiere al diseño de edificios en función del clima local, con el objetivo de brindar ambiente fresco y visual, utilizando energía solar y otras fuentes ambientales. Los elementos centrales del diseño bioclimático son los sistemas solares pasivos que se integran en los edificios y utilizan recursos ambientales como el sol, el aire, el viento, la vegetación, el agua, la tierra y el cielo para enfriar e iluminar los edificios.

Usa la energía solar para calentar edificios en la temporada de invierno pues actúa como calefacción natural y para la iluminación natural durante todo el año. Utiliza colores y superficies reflectantes para proteger los edificios contra el sol y el calor del verano. También elimina el calor que se acumula utilizando métodos de enfriamiento pasivo como la ventilación natural. (Plaza, 2024)

**Ilustración 2:** Arquitectura bioclimática



**Fuente:** Plaza, (2024)

D'Amico (2000), nos indica que se entiende por "arquitectura bioclimática" es un concepto basado en la adaptación y utilización activa de las condiciones ambientales y materiales mantenidos durante la ejecución de proyectos y obras. Una lógica basada en el estudio de las condiciones climáticas y ambientales, así

como en la adaptación de diseños arquitectónicos para proteger y/o explotar diversos procesos naturales.

En esta interacción entre arquitectura y entorno es posible establecer los diferentes niveles en los que actualmente se desenvuelven los arquitectos que trabajan en este campo.

Por tanto, en función del nivel de equilibrio energético global respecto al clima y la adaptación ambiental de la arquitectura, se pueden clasificar diferentes tipos de edificios bioclimáticos.

### **2.1.2 Eficiencia energética y sostenible**

La eficiencia energética y la sostenibilidad son dos conceptos interrelacionados que juegan un papel fundamental en la construcción y operación de viviendas y edificaciones en general. Aquí te explico cómo se relacionan y qué implicaciones tienen:

**Eficiencia energética:** Se refiere a la optimización del uso de la energía para realizar determinadas tareas o alcanzar ciertos resultados. En el contexto de las viviendas, implica utilizar la menor proporción de energía posible para sostener un confort adecuado y realizar las actividades diarias. Esto se logra mediante la implementación de tecnologías, diseños y prácticas que reducen el consumo energético sin sacrificar el rendimiento o las condiciones de vida de los habitantes. Por ejemplo, utilizando equipos y electrodomésticos eficientes, mejorando el aislamiento térmico, y gestionando inteligentemente la iluminación y la climatización.

**Sostenibilidad:** Por otro lado, la sostenibilidad en el ámbito de la construcción y las viviendas, implica adoptar prácticas que minimicen el impacto ambiental, conserven los recursos naturales y promuevan la equidad social y económica. Esto incluye la elección de materiales sostenibles, la gestión eficiente del agua y los residuos, el diseño de espacios saludables y la integración de energías renovables.

Relación entre eficiencia energética y sostenibilidad: La eficiencia energética es una parte fundamental de la sostenibilidad porque contribuye directamente a la reducción de gasto de recursos naturales y de la dispersión de gases de efecto invernadero. Al regenerar la eficiencia energética en las viviendas, se disminuye la demanda de energía proveniente de fuentes no renovables, se disminuye la contaminación ambiental y se mejora la calidad de vida de los habitantes al reducir costos operativos y mejorar el confort interior.

Estrategias integradas: Para lograr viviendas eficientes energéticamente y sostenibles, es crucial adoptar una aproximación integrada que combine medidas de eficiencia energética con prácticas sostenibles en todas las etapas del ciclo de vida del edificio. Esto incluye desde el diseño y la construcción hasta la operación y el mantenimiento. Por ejemplo, incorporando técnicas de diseño bioclimático, utilizando materiales de bajo impacto ambiental, implementando sistemas de gestión de energía y agua eficientes, y educando a los residentes sobre prácticas de consumo responsable.

El desarrollo sostenible no encaja bien con el modelo mecanicista y reduccionista típico de la economía moderna y depende de que la protección del medio ambiente esté subordinada al crecimiento económico.

Luffiego Gracia & Rabadan Vergara (2000), un desarrollo fuerte y sostenible es ideal, pero al mismo tiempo inimaginable. Esto es actualmente inalcanzable porque vivimos en una economía con una valoración de aumento ilimitado, pero se puede empezar a diseñar una economía basada en principios sólidos basados en la sostenibilidad y la implementación de proyectos específicos que, aunque surjan en la economía actual, se acerquen a esto.

### Ilustración 3: Diferencia entre Sostenibilidad débil y Sostenibilidad fuerte

SOSTENIBILIDAD DÉBIL	SOSTENIBILIDAD FUERTE
<ul style="list-style-type: none"><li>- Concepto más antropocéntrico (tecnocéntrico) que ecocéntrico</li><li>- Concepto mecanicista</li><li>- Sostenibilidad sinónimo de viabilidad del sistema socioeconómico</li><li>- Sostenibilidad compatible con crecimiento</li><li>- Capital natural sustituible por capital humano. Constancia del capital total</li><li>- La sustituibilidad exige monetizar el medio natural</li><li>- Creencia en un desarrollo sostenible, que en realidad es sostenido.</li><li>- Medio ambiente localista</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Concepto más ecocéntrico que antropocéntrico.</li><li>- Concepto sistémico</li><li>- Sostenibilidad: relación viable entre el sistema socioeconómico y el ecosistema</li><li>- Sostenibilidad incompatible con crecimiento</li><li>- Capital natural complementario del (no sustituible por) capital humano. Constancia del capital natural</li><li>- Muchos recursos, procesos y servicios naturales son incommensurables monetariamente</li><li>- Diversas evoluciones sostenibles (históricamente han existido)</li><li>- Medio ambiente global y sistémico</li></ul>

Fuente: Luffiego Gracia & Rabadan Vergara, (2000 p.477)

#### **2.1.3 Desarrollo de una vivienda sostenible en clima subtropical**

Para desarrollar una vivienda sostenible en clima subtropical, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos clave:

**Orientación y protección solar:** Orientar las estancias principales hacia el sur para aprovechar la radiación solar en invierno. Utilizar aleros, toldos y vegetación para proteger las fachadas del sol directo en verano.

**Ventilación natural:** Diseñar una ventilación cruzada aprovechando los vientos dominantes para refrigerar de forma pasiva. Incorporar patios interiores y chimeneas solares que favorezcan la circulación del aire.

**Inercia térmica:** Utilizar materiales de construcción con alta capacidad de acumulación de calor, como muros de piedra o adobe. Aprovechar la temperatura constante del subsuelo para climatizar la vivienda.

**Aislamiento térmico:** Emplear materiales aislantes en cerramientos y cubiertas para reducir las ganancias y pérdidas de calor. Utilizar colores claros en fachadas para reflejar la radiación solar.

**Energías renovables:** Instalar paneles solares fotovoltaicos para generar electricidad de forma limpia. Aprovechar la energía solar térmica para producir agua caliente sanitaria.

**Materiales sostenibles:** Utilizar materiales locales, naturales y reciclados con bajo impacto ambiental. Contratar madera certificada, tierra, fibras vegetales y cal.

Integrando estos sistemas pasivos y activos de forma adecuada al diseño arquitectónico, es posible desarrollar viviendas sostenibles adaptadas al clima subtropical que reduzcan significativamente su demanda energética y huella ecológica.

#### **2.1.4 Confort climático y medio ambiente**

El confort climático y el medio ambiente son dos aspectos interconectados que deben ser considerados de manera integral en el diseño y construcción de edificaciones, especialmente en el contexto de viviendas sostenibles. Cómo el confort climático afecta al medio ambiente y viceversa.

**Confort climático:** Se refiere a las condiciones ambientales dentro de un espacio habitable que son percibidas como cómodas y satisfactorias por sus ocupantes. Incluye factores como la temperatura, la humedad, la calidad del aire, la iluminación natural y la acústica. Lograr un buen confort climático es fundamental para el bienestar y la productividad de las personas que habitan o trabajan en un edificio.

**Relación con el medio ambiente:**

**Eficiencia energética:** Un diseño que optimiza el confort climático puede reducir significativamente el consumo de energía. Por ejemplo, una correcta orientación de la vivienda, el uso de aislamientos adecuados y ventanas eficientes pueden disminuir la necesidad de calefacción y refrigeración artificial, reduciendo así las emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo de recursos no renovables.

**Uso de recursos naturales:** Un entorno construido que maximiza el confort climático mediante el aprovechamiento de recursos naturales como la luz solar y la ventilación natural, contribuye a la conservación de recursos. Por ejemplo, utilizar iluminación natural reduce la exigencia de iluminación artificial, mientras

que plantear un sistema de ventilación eficaz disminuye la demanda de aire acondicionado.

Calidad del aire interior: Un adecuado confort climático incluye la gestión de la calidad del aire interior. El uso de materiales de construcción no tóxicos y sistemas de ventilación eficientes aseguran que el aire dentro del edificio sea saludable para sus ocupantes, reduciendo así el impacto negativo en la salud y el medio ambiente.

Agua y paisajismo: Diseños que integran el paisajismo y la gestión eficiente del agua (así como la recolección de aguas lluvias y el uso de plantas nativas) no solo mejoran el confort visual y térmico, sino que también reducen la demanda de agua potable y promueven la biodiversidad local.

Tecnologías y prácticas sostenibles: Incorporar tecnologías como paneles solares, sistemas de energía geotérmica, y materiales de construcción sostenibles no solo mejora el confort climático, sino que también minimiza el impacto ambiental del edificio a lo largo de su ciclo de vida. Estas prácticas son fundamentales para promover una construcción más ecológica y resiliente.

### ***2.1.5 Aprovechamiento energético en viviendas***

El aprovechamiento energético en viviendas se refiere a la implementación de estrategias y tecnologías que permiten maximizar la eficiencia en el uso de la energía, así como aprovechar fuentes de energía renovables para reducir el consumo de energía convencional. Algunas formas comunes de aprovechamiento energético en viviendas:

La energía solar fotovoltaica: Coloca de paneles solares en la cubierta o en áreas accesibles para captar la energía del sol y convertirla en electricidad. Esta electricidad puede ser utilizada para alimentar los electrodomésticos, sistemas de iluminación, equipos electrónicos y otros dispositivos eléctricos en la vivienda.

Energía solar térmica: Implementación de sistemas de calentamiento de agua mediante paneles solares térmicos. Estos sistemas capturan el calor del sol para calentar agua destinada al uso sanitario y a la calefacción de la vivienda, reduciendo así la necesidad de utilizar energía convencional para estos fines.

Aprovechamiento de la energía geotérmica: Utilización de sistemas de bombas de calor geotérmicas que aprovechan la temperatura constante del suelo para climatizar la vivienda. En invierno, extraen calor del subsuelo para calentar el interior; en verano, pueden transferir calor desde el interior hacia el suelo para refrigerar la vivienda.

Diseño bioclimático: Orientación adecuada de la vivienda y diseño de ventanas para aprovechar al máximo la luz solar y la ventilación natural. Esto reduce la exigencia de iluminación artificial durante el día y renovar la circulación del aire, minimizando el uso de técnicas de calefacción y refrigeración.

Aislamiento eficiente: Uso de elementos de aislamiento térmico para los techos, mampostería y suelos para disminuir las pérdidas de calor en invierno y mantener el frescor en verano. Un buen aislamiento reduce la carga sobre los sistemas de climatización y mejora el confort térmico interior.

Iluminación LED y sistemas de gestión: Sustitución de bombillas incandescentes y fluorescentes por iluminación LED de bajo consumo. Además, la instalación de sistemas de gestión energética que controlen el uso de la iluminación y otros dispositivos eléctricos puede optimizar el consumo energético en la vivienda.

Gestión inteligente del agua: Implementación de tecnologías de ahorro de agua, como grifos y duchas de bajo flujo, y sistemas de captación y reutilización de agua de lluvia para usos no potables (riego de jardines, descarga de inodoros). Reducir el consumo de agua también implica reducir la energía necesaria para calentarla y bombearla.

## **2.2 Marco Contextual**

### **2.2.1 Antecedentes del sitio**

En las últimas décadas, una de las temáticas más discutidas en el desarrollo urbano ha sido la problemática de las invasiones, siendo ésta una de las principales características del crecimiento urbano por la que atraviesan sino directamente con los países en vías de desarrollo, de manera colapso indirecta a los diversos tipos de asentamientos precarios (barrios, vulgares, invasiones). En el caso del Ecuador, el incremento de la población ha obligado a los a, a expandir y a ocupar áreas hasta el momento no urbanizadas. Como ejemplos emblemáticos que pueden ser mencionados, se encuentran "Monte Sinaí" y "Sauces", invasiones realizadas en las décadas de 1980 y 1990 en la parte alta de Guayaquil.

Monte Sinaí, ubicado en la periferia noroeste de Guayaquil, la famosa parroquia Tarqui, es una zona marginal con una alta y creciente densidad poblacional, donde la pobreza es un legado que se reproduce en su población, extremadamente vulnerable y en situación desesperada.

La vulnerabilidad no les permite hacer valer sus derechos y asumir responsabilidades cívicas, lo que afecta principalmente la vida cotidiana tanto de ellos mismos como de sus familias.

Abarca una superficie de unas 1.300 hectáreas, tiene el mayor número de asentamientos informales de la ciudad y alberga a 550.000 personas, distribuidas en 54 cooperativas de vivienda, "Legalización de la tenencia de tierras a favor de los moradores y poseionarios de predios que se encuentran dentro de la circunscripción territorial de los cantones Guayaquil, Samborondón y El Triunfo", Gran parte del territorio anteriormente anexado a estos estados ha sido declarado de uso público. La ley exige que los municipios legalicen la propiedad de estas tierras a los propietarios actuales. Como resultado, el Monte Sinaí y otros lugares se convirtieron en asentamientos legales.

Origen y crecimiento acelerado Monte Sinaí se originó en la década de los 90 cuando trabajadores agrícolas y jornaleros reclamaron tierras a los hacendados y comenzaron a asentarse informalmente en la zona. En los años 2000 y 2010, el asentamiento creció rápidamente, convirtiéndose en una "ciudad dentro de la ciudad" con 21,060 predios en 781,83 hectáreas.

Situación de informalidad y falta de servicios básicos muchos habitantes de Monte Sinaí aún no tienen títulos de propiedad y enfrentan incertidumbre sobre la legalización de sus viviendas. La zona carece de servicios básicos como agua potable, los habitantes deben comprar agua a camiones tanqueros a precios elevados.

Vulnerabilidad a desastres naturales Monte Sinaí es una de las zonas más vulnerables de Guayaquil a inundaciones durante el fenómeno de El Niño, con algunas áreas que pueden llegar a tener más de 2 metros de agua.

Importancia política y social Monte Sinaí se ha convertido en un "ícono político" en Ecuador, con promesas incumplidas de legalización y mejora de infraestructura por parte de diferentes gobiernos. La zona ha sido escenario de protestas, desalojos y debates sobre derechos humanos.

Monte Sinaí es un territorio informal y vulnerable que enfrenta múltiples desafíos, pero que también ha adquirido relevancia política y social a nivel nacional.

El aspecto social de Monte Sinaí en Guayaquil se caracteriza por:

**Pobreza y precariedad:** La mayor parte de la población de Monte Sinaí tiene un alto grado de pobreza y vive en condiciones precarias. Muchos habitantes carecen de acceso a servicios básicos como agua potable y alcantarillado. **Informalidad y falta de títulos de propiedad:** Monte Sinaí nació de asentamientos ilegales y muchos residentes aún no tienen títulos de propiedad de sus viviendas. El municipio se ha comprometido a legalizar viviendas a un ritmo de 10,000 escrituras por año en zonas aún por regularizar.

Desigualdad y olvido por parte del estado: Existe una desigualdad estructural en la forma en que el municipio ha intervenido Monte Sinaí y otros sectores aledaños.

Los habitantes sienten que han sido olvidados y abandonados por las autoridades durante décadas.

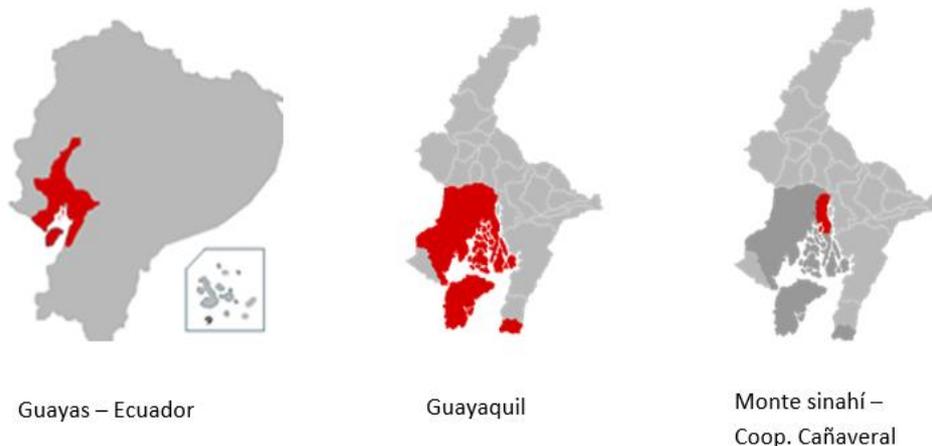
Violencia y necesidades urgentes: Monte Sinaí es considerado el barrio más violento de Guayaquil. Los residentes luchan por satisfacer necesidades urgentes como agua potable, alcantarillado, educación y desarrollo comunitario.

## 2.2.2 Datos del sector de estudio

### 2.2.2.1 Ubicación geográfica del área a intervenir

El estudio se realizó en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas, en la parroquia urbana Tarqui, en la cooperativa Cañaverál, sector de Monte Sinaí, noroeste de Guayaquil.

**Ilustración 4:** Ubicación geográfica del terreno



**Fuente:** Google (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

### **2.2.2.2 Acerca del terreno**

El terreno destinado para el proyecto está ubicado en la coop. Cañaveral del sector monte sinaí con coordenadas 2°07'33"S 79°59'41"W

**Ilustración 5:** Ubicación del terreno en el mapa



**Fuente:** Google earth, (2024)

**Modificado por:** Orrala, (2024)

### **2.2.2.3 Extensión y límites**

El terreno limita al norte con la Alemania - calle 22 N-O, en el sur, junto con el este limita con Canal de Traslase, al oeste escuela Canadá.

### **2.2.2.4 Población**

Según una investigación realizada por el Centro Coordinador de Salud, esta zona tiene una superficie de unas 1.300 hectáreas y actualmente cuenta con más de 550.000 personas que viven en 54 cooperativas de vivienda.

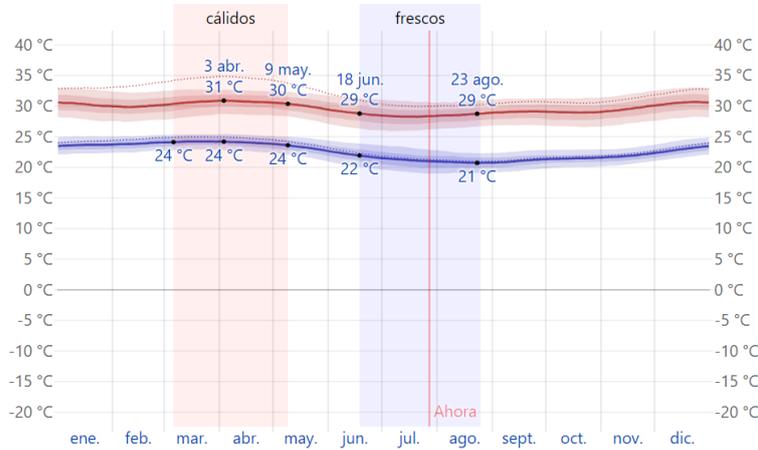
## **2.2.3 Datos climatológicos**

### **2.2.3.1 Asoleamiento.**

La temporada de calor tiene una duración de 2,1 meses, que va del 6 de marzo al 9 de mayo, con temperaturas diarias promedio de más de 30 °C. El 3 de abril es el día con más grado de calor durante el año; tiene una temperatura

promedio de 31 °C y una mínima de 24 °C. La temperatura máxima diaria es menos de 29 °C durante 2,2 meses, que van del 18 de junio al 25 de agosto. El 23 de agosto es el día más frío del año; tiene una temperatura promedio de 21 °C y una máxima promedio de 29 °C.

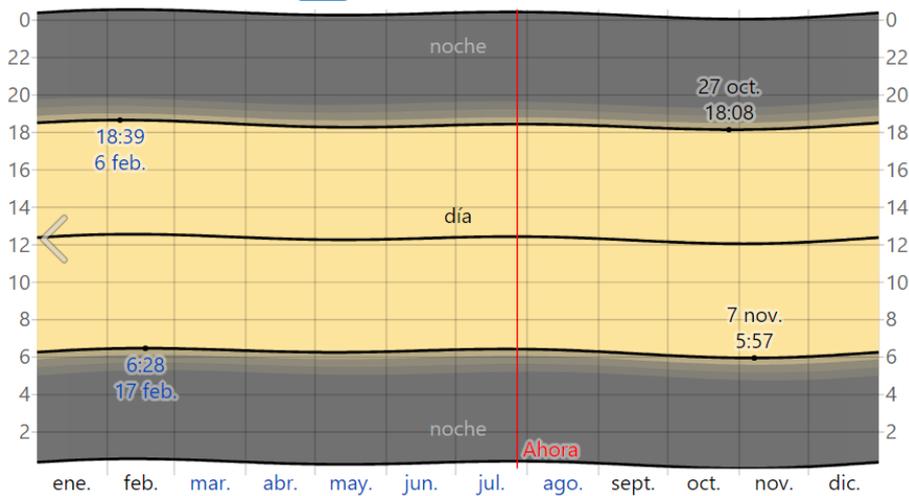
**Ilustración 6:** Cuadro de temperatura



**Fuente:** Weatherspark, (2024)

Temperatura máxima diaria promedio (línea roja) y temperatura mínima (línea azul), con rangos de percentiles 25 a 75 y 10 a 90. Las líneas finas de puntos representan la temperatura promedio correspondiente.

**Ilustración 7:** Temperatura máxima



**Fuente:** Weatherspark, (2024)

La duración del día en Guayaquil no cambia significativamente a lo largo del año, variando solo 15 minutos de 12 horas a lo largo del año. En 2024, el día

más corto es el 20 de junio, con 12 horas y 0 minutos de luz; El día más largo es el 21 de diciembre, con 12 horas y 15 minutos de luz natural.

### Energía solar

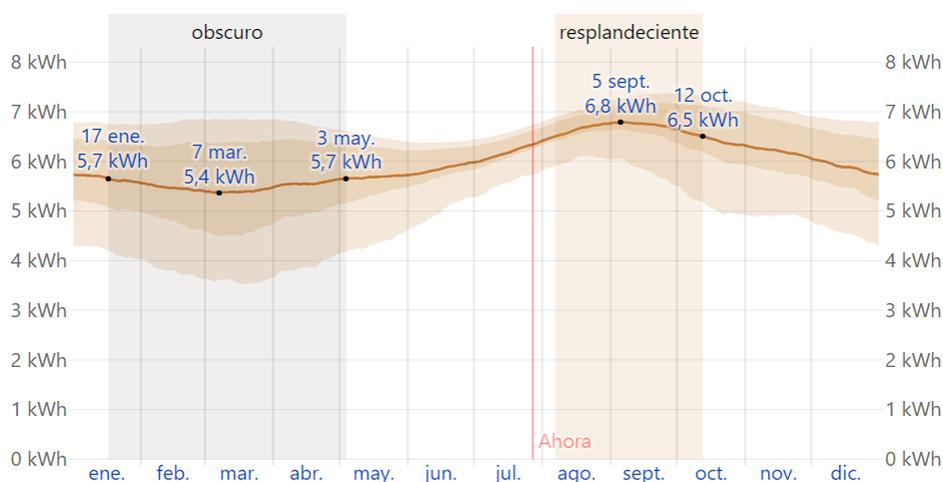
Esta sección considera la cantidad total diaria de energía solar de onda corta que llega a la superficie de la Tierra en un área grande, teniendo en cuenta las variaciones estacionales en la duración del día, la altitud del sol sobre el horizonte y la absorción por las nubes y otras características atmosféricas. La radiación de onda corta incluye la luz visible y la luz ultravioleta.

La cantidad diaria promedio de energía solar de onda corta puede variar ligeramente según las estaciones a lo largo del año.

El período más brillante del año dura 2,2 meses, del 7 de agosto al 12 de octubre, y el consumo medio diario de energía de onda corta por metro cuadrado supera los 6,5 kWh. El mes más brillante del año en Guayaquil es septiembre, con una capacidad promedio de 6,7 kWh.

El período más oscuro del año dura 3,6 meses, del 17 de enero al 3 de mayo, el consumo medio diario de energía de onda corta por metro cuadrado es inferior a 5,7 kWh. El mes más oscuro del año en Guayaquil es marzo, con un consumo promedio de 5,4 kWh.

**Ilustración 8:** Tabla de energía solar



**Fuente:** Weatherspark, (2024)

El promedio diario de energía solar de onda corta que llega a la Tierra por metro cuadrado (línea naranja) oscila entre los percentiles 25 y 75 y entre 10 y 90.

### 2.2.3.2 Humedad

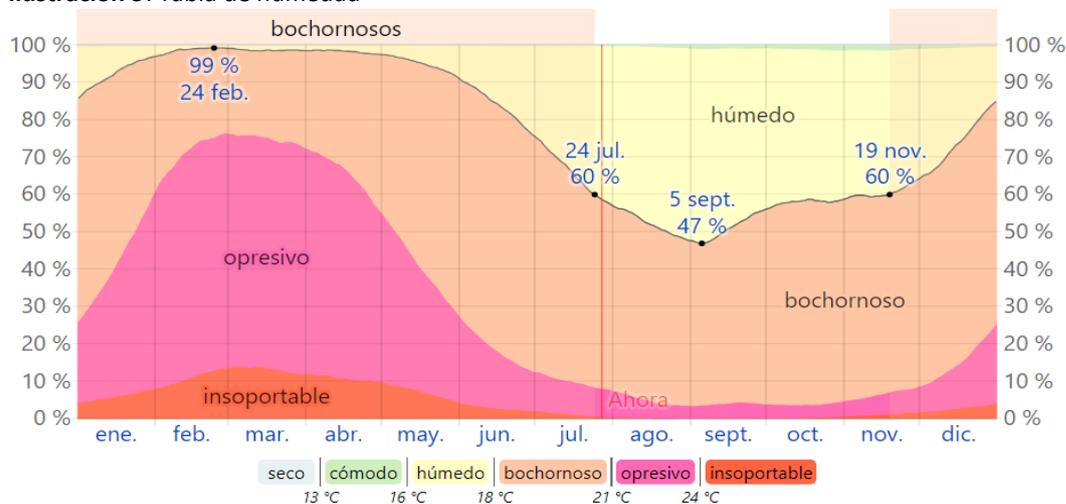
Determinamos el confort de humedad en función del punto de rocío, que determina si el sudor se evapora de la piel, enfriando así el cuerpo. Cuando el punto de rocío es más bajo, te sientes más seco y cuando el punto de rocío es más alto, te sientes más húmedo. A diferencia de la temperatura, que suele cambiar mucho del día a la noche, el punto de rocío suele cambiar más lentamente, por lo que, aunque la temperatura descienda por la noche, en un día húmedo, la noche suele ser húmeda.

En Guayaquil la humedad varía mucho.

El período más lluvioso del año dura 8,2 meses, del 19 de noviembre al 24 de julio, durante el cual los niveles de comodidad son sofocantes, opresivos o intolerables al menos el 60 % del tiempo. El mes con los días más calurosos en Guayaquil es marzo: 30,5 días sofocantes o peor.

El día más lluvioso del año es el 24 de febrero y el 99% del tiempo está mojado. El día menos lluvioso del año es el 5 de septiembre, que presenta un 47% de lluvia.

**Ilustración 9:** Tabla de humedad



Fuente: Weatherspark, (2024)

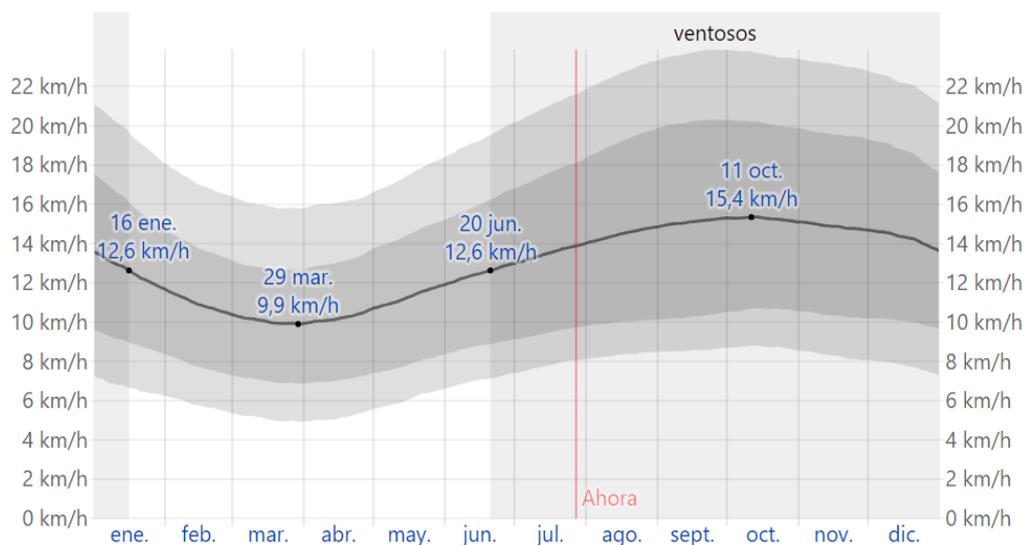
### 2.2.3.3 Vientos

Esta sección analiza los vectores de viento promedio por hora en un área grande (velocidad y dirección) a una altitud de 10 metros sobre el nivel del suelo. Los vientos en un lugar determinado dependen en gran medida del terreno local y otros factores; y la velocidad y dirección instantáneas del viento varían más que el promedio horario.

La velocidad promedio del viento por hora en Guayaquil tiene variaciones estacionales significativas a lo largo del año. La época más ventosa del año dura 6,9 meses, del 20 de junio al 16 de enero, con una velocidad media del viento superior a 12,6 km/h. El mes más ventoso del año en Guayaquil es octubre, con una velocidad media del viento de 15,3 km/h. La época más tranquila del año dura 5,1 meses, del 16 de enero al 20 de junio.

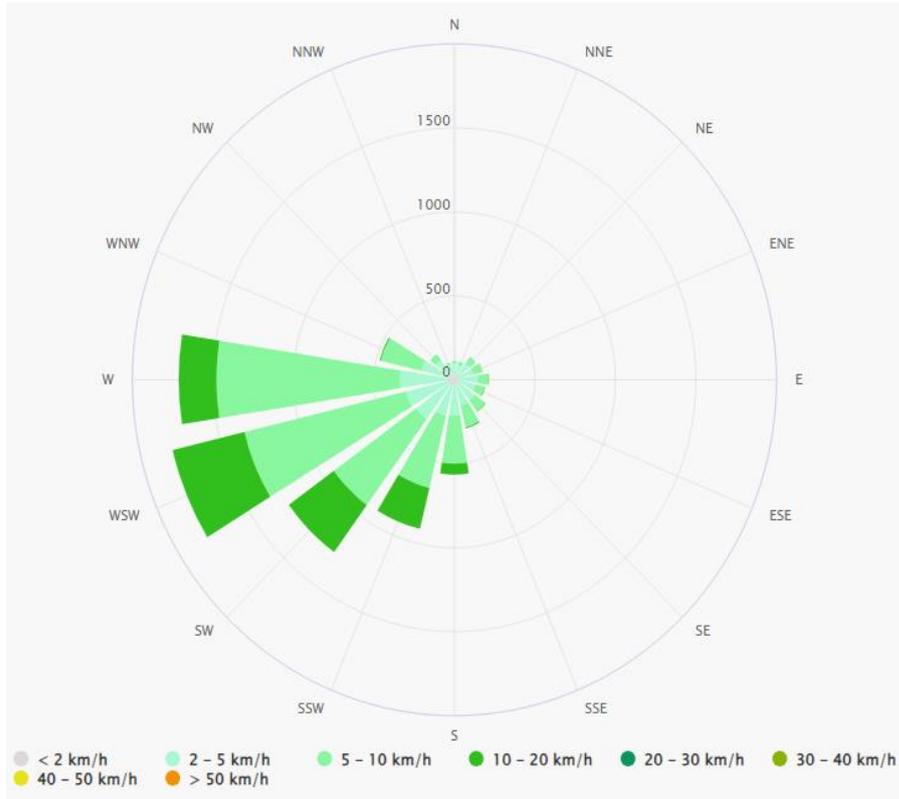
El mes más tranquilo del año en Guayaquil es marzo, con una velocidad media del viento de 10,1 km/h.

Ilustración 10: Tabla de vientos



Fuente: Weatherspark, (2024)

**Ilustración 11:** Tabla de vientos - Rosa de los vientos



Fuente: Weatherspark, (2024)

## 2.3 Marco Conceptual

### 2.3.1 Sostenibilidad

La idea de desarrollo sostenible nunca ha sido extraña para la gente. Muchas civilizaciones han sentido la necesidad de ahorrar recursos para las generaciones futuras. El desarrollo sostenible entendido así es una condición necesaria para la sostenibilidad del sistema socioeconómico en el tiempo, aunque por supuesto no es suficiente.

También intervienen e influyen en su desarrollo otros factores: tipo de economía, instituciones científicas y técnicas, cuestiones sociales, relaciones con otros países, etc. A partir del concepto de desarrollo sostenible se han desarrollado dos versiones: desarrollo sostenible débil y desarrollo sostenible. (Norton, 1995)

Dicho de otra manera, la sostenibilidad implica un enfoque integrado y holístico que busca equilibrar las necesidades ambientales, económicas y sociales en la toma de decisiones y prácticas tanto a nivel local como global. Para lograr un desarrollo sostenible, es crucial adoptar medidas que promuevan la conservación de recursos naturales, la equidad social, la eficiencia económica y el bienestar humano, asegurando así un futuro viable y resiliente para las generaciones presentes y futuras. Hay que mencionar que la sostenibilidad tiene tres dimensiones interrelacionadas

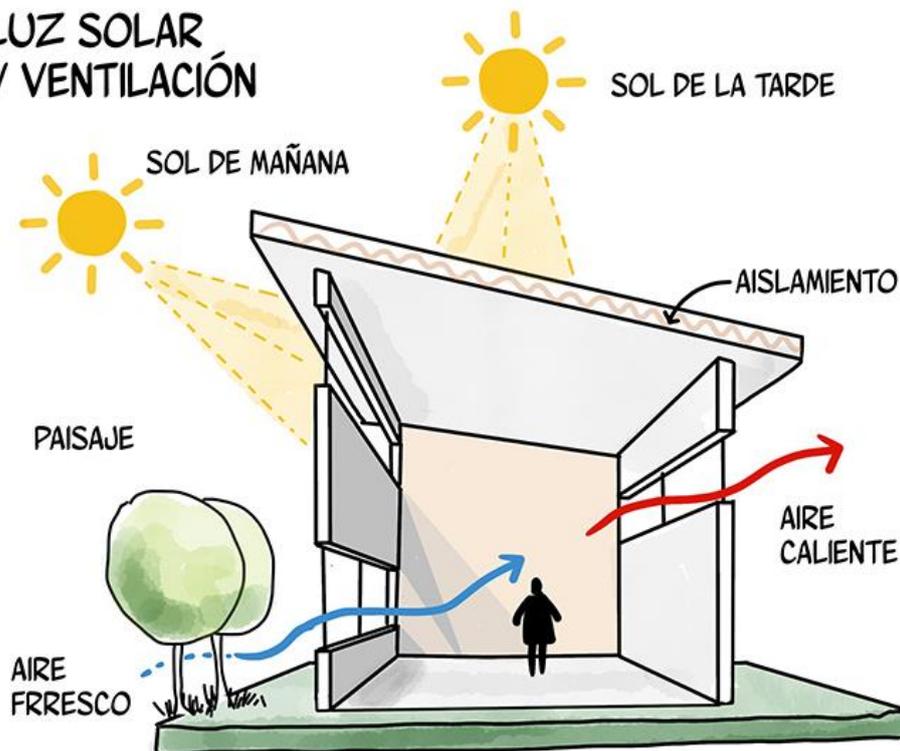
- Ambiental: Enfatiza la conservación de recursos naturales, la protección de ecosistemas y la mitigación del cambio climático.
- Económica: Destaca el uso eficiente de recursos económicos, el desarrollo de tecnologías sostenibles y la promoción de un crecimiento económico inclusivo.
- Social: Describe la equidad social, el bienestar humano y la participación comunitaria en la toma de decisiones.

### **2.3.2 Arquitectura bioclimática**

Conforme Zambrano & Castro Mero (2020), considera como arquitectura bioclimática a la práctica de construir de forma secuencial según las condiciones climáticas o naturales de una zona. Promueve la recuperación y utiliza los recursos disponibles de manera racional y bien planificada. También se esfuerza por integrar el entorno construido con el entorno circundante de una manera amigable y cree firmemente en la mínima modificación de las condiciones naturales, asegurando la preservación de los ecosistemas existentes y evitando la contaminación. Sus características más importantes son el confort térmico, los materiales inteligentes y el diseño fácil de manejar.

Ilustración 12: Arquitectura Bioclimática

## LUZ SOLAR Y VENTILACIÓN



Fuente: Conforme Zambrano & Castro Mero, (2020)

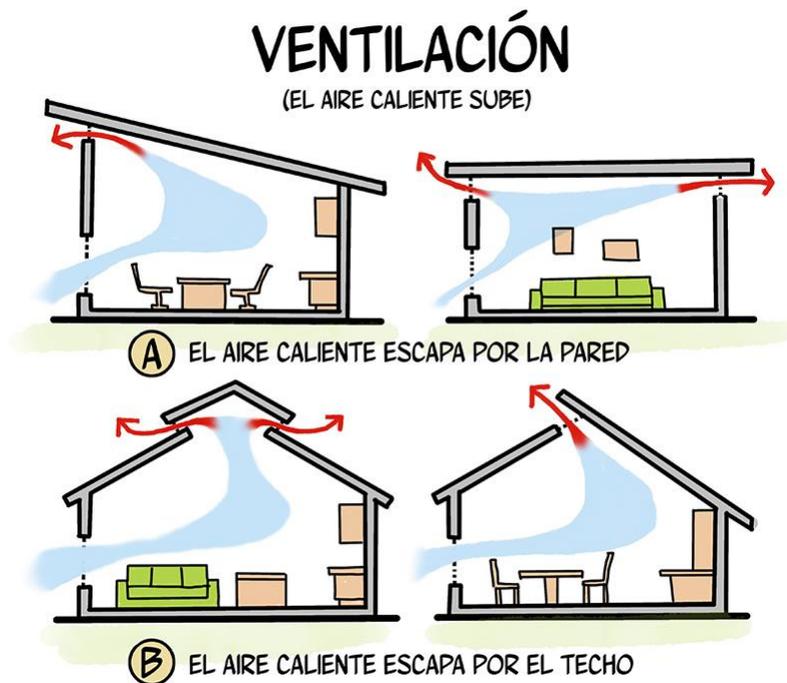
### 2.3.3 Ventilación convectiva

Esto sucede cuando el aire caliente asciende y es reemplazado por aire más frío. Durante el día pueden aparecer corrientes de aire en la casa bioclimática, incluso cuando no hay viento, por lo que se crean aberturas en la parte superior de la casa para que pueda salir el aire caliente.

Si colocamos un dispositivo en estos lugares altos para calentar aún más el aire debido a la radiación solar (chimenea solar) entonces se escapará más aire. Es importante predecir de dónde vendrá el aire de intercambio y con qué frecuencia se debe realizar la ventilación.

La ventilación por convección, que introduce aire caliente del exterior como aire nuevo, no será eficaz. Por lo tanto, el aire reciclado puede provenir de techados, sótanos frescos o de tuberías enterradas bajo tierra. Sanchez & Macías, (2014)

Ilustración 13: Ventilación convectiva



Fuente: Sanchez & Macías, (2014)

### 2.3.4 Autosuficiencia

La autosuficiencia en la arquitectura se refiere al diseño y la construcción de edificios y espacios que minimizan su dependencia de recursos externos, como la energía y el agua, y que son capaces de satisfacer sus propias necesidades de manera eficiente y sostenible.

### 2.3.5 Eficiencia energética

Es un componente fundamental de la autosuficiencia es la eficiencia energética del edificio. Esto incluye el diseño de la envolvente del edificio para minimizar pérdidas térmicas, el uso de iluminación LED eficiente, sistemas de climatización inteligentes y la gestión energética avanzada.

### **2.3.6 Diseño pasivo**

El diseño pasivo es un enfoque arquitectónico que busca maximizar la eficiencia energética de los edificios mediante el aprovechamiento de recursos naturales, como la luz solar y la ventilación, para reducir la dependencia de sistemas mecánicos de calefacción y refrigeración. Este método no es nuevo; ha sido parte de la arquitectura tradicional durante siglos, aunque ha ganado popularidad en la actualidad debido a la creciente conciencia sobre la sostenibilidad y el cambio climático.

Según el Manual de Gestión de la Energía en Edificios Públicos (2012), explica que, para lograr una mayor eficiencia energética en los edificios públicos, es necesario diseñar el edificio según una estrategia de diseño pasivo para aprovechar el clima local y maximizar el impacto positivo de factores como la radiación solar durante las épocas frías y la luz natural. y ventilación, para que posteriormente, si fuera necesario, se pueda elegir el tamaño e instalar un sistema de aire acondicionado e iluminación que no genere un alto consumo energético. Sin embargo, los beneficios del diseño de edificios pasivos no se obtendrán a menos que se implementen procesos adecuados de gestión energética. El diseño pasivo juega un papel clave en el logro de la autosuficiencia al utilizar las condiciones climáticas locales para mejorar el confort interior y reducir las necesidades energéticas para calefacción, refrigeración y ventilación. (p. 5)

Los ejemplos incluyen la orientación adecuada del edificio, la ventilación cruzada y el uso de materiales con propiedades térmicas apropiadas.

### **2.3.7 Energía renovable**

Los edificios autosuficientes pueden integrar sistemas de energía renovable, como paneles solares fotovoltaicos, turbinas eólicas, o sistemas de energía geotérmica. Estos sistemas permiten la producción de electricidad sostenible y reducen la dependencia de la red eléctrica tradicional.

### **2.3.8 Recursos**

recursos abarca desde aspectos naturales y materiales hasta energéticos, hídricos y sociales. La gestión inteligente y sostenible de estos recursos es fundamental para crear edificios que sean eficientes, respetuosos con el medio ambiente y que mejoren la calidad de vida de sus ocupantes y la comunidad en general.

### **2.3.9 Huerto urbano**

Un huerto urbano es un espacio al aire libre o de interior ubicado en zonas urbanas, donde se cultivan plantas comestibles, hierbas aromáticas o incluso flores. Pueden encontrarse en azoteas, balcones, patios, jardines comunitarios e incluso en espacios públicos.

### **2.3.10 Desequilibrio ambiental**

El desequilibrio ecológico es un problema grave que se produce cuando se producen perturbaciones externas, naturales o provocadas por el hombre, en el medio ambiente y la perturbación excede la capacidad del ecosistema para autorregularse.

Las causas principales del desequilibrio ambiental incluyen:

Sobreexplotación de recursos: Caza, pesca y extracción excesiva de recursos naturales como agua y minerales, etc.

Contaminación:

- Contaminantes orgánicos como la eutrofización por exceso de materia orgánica.
- Contaminantes inorgánicos que superan la capacidad de depuración del ecosistema.

Gestión inadecuada del territorio:

Fragmentación de hábitats y falta de conectividad entre ecosistemas

Las consecuencias del desequilibrio ecológico pueden ser graves, como erosión, desertificación, desregulación de poblaciones y desastres naturales.

Para evitar llegar a este punto, es necesario implementar políticas y planes de preservación ambiental a nivel global, ya que los factores que influyen son múltiples y complejos. Algunas concretas incluyen el reciclaje, el uso de energías renovables y el diseño ecológico en la construcción.

### **2.3.11 Confort térmico**

Según el Instituto de Seguridad y Salud Laboral (1998), establece que el confort térmico “es la manifestación subjetiva de conformidad o satisfacción con el ambiente térmico existente. Se puede decir que existe confort térmico respecto al ambiente térmico, cuando las personas no experimentan sensación de calor ni frío, cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimiento del aire son favorables a la actividad que desarrollan”.

## **2.4 Modelos Análogos**

Este estudio se centra en el diseño y la evaluación de un muro Trombe prefabricado de bajo costo destinado a mejorar las condiciones térmicas en viviendas sociales en la Región del Biobío, Chile. Durante un año, se llevaron a cabo mediciones experimentales para evaluar el desempeño de este sistema, que incluye un sistema de almacenamiento de agua vertical y se adapta fácilmente. Los experimentos involucraron períodos con diferentes condiciones, como aislamiento móvil durante las noches de invierno y sombreado exterior durante el verano, con el fin de entender su impacto en el rendimiento térmico. Se emplearon sensores de temperatura para medir y comparar la temperatura en dos celdas de prueba: una con el muro Trombe y otra sin él.

El estudio se llevó a cabo en el valle interior de Chillán, Chile, que tiene un clima mediterráneo según la clasificación climática de Köppen. Las celdas de prueba fueron diseñadas para simular áreas típicas de viviendas sociales, con

una de ellas incorporando el muro Trombe. Se instalaron sensores de temperatura en ambas celdas para monitorear el desempeño térmico. Los resultados proporcionaron información valiosa sobre el rendimiento térmico del muro Trombe en este contexto, destacando su capacidad para mejorar las condiciones durante el invierno y el verano. Se registraron datos de temperatura durante casi un año, con mediciones cada diez minutos, lo que permitió un análisis detallado del comportamiento térmico en las celdas de prueba. La comparación de temperaturas entre las celdas con y sin el muro Trombe reveló mejoras significativas en el rango de confort, definido entre 18 °C y 26 °C. Este estudio ofrece perspectivas importantes sobre cómo este tipo de tecnología puede contribuir a mejorar las condiciones de vida en viviendas sociales en climas similares (Agurto et al., 2020).

En este estudio, se aborda la problemática de la habitabilidad en viviendas de clima cálido-húmedo, buscando mejorar las condiciones de confort. Se recopilaron datos climatológicos y de opinión de los habitantes en Socorro, Colombia, para entender el entorno y las necesidades locales. Se identificaron modelos de vivienda similares a nivel nacional e internacional, y se desarrolló un manual de diseño bioclimático para mejorar el confort en viviendas unifamiliares. Se utilizó el diagrama psicrométrico de Givonni para determinar herramientas de diseño bioclimático adecuadas. Se concluyó que las prácticas de autoconstrucción en Colombia generan soluciones espaciales y estructurales inadecuadas. Se enfrentaron dificultades al recopilar datos climáticos, pero se logró obtener información relevante para la zona. Las estrategias bioclimáticas propuestas se basan en la ventilación natural para alcanzar el confort deseado. El resultado final es un manual didáctico que abarca desde los principios básicos de la bioclimática hasta la aplicación específica en el diseño de viviendas en Socorro, Santander, en un contexto cálido-húmedo (Cuadrado & Ochoa, 2021)

**Ilustración 14:** Diseño de ventilación para prototipo de vivienda

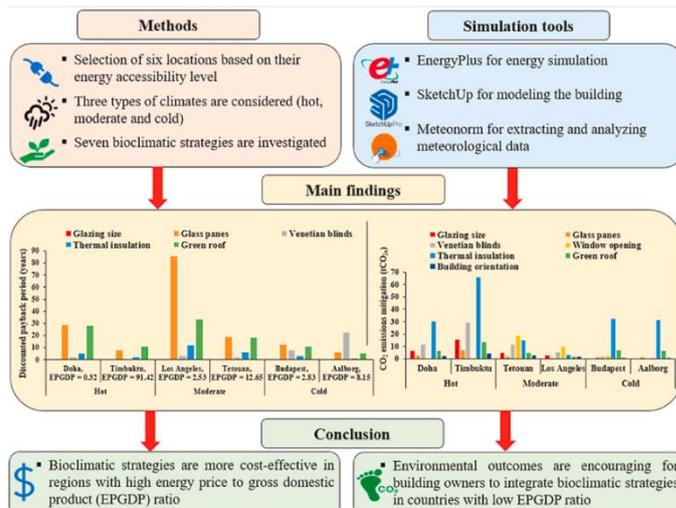


**Fuente:** Cuadrado Niño & Ochoa Lozano, (2021)

El diseño bioclimático mejora la sostenibilidad de edificios, aunque sus beneficios económicos generan incertidumbre. Este estudio examina cómo la asequibilidad energética y el clima influyen en su integración. Se evaluaron siete enfoques en un edificio residencial en seis ubicaciones globales. Los resultados de simulaciones revelan mayores ventajas económicas donde la energía es más costosa en relación con el PIB. Estrategias como el tamaño adecuado de ventanas en climas cálidos/moderados y el aislamiento térmico en climas fríos mostraron períodos de recuperación más cortos, con ahorros energéticos y reducciones de emisiones de carbono. La construcción, con alto consumo energético y emisiones de carbono, ha recibido atención creciente.

El diseño bioclimático surge como solución para reducir la dependencia de combustibles fósiles y promover energías limpias. Se exploraron estrategias como sistemas de acristalamiento, aislamiento térmico y ventilación natural para minimizar la demanda energética y las emisiones. La viabilidad económica varía según la región, influenciada por costos iniciales, precios energéticos y clima. Este estudio aborda esta brecha investigando el impacto del acceso a la energía y los precios en la viabilidad económica del diseño bioclimático. Se evaluaron indicadores económicos y ambientales para determinar estrategias rentables y respetuosas con el medio ambiente, resaltando la importancia de considerar aspectos económicos y climáticos en el diseño de edificios sostenibles y eficientes energéticamente (Elaouzy & El Fadar, 2023)

### Ilustración 15: Método utilizado para evaluar vivienda



Fuente: Elaouzy & El Fadar, (2023)

Un estudio de caso realizado en Argelia propone soluciones para mejorar la eficiencia energética de un edificio existente, utilizando técnicas de ahorro de energía y software de simulación como Autodesk ECOTECT Analysis y COMSOL Multiphysics. Al modificar la estructura externa del edificio y realizar otras renovaciones, se logra reducir el consumo energético en casi un 20%, con un costo de alrededor de 3.000 euros. Aunque las renovaciones propuestas pueden no ser la opción más eficiente en términos energéticos, presentan ventajas significativas al aprovechar las características del edificio existente y educar al público sobre la conservación de energía y el desarrollo sostenible. En un país como Argelia, donde el gas natural representa una parte significativa de la factura energética, el uso de energías renovables podría resultar más costoso a corto plazo, pero es una medida necesaria para reducir la dependencia de los recursos fósiles.

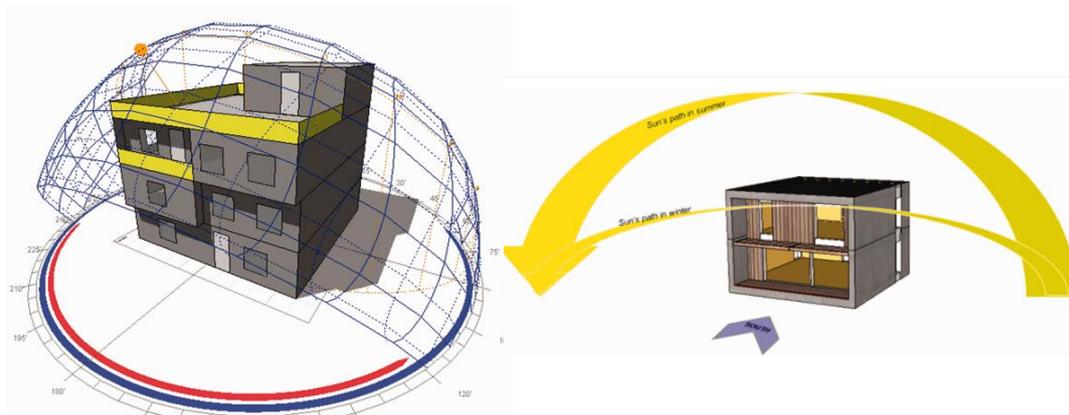
En conclusión, el estudio destaca la importancia de la arquitectura y el aislamiento en la reducción del consumo energético de los edificios. Además, sugiere la implementación de medidas adicionales, como paneles fotovoltaicos o sistemas de bomba de calor, para mejorar aún más la eficiencia energética de los edificios y promover un futuro más sostenible (Boukli Hacene & Chabane Sari, 2020).

**Ilustración 16:** La casa utilizada como caso de estudio



**Fuente:** Boukli Hacene & Chabane Sari, (2020)

**Ilustración 17:** Trayectoria solar, sombra anual y orientación de una casa para optimizar la exposición al sol.



**Fuente:** Boukli Hacene & Chabane Sari, (2020)

Este documento de investigación detalla el diseño arquitectónico de un prototipo de vivienda para personas de bajos recursos en Monte Sinahí, Guayaquil, considerando criterios bioclimáticos. Se analiza el clima local y se

incluyen las necesidades de la comunidad. Se describen las estaciones climáticas y se proponen estrategias de diseño pasivo para mejorar el confort térmico. Se enfatiza en el uso de Ecomateriales como el bambú para mejorar la calidad constructiva y reducir el impacto ambiental. El artículo también destaca la importancia del Plan Casa para Todos en Ecuador y señala la necesidad de viviendas adecuadas para familias en extrema pobreza. Se menciona la producción de viviendas formales e informales en Guayaquil y la falta de consideración climática en su diseño. La metodología de diseño bioclimático se basa en la recolección de datos climáticos locales, la determinación de condiciones de confort térmico y la simulación térmica del proyecto. Se proponen estrategias urbanas y arquitectónicas para mejorar el rendimiento térmico de las viviendas. Finalmente, se concluye que el diseño de viviendas sociales debe integrar criterios bioclimáticos y el uso de Ecomateriales para mejorar la calidad de vida de los habitantes y cuidar el medio ambiente. Se destaca la importancia de involucrar a la comunidad en el proceso de diseño para garantizar soluciones adecuadas y un sentido de pertenencia (Forero et al., 2020).

**Ilustración 18:** Diferentes tipos de eco materiales elaborados a partir de fibras naturales y bambú



**Fuente:** Forero et al., (2020)

El artículo aborda el desafío del alto consumo energético en edificaciones tropicales, centrándose en Ecuador, donde las cargas de enfriamiento representan una parte significativa del consumo final de energía, especialmente en el sector residencial. Se destaca la importancia del diseño bioclimático, resaltando elementos clave como la materialidad, orientación y forma de la

edificación para reducir la demanda energética. Se evidencia la escasez de información sobre diseño bioclimático y confort interior en Ecuador, lo que subraya la relevancia de investigaciones como la presente. Se describe un proceso de análisis que incluye evaluación de condiciones climáticas, estrategias pasivas de intervención, ventilación natural y confort térmico interior utilizando herramientas como EnergyPlus y simulaciones en CFD. Los resultados muestran que un diseño adecuado puede reducir significativamente la ganancia térmica y mejorar el confort adaptativo, con temperaturas internas entre 20°C y 28°C, y un alto porcentaje de satisfacción de usuarios. Se concluye la necesidad de realizar evaluaciones bioclimáticas en etapas tempranas de diseño y se recomienda un análisis más detallado para considerar variaciones climáticas específicas y mejorar la adaptabilidad del usuario. Se sugiere además una investigación de campo para validar los resultados obtenidos Cepeda & Morales, (2018).

**Ilustración 19:** Localización geográfica del Proyecto



Fuente: Cepeda & Morales, (2018)

## 2.5 Marco Legal

El artículo 14 de la Constitución de la República establece el derecho de las personas a habitar en un entorno saludable y en equilibrio ecológico, asegurando la sostenibilidad y el bienestar, conocido como "sumak kawsay". Además, declara de interés público la protección del medio ambiente, la preservación de los ecosistemas, la diversidad biológica y la integridad del patrimonio genético nacional, así como la prevención de daños ambientales y la restauración de áreas naturales afectadas (Hábitat y Vivienda, 2022).

El Artículo 5 establece los principios generales para el desarrollo del hábitat y la vivienda de interés social, los cuales se regirán por los siguientes conceptos:

- a. Sostenibilidad: Se refiere a la gestión responsable de los recursos naturales para asegurar la calidad de vida de la población actual y futuras generaciones.
- b. Planificación urbana y territorial: La planificación urbana debe incluir la consideración de la mitigación de impactos ambientales, adaptación a cambios climáticos, exposición y riesgos climáticos. Esto implica fomentar prácticas constructivas sostenibles, fortalecer capacidades técnicas y profesionales, impulsar la innovación tecnológica y valorar el conocimiento local y ancestral (Hábitat y Vivienda, 2022).
- g. Producción de vivienda de interés social: Se define como el conjunto de acciones, tanto individuales como colectivas, llevadas a cabo por entidades públicas y/o privadas, con el fin de abordar tanto cualitativa como cuantitativamente el déficit habitacional, garantizando así el acceso a viviendas dignas y adecuadas (Hábitat y Vivienda, 2022).
- h. Integralidad ecosistémica: La producción y gestión de viviendas de interés social se fundamentará en la integración y el respeto por las tierras, aguas y recursos naturales, promoviendo su conservación y uso sostenible de manera equitativa, participativa y descentralizada. Se tomarán en cuenta las prácticas y necesidades de la población

según su visión del mundo, respetando los derechos humanos y los derechos de la naturaleza (Hábitat y Vivienda, 2022).

### **2.3.1 Plan Nacional Creación de Oportunidades 2021 – 2025**

El cambio climático, la contaminación, la crisis energética y el uso irresponsable de los recursos naturales son algunos de los problemas ambientales más apremiantes que enfrenta el país. Esto significa que el Estado implementa oportunamente medidas para prevenir, reducir riesgos, prepararse y responder a desastres naturales

La generación e implementación de un modelo económico circular busca el aprovechamiento sostenible y equitativo de los recursos, marcando un nuevo desafío en la “reducción, reutilización y el reciclaje”. La productividad y las prácticas amigables con la naturaleza requieren incentivar la innovación para la creación de nuevas tecnologías que optimicen su recuperación con métodos de producción eficientes, reduciendo los efectos del cambio climático.

#### Políticas

12.1 Fortalecer las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.

12.2 promover modelos circulares que respeten la capacidad de carga de los ecosistemas oceánicos, marino-costeros y terrestres, permitiendo su recuperación; así como, la reducción de la contaminación y la presión sobre los recursos naturales e hídricos.

12.3 Implementar mejores prácticas ambientales con responsabilidad social y económica, que fomenten la concientización, producción y consumo sostenible, desde la investigación, innovación y transferencia de tecnología.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Enfoque de la investigación: (cuantitativo, cualitativo o mixto)**

Los enfoques mixtos abarcan una serie de procedimientos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación. Estos métodos implican la recopilación y el análisis tanto de datos cuantitativos como cualitativos, así como su integración y discusión conjunta. El objetivo es obtener conclusiones más completas a partir de la información recopilada y lograr una comprensión más profunda del fenómeno objeto de estudio (Hernández Sampieri, 2019).

Este estudio adoptará un enfoque mixto para investigar y desarrollar un diseño de vivienda bioclimática, con el objetivo de mitigar el impacto ambiental. Integrando métodos cualitativos y cuantitativos, exploraremos tanto las prácticas tradicionales como las innovaciones tecnológicas en el diseño arquitectónico sostenible. Nuestra investigación se centrará en identificar estrategias efectivas para optimizar el confort térmico y reducir la demanda energética en viviendas. Al combinar análisis teóricos con estudios de casos prácticos, aspiramos a ofrecer soluciones prácticas y contextualizadas que promuevan la sostenibilidad y la resiliencia ambiental en viviendas.

Las encuestas a realizarse será un tipo de encuesta analítica con preguntas de respuestas abiertas y cerradas, que se basan en los cortes energéticos sucedidos en nuestro país, cuál fue su efecto, preguntas sobre el medio ambiente, el ahorro energético, energías renovables, tipos de energías renovables.

Mediante el estudio de los modelos análogos se realizará el estudio de ventilación cruzada, aislamiento térmico, confort climático, la materialidad que se utilizará es el bambú, caña, se incluirá huertos verticales y huertos del sitio.

Para realizar los cálculos de evaluación ambiental se los realizará mediante las aplicaciones Energy Plus, CFD, Sketchup, Meteomorm, DesignBuilder.

### **3.2 Alcance de la investigación**

Este estudio descriptivo tiene como objetivo especificar las propiedades, características y perfiles relacionados con la implementación de sistemas pasivos para mejorar la eficiencia energética en viviendas de interés social. Se centrará en recopilar información de manera independiente o conjunta sobre diferentes aspectos relevantes para el diseño y funcionamiento de este tipo de viviendas.

Por ejemplo, se pueden medir y describir las siguientes variables:

Características estructurales y arquitectónicas de las viviendas, como el tamaño, la distribución de espacios, la orientación, y la utilización de materiales de construcción sostenibles.

Parámetros relacionados con la eficiencia energética, como el consumo de energía, la generación de energía renovable, y la reducción de la demanda energética.

Percepción y satisfacción de los habitantes con respecto al confort térmico, la calidad del aire interior, y el ahorro en costos de energía.

Impacto ambiental de las viviendas, incluyendo la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la contribución a la mitigación del cambio climático.

El objetivo de este enfoque descriptivo es proporcionar una comprensión detallada y holística de las características y prácticas asociadas con la implementación de sistemas pasivos para mejorar la eficiencia energética en viviendas de interés social. No se pretende analizar las relaciones causales o

correlaciones entre las variables medidas, sino más bien describir de manera exhaustiva cada aspecto del fenómeno estudiado.

### 3.3 Técnica e instrumentos para obtener los datos

Entre las técnicas e instrumentos de recolección de datos se incluyen una variedad de métodos, como distintos tipos de observación, diversos formatos de entrevistas, el análisis de casos, la recopilación de historias de vida y la exploración de historias orales, entre otros. Además, es esencial tener en cuenta la utilización de herramientas que faciliten la recolección de información, como grabaciones de audio y video, fotografías, así como técnicas de mapeo que son necesarias para comprender y representar la realidad social de manera adecuada (Hernández Sampieri, 2019).

Para el desarrollo del diseño de vivienda bioclimática de interés social, se emplearán diversas técnicas e instrumentos que permitirán recopilar información detallada y relevante. Estas herramientas se seleccionarán cuidadosamente para garantizar la eficiencia y efectividad del proceso. Algunas de las técnicas e instrumentos que podrían ser utilizados incluyen:

- **Encuestas:** Las encuestas son métodos de investigación utilizados para recopilar información mediante muestras de selección.
- **Análisis climático:** Se utilizarán herramientas de análisis climático para evaluar las condiciones climáticas locales, incluyendo la temperatura, humedad, vientos dominantes y radiación solar. Esto ayudará a identificar estrategias de diseño bioclimático adaptadas a las condiciones ambientales específicas de la ubicación del proyecto.
- **Revisión de casos de estudio:** Se revisarán y analizarán casos de estudio de proyectos previos de vivienda bioclimática de interés social para extraer lecciones aprendidas y buenas prácticas que puedan aplicarse al diseño del proyecto actual.
- **Simulaciones computacionales:** Se emplearán software de simulación energética y térmica para evaluar el rendimiento de diferentes estrategias de diseño bioclimático, como la orientación del

edificio, la selección de materiales y la ventilación natural. Estas simulaciones permitirán optimizar el confort térmico y la eficiencia energética de las viviendas.

•

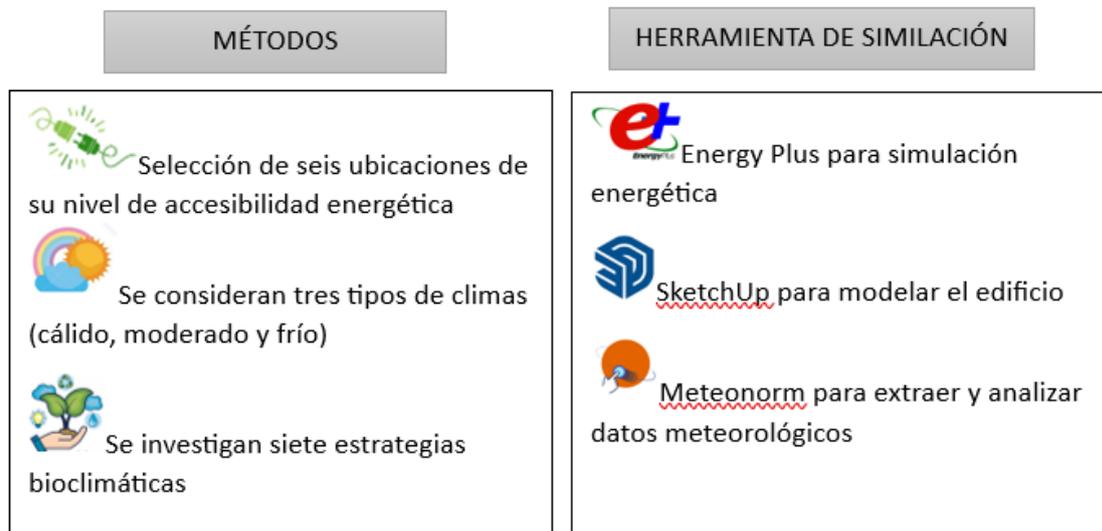
Flores & Rivero (2020), afirma que la ventilación cruzada es la manera más efectiva y económica para obtener un ahorro energético a la hora de refrigerar los ambientes por ello utilizamos tres estrategias para poder obtener beneficios del viento Sur y sureste en verano.

La ventilación cruzada es una estrategia clave en el diseño bioclimático que se utiliza para mejorar la eficiencia energética y el confort en los espacios interiores. Según el documento, la ventilación cruzada se considera la forma más efectiva y económica para refrigerar los ambientes, aprovechando los vientos predominantes de la región.

La aislación térmica es un aspecto fundamental en el diseño de viviendas bioclimáticas, ya que ayuda a mantener una temperatura interior confortable y a reducir el consumo energético. En el documento, se destaca la importancia de la aislación térmica, especialmente en paredes que están mal orientadas, como aquellas que miran hacia el norte. Esto es crucial para evitar la transferencia de calor en verano al minimizar la pérdida de calor en invierno.

Se menciona el uso de paredes dobles como una técnica para mejorar la aislación térmica. Este tipo de construcción permite crear una cámara de aire entre las dos capas de pared, lo que actúa como un aislante adicional, reduciendo la transferencia de calor y mejorando el confort interior.

**Ilustración 20:** Métodos a usar



**Fuente:** Elaouzy & El Fadar, (2023)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

### 3.4 Población y muestra

Con una población de 50.000 habitantes en la coop cañaveral, ubicada en el sector monte sinaí en la parroquia Tarqui, donde se desarrolla el área de estudio, se determina el tamaño de la muestra utilizando un nivel de confianza del 95%, con un valor estándar de estadística de 1,96. Para el cálculo de la muestra se aplicará la siguiente forma:

$$\frac{z^2Ns^2}{Z^2s^2 + (N - 1)e^2}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra

Z: Nivel de confianza 95% equivale un valor de 1.96

N: Tamaño de población total (50.000)

e: Límite aceptable de error. Valor estándar del 5% equivale a 0.05%

s: Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (0.5)

Entonces se procede a realizar la resolución de datos con la fórmula respectiva:

$$\frac{((1.96^2)(50000)(0.05^2))}{(1.96^2)(0.05^2) + (53800 - 1)(0.05^2)}$$

**n = 350 personas**

La población en este caso serían los 350 moradores de la cooperativa Cañaverál en Guayaquil. La muestra sería un subgrupo representativo de esta población de 350 moradores que se seleccionaría para participar en el proceso de desarrollo del diseño de vivienda bioclimática de interés social.

Para determinar la muestra representativa, se podría utilizar un enfoque de muestreo aleatorio simple o sistemático, dependiendo de la disponibilidad de una lista completa y actualizada de los moradores.

### **3.5 Tipos de Muestra en investigación cualitativa**

- Muestreo de los casos (casos extremos, casos típicos, casos críticos, casos sensibles, casos-tipo)
- Muestreo de los grupos de caso
- Muestreo teórico
- Muestreo del material
- Muestreo para la presentación y demostración de evidencias
- Muestreo de participantes voluntarios
- Muestreo de expertos
- Muestreo por cuotas
- **Muestreo de conveniencia**
- Selección primaria
- Selección secundaria

El tipo de muestra que se utilizará en este proyecto es el muestreo por conveniencia.

Es un método de muestreo no probabilístico en el que los investigadores seleccionan a los participantes basándose en su accesibilidad y disponibilidad. Este enfoque es común en investigaciones exploratorias y estudios piloto, donde la rapidez y el bajo costo son esenciales.

## Características del Muestreo por Conveniencia

**Selección de sujetos:** Los individuos son elegidos por su proximidad geográfica o por ser fácilmente accesibles, lo que puede incluir amigos, colegas o personas en un entorno específico.

**No Representatividad:** Este tipo de muestreo no garantiza que la muestra sea representativa de la población general. Por lo tanto, los resultados obtenidos pueden no ser generalizables y pueden estar sesgados.

### Ventajas

- **Económico:** Permite ahorrar costos en la recolección de datos, lo que lo hace atractivo para investigaciones con presupuestos limitados.
- **Rápido y Eficiente:** Facilita la recolección de datos en un tiempo reducido, lo que es útil para estudios preliminares o pilotos.
- **Practicidad:** Es un método práctico que puede ser implementado sin la necesidad de cumplir con criterios rigurosos de selección.

### Desventajas

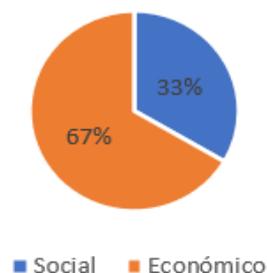
- **Sesgo Potencial:** La falta de un proceso de selección aleatoria puede llevar a resultados sesgados, limitando la validez de las conclusiones.
- **Limitaciones en la Generalización:** Dado que la muestra no es representativa, los resultados no pueden ser extrapolados a la población más amplia.

## CAPÍTULO IV PROPUESTA O INFORME

### 4.1 Presentación y análisis de resultados

Ilustración 21: Respuesta pregunta 1

<b>Considerando los cortes energéticos en la ciudad, cual de estos aspectos considera que fue su mayor afectación?</b>	
Social	117
Económico	233
<b>Total</b>	<b>350</b>



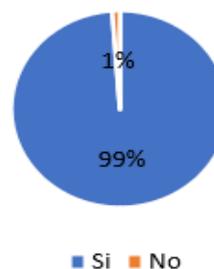
Elaborado por: Orrala, (2024)

Análisis: El 67% de las personas encuestadas respondieron que el aspecto económico tuvo mayor afectación en los cortes energéticos, mientras que el 33% consideran el aspecto social.

Desde noviembre del año 2023 los cortes energéticos en la ciudad de Guayaquil tuvieron un gran impacto en la economía de muchas familias las cuales mayormente se encuentran habitando en el sector monte Sinaí, en la coop cañaverál, los habitantes consideran que debido a la ineficiencia energética que afectó el sector tuvieron daños irreversibles, ya que tuvieron artefactos dañados, cierre de locales comerciales, esto ocasionó un golpe a su bolsillo porque eran sus herramientas de trabajo, y no siendo obstatante en la pérdida de los productos sino que también tuvieron que pagar valores de planillas.

Ilustración 22: Respuesta pregunta 2

<b>Considera usted importante ahorrar energía?</b>	
Si	346
No	4
<b>Total</b>	<b>350</b>



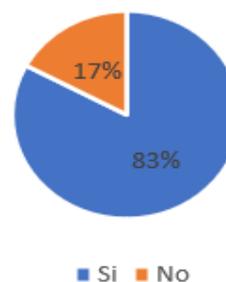
Elaborado por: Orrala, (2024)

Análisis: El 99% de los moradores encuestados consideran importante ahorra energía, sin embargo, aceptan no hacerlo constantemente, y el 1% consideran que no es importante.

La gente considera importante reducir el consumo de energía, especialmente la procedente de fuentes no renovables como los combustibles fósiles, así como reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes. Esto ayudaría a mitigar el cambio climático y mejorar la calidad del aire. Los habitantes consideran que consumir menos energía se reducirá en las planillas energéticas de sus hogares. Esto representa ahorros económicos directos. Ahorrar energía hoy permite tener más recursos disponibles para las generaciones futuras, contribuyendo a un desarrollo sostenible.

Ilustración 23: Respuesta pregunta 3

<b>Considera usted que un diseño Bioclimático aportaría al bajo consumo de energía dentro de la vivienda?</b>	
Si	290
No	60
Total	350



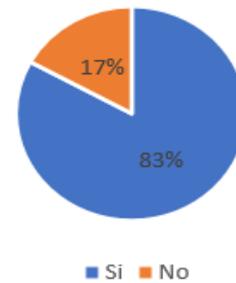
Elaborado por: Orrala, (2024)

Análisis: El 83% de los encuestados respondieron que si, que un diseño bioclimático aportaría al bajo consumo de energía, el 17% no consideran conveniente.

El diseño bioclimático se centra en la adaptación de edificios a las condiciones climáticas locales, utilizando recursos naturales para minimizar el consumo de energía y el impacto ambiental. Este enfoque no solo busca la sostenibilidad, sino que también contribuye significativamente a la reducción del consumo energético. El diseño bioclimático no solo es una estrategia efectiva para reducir el consumo de energía eléctrica, sino que también promueve un estilo de vida más sostenible.

Ilustración 24: Respuesta pregunta 4

<b>Esta usted de acuerdo que el diseño arquitectónico de la vivienda puede adaptarse a las condiciones naturales del terreno?</b>	
Si	298
No	61
Total	359



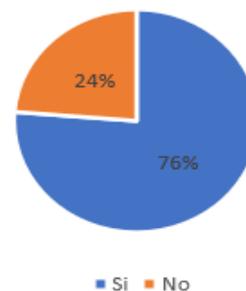
Elaborado por: Orrala, (2024)

Análisis: El 83% de los encuestados están de acuerdo que el diseño de la vivienda puede adaptarse a las condiciones del terreno, mientras el 17% consideran que no es conveniente.

Los habitantes del consideran importante adaptar su vivienda en las condiciones del terreno, porque si bien es cierto el sector cañaveral cuando hubo los asentamientos de los terrenos, el sector contaba con bastante flora, es decir vegetación natural. Los moradores recalcan que tener un árbol cerca le dará sombra, aire puro, ventilación, es por eso que algunas personas han optado en no corta dicha vegetación e incluirla en el diseño de su vivienda.

Ilustración 25: Respuesta pregunta 5

<b>Considera usted importante que la energía renovable es la solución para evitar el daño al medio ambiente?</b>	
Si	267
No	83
Total	350



Elaborado por: Orrala, (2024)

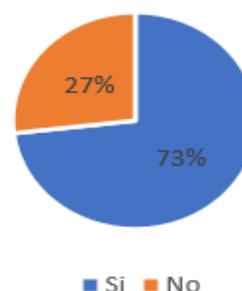
Análisis: El 76% de los encuestados respondieron que la energía renovable si es la solución al baño al medio ambiente, mientras que 24% respondieron que no es la solución.

En esta pregunta gran cantidad de moradores respondieron que, si es importante, la energía renovable es una solución clave para evitar el daño al

medio ambiente y combatir el cambio climático. Porque reducimos las emisiones de gases de efecto invernadero, mejoramos la calidad del aire y fomentamos la sostenibilidad, las energías renovables ofrecen un camino hacia un futuro más limpio y saludable.

**Ilustración 26: Respuesta pregunta 6**

<b>Cree usted conveniente que el uso de especies vegetales generaría un mejor confort climático?</b>	
Si	256
No	94
<b>Total</b>	<b>350</b>



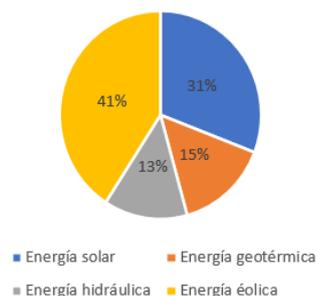
Elaborado por: Orrala, (2024)

Análisis: De las personas encuestadas el 73% respondieron que no es conveniente, mientras el 27% creen que si es conveniente que el uso de vegetación mejorara el confort climático.

Algunos moradores si están de acuerdo en incorporar vegetación en sus viviendas porque consideran que el uso de especies vegetales en el diseño arquitectónico puede generar un notable aumento en el confort climático, tanto en el interior, como en el exterior de la misma. La incorporación de vegetación no solo mejora la estética de un entorno, sino que también ofrece múltiples beneficios ambientales y de bienestar, como: regular la temperatura ya que las plantas tienen un efecto significativo en ello, mediante el proceso de transpiración, libera vapor de agua y esto ayuda a enfriar el aire que respiramos, también actúan como filtros naturales absorbiendo los contaminantes y liberando oxígeno, algunos árboles sirven de barrea acústica, reduciendo el ruido y así creamos un ambiente más confortable y tranquilo. Sin embargo, hay moradores que no están de acuerdo con el uso de vegetación en sus viviendas, por la reducción de espacio en su terreno.

Ilustración 27: Respuesta pregunta 7

Qué tipo de energía renovable conoce?	
Energía solar	108
Energía geotérmica	52
Energía hidráulica	47
Energía eólica	143
Total	350

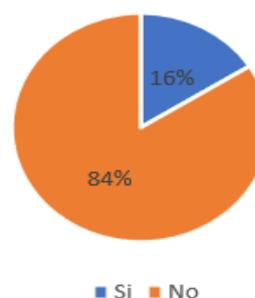


Elaborado por: Orrala, (2024)

Análisis: El 41% de los encuestados conoce la energía eólica, el 31% conocen la energía solar, el 13% conocen la energía hidráulica, el 15% conoce la energía geotérmica.

Ilustración 28: Respuesta pregunta 8

Conoce algún plan de ahorro de energía que se esté ejecutando en la ciudad?	
Si	56
No	294
Total	350



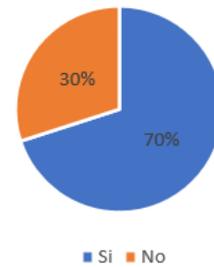
Elaborado por: Orrala, (2024)

Análisis: El 84% de los moradores encuestados no conocen sobre algún plan de ahorro de energía, mientras el 16% de los encuestados si conocen sobre planes energéticos.

Actualmente en el Ecuador no existe un plan energético que beneficie a los ciudadanos, existen planes y propuestas de proyectos para ahorrar energía, pero aún no se han ejecutado, lo único que se ejecuto es la reducción del 50% en las panillas eléctricas de un mes en específico, el cual no les ha favorecido en gran parte, porque pese a los cortes energéticos en la ciudad los moradores pagaron sus planillas con costos no favorables.

**Ilustración 29:** Respuesta pregunta 9

<b>Estaría usted dispuesto en incorporar en su domicilio algún tipo de energía renovable?</b>	
Si	245
No	105
<b>Total</b>	<b>350</b>



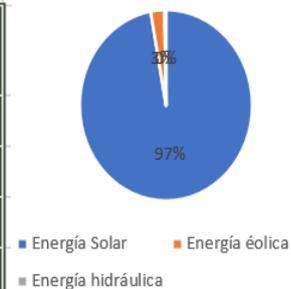
Elaborado por: Orrala, (2024)

Análisis: De los moradores encuestados el 70% respondieron que, si están dispuestos a incorporar energías renovables en su domicilio, el 30% respondieron que no incorporarían ningún tipo de energía en su vivienda.

Los moradores del sector si les gustaría incorporar algún tipo de energías renovables en sus viviendas, pero desconocen del tema, sobre fuentes de energías, que tipos de energía podrían usar.

**Ilustración 30:** Respuesta pregunta 10

<b>De los tipos de energía, cual cree conveniente incorporar en su domicilio?</b>	
Energía Solar	340
Energía eólica	9
Energía hidráulica	1
<b>Total</b>	<b>350</b>

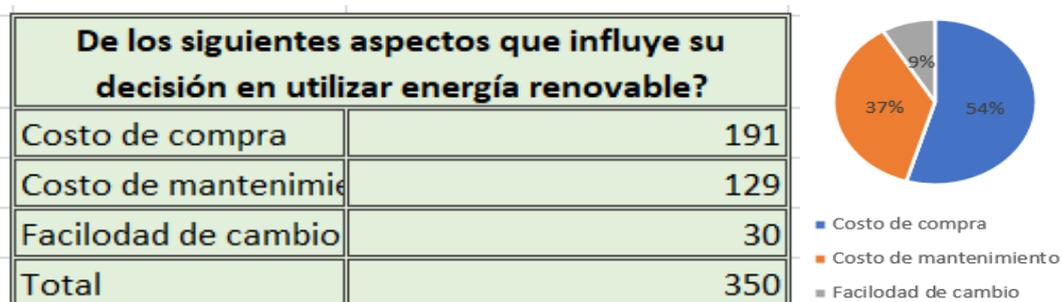


Elaborado por: Orrala, (2024)

Análisis: De los moradores encuestados el 97% cree conveniente incorporar energía solar en sus domicilios, el 3% cree conveniente incorporar energía eólica y el 6% en incorporar energía hidráulica.

La energía más conocida por los moradores del sector es la energía solar, para utilizar esa energía utilizamos paneles solares, en la actualidad ya son más accesibles, pero algo costosos.

Ilustración 31: Respuesta pregunta 11



Elaborado por: Orrala, (2024)

Análisis: De los moradores encuestados el 54% considera que el costo de compra influye en su decisión en utilizar energías renovables, el 37% de los encuestados influye su decisión en los costos de mantenimiento y el 9% de los moradores consideran que influye su decisión en la facilidad de cambio.

## Resultados

Mediante las encuestas realizadas a moradores de la coop Cañaverál del sector Monte Sinaí, expresaron que los cortes energéticos en la ciudad de Guayaquil fueron un gran impacto para su economía, ya que son personas de escasos recursos y que viven lo que producen a diario, el impacto económico en este sector es debido a los diferentes locales comerciales que se encuentran en el sector, dichos locales necesitan de energía para mantener sus productos frescos, los costes energéticos en la ciudad se han realizados desde el año pasado entre los meses de octubre- diciembre del 2023 duraban entre dos, tres y hasta más tiempo en diversos sectores durante horas laborables, e incluso ciertos sectores también se quedaban sin abastecimiento de agua potable, debido a que en diversos sectores interagua necesitaba bombear el agua para cumplir con el abastecimiento.

Es por esta razón que los moradores del sector les gustaría implementar ciertas metodologías en sus viviendas para tener un confort en sus domicilios, decido también a los asoleamientos que existen en el sector. Los moradores

están conscientes que al ser invasores han deteriorado el hábitat de cierta flora y fauna del sector, pero por esa razón creen importante ahorrar energía y recursos para no seguir efectuando daño al medio ambiente, la energía renovable más conocida entre los moradores es la energía solar y garantizan que sería la más óptima para las viviendas del sector dado por los asoleamientos que existen, sin embargo su decisión de adquirir paneles solares influyen mucho por el aspecto económico, consideran que el gobierno debería incluir planes de ahorro energético para personas de escasos recursos y que les ayuden a adquirir los paneles solares e implementar el sistema en sus domicilios.

## 4.2 Análisis de situación actual del sitio

### 4.2.1 Ubicación

El terreno destinado para el proyecto está ubicado en la coop. Cañaveral del sector monte sinaí con coordenadas 2°07'33"S 79°59'41"W.

### 4.2.2 Coordenadas del terreno

**Tabla 2:** Coordenadas del terreno a intervenir

Puntos	X	Y
1	2°07'33"S	79°59'43"W
2	2°07'33"S	79°59'42"W
3	2°07'34"S	79°59'43"W
4	2°07'34"S	79°59'42"W

**Fuente:** Google Earth, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

### Ilustración 32: Ubicación del terreno a intervenir



Fuente: Google Earth, (2024)  
Modificado por: Orrala, (2024)

## 4.2.3 Posibles sectores de expansión

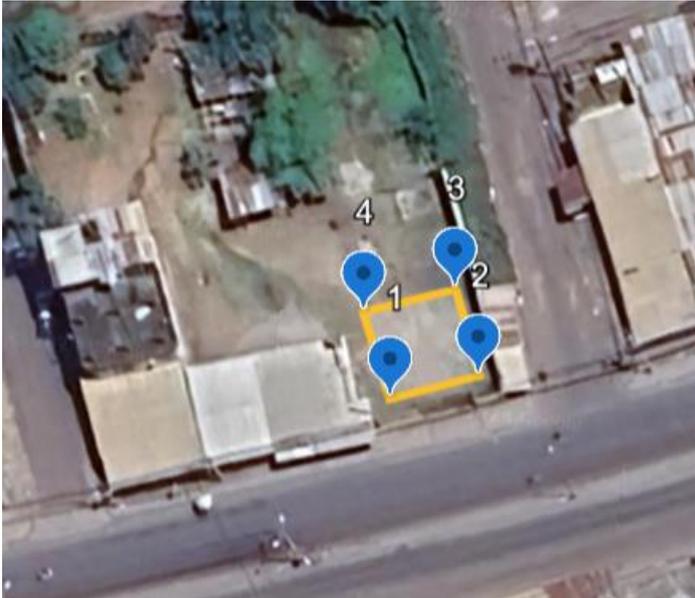
### 4.2.3.1 Coordenadas del terreno expansión 1

Tabla 3: Coordenadas terreno expansión 1

Puntos	X	Y
1	2°07'33"S	79°59'44"W
2	2°07'33"S	79°59'44"W
3	2°07'33"S	79°59'44"W
4	2°07'33"S	79°59'45"W

Fuente: Google Earth, (2024)  
Elaborado por: Orrala, (2024)

**Ilustración 33:** Ubicación terreno expansión 1



**Fuente:** Google Earth, (2024)

**Modificado por:** Orrala, (2024)

#### 4.2.3.2 Coordenadas del terreno expansión 2

**Tabla 4:** Coordenadas terreno expansión 2

Puntos	X	Y
1	2°07'35"S	79°59'48"W
2	2°07'35"S	79°59'49"W
3	2°07'36"S	79°59'49"W
4	2°07'35"S	79°59'48"W

**Fuente:** Google Earth, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 34:** Ubicación terreno expansión 2



**Fuente:** Google Earth, (2024)

**Modificado por:** Orrala, (2024)

#### 4.2.3.3 Coordenadas del terreno expansión 3

**Tabla 5:** Coordenadas terreno expansión 3

Puntos	X	Y
1	2°07'33"S	79°59'52"W
2	2°07'33"S	79°59'54"W
3	2°07'30"S	79°59'55"W
4	2°07'29"S	79°59'54"W

**Fuente:** Google Earth, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 35:** Ubicación terreno expansión 3



**Fuente:** Google Earth, (2024)  
**Elaborado por:** Orrala, (2024)

### **4.2.3 Ubicación del terreno y ubicación de posibles expansiones**

**Ilustración 36:** Mapa ubicación de los terrenos



**Fuente:** Google Earth, (2024)  
**Modificado por:** Orrala, (2024)

En base al estudio de mercado y a petición de la comunidad es necesario crear futuras expansiones tanto colectivas como individuales.

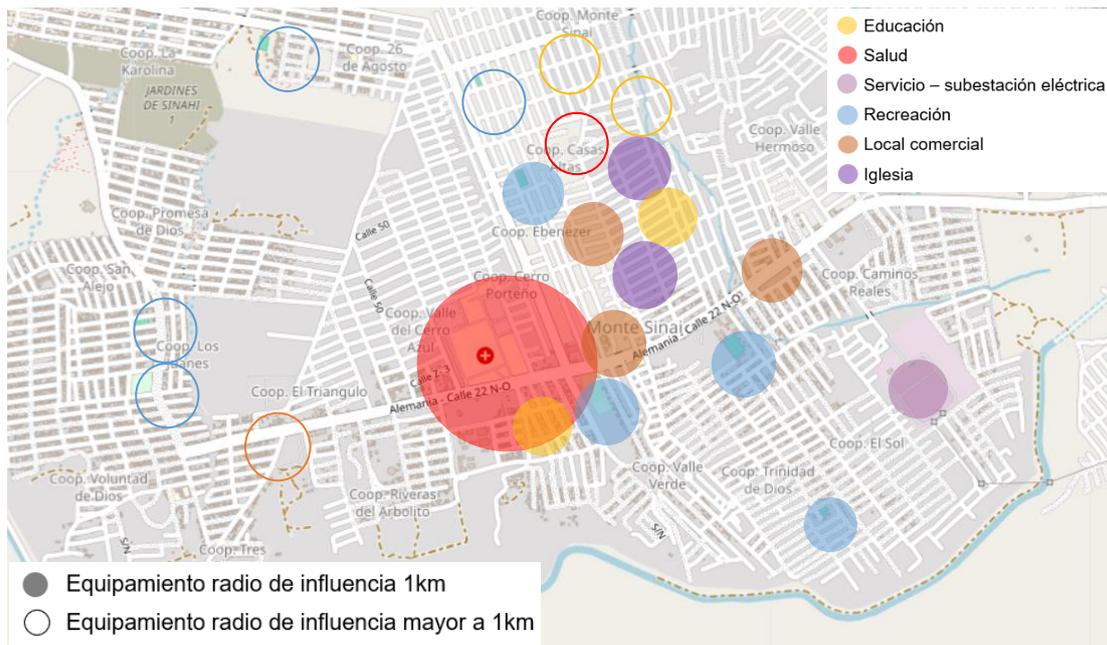
En el terreno expansión 1 se construirá el modelo de vivienda progressive.

En el terreno expansión 2 se construirá el modelo de vivienda progressive integrative, por el incremento de demanda familiar.

En el terreno expansión 3 se creará un conjunto de viviendas colectivas que contendrá con los 3 tipos de viviendas, modelo de vivienda básica, modelo de vivienda progressive y modelo de vivienda progressive integrative.

#### 4.2.4 Radio de influencia

Ilustración 37: Radio de influencia



Fuente: Google Earth, (2024)  
modificado por: Orrala, (2024)

El radio de influencia que se muestra es de 2km a la redonda del terreno para así poder identificar los diferentes equipamientos que rodea el área a intervenir.

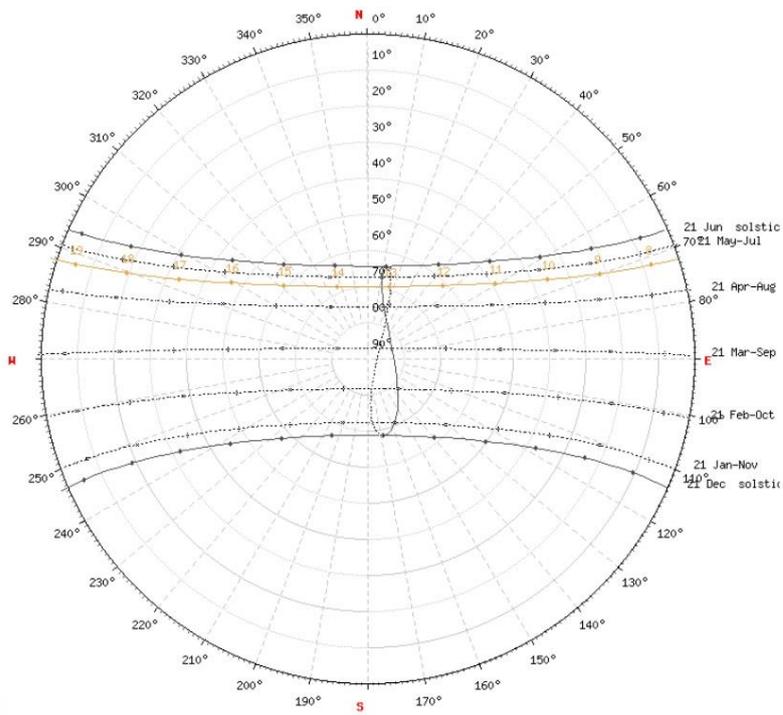
## 4.2.5 Asoleamiento

Ilustración 38: Asoleamiento del terreno



Fuente: Andrew Marsh, (2024)

Ilustración 39: Asoleamiento 1



Fuente: Andrew Marsh, (2024)

## 4.2.6 Vientos

Los vientos en áreas costeras como Guayaquil suelen tener una dirección predominante desde el océano hacia la tierra, especialmente en las mañanas, debido a la brisa marina.

**Ilustración 40:** Dirección de viento



Fuente: Sketchup, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

## 4.2.7 Llenos y vacíos

**Ilustración 41.** Mapa de llenos y vacíos



Fuente: topographic-map, (2024)

Modificado por: Orrala, (2024)

En el plano de llenos y vacíos se muestra la ciudad en dos colores: blanco y negro. El primero muestra la parte edificada de la ciudad o territorio, mientras que el segundo muestra la parte sin edificar.

#### 4.2.8 Vegetación en huerto

Tabla 6: Vegetación en huerto

Vegetación a utilizar en huerto	
<p><b>TOMATE:</b></p> <p>Los tomates son la verdura más importante del mundo. Se cultiva en todo el mundo y se consume de diversas formas: tanto cruda como procesada industrialmente. En el huerto del patio se plantará esta hortaliza.</p>	
<p><b>ALBAHACA:</b></p> <p>Es una hierba aromática perenne crece hasta 130 cm de alto, sus hojas son de color verde lustrosa, posee carbohidratos, azúcares, grasas proteínas, agua, Vitaminas A, B1, B2, B3, B5, B6, C, E, y mayormente la vitamina K, minerales como calcio, cobre, hierro, zinc, magnesio, manganeso, fósforo, potasio, sodio.</p>	
<p><b>ZANAHORIA:</b></p> <p>Las zanahorias son ricas en caroteno, un precursor de la vitamina A, esencial para el crecimiento, el desarrollo óseo, la visión, el mantenimiento de los</p>	

tejidos, la reproducción y el sistema endocrino.

### **ROMERO:**

El romero es un arbusto fragante, leñoso, de hoja perenne, muy ramificado y, a veces, de bajo crecimiento, que puede crecer hasta 2 metros de altura.

Los brotes jóvenes están cubiertos de pelos que desaparecen a medida que crecen, tienen un color rojo y una corteza agrietada.



### **PIMIENTO:**

El pimiento es una verdura que se presenta en muchas formas, tamaños y colores diferentes. Puede ser verde, rojo, amarillo, naranja e incluso negro. Su sabor puede ser dulce o salado y se consume fresco o enlatado.



### **PAPA:**

Las patatas son tubérculos comestibles que crecen bajo tierra. Su función principal es almacenar o acumular nutrientes.

La altura de toda la planta puede oscilar entre cincuenta centímetros y un metro. Tiene raíces muy ramificadas, finas y largas.



**RUDA:**

La ruda es un arbusto de unos 90 cm de altura, con tallos redondos y hojas de color azul. Se caracteriza por propiedades medicinales, ya que se utiliza para tratar enfermedades del sistema digestivo, nervioso y respiratorio, aliviar dolores de cabeza y tiene un efecto relajante.



**Fuente:** Google Académico, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

#### **4.2.9 Vegetación en terreno**

**Tabla 7:** Vegetación en terreno

### Vegetación a utilizar en terreno

**ALPINIA ZERUMBET:**

El lirio chino es una planta de jengibre perenne originaria del este de Asia. Crecen entre 2,4 y 3,0 m de altura y producen flores brillantes en forma de embudo.

Se cultivan como plantas ornamentales y sus hojas se utilizan en la cocina y la medicina tradicional.



**FILODENDRO:**

El Philodendron es una variedad de planta de interior conocida por sus hojas de color amarillo y brillante que parecen iluminarse como la luna. Es una planta de fácil cuidado y tolerante a condiciones de poca luz, lo que la hace popular entre los amantes de las plantas de interior.

**CORDYLINE TERMINALIS:**

La Cordyline fruticosa, también llamada Cordyline terminalis, es una excepcional planta ornamental tropical muy apreciada por su irreverente y colorido follaje, que se parece a sus primas las Dracaenas.

**PAPIRO:**

Planta perenne oriental de la familia de las Ciperáceas, con hojas basales, largas, muy estrechas y enteras, un tallo de dos a tres metros de altura y diez centímetros de espesor, cilíndrico, liso, completamente liso y terminado en una cola con espinas.

Las pequeñas flores verdes están rodeadas de brácteas rectas que se curvan hacia abajo como el tallo de un paraguas.



### **Petunias:**

Toleran la luz del sol, calientan bien y no necesitan demasiada agua.

Se trata de petunias con delicadas flores tubulares que decorarán el exterior de tu hogar durante todo el año.

Las petunias coloridas de color rosa, morado, blanco y rojo prefieren pleno sol y suelo bien drenado para sobrevivir.



**Fuente:** Google Académico, (2024)

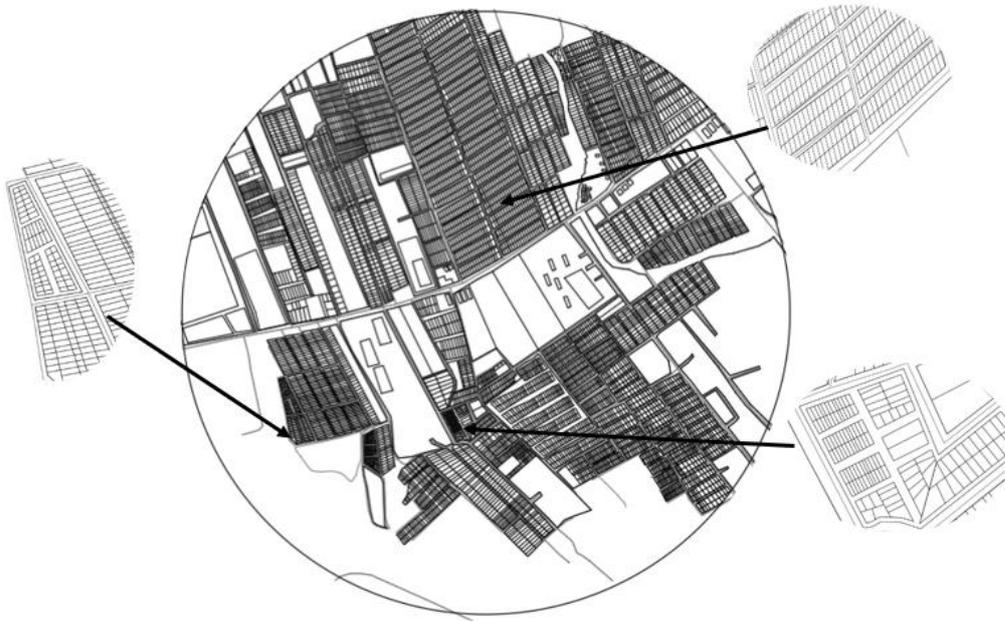
**Elaborado por:** Orrala, (2024)

### **4.2.10 Morfología Urbana**

La planificación y gestión urbana de Guayaquil no se basa en un enfoque territorial de los derechos a la ciudad de los individuos y grupos que allí habitan. La mayoría de la población es discriminada o segregada en lugares que carecen incluso de servicios básicos o donde la gente vive en condiciones de hacinamiento. Los espacios urbanos se caracterizan por una extrema variabilidad tanto en términos de territorio como de población, lo que incide en la vulnerabilidad de sus residentes tanto dentro como fuera de los límites urbanos, limitaciones que corresponden a la lógica cartesiana y a la visión estática. Sánchez Gallegos & Zamora Acosta, (2020)

Se puede describir la morfología del sector como irregular y mixta. La población ha contribuido de manera orgánica al notable aumento del sector cañaveral. La disposición de las calles y la edificación ha sido irregular, con calles estrechas y una morfología más densa y compacta en el centro, donde se concentran la mayor parte de los servicios públicos, comercios y actividades económicas más importantes.

**Ilustración 42:** Morfología Urbana



**Fuente:** AutoCad, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

#### **4.2.11 Movilidad Vehicular**

Aunque Guayaquil tiene varios puntos focales (uno más central que los demás), el área urbana, impulsada en gran medida por políticas de movilidad y regeneración urbana, sigue siendo el centro funcional más importante. Casi todas las rutas de transporte público de la ciudad tienen destino o pasan por el centro.

Sánchez Gallegos & Zamora Acosta (2020), afirma que el tiempo medio de viaje en las rutas principales es de 45 minutos más el tiempo de viaje en las rutas secundarias. Se tarda una hora y media en llegar desde una zona urbana popular del norte o del sur hasta el centro de la ciudad.

En esta parte de la urbe, hay varias alternativas para trasladarse como, buses urbanos, taxis y tricimotos también conocidas como mototaxis.

**Tabla 8:** Movilidad Vehicular

Buses urbanos	Taxis	Tricimotos o mototaxis
 <p>45%</p>	 <p>5%</p>	 <p>35%</p>

Fuente: Google, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

#### 4.2.11.1 Rutas de buses que circulan por el sector

**RUTA 112, RUTA 123, RUTA 136, RUTA 14, RUTA 156, RUTA 151, RUTA 159, RUTA 32, RUTA 154, RUTA 157.**

**Ilustración 43.** Ruta de buses del sector



Fuente: Geoportal del GAD Municipal de Guayaquil, (2023)

Elaborado por: Orrala, (2024)

#### 4.2.12 Movilidad peatonal

En la zona de estudio, si existe aceras y bordillos, porque es la avenida principal que conecta la entrada de la 8 con el hospital monte sinaí, esta avenida

se llama Honorato Vázquez, pero en las calles aledañas los moradores con cuenta con dicha regeneración. A extenso de la avenida no se encuentran ningún tipo de puente elevado.

**Ilustración 44:** Movilidad peatonal



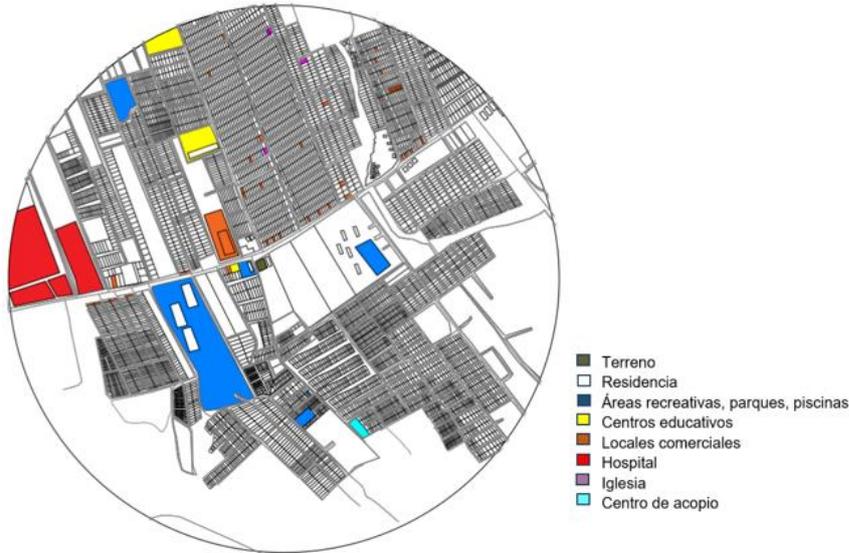
**Fuente:** AutoCad, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

#### **4.2.13 Uso de suelo**

El uso de suelo de la coop cañaveral de monte sinaí muestra un crecimiento notable del sector económico que involuntariamente da un equilibrio al desarrollo urbano. En el mapa se muestran los diferentes equipamientos que tiene el sector como son: locales comerciales, viviendas, recreación, religión, centros de salud, hospital, centros de acopio.

**Ilustración 45:** Uso de suelo



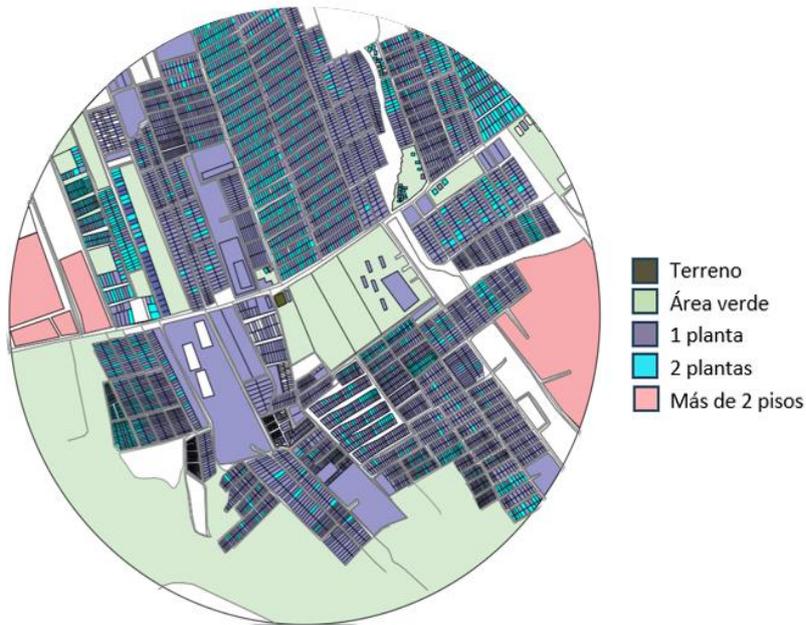
**Fuente:** AutoCad, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

#### **4.2.14 Altura de edificaciones**

En la Coop Cañaveral del sector monte sinaí, sus edificaciones en gran parte son de una planta, sin embargo, a lo largo del crecimiento del sector y de las familias se han visto en la necesidad de incrementar sus edificaciones, algunas a dos plantas, debido a la demanda se ha visto un crecimiento económico por lo tanto varias estructuras han sido modificadas a 2 niveles, para uso de comercio y residencia.

**Ilustración 46:** Altura de edificaciones



**Fuente:** AutoCad, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

### 4.3 Indicadores urbanos

Para ejecutar un análisis más integral del entorno del área a intervenir, se han considerado varios indicadores urbanos. Esto se elabora con el objetivo de identificar las condiciones actuales del sitio, analizar y proceder de efectuar un mejor entorno que beneficien al sector.

**Tabla 9:** Indicadores Urbanos, Movilidad y Servicio

<b>MOVILIDAD Y SERVICIO</b>											
<b>REPARTO DEL VIARIO PÚBLICO VPub</b>											
											
<p><b>Definición</b></p> <p>Este indicador representa la calidad del espacio público, favorecer el área peatonal para diseñar espacios tranquilos, seguros para mejorar el entorno de los habitantes. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, (2010)</p>	<p><b>Objetivo</b></p> <p>El espacio público como el eje de la ciudad, liberándolo de su función principal de servicio de automóviles, convirtiéndolo en un espacio para vivir, relajarse, hacer ejercicio, intercambiar y otros fines multifacéticos. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, (2010)</p>										
<p><b>Parámetro de evaluación</b></p> <p>Los criterios de evaluación se basarán en la proporción de tramos de calle (metros lineales), según el tejido urbano. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, (2010)</p>											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Accesibilidad excelente</td> <td style="padding: 5px;">Pendiente &lt;5% y aceras de más de 2,5m. de ancho</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Accesibilidad buena</td> <td style="padding: 5px;">Pendiente &lt;5% y una acera de más de 2,5 m. de ancho</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Accesibilidad suficiente</td> <td style="padding: 5px;">Pendiente &lt;5% y una acera de más de 0,9 m. de ancho</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Accesibilidad insuficiente</td> <td style="padding: 5px;">Pendiente entre 5 y 8% y/o acera de menos de 0,9 metros</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Accesibilidad muy insuficiente</td> <td style="padding: 5px;">Pendiente &gt;8% y/o acera de menos de 0,9 metros.</td> </tr> </tbody> </table>		Accesibilidad excelente	Pendiente <5% y aceras de más de 2,5m. de ancho	Accesibilidad buena	Pendiente <5% y una acera de más de 2,5 m. de ancho	Accesibilidad suficiente	Pendiente <5% y una acera de más de 0,9 m. de ancho	Accesibilidad insuficiente	Pendiente entre 5 y 8% y/o acera de menos de 0,9 metros	Accesibilidad muy insuficiente	Pendiente >8% y/o acera de menos de 0,9 metros.
Accesibilidad excelente	Pendiente <5% y aceras de más de 2,5m. de ancho										
Accesibilidad buena	Pendiente <5% y una acera de más de 2,5 m. de ancho										
Accesibilidad suficiente	Pendiente <5% y una acera de más de 0,9 m. de ancho										
Accesibilidad insuficiente	Pendiente entre 5 y 8% y/o acera de menos de 0,9 metros										
Accesibilidad muy insuficiente	Pendiente >8% y/o acera de menos de 0,9 metros.										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;"><b>Objetivo mínimo</b></th> <th style="padding: 5px;"><b>Objetivo deseable</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Criterio: Acera &gt; 0,9m y pendiente &lt; 5%</td> <td style="padding: 5px;">Criterio: Acera &gt; 2,5m y pendiente &lt;5%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Cobertura: &gt; 90%</td> <td style="padding: 5px;">Cobertura: &gt; 90%</td> </tr> </tbody> </table>		<b>Objetivo mínimo</b>	<b>Objetivo deseable</b>	Criterio: Acera > 0,9m y pendiente < 5%	Criterio: Acera > 2,5m y pendiente <5%	Cobertura: > 90%	Cobertura: > 90%				
<b>Objetivo mínimo</b>	<b>Objetivo deseable</b>										
Criterio: Acera > 0,9m y pendiente < 5%	Criterio: Acera > 2,5m y pendiente <5%										
Cobertura: > 90%	Cobertura: > 90%										
<p><b>Justificación</b></p> <p>El nivel de accesibilidad y las condiciones actuales de las vías circundantes al área urbana a intervenir podrán ser evaluados mediante el indicador seleccionado. Se fomenta una mayor inclusión social, se facilita la independencia de las personas con movilidad reducida y se mejora la calidad de vida en general al medir y mejorar la accesibilidad del viario; esto hace que el sector y la comunidad sea más habitable y equitativa para todos sus habitantes.</p>											

<b>Accesibilidad del viario (acv)</b>	
<b>Objetivo mínimo del indicador</b>	<b>Objetivo deseable del indicador</b>
Criterio: > 60%	Criterio: > 60%
<b>Objetivo deseable del indicador</b>	<b>Objetivo deseable del indicador</b>
Criterio: > 75%	Criterio: > 75%
<b>ACTUALIDAD</b>	<b>PROPUESTA</b>
<p><b>tramo de calle con accesibilidad suficiente, buena o excelente</b>  <math display="block">\frac{\text{Superficie de viario público total}}{\text{Superficie de viario público total}} \times 100</math></p> <p>Fórmula ACv (%) = <math>\frac{491025}{7261,63} \times 100 = 67,61\%</math></p>	<p><b>tramo de calle con accesibilidad suficiente, buena o excelente</b>  <math display="block">\frac{\text{Superficie de viario público total}}{\text{Superficie de viario público total}} \times 100</math></p> <p>Fórmula ACv (%) = <math>\frac{6252,25}{7261,63} \times 100 = 86.09\%</math></p>
<b>Situación actual</b>	<b>Render</b>
	

**Fuente:** Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, (2010)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Tabla 10:** Indicadores Urbanos, Movilidad y Servicio, reparto viario público

	<b>MOVILIDAD Y SERVICIOS</b>	
	<b>REPARTO DEL VIARIO PÚBLICO VPUB</b>	
<b>Definición</b>	<b>Objetivo</b>	
Este índice refleja la calidad del espacio público. Dado que más de las tres cuartas partes de la superficie de la vía pública está dedicada a los peatones, se puede establecer una red peatonal sin problemas con el paso de vehículos. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, (2010)	Ver el espacio público como el eje de la ciudad, liberándolo de su función principal de servicio de automóviles, convirtiéndolo en un espacio para vivir, relajarse, hacer ejercicio, intercambiar y otros fines multifacéticos. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, (2010)	
<b>Parámetro de evaluación</b>		
Los criterios de evaluación se basarán en el porcentaje del viario público peatonal respecto al viario público total. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, (2010)		
<b>Objetivo mínimo</b>		<b>Objetivo deseable</b>
Criterio: > 60%		Criterio: > 75%
<b>Justificación</b>		
Los medios de desplazamiento de los habitantes del sector a intervenir, la mayoría de las veces es peatonal, en vista de este evento es importante que la vía pública y la acera pública estas óptimas condiciones.		
<b>Viario peatonal - viario vehicular (vpub)</b>		
<b>Objetivo mínimo del indicador</b>		<b>Objetivo deseable del indicador</b>
Criterio: > 60%		Criterio: > 60%
<b>Objetivo deseable del indicador</b>		<b>Objetivo deseable del indicador</b>
Criterio: > 75%		Criterio: > 75%
<b>ACTUALIDAD</b>	<b>PROPUESTA</b>	
$\frac{\text{superficie viario peatonal}}{(\text{Superficie de viario público total})} \times 100$	$\frac{\text{superficie viario peatonal}}{(\text{Superficie de viario público total})} \times 100$	

$$\text{Fórmula ACv (\%)} = \frac{752,26}{7261,63} \times 100 = 10,3\%$$

$$\text{Fórmula ACv (\%)} = \frac{851,45}{7625,14} \times 100 = 11,1\%$$

### Situación actual



### Render



**Fuente:** Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, (2010)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

Tabla 11: Indicadores Urbanos, Metabolismo urbano

<b>METABOLISMO URBANO</b>									
	<b>AUTOSUFICIENCIA ENERGÉTICA A PARTIR DE ENERGÍAS RENOVABLES (AUE)</b>								
<p><b>Definición</b></p> <p>El índice de autosuficiencia se basa en la relación entre la producción de energía renovable y el consumo total de energía. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, (2010)</p>	<p><b>Objetivo</b></p> <p>El objetivo de la autosuficiencia es lograr una mayor independencia de las fuentes energéticas externas, potenciar las fuentes de energía renovables locales facilitará el avance hacia escenarios cero emisiones. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, (2010)</p>								
<p><b>Parámetro de evaluación</b></p> <p>Los criterios de evaluación se basarán en el porcentaje del metabolismo urbano respecto a la autosuficiencia energética a partir de energías renovables. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, (2010)</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;"><b>Objetivo mínimo</b></th> <th style="width: 50%;"><b>Objetivo deseable</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Criterio: &gt; 35%</td> <td>Criterio: &lt; 75%</td> </tr> </tbody> </table>		<b>Objetivo mínimo</b>	<b>Objetivo deseable</b>	Criterio: > 35%	Criterio: < 75%				
<b>Objetivo mínimo</b>	<b>Objetivo deseable</b>								
Criterio: > 35%	Criterio: < 75%								
<p><b>Justificación</b></p> <p>El medio de abastecimiento energético de los habitantes es por la empresa eléctrica, sin embargo, hemos planteado un sistema fotovoltaico utilizando paneles solares para que la vivienda sea autosustentable.</p>									
<b>Autosuficiencia energética a partir de energías renovables (AEU)</b>									
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;"><b>Objetivo mínimo del indicador</b></th> <th style="width: 50%;"><b>Objetivo deseable del indicador</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Criterio: &gt; 35%</td> <td>Criterio: &gt; 35%</td> </tr> <tr> <th style="width: 50%;"><b>Objetivo deseable del indicador</b></th> <th style="width: 50%;"><b>Objetivo deseable del indicador</b></th> </tr> <tr> <td>Criterio: &lt; 75%</td> <td>Criterio: &gt; 75%</td> </tr> </tbody> </table>		<b>Objetivo mínimo del indicador</b>	<b>Objetivo deseable del indicador</b>	Criterio: > 35%	Criterio: > 35%	<b>Objetivo deseable del indicador</b>	<b>Objetivo deseable del indicador</b>	Criterio: < 75%	Criterio: > 75%
<b>Objetivo mínimo del indicador</b>	<b>Objetivo deseable del indicador</b>								
Criterio: > 35%	Criterio: > 35%								
<b>Objetivo deseable del indicador</b>	<b>Objetivo deseable del indicador</b>								
Criterio: < 75%	Criterio: > 75%								
<b>ACTUALIDAD</b>	<b>PROPUESTA</b>								
<i><math>\frac{\text{producción local de energías renovables}}{\text{demanda energética total}}</math></i>	<i><math>\frac{\text{producción local de energías renovables}}{\text{demanda energética total}}</math></i>								

Fórmula ACv (%) = $\frac{11.414,69 \text{ GWH}}{260518 \text{ GWH}} = 4,38\%$	Fórmula ACv (%) = $\frac{23625 \text{ GWH}}{16428 \text{ GWH}} = 1,43\%$
<b>Situación actual</b>	<b>Render</b>
	

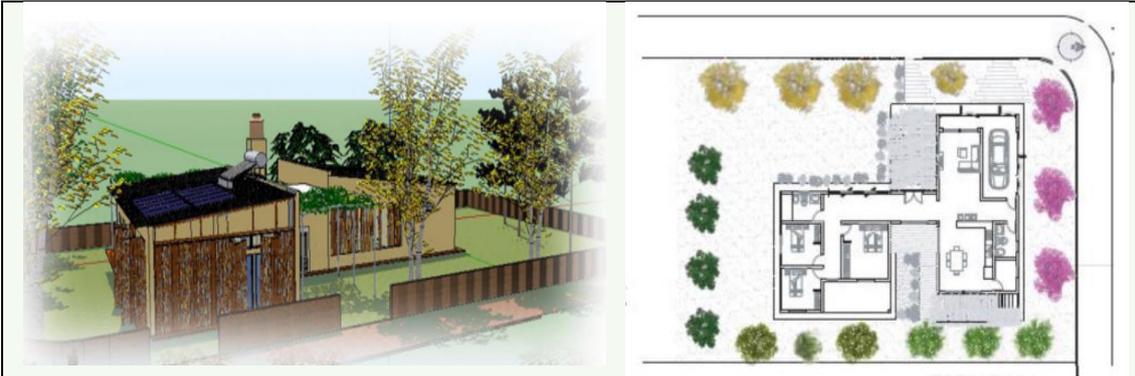
Fuente: Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, (2010)  
 Elaborado por: Orrala, (2024)

#### 4.4 Análisis tipológico

Para realizar el análisis tipológico se eligieron tres referentes a nivel nacional e internacional. Estas referentes proporcionarán sugerencias y diversas estrategias aplicables al proyecto que permita crear un alto nivel de comodidad y confort en la propuesta.

Tabla 12: Análisis tipológico

<b>PROYECTO: ENERGÍAS RENOVABLES EN ARQUITECTURA – VIVIENDA BIOCLIMÁTICA</b>	
Nombre: Geraldine Flores – Solange Rivero Ubicación: Argentina – Chaco Año: 2020	
<b>DISEÑO DEL PROYECTO</b>	



**Análisis conceptual:** El diseño de la vivienda está inspirado en una arquitectura modular, porque usa dos bloques conectados por un pasillo. El diseño estéticamente construido para aprovechar al máximo las cualidades de sus orientaciones y así lograr optimizar el confort y la sostenibilidad.

**Análisis funcional:** El eje central del proyecto es la búsqueda del confort. Se investiga cómo el diseño bioclimático puede mejorar la habitabilidad, utilizando materiales del medio y estrategias que favorezcan el bienestar de los usuarios.

**Innovación tecnológica:** El proyecto incluye la integración de energías renovables, como paneles solares para la generación de electricidad y un termo tanque solar para el suministro de agua caliente. Esto no solo contribuye a la sostenibilidad del hogar, sino que también busca demostrar el ahorro económico a largo plazo que se puede lograr con un buen diseño arquitectónico.

**Fuente:** Zurlo, (2020)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

Tabla 13: Análisis tipológico

<b>PROYECTO: ENERGÍAS RENOVABLES EN ARQUITECTURA CON LA UTILIZACIÓN DE MURO TROMBE – VIVIENDA BIOCLIMÁTICA</b>	
Nombre: Cuadrado Niño y Ochoa Lozano Ubicación: Chile – región Biobío Año: 2021	
<b>DISEÑO DEL PROYECTO</b>	
	<p><b>Análisis conceptual:</b> El diseño de la vivienda está inspirado en una arquitectura moderna y sostenible e inspirada en el diseño y evaluación de un muro Trombe prefabricado de bajo costo para mejorar las condiciones térmicas en vivienda.</p> <p><b>Análisis funcional:</b> El diseño del muro incluye características que permiten su adaptación a diferentes condiciones climáticas, como el aislamiento móvil durante las noches de invierno y el sombreado exterior en verano. Esto resalta la flexibilidad del sistema para responder a las variaciones estacionales.</p> <p><b>Innovación tecnológica:</b> Implementación y la utilización de un muro Trombe, que es un sistema pasivo de calefacción solar. Se considera que el uso del muro Trombe no solo mejorará el confort térmico, sino que también contribuirá a la reducción del consumo energético en las viviendas, lo que es crucial en contextos donde los recursos son limitados.</p>

Fuente: Conforme Zambrano & Castro Mero, (2020)

Elaborado por: Orrala, (2024)

## 4.5 Programa Arquitectónico

### 4.5.1 Casa Básica

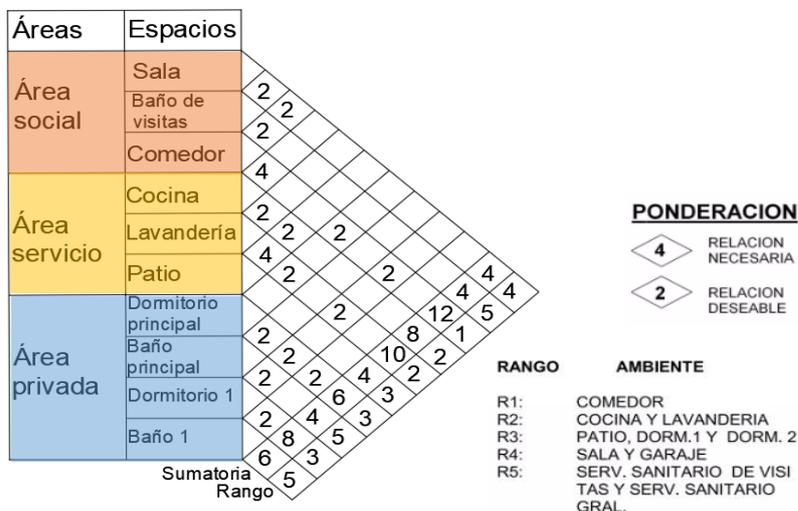
Tabla 14: Cuadro de necesidades

Zona	Espacio	Dimensión	Área de espacio	Área zona	por
Zona Social	Hall	2.90 x 3.00	8.70	24.63	
	Sala	3.00 x 2.90	8.70		
	Comedor	2.80 x 2.90	5.70		
	Baño de visita	1.70 x 0.90	1.53		
Zona Servicio	Cocina	2.80 x 2.80	7.84	34.84	
	Patio	9.00 x 3.00	27.00		
Zona Privada	Dormitorio Principal	2.80 x 2.90	8.12	19.57	
	Dormitorio 1	2.90 x 2.80	8.12		
	Baño principal	1.70 x 1.00	1.53		
	Baño 1	1.80 x 1.00	1.80		
	<b>TOTAL</b>				

Elaborado por: Orrala, (2024)

### 4.5.2 Matrices de relaciones

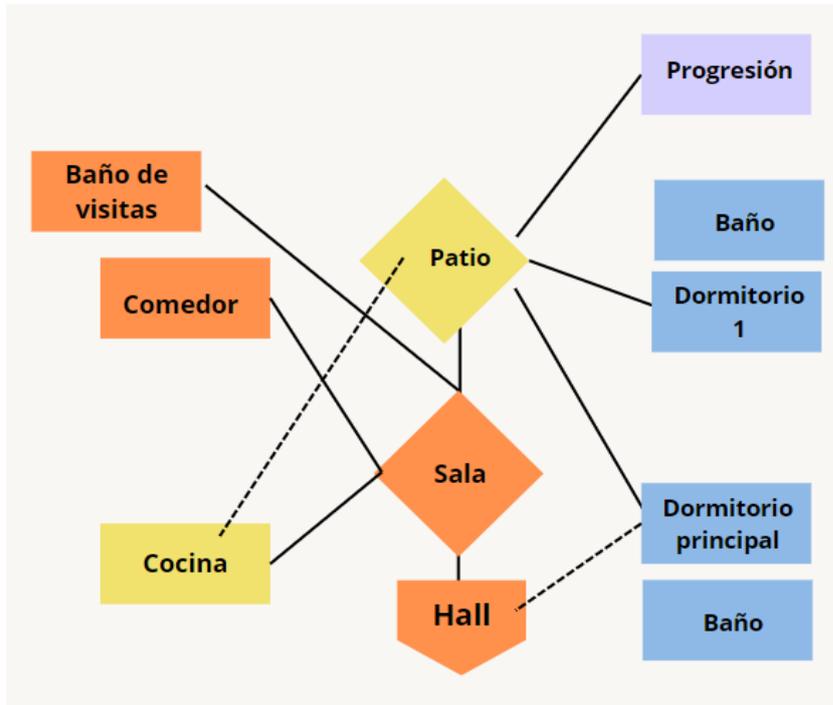
Ilustración 47: Matrices de relaciones casa básica



Elaborado por: Orrala, (2024)

### 4.5.2 Diagrama

Ilustración 48: Diagrama



Elaborado por: Orrala, (2024)

### 4.5.3 Zonificación

Ilustración 49: Zonificación



Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

## 4.6 Programa Arquitectónico

### 4.6.1 Casa Básica Progressive

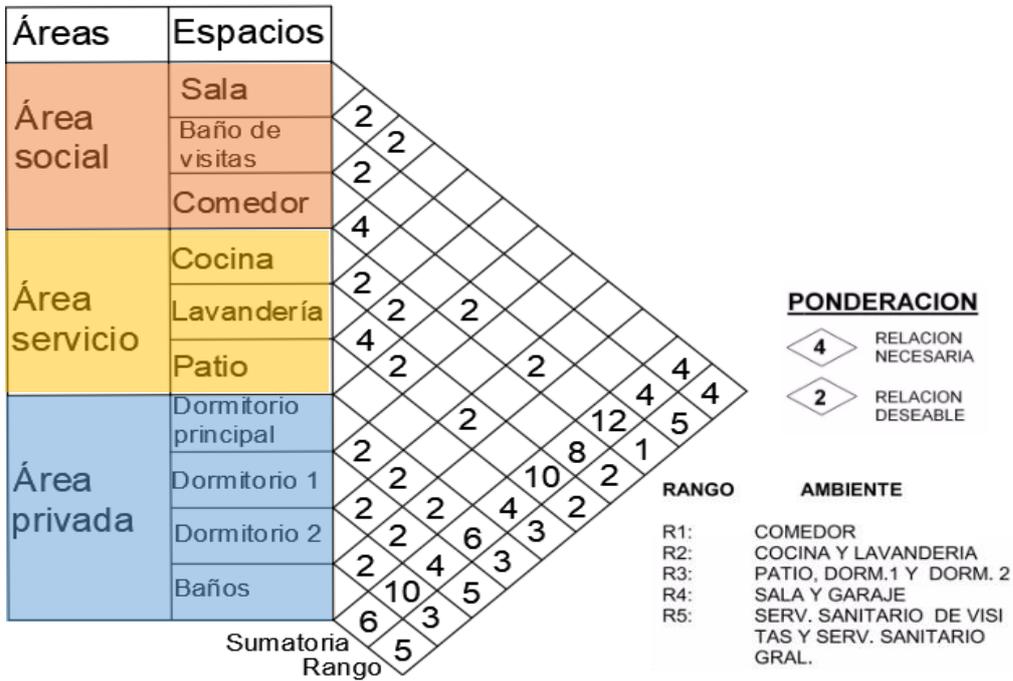
Tabla 15: Programa necesidades Casa básica progresive

Zona	Espacio	Dimensión	Área espacio	de Área zona por
<b>Zona Social</b>	Hall	2.90 x 3.00	8.70	24.63
	Sala	3.00 x 2.90	8.70	
	Comedor	2.80 x 2.90	5.70	
	Baño de visita	1.70 x 0.90	1.53	
<b>Zona Servicio</b>	Cocina	2.80 x 2.80	7.84	25.54
	Patio	5.90 x 3.00	17.7	
<b>Zona Privada</b>	Dormitorio Principal	2.80 x 2.90	8.12	29.77
	Dormitorio 1	2.90 x 2.80	8.12	
	Dormitorio 2	3.00 x 2.80	8.40	
	Baño principal	1.70 x 0.90	1.53	
	Baño 1	1.80 x 1.00	1.80	
	Baño 2	1.80 x 1.00	1.80	
<b>TOTAL</b>				<b>79.94m<sup>2</sup></b>

Elaborado por: Orrala, (2024)

### 4.6.2 Matrices de relaciones

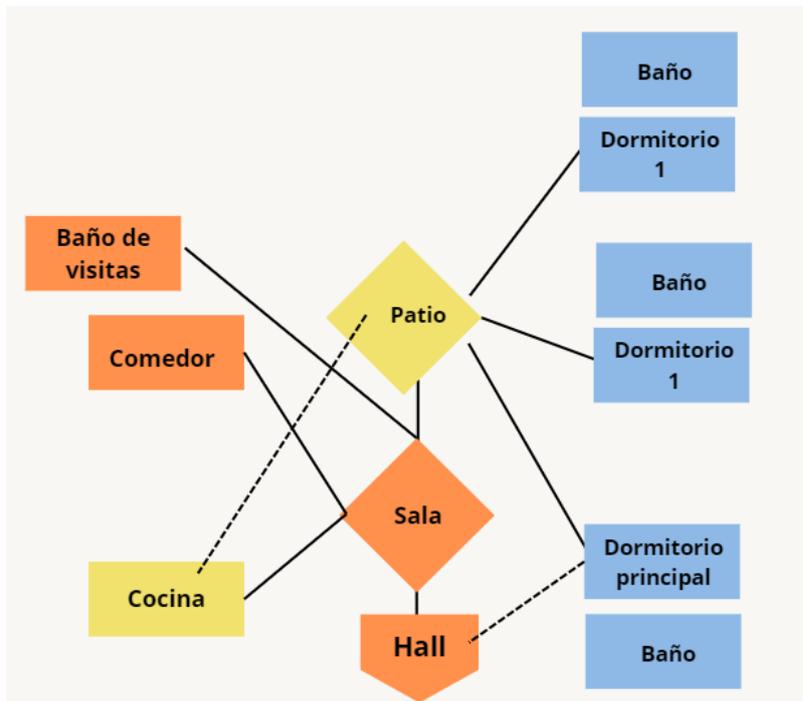
Ilustración 50: Matrices casa básica progresive



Elaborado por: Orrala, (2024)

### 4.6.3 Diagrama

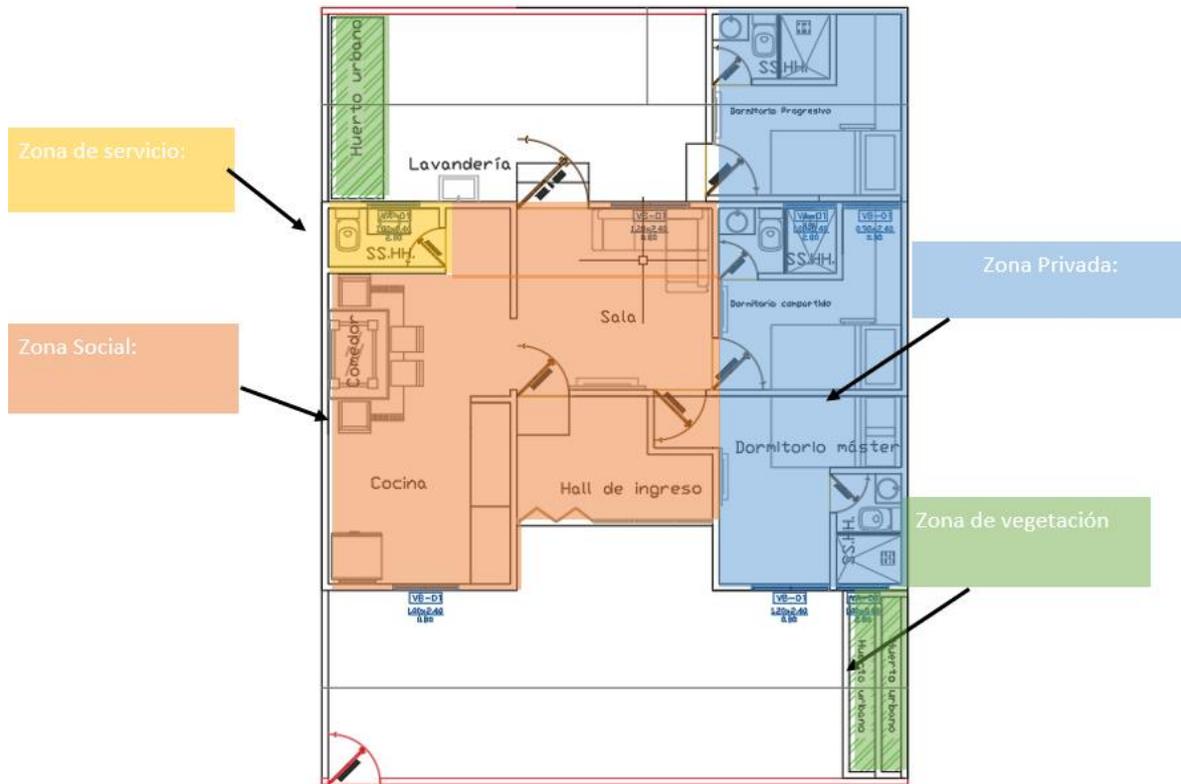
Ilustración 51: Diagrama casa básica progresive



Elaborado por: Orrala, (2024)

#### 4.6.4 Zonificación

Ilustración 52: Zonificación casa básica progressive



Fuente: AutoCad, (2024)  
 Elaborado por: Orrala, (2024)

### 4.7 Programa Arquitectónico

#### 4.7.1 Casa Básica Progressive Integrative

Tabla 16: Programa de necesidades casa básica progressive integrative

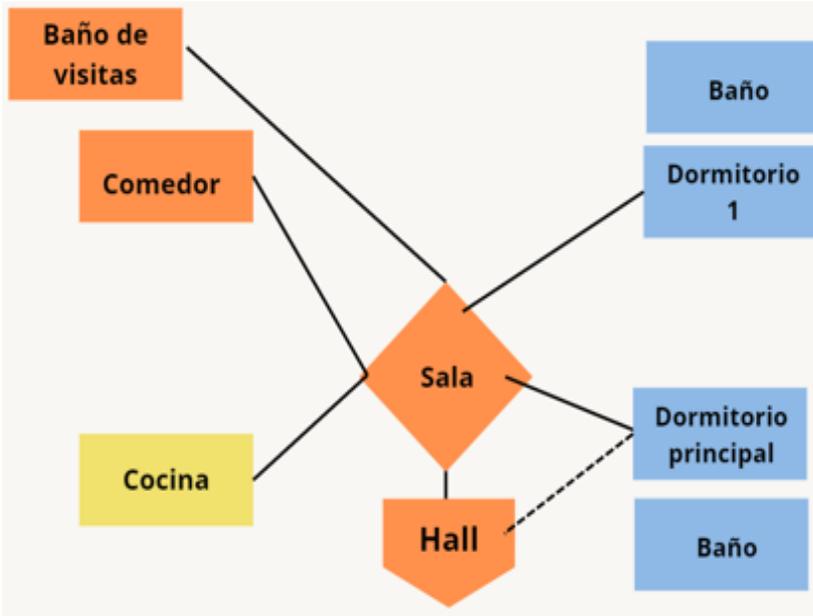
	Zona	Espacio	Dimensión	Área de espacio	Área por zona
Planta baja	Zona Social	Hall	2.90 x 3.00	8.70	24.63
		Sala	3.00 x 2.90	8.70	
		Comedor	2.80 x 2.90	5.70	
		Baño de visita	1.70 x 0.90	1.53	
	Zona Servicio	Cocina	2.80 x 2.80	7.84	25.54
	Patio	5.90 x 3.00	17.7		

	Zona Privada	Dormitorio Principal	2.80 x 2.90	8.12	29.77
		Dormitorio 1	2.90 x 2.80	8.12	
		Dormitorio 2	3.00 x 2.80	8.40	
		Baño principal	1.70 x 0.90	1.53	
		Baño1	1.80 x 1.00	1.80	
		Baño2	1.80 x 1.00	1.80	
		<b>TOTAL PLANTA BAJA</b>			
Planta alta	Zona	Espacio	Dimensión	Área de espacio	
	Zona Social	Hall	3.00 x 4.00	12.00	27.93
		Sala	3.00 x 2.90	8.70	
		Comedor	2.80 x 2.90	5.70	
		Baño de visita	1.70 x 0.90	1.53	
		Cocina	2.80 x 2.80	7.84	7.84
	Zona Privada	Dormitorio Principal	2.80 x 2.90	8.12	19.57
		Dormitorio 1	2.90 x 2.80	8.12	
		Baño principal	1.70 x 0.90	1.53	
		Baño1	1.80 x 1.00	1.80	
<b>TOTAL PLANTA ALTA</b>					
<b>TOTAL, DE AMBAS PLANTAS</b>					<b>135.28m2</b>

Elaborado por: Orrala, (2024)



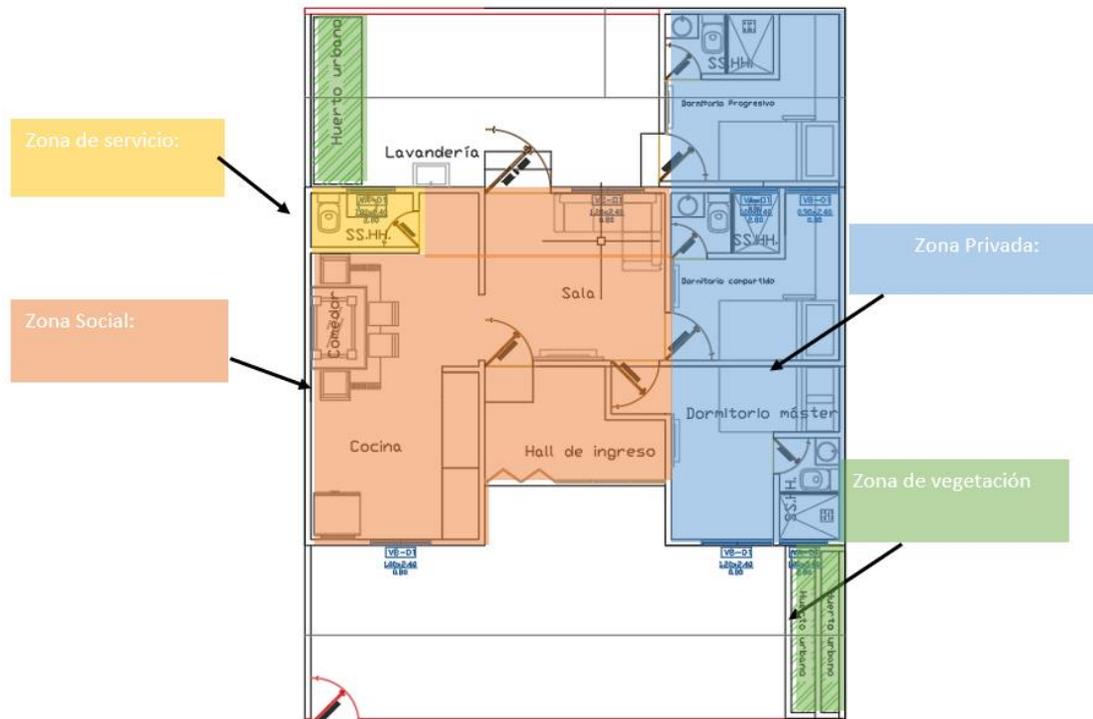
**Tabla 17:** Diagrama casa progressive integrative planta alta



Elaborado por: Orrala, (2024)

#### 4.6.4 Zonificación

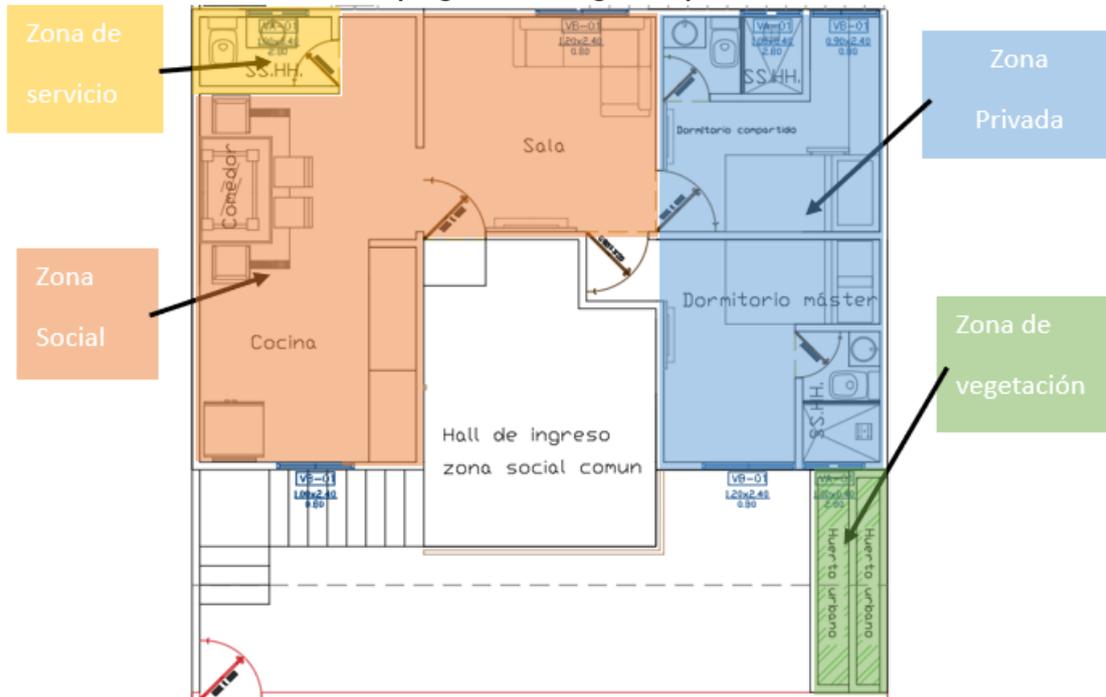
**Ilustración 55:** Zonificación casa progressive integrative planta baja



Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

**Ilustración 56: Zonificación casa progressive integrative planta alta**



Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

## 4.8 Conceptualización, Principios y Criterios de Diseño

### 4.8.1 Concepto

#### 4.8.1.1 Arquitectura vernácula

En Arquitectura sin arquitectos, Maldonado Flores (2009), menciona ciertas características de los edificios anónimos, tales como: servicios sociales, importancia del contexto natural y físico, durabilidad y flexibilidad, así como conceptos y valores transmitidos de generación en generación, es de naturaleza didáctica y utiliza tecnología avanzada.

Explica que no pretendía crear una tipología de arquitectura vernácula, sino que tiene secciones con títulos como: arquitectura esquelética (estructura), nómada, natural, rural, dinámica (funcional), escultórica, primitiva, primitiva, sustractiva, lenguaje (estilo) clásico coloquial y otros.

#### **4.8.2 Principios de diseños**

El diseño arquitectónico de una vivienda es un proceso fundamental que implica la creación y planificación de espacios construidos, teniendo en cuenta diversos factores como la funcionalidad, la estética, la sostenibilidad y el contexto cultural y ambiental. Sin embargo, se destacan algunos aspectos importantes que se ha considerado para el diseño arquitectónico, especialmente en el contexto de la arquitectura bioclimática y en la construcción sostenible de las viviendas.

**Funcionalidad:** Nuestro diseño arquitectónico debe responder a las necesidades de los usuarios, en este caso a los habitantes de la coop Cañaveral del sector monte sinahí debemos asegurar que los espacios sean prácticos y cómodos. Esto incluye la distribución de áreas, tanto internas y externas.

**Estética:** La apariencia visual de una vivienda es crucial, porque refleja a la persona que habita en ella, para realizar un diseño de una vivienda se debe considerar la forma que se utilizará, los materiales que se encuentran en el sector y los colores a colorar, buscando una armonía con el entorno y una expresión que refleje la identidad cultural de la comunidad.

**Sostenibilidad:** En el diseño arquitectónico contemporáneo, la sostenibilidad es un principio central. Esto implica el uso de materiales ecológicos, la integración de tecnologías de energía renovable y la implementación de estrategias de diseño bioclimático que optimicen el uso de recursos naturales, como la luz solar y la ventilación natural.

**Contexto Climático:** El diseño debe adaptarse a las condiciones climáticas locales. Por ejemplo, en climas cálidos-húmedos, se pueden utilizar estrategias como la ventilación cruzada, aislamiento térmico para mejorar el confort térmico y reducir la necesidad de aire acondicionado.

**Innovación Tecnológica:** La implementación de nuevas tecnologías, como el uso de software de simulación para evaluar el rendimiento energético y térmico

de las viviendas, me permite tomar decisiones informadas que mejoren la eficiencia y el confort.

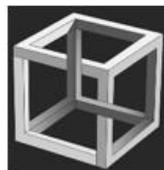
**Adaptabilidad:** Los diseños deben ser flexibles y adaptables a cambios futuros, ya sea en el uso del espacio, en las condiciones ambientales o en progresiones familiares futuras.

La teoría de módulos de 3x3 en la arquitectura se basa en el uso de unidades cúbicas de 3x3 metros como bloques de construcción para diseñar y construir edificios de manera modular y prefabricada. La teoría de módulos de 3x3 en arquitectura aprovecha las ventajas de la construcción modular para diseñar edificios o viviendas versátiles y eficientes, utilizando el cubo como unidad espacial básica. Este enfoque permite explorar nuevas posibilidades en el diseño y la construcción arquitectónica.

**Ilustración 57:** Neuro arquitectura



NATURALEZA



FORMAS  
GEOMETRICAS



VENTILACIÓN  
CRUZADA



ILUMINACIÓN  
NATURAL



MATERIALES  
ECO-AMIGABLES



CUBIERTA Y  
PAREDES CON  
AISLACION

**Fuente:** Carazas Aedo & Rivero Olmos, (2002)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

### 4.8.3 Materiales

#### 4.8.3.1. Muros de bahareque

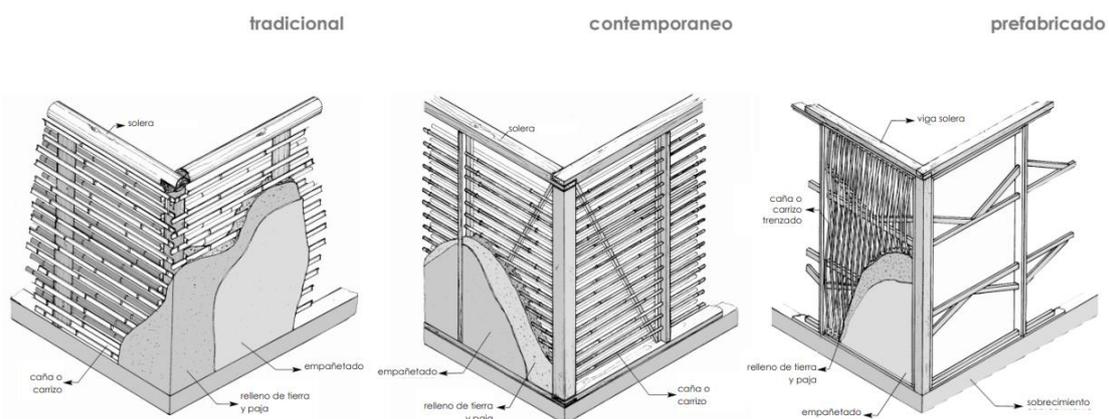
Bahareque es un sistema constructivo de tierra cruda que se ha utilizado desde la época precolombina. Consiste en un sistema de muro de carga formado por una estructura de portón, generalmente de madera de bambú o guadua, entrelazado con carrizos o vigas horizontales a cada lado. Crea una habitación llena de barro y otros materiales, luego cúbrelo con yeso usando una mezcla de barro y agua. (Venegas, 2010)

Según Venegas (2010), al hacer un análisis del bahareque lo define en cuatro partes: horconadura, enlatado, embutido o relleno y empañetado.

#### 4.8.3.2. Bahareque encementado

Carazas (2002, como se citó en Baculima Estrella & Marín Lazo, 2019) afirma que el bahareque encementado es una estructura a base de guadua, es decir, portón de madera, en la que se utiliza tapete de guadua como revestimiento y sobre él se aplica mortero cemento-arena para el acabado final.

Ilustración 58: Tipos de muros de Bahareque



Fuente: Carazas Aedo & Rivero Olmos, (2002)

Elaborado por: Orrala, (2024)

Acotando en lo antes mencionado los muros bahareque es un sistema constructivo tradicional que ha sido utilizado en diversas culturas indígenas de

América, caracterizándose por su estructura de cañas o palos entretejidos, recubiertos con barro o mortero. Este método ha demostrado ser eficaz en la construcción de viviendas, especialmente en regiones propensas a terremotos, gracias a su sismorresistencia y bajo costo.

**Características térmicas:** Para evaluar las condiciones micro climáticas de un espacio y determinar si es adecuado térmicamente para el uso humano, el confort térmico ofrece parámetros referentes. El rango de confort térmico en Ecuador se encuentra entre los 18 ° y 26 °, según la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

**Características acústicas:** Como los muros de bahareque están compuesto por una estructura de cañas y recubierto con barro u mortero, estos materiales tienen la capacidad de absorber ciertas frecuencias sonoras. Esto se debe a la porosidad de los materiales, que permite que el sonido se disipe en lugar de reflejarse completamente.

**Características sismo-resistentes:** Debido a que sus pórticos están hechos por soleras y columnas de madera, a diferencia de otros sistemas de tierra cruda, lo convierte en un sistema liviano y dúctil, lo que lo hace resistente a los sismos.

Ventajas del muro de Bahareque

**Sismo-resistencia:** Su estructura flexible permite absorber y disipar la energía de los terremotos, lo que lo hace ideal para regiones propensas a estos fenómenos.

**Bajo costo:** Utiliza materiales locales y accesibles, como cañas y barro, lo que reduce significativamente los costos de construcción.

**Simplicidad constructiva:** La técnica de construcción con bahareque es relativamente fácil de aprender y aplicar.

**Sostenibilidad:** Al utilizar materiales naturales y locales, el bahareque contribuye a la reducción de las emisiones de dióxido de carbono. Este enfoque ecológico es cada vez más valorado en el contexto de la construcción sostenible.

**Versatilidad:** Aunque comúnmente se utiliza para viviendas, el bahareque puede adaptarse para construir una variedad de estructuras, desde edificios comunitarios hasta instalaciones agrícolas, lo que amplía su utilidad en diferentes contextos.

**Integración cultural:** Este sistema constructivo forma parte de la herencia cultural de muchas comunidades indígenas, lo que no solo preserva tradiciones, sino que también fortalece la identidad cultural de los pueblos que lo utilizan.

#### **4.8.3.3 Bloques permeables**

Los bloques permeables son una solución innovadora en la construcción que permite la gestión eficiente del agua de lluvia y la reducción del escurrimiento superficial. Las principales ventajas de utilizar bloques permeables en comparación con otros materiales de construcción son:

**Gestión del agua:** Los bloques permeables facilitan la infiltración del agua de lluvia en el suelo, reduciendo el escurrimiento superficial y ayudando a prevenir inundaciones. Este sistema es especialmente útil en áreas urbanas donde el pavimento impermeable puede causar problemas de drenaje.

**Sostenibilidad:** Al permitir que el agua se filtre en el suelo, estos bloques ayudan a recargar los acuíferos y a mantener el ciclo natural del agua. Esto contribuye a la sostenibilidad ambiental y a la conservación de recursos hídricos.

**Reducción de la erosión:** Al disminuir la velocidad del agua de escorrentía, los bloques permeables ayudan a reducir la erosión del suelo, protegiendo la calidad del terreno y los ecosistemas circundantes.

**Versatilidad en aplicaciones:** Estos bloques se pueden utilizar en diversas aplicaciones, como caminos, estacionamientos, senderos y áreas recreativas, adaptándose a diferentes necesidades de diseño urbano y paisajístico.

**Estética:** Los bloques permeables están disponibles en diferentes diseños y acabados, lo que permite integrarlos de manera armoniosa en el entorno urbano, mejorando la estética de los espacios públicos y privados.

**Facilidad de mantenimiento:** Su diseño modular facilita la instalación y el mantenimiento, permitiendo reparaciones sencillas en caso de daños o desgaste, lo que prolonga la vida útil de las superficies pavimentadas.

**Eficiencia en costos:** Aunque la inversión inicial puede ser mayor que en otros materiales, los beneficios a largo plazo en términos de gestión del agua y reducción de daños por inundaciones pueden resultar en ahorros significativos.

**Ilustración 59:** Bloque permeables



**Fuente:** Sketchup,(2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

#### **4.8.3.4 Hormigón permeables**

Los pavimentos permeables ofrecen múltiples beneficios en áreas urbanas, contribuyendo a la gestión eficiente del agua y mejorando la sostenibilidad ambiental. Para su utilización se consideran ciertos beneficios:

**Gestión de aguas pluviales:** Los pavimentos permeables permiten la infiltración del agua de lluvia en el suelo, lo que ayuda a reducir el escurrimiento superficial y mitiga el riesgo de inundaciones. Esto es especialmente importante en áreas urbanas donde el pavimento convencional puede causar problemas de drenaje.

**Recarga de acuíferos:** Al facilitar la infiltración del agua, estos pavimentos contribuyen a la recarga de acuíferos subterráneos, ayudando a mantener el equilibrio hídrico en el entorno urbano y promoviendo la sostenibilidad del recurso agua.

**Mejora de la calidad del agua:** Los pavimentos permeables pueden ayudar a filtrar contaminantes del agua de escorrentía, mejorando la calidad del agua que se infiltra en el suelo. Esto es crucial para proteger los ecosistemas.

**Reducción de la temperatura urbana:** Al permitir que el agua se infiltre y evapore, estos pavimentos pueden ayudar a reducir el efecto de isla de calor en las ciudades, mejorando el confort térmico en áreas urbanas densamente pobladas.

**Estética y funcionalidad:** Los pavimentos permeables están disponibles en diversas formas y diseños, lo que permite su integración estética en el paisaje urbano. Además, ofrecen una superficie funcional para el tráfico vehicular y peatonal, similar a los pavimentos tradicionales.

**Menor necesidad de infraestructura de drenaje:** Al reducir el volumen y la velocidad del escurrimiento, los pavimentos permeables disminuyen la necesidad de costosas infraestructuras de drenaje, como grandes colectores y sistemas de alcantarillado.

**Sostenibilidad y reducción de costos:** Aunque la inversión inicial puede ser mayor en comparación con los pavimentos convencionales, los beneficios a largo plazo en términos de gestión del agua y reducción de daños por inundaciones pueden resultar en ahorros significativos.

Estos beneficios hacen que los pavimentos permeables sean una opción atractiva para el desarrollo urbano sostenible, ayudando a las ciudades a adaptarse a los desafíos del cambio climático y la urbanización acelerada.

#### **4.8.4. Innovación tecnológica**

##### **4.8.4.1. Paneles solares**

Los paneles solares son dispositivos diseñados para convertir la luz solar en energía eléctrica. Utilizan celdas fotovoltaicas que generan corriente continua cuando son expuestas a la luz solar. Este proceso no solo promueve el autoconsumo de energía, sino que también contribuye a la sostenibilidad al reducir la dependencia de fuentes de energía no renovables.

Los paneles solares son dispositivos diseñados para captar la energía de la radiación solar y convertirla en electricidad o calor.

Beneficios de los Paneles Solares son:

**Energía Renovable:** La energía renovable se refiere a la energía obtenida de fuentes naturales que son virtualmente inagotables y se regeneran de manera continua. Este tipo de energía es fundamental en la transición hacia un sistema energético sostenible, ya que ayuda a mitigar el cambio climático y reduce la dependencia de combustibles fósiles.

**Ahorro Económico:** Aunque la inversión inicial puede ser alta, los paneles solares pueden reducir significativamente las facturas de electricidad a largo plazo. Muchos sistemas se amortizan en unos pocos años gracias al ahorro en costos energéticos.

**Bajo Mantenimiento:** Los paneles solares requieren poco mantenimiento. Generalmente, solo necesitan limpieza ocasional y una revisión técnica periódica.

**Aumento del Valor de la Propiedad:** Las casas equipadas con sistemas de energía solar suelen tener un valor de reventa más alto, lo que puede ser atractivo para futuros compradores.

**Independencia Energética:** Al crear su propia electricidad, los propietarios van a depender de menos de la red eléctrica, lo que es especialmente beneficioso en áreas con cortes de energía frecuentes.

**Versatilidad de Instalación:** Los paneles solares pueden instalarse en una variedad de superficies, incluyendo techos, terrenos, lo que permite su adaptación a diferentes entornos y necesidades.

Los paneles solares representan una solución efectiva y sostenible para la generación de energía, contribuyendo a la transición hacia un futuro más limpio y eficiente energéticamente.

**Ilustración 60:** Paneles solares



**Fuente:** Sketchup, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

Elementos de un sistema fotovoltaico. Los elementos fundamentales de un sistema fotovoltaico son:

- Generador solar
- Acumulador o conjunto de baterías
- Regulador de carga

➤ Inversor

#### 4.8.4.1.1. Cálculo de paneles fotovoltaicos para un Sistema Fotovoltaico Conectado a la Red Pública.

Para poder evaluar y realizar el cálculo de consumo energético de las viviendas, se consideró el consumo energético promedio para C-Basic con 3 integrantes, C-progressive con 4 integrantes y C-integrative con 6 integrantes de familia. Según la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (2020), el consumo de kWh/Hab de la provincia de Guayas es de 1644,11 kWh/Hab.

Ilustración 61: Consumo de energético

COD - casa	Número de personas	Consumo promedio anual por persona (kwh/hab/año)	Total consumo anual	U	Consumo promedio	U
C-basic	3	1644,11	4932,36	kwh/año	411,03	kwh/mes
C-progressive	4		6576	kwh/año	548	kwh/mes
C-integrative	7		9864	kwh/año	822	kwh/mes

Elaborado por: Orrala, (2024)

Tomando en cuenta una tarifa promedio residencial de 0,10 centavos de dólar por kWh, se estima que para la vivienda de C-Basic exista un gasto mensual de \$41.10, para la vivienda C-progressive un gasto mensual de \$54.80 y para la vivienda C-integrative un gasto mensual de \$82.20, estos son los valores que se busca reducir con la implementación de un sistema de paneles solares.

Para estimar el número necesario de paneles fotovoltaicos se dividió el total de consumo de energía por hora del lugar donde será instalado entre el voltaje del panel solar por las horas solares pico 4,35 hsp.

#### Número de paneles para vivienda C-Basic

$$\# \text{ de paneles} = \frac{wh \times \text{factor de seguridad}}{HSP \times w \text{ de potencia}}$$

Donde:

Consumo diario = 164,28 Wh

Factor de seguridad = 1,3

HSP= 4,35

Potencia del panel= 525W

$$\# \text{ de paneles} = \frac{16428 \text{ wh} \times 1,3}{4.35 \text{ hsp} \times 525 \text{ w}} = 9$$

### **Corriente para banco de baterías**

Se calculó que la corriente necesaria para el banco de baterías es de 380A, valor que se obtiene al dividir el consumo diario de un departamento por la tensión a la que trabaja el panel que en este caso es de 48 V.

$$\text{Corriente para banco de batería} = \frac{\text{wh}}{\text{tensión del panel}}$$

$$\text{Corriente para banco de batería} = \frac{16428 \text{ Wh}}{48 \text{ V}} = 342 \text{ A}$$

Donde:

Consumo diario = 164,28 Wh

Tensión que trabaja el panel = 48 V

### **Banco de baterías**

Banco de baterías Para determinar el número de baterías necesarias se multiplicó los días que deseamos tener de reserva, que en este caso son 2 días, por el amperaje previamente calculado, y se dividió por el 70% de profundidad de descarga, dando como resultado 1.063 ah (Amperes hora).

Para cubrir ese amperaje hora entonces se necesitarán 11 baterías de litio a 12v x 100Ah

### **Número de paneles para vivienda C-progressive**

$$\# \text{ de paneles} = \frac{\text{wh} \times \text{factor de seguridad}}{\text{HSP} \times \text{w de potencia}}$$

Donde:

Consumo diario = 164,89 Wh

Factor de seguridad = 1,3

HSP= 4,35

Potencia del panel= 525W

$$\# \text{ de paneles } = \frac{16489 \text{ wh} \times 1,3}{4.35 \text{ hsp} \times 525 \text{ w}} = 9$$

### **Corriente para banco de baterías**

Se calculó que la corriente necesaria para el centro de baterías es de 380A, valor que se obtiene al dividir el consumo diario de un departamento por la tensión a la que trabaja el panel que en este caso es de 48 V.

$$\text{Corriente para banco de batería} = \frac{\text{wh}}{\text{tensión del panel}}$$

$$\text{Corriente para banco de batería} = \frac{16489 \text{ Wh}}{48 \text{ V}} = 343 \text{ A}$$

Donde:

Consumo diario = 164,89 Wh

Tensión que trabaja el panel = 48 V

### **Banco de baterías**

Banco de baterías Para determinar el número de baterías necesarias se multiplicó los días que deseamos tener de reserva, que en este caso son 2 días, por el amperaje previamente calculado, y se dividió por el 70% de profundidad de descarga, dando como resultado 1.125 ah (Amperes hora).

Para cubrir ese amperaje hora entonces se necesitarán 12 baterías de litio a 12v x 100Ah

### **Número de paneles para vivienda C-integrative**

$$\# \text{ de paneles} = \frac{\text{wh} \times \text{factor de seguridad}}{\text{HSP} \times \text{w de potencia}}$$

Donde:

Consumo diario = 325,98 Wh

Factor de seguridad = 1,3

HSP= 4,35

Potencia del panel= 525W

$$\# \text{ de paneles} = \frac{32598 \text{ wh} \times 1,3}{4.35 \text{ hsp} \times 525 \text{ w}} = 18$$

### **Corriente para banco de baterías**

Se calculó que la corriente necesaria para el centro de baterías es de 380A, valor que se obtiene al dividir el consumo diario de un departamento por la tensión a la que trabaja el panel que en este caso es de 48 V.

$$\text{Corriente para banco de batería} = \frac{\text{wh}}{\text{tensión del panel}}$$

$$\text{Corriente para banco de batería} = \frac{32598 \text{ Wh}}{48 \text{ V}} = 679 \text{ A}$$

Donde:

Consumo diario = 325,98 Wh

Tensión que trabaja el panel = 48 V

#### **4.8.4.1.2. Banco de baterías**

Banco de baterías Para determinar el número de baterías necesarias se multiplicó los días que deseamos tener de reserva, que en este caso son 2 días, por el amperaje previamente calculado, y se dividió por el 70% de profundidad de descarga, dando como resultado 1.880 ah (Amperes hora).

Para cubrir ese amperaje hora entonces se necesitarán 19 baterías de litio a 12v x 100Ah

En base a los resultados obtenidos, se han considerado los siguientes materiales:

El panel solar que se usará para las viviendas es el AstroSemi (525~545) Monocrystalline PV Module Series (182).

**Ilustración 62:** Panel solar a utilizar



#### **AstroSemi**

Celdas de 182 mm

Modelo: CHSM72M-HC (182)

Rango de potencia: 525W ~ 545W

máx. voltaje del sistema: 1500 VCC

Dimensiones: 2256 x 1133 x 35 mm

Grosor del marco: 35 mm

Grosor del vidrio: 3,2 mm

Longitud del cable: Vertical: 300 mm

Paisaje: 1400 mm

**Fuente:** CHNT- Empower the world, (2024)

Una vez hechos los cálculos correspondientes dieron como resultado un requerimiento de 10 paneles solares para las viviendas C-Basic y C-progressive,

y 17 paneles para la vivienda C-integrative para cubrir con el 100% de consumo energético que demanda la vivienda.

Las baterías que se deberán usar es Batería LifePO4 LFP12V100 12.8V 100Ah

**Ilustración 63:** Batería a utilizar- descripción - precio



Artículo N.º: SX12-100	Origen del producto: China
Color:Cuerpo rojo, cubierta negra	Pedido mínimo: 12 piezas
Peso del producto: 30,5 ± 3 % KGS	Voltaje y capacidad: 12 V 100 Ah
Electrolito: GEL alemán	Bienvenido: Marca OEM con servicio gratuito
Uso: Sistema de energía solar/eólica fuera de la red	Certificados: CE/UL/ISO/IEC
	Garantía: 3 años
Términos comerciales: EXW/FOB/CIF	Prepare la cantidad de existencias: 400 piezas
Accesorios: tapa y lengüeta de terminal	Precio de pedido pequeño: 99,8 USD/pieza EXW

Fuente: CSB – ATERRY, (2024)

## Cálculo de cisterna

Para determinar el dimensionamiento de la cisterna para el proyecto se aplicó la norma ISO 0.10.

**Tabla 18:** Dotación diaria de agua

<b>CD- Casas</b>	<b>Número de dormitorios por vivienda</b>	<b>Dotación diaria en litros</b>
<b>C-basic</b>	2	850
<b>C-progressive</b>	3	1200
<b>C-integrative</b>	5	1500

Fuente: Norma Técnica I.S. 010, (2020)

Elaborado por: Orrala, (2024)

En la tabla anterior se muestra la dotación diaria, el cual debemos multiplicar por 3 días de reserva y el número de casas que contará el conjunto del proyecto, el cálculo de consumo diario nos permite saber los m<sup>3</sup> que necesitará la cisterna.

**Ilustración 64:** Cálculo de cisterna

COD - casa	Casa tipo	Número de casas	Dotación diaria por casa	Unidad	Dotación diaria total	Unidad	Reserva 3 días	Unidad	M3	M3 de cisternas diseñadas	Unidad
C-basic	2 habitaciones	3	850	L	2550	L	3645	L	3,645	2,55	m3
C-progressive	3 habitaciones	3	1200	L	3600	L				3,6	m3
C-integrative	5 habitaciones	4	1500	L	6000	L				6	m3
TOTAL					12150	TOTAL M3				12,15	

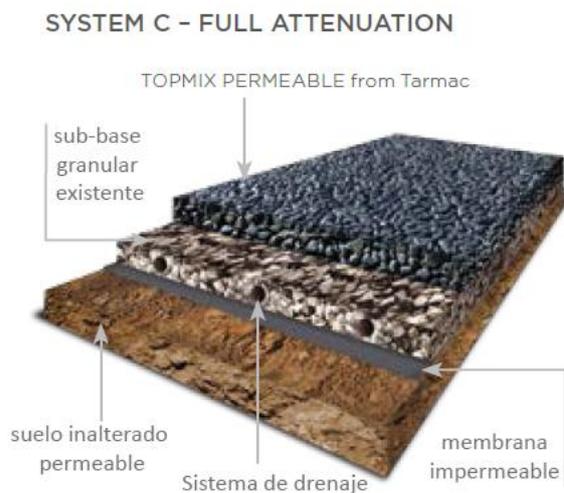
Elaborado por: Orrala, (2024)

#### 4.8.4.2. Como funcionan el hormigón permeable

Según Construinnova - Hormigón permeable (2016), nos indica la diferencia del hormigón convencional, el hormigón permeable tiene una alta porosidad (20-35%), lo que permite que el agua fluya naturalmente hacia las capas de pavimento inferiores, lo que reduce el riesgo de estancamiento del agua. Este sistema permite que toda el agua que toca el pavimento pase a través de la capa superficial permeable y pase a través de la capa granular subyacente hacia la subrasante.

Es posible que se retenga algo de agua antes de que llegue a la superficie. Este sistema no libera agua adicional al sistema de aguas residuales.

**Ilustración 65:** Esquema del hormigón impermeable



Fuente: Construinnova - Hormigón permeable, (2016)

#### **4.8.4.3. Cadenas de lluvia**

Las cadenas de lluvia como un sustituto de las bajantes tradicionales, se caracterizan por ser accesorios de canalización de agua elegantes, funcionales y asequibles. Un singular toque de distinción decorativo que además hará su función como bajante tradicional.

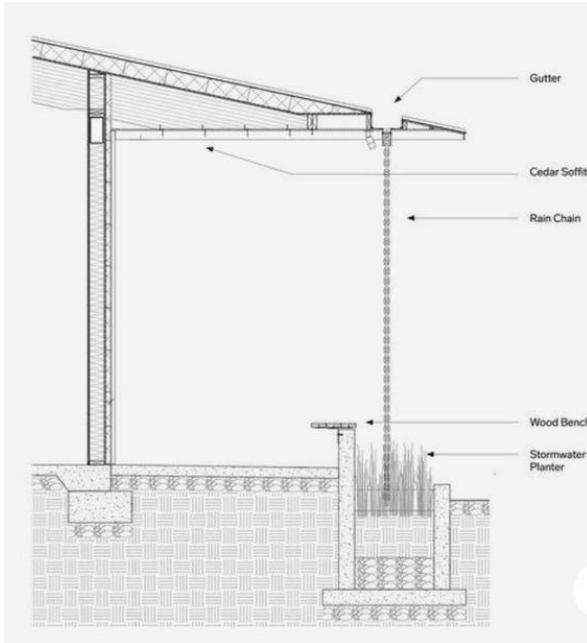
Esta forma innovadora de gestionar el agua de escorrentía, a través de cadenas y otros accesorios decorativos, como puede ser copas conectadas de cobre, latón u cualquier otro material, es original de Japón donde se las conoce como Kusari Doi, aunque su uso es cada vez más popular en el resto de países. Insigna, rehabilitación y arquitectura, (2020)

Dicho lo anterior las cadenas de lluvia son un sistema decorativo y funcional utilizado para canalizar el agua de lluvia desde los tejados hasta el suelo, sirviendo como una alternativa estética a las bajantes tradicionales. Originarias de Japón, conocidas como "kusari doi", estas cadenas están compuestas por copas y eslabones que permiten observar el flujo del agua, creando un efecto visual y sonoro atractivo. Estas son añadidos como elementos decorativos en la arquitectura tanto en el hogar como en jardines, esto ayuda a la estética del hogar para mejorar su apariencia, su funcionalidad es efectiva para canalizar las aguas lluvias y así lograr una recolección para posteriormente reutilizar dicha agua en el riego, a medida que el agua fluye a través de las cadenas produce un sonido musical relajante para el ser humano, esta cadenas son fáciles de instalar porque se adaptan a las estructuras existente sin necesidad de realizar modificaciones complejas.

#### **Como funcionan las cadenas de lluvia**

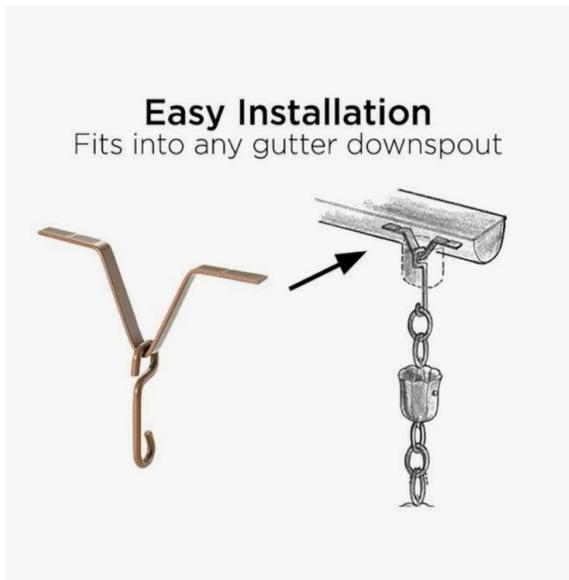
Las cadenas de lluvia están conectadas a los extremos de un sistema de canaletas, colgando del techo en los lados que normalmente ocuparía un bajante. El agua cae desde la canaleta a cada eslabón de la cadena hasta llegar al desagüe u reservorio.

**Ilustración 66:** Detalle de cadena de lluvia



Fuente: Google, (2024)

**Ilustración 67:** Detalle bajante de cadena de lluvia



Fuente: Google, (2024)

## 4.9 Criterios de diseño

Los criterios de diseño que se desarrollarán en el proyecto son los siguientes:

**Criterios bioclimáticos:** Con la utilización de la arquitectura y el diseño inteligentes para conseguir el máximo confort en el diseño con el mínimo consumo energético.

**Criterios LEED (Liderazgo en Eficiencia Energética y Diseño Sostenible):** Aplicar estrategias tales como: sostenibilidad, eficiencia, agua, atmósfera y energía, materiales y recursos, calidad ambiental interna, diseño e innovación.

**Criterios biofílicos:** este diseño incorpora materiales naturales, luz natural, vegetación, vistas al aire libre y otras experiencias del mundo natural en un entorno construido moderno.

**Criterio sostenible:** busca adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. Este objetivo es crucial, ya que el cambio climático impacta negativamente en los ecosistemas, las economías y la vida de las personas en todo el mundo.

**Ilustración 68:** Objetivos específico para arquitectura sostenible

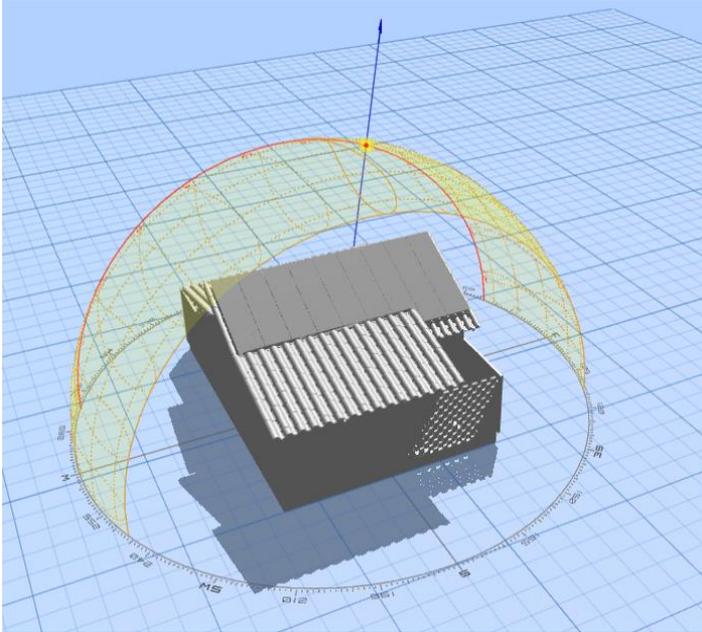


**Fuente:** Google, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

## 4.10. Resultados de las simulaciones

**Ilustración 69:** Asoleamiento diario de la vivienda



**Fuente:** Andrew Marsh, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 70:** Detalle del asoleamiento

Amanecer	06:25	↑4
Mediodía local	12:00	↑5
Mediodía solar	12:28	↑6
Puesta de sol	18:31	↑7

**Fuente:** Andrew Marsh, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

En las siguientes imágenes se muestra la dirección del sol en función al terreno dando como resultado que el sol sale a las 6:25 desde el este y se oculta a las 18:31 por el oeste dando así un confort climático ya que la dirección del sol no afecta directamente a la fachada de la vivienda.

**Ilustración 71:** Resultados prueba de aislación interna

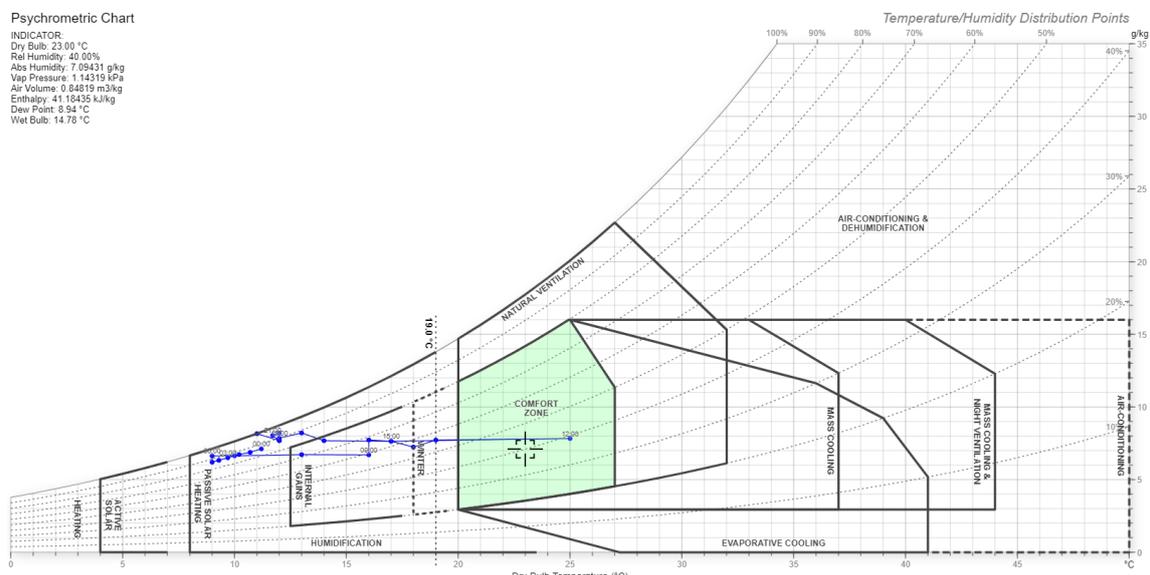
<b>Inner surface</b>	
Convective heat transfer coefficient (W/m <sup>2</sup> -K)	2,152
Radiative heat transfer coefficient (W/m <sup>2</sup> -K)	5,540
Surface resistance (m <sup>2</sup> -K/W)	0,130
<b>Outer surface</b>	
Convective heat transfer coefficient (W/m <sup>2</sup> -K)	2,152
Radiative heat transfer coefficient (W/m <sup>2</sup> -K)	5,540
Surface resistance (m <sup>2</sup> -K/W)	0,130
<b>No Bridging</b>	
U-Value surface to surface (W/m <sup>2</sup> -K)	0,132
R-Value (m <sup>2</sup> -K/W)	7,811
<b>U-Value (W/m<sup>2</sup>-K)</b>	<b>0,128</b>
<b>With Bridging (BS EN ISO 6946)</b>	
Thickness (m)	0,4437
Km - Internal heat capacity (kJ/m <sup>2</sup> -K)	28,2431
Upper resistance limit (m <sup>2</sup> -K/W)	7,811
Lower resistance limit (m <sup>2</sup> -K/W)	7,811
U-Value surface to surface (W/m <sup>2</sup> -K)	0,132
R-Value (m <sup>2</sup> -K/W)	7,811
<b>U-Value (W/m<sup>2</sup>-K)</b>	<b>0,128</b>

**Fuente:** Desing Builde, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

En imagen anterior se muestran los resultados de los muros de bahareque, que cumplen con el coeficiente adecuado para crear un ambiente fresco dentro de la vivienda.

**Ilustración 72:** Resultados psicrométricos



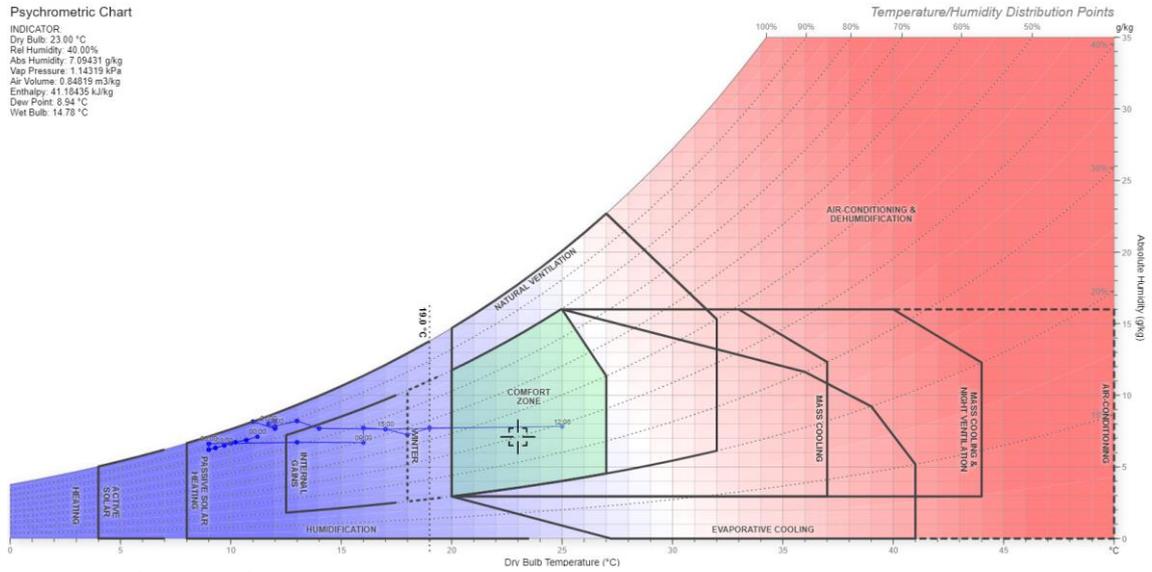
**Fuente:** Andrew Marsh, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

En los siguientes diagramas bioclimáticos de Givoni o también llamados carta psicrométrica se muestran los resultados de los siguientes indicadores: de

humedad, presión de vapor, volumen de aire, en donde destacar que la vivienda cumple con su objetivo, siendo así creando un ambiente agradable en su interior.

**Ilustración 73:** Resultados carta Psicrométrica



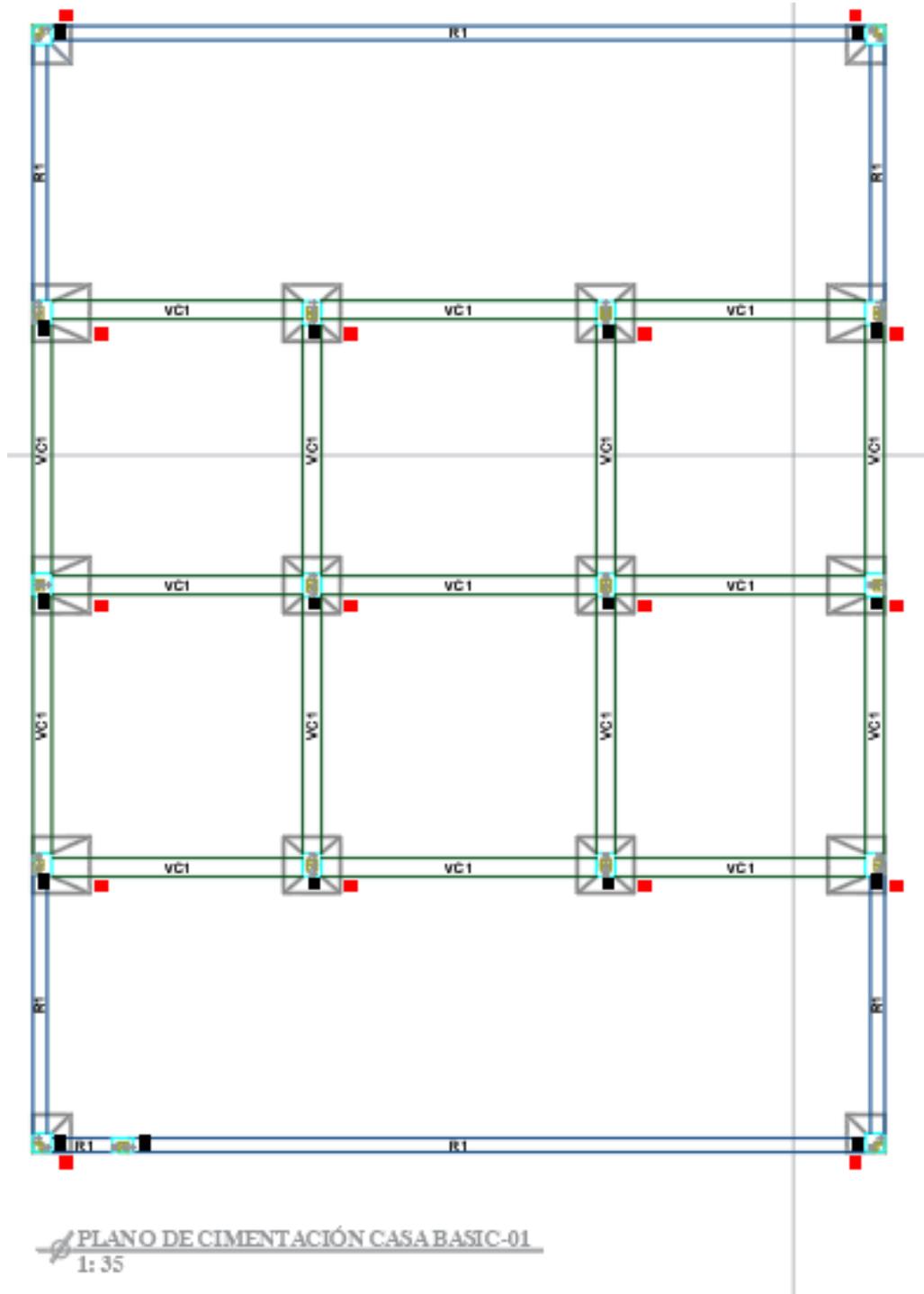
**Fuente:** Andrew Marsh, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

## 4.11. Propuesta

### 4.11.1 Planos prototipo Vivienda Basic

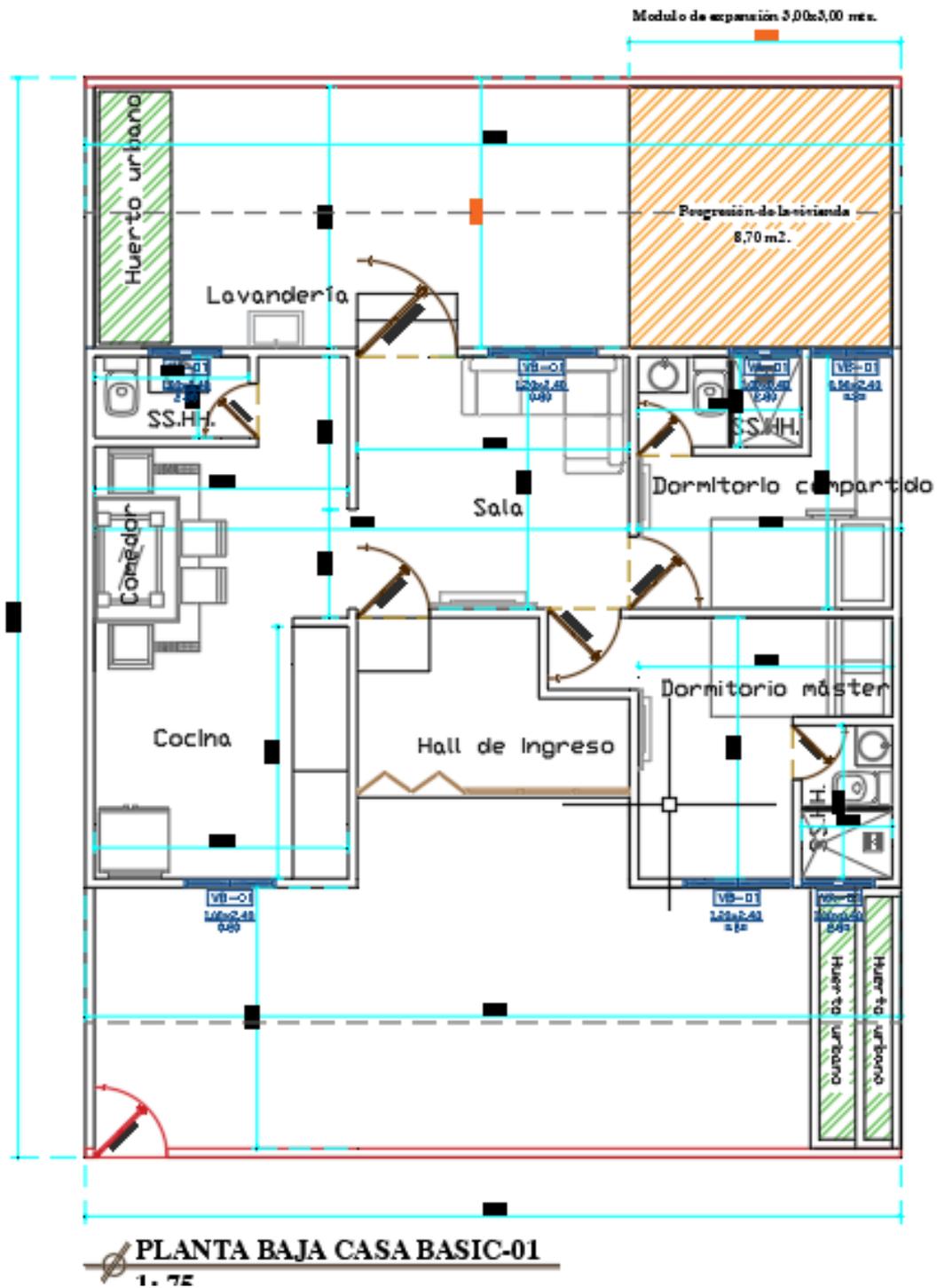
Ilustración 74: Plano de cimentación



Fuente: AutoCad, (2024)

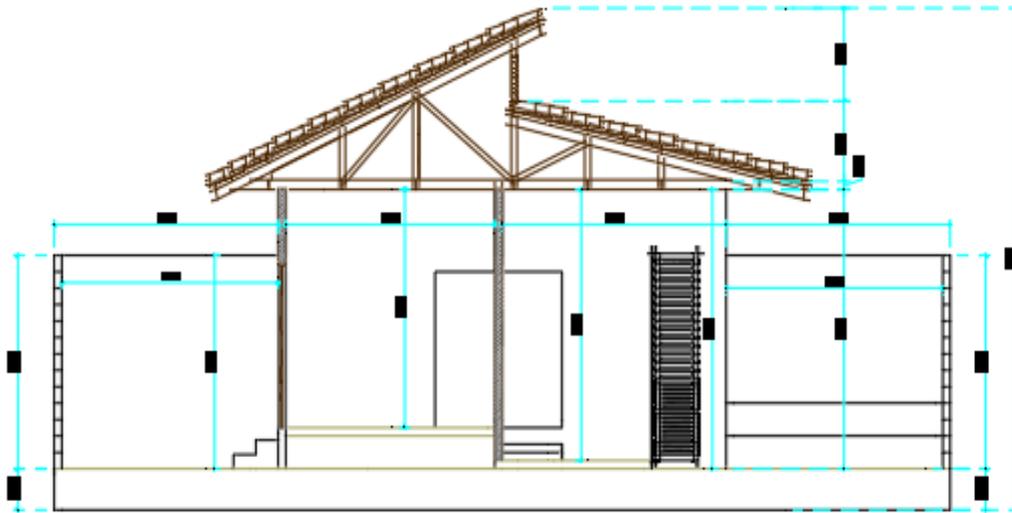
Elaborado por: Orrala, (2024)

Ilustración 75: Planta arquitectónica - vivienda Basic



Fuente: AutoCad, (2024)  
Elaborado por: Orrala, (2024)

**Ilustración 76: Corte longitudinal**

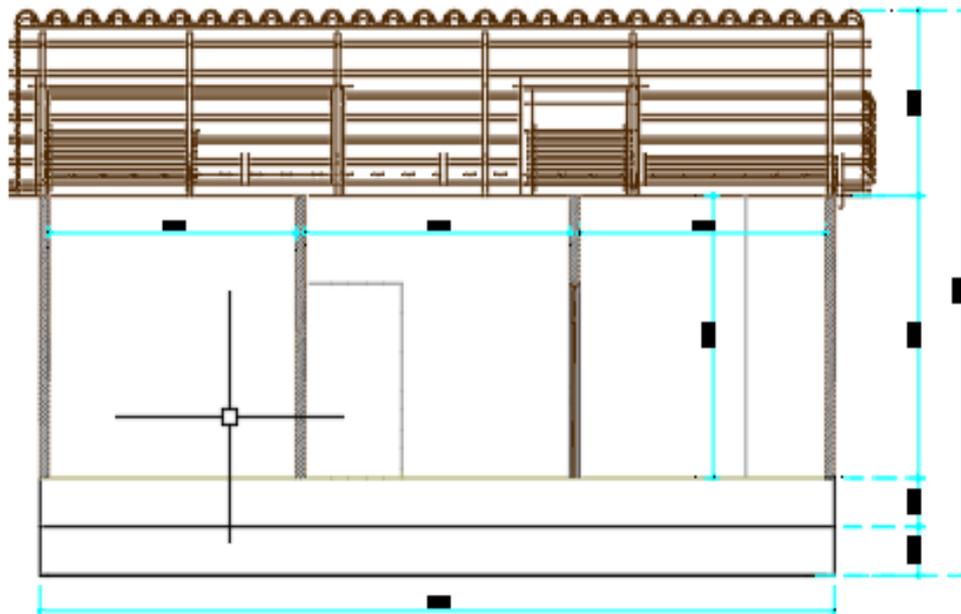


**SECCION LONGITUDINAL CASA BASIC-01**  
**1: 75**

Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

**Ilustración 77: Corte transversal**

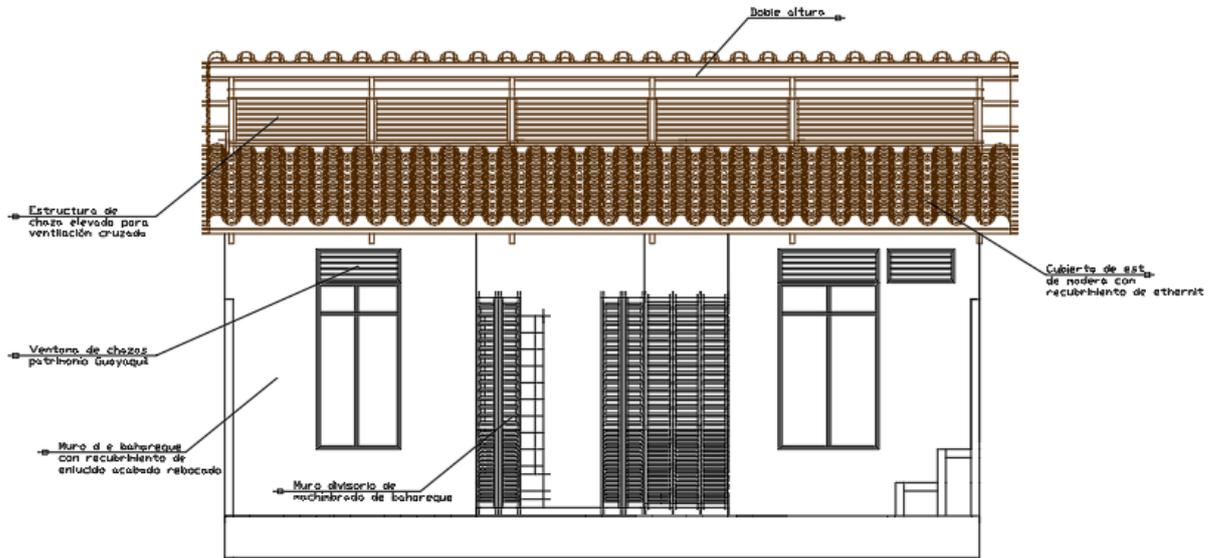


**SECCION TRANSVERSAL CASA BASIC-01**  
**1: 75**

Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

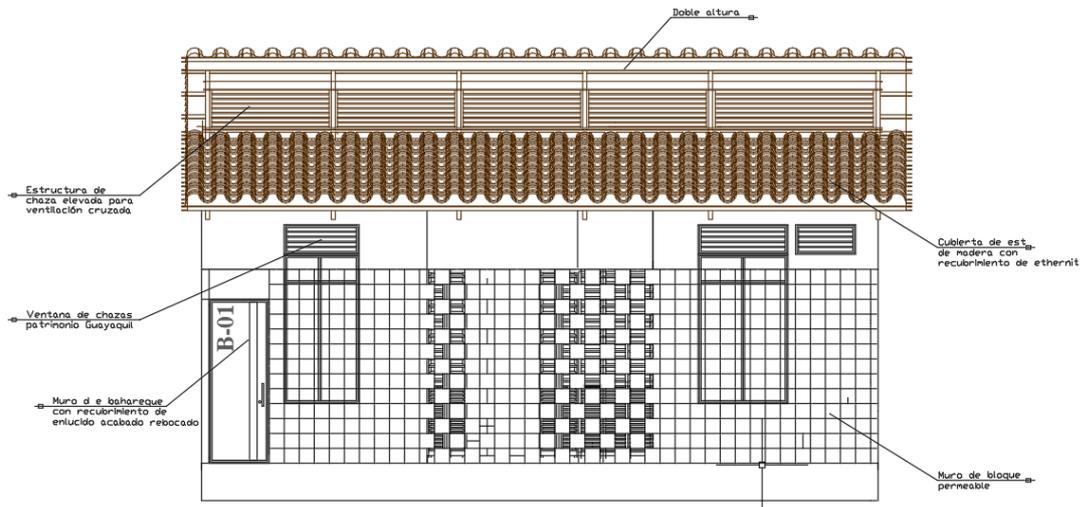
**Ilustración 78:** Fachada frontal



**FACHADA FRONTAL CASA BASIC-01**

Fuente: AutoCad, (2024)  
 Elaborado por: Orrala, (2024)

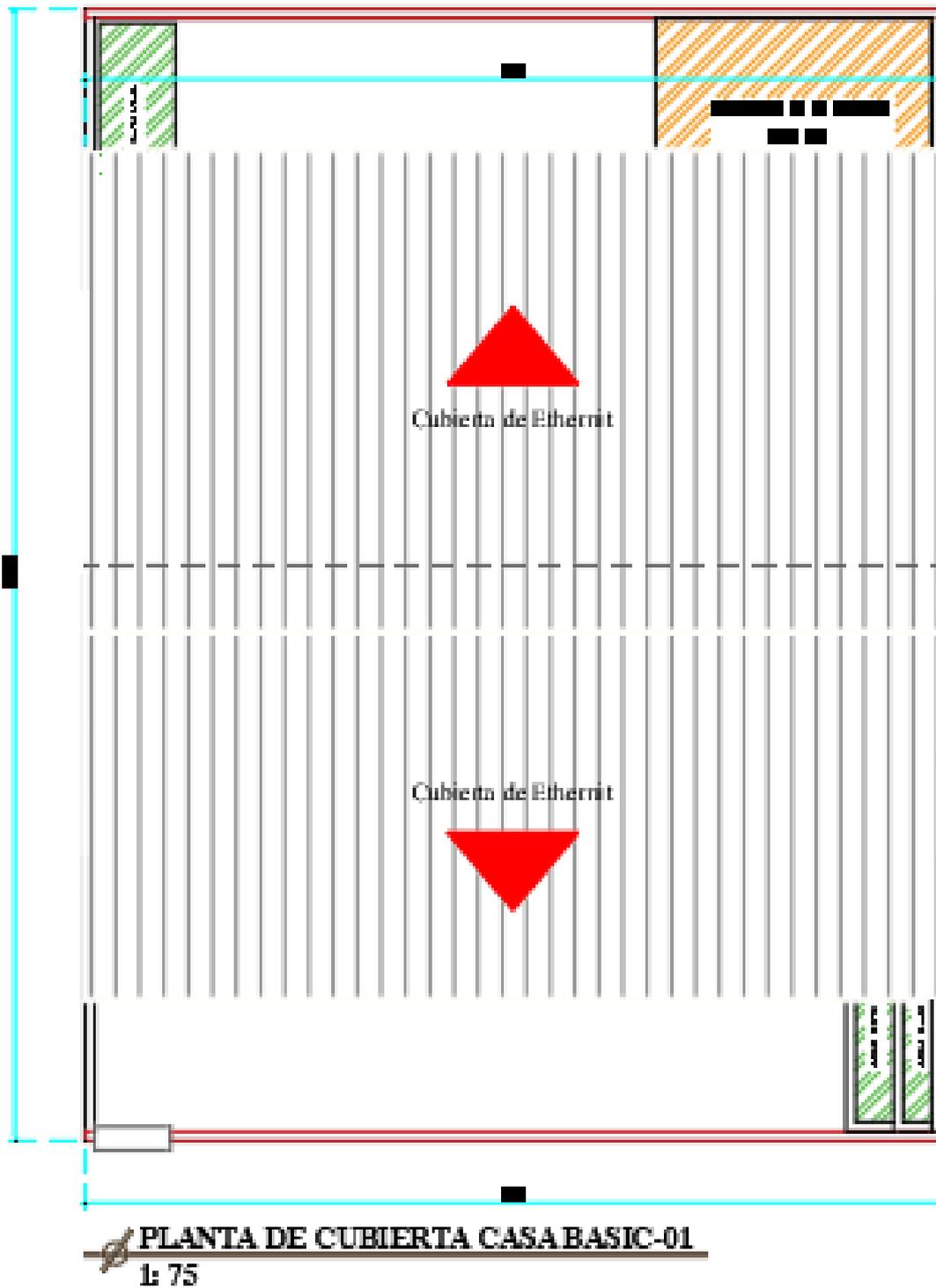
**Ilustración 79:** Fachada posterior



**FACHADA POSTERIOR CASA BASIC-01**  
 1: 75

Fuente: AutoCad, (2024)  
 Elaborado por: Orrala, (2024)

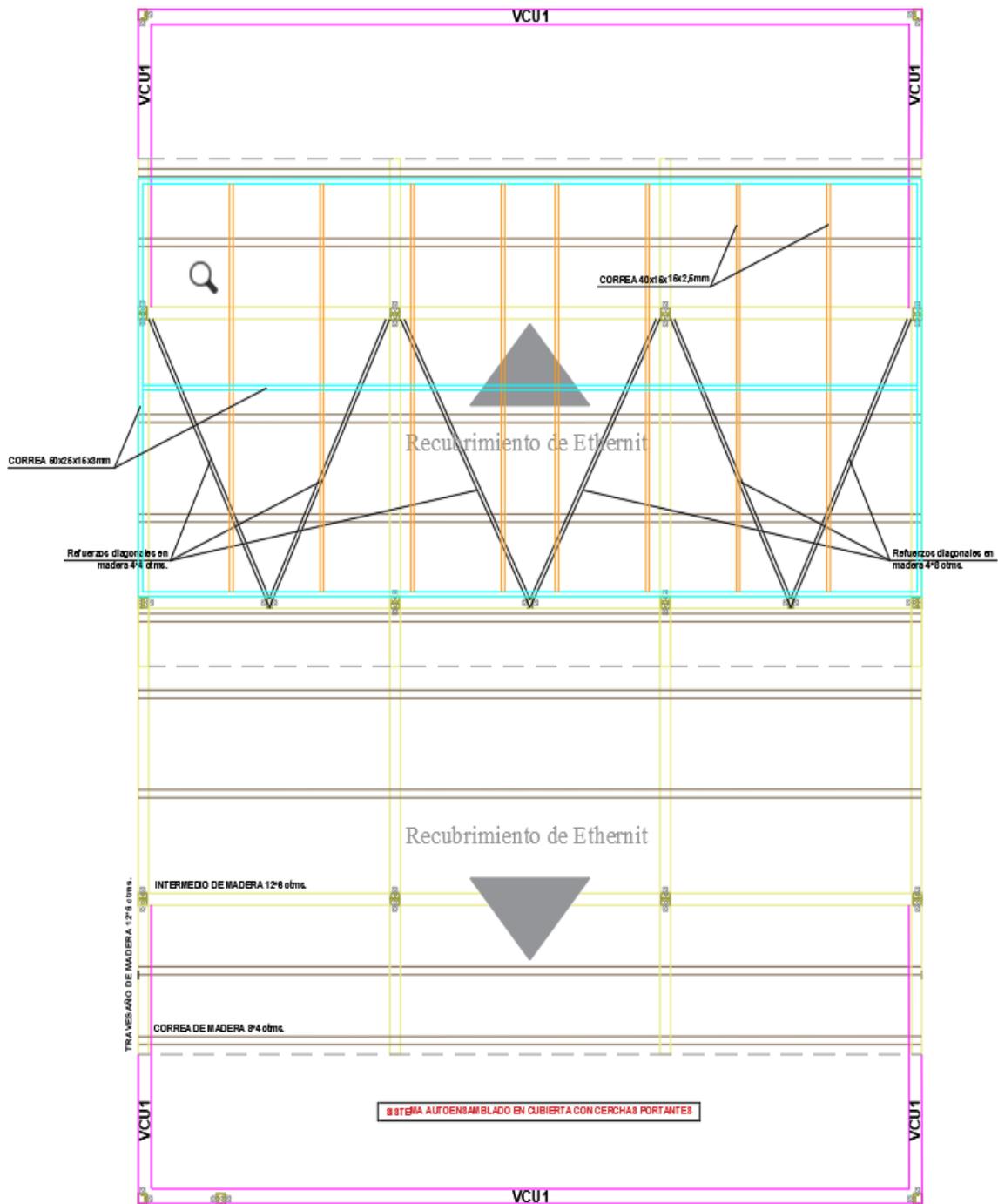
Ilustración 80: Planta de cubierta



Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

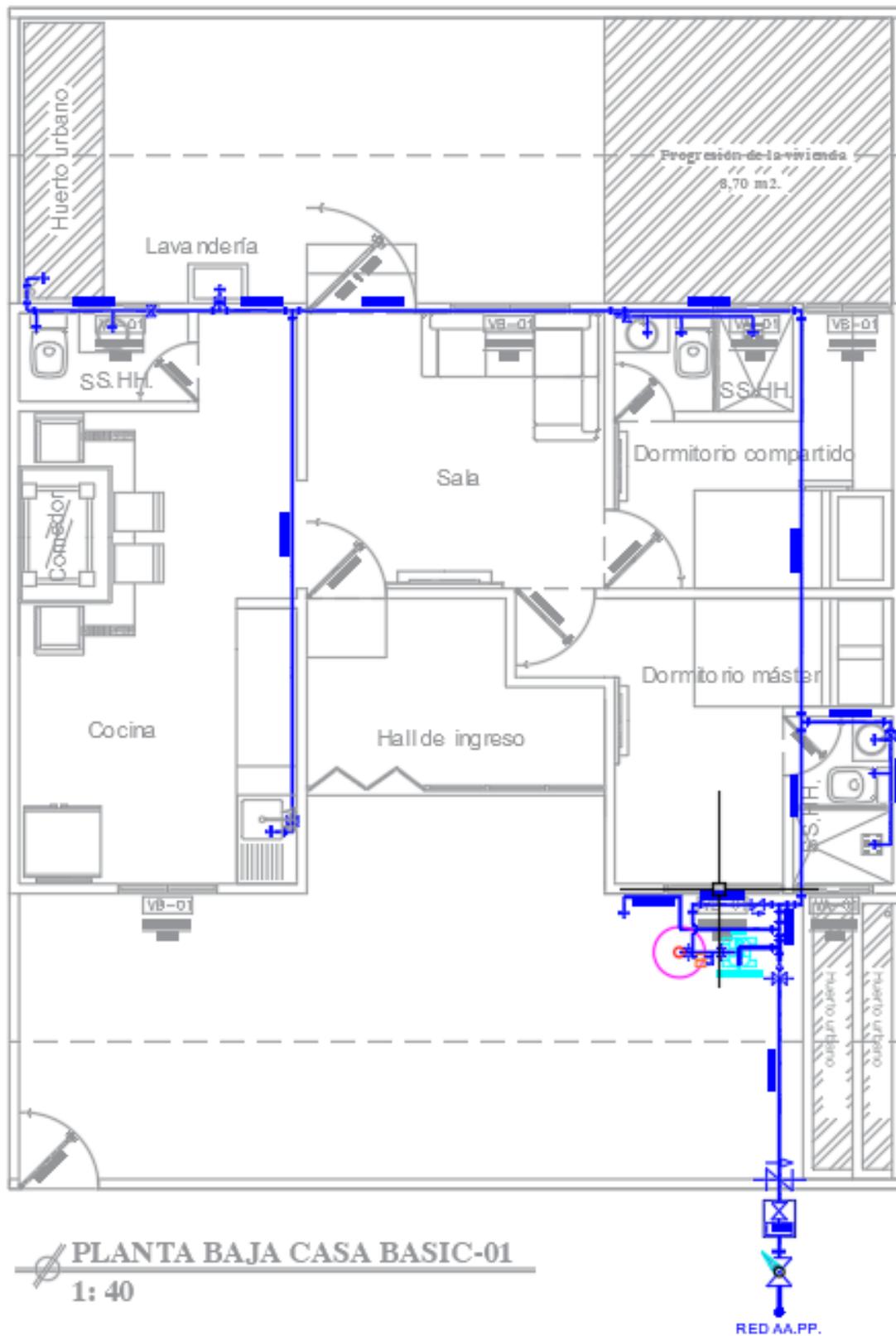
Ilustración 81: Detalle de cubierta



Fuente: AutoCad, (2024)

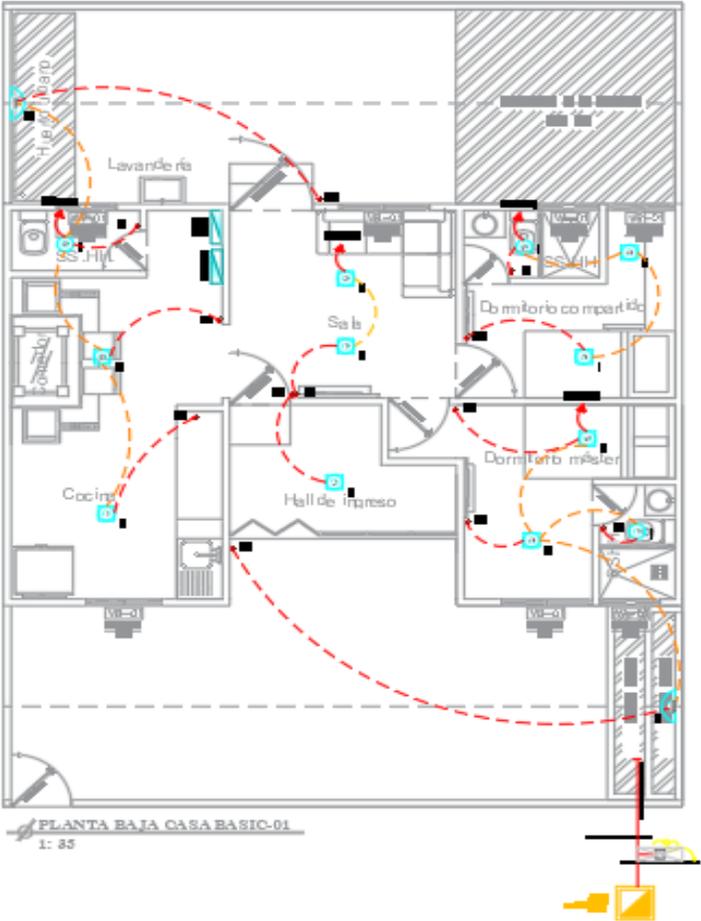
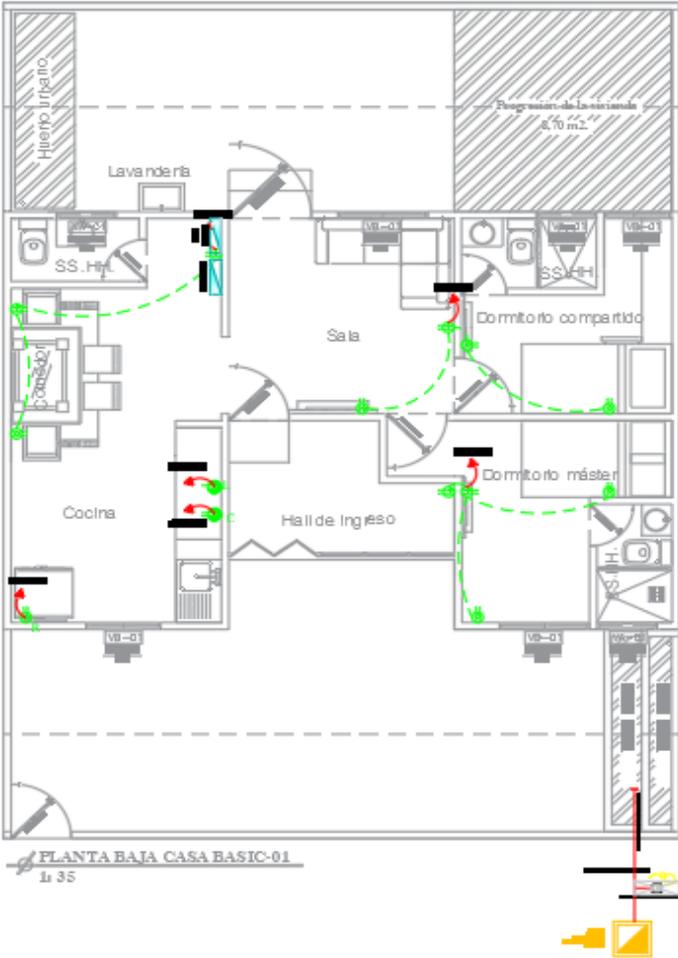
Elaborado por: Orrala, (2024)

Ilustración 82: Plano de ingeniería - agua potable



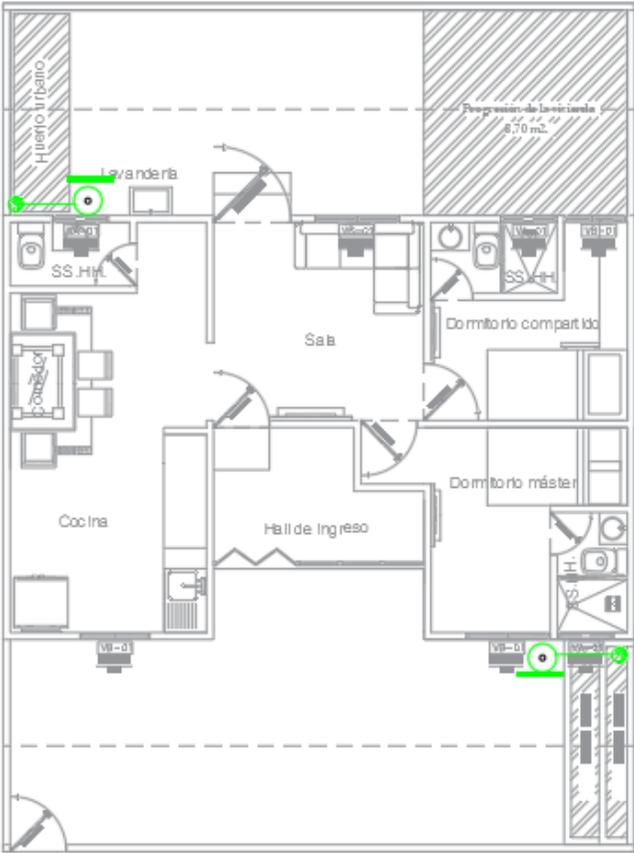
Fuente: AutoCad, (2024)  
Elaborado por: Orrala, (2024)

Ilustración 83: Plano eléctrico

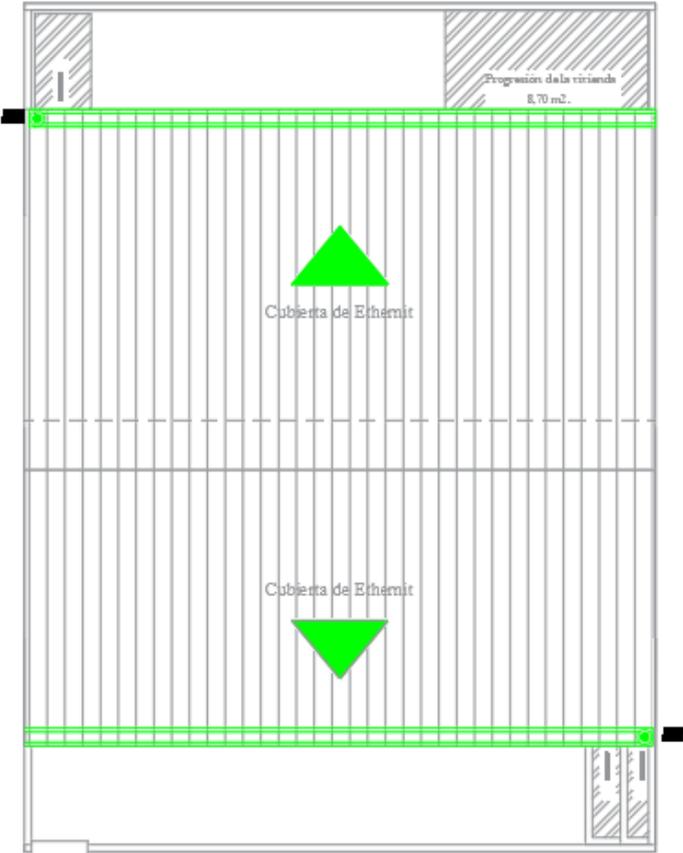


Fuente: AutoCad, (2024)  
Elaborado por: Orrala, (2024)

Ilustración 84: Plano bajantes de aguas lluvias



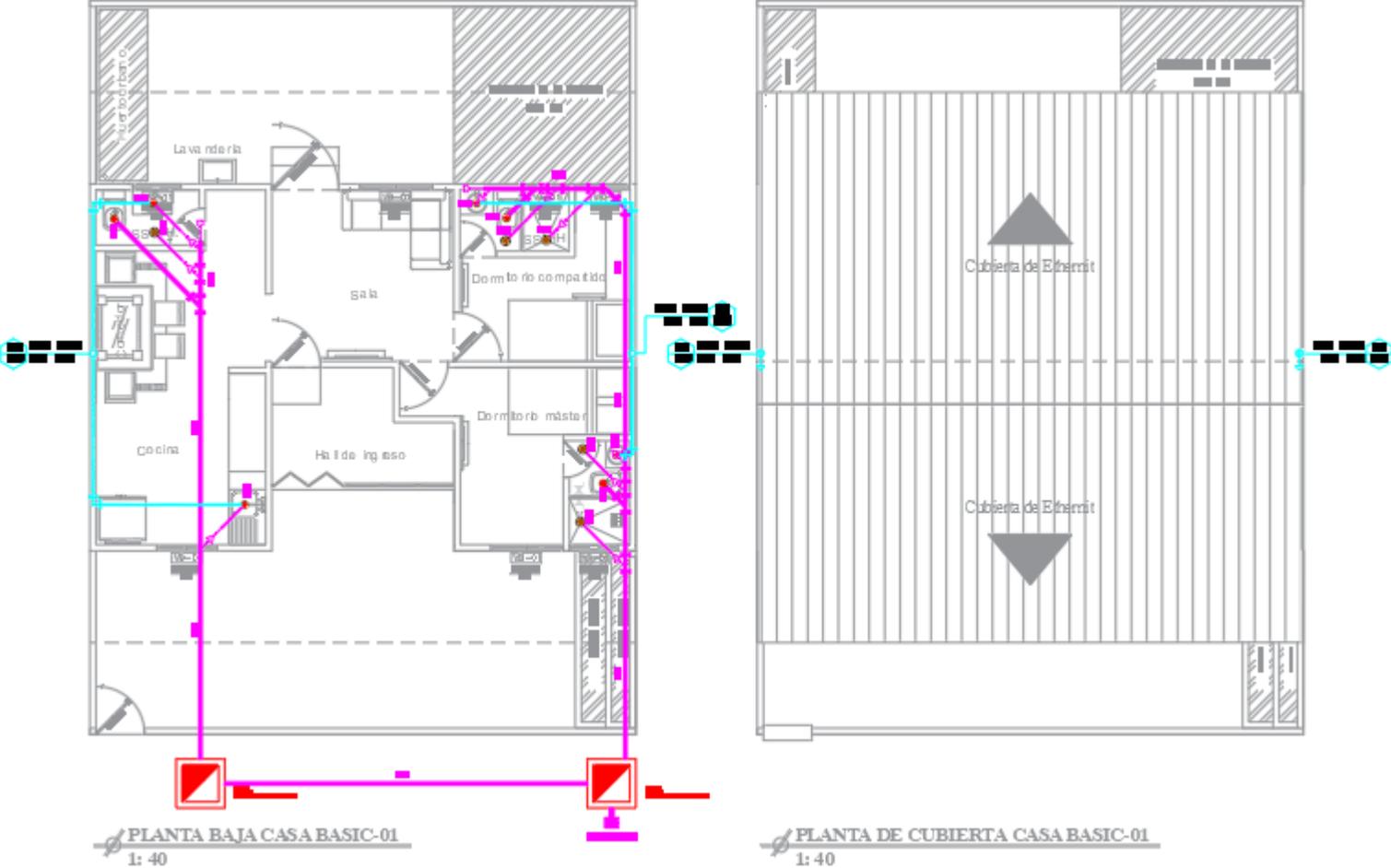
PLANTA BAJA CASA BASIC-01  
1: 40



PLANTA DE CUBIERTA CASA BASIC-01  
1: 40

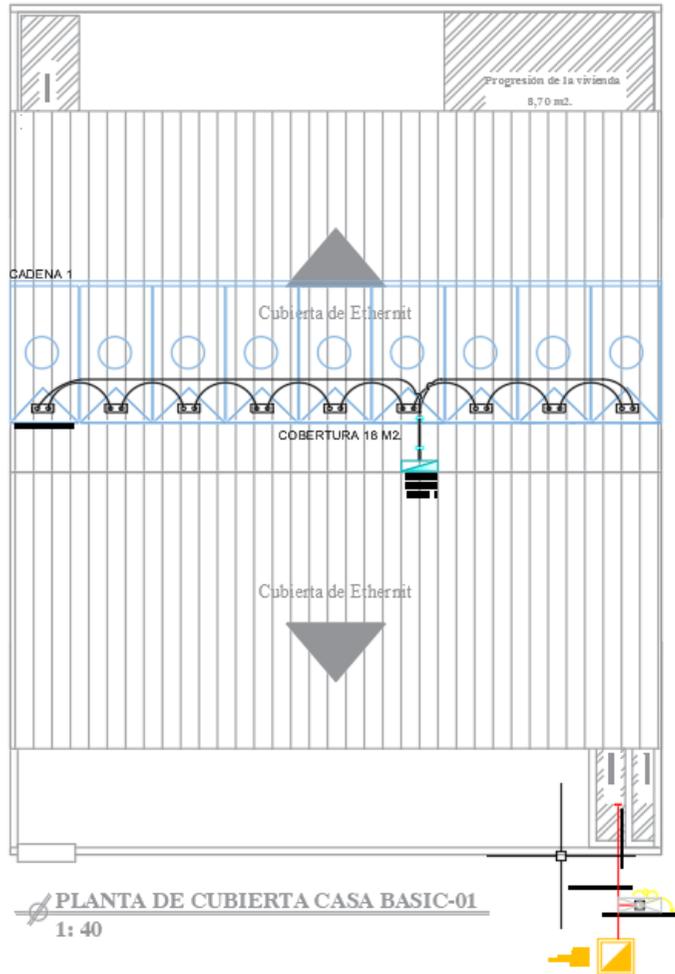
Fuente: AutoCad, (2024)  
Elaborado por: Orrala, (2024)

Ilustración 85: Plano de aguas servidas



Fuente: AutoCad, (2024)  
Elaborado por: Orrala, (2024)

**Ilustración 86:** Planta y detalles de paneles solares



2 Cables Negativos #4.0mm<sup>2</sup> - Preto  
 2 Cables Positivos #4.0mm<sup>2</sup> - Vermelho  
 1 Cable de Tierra #6.0mm<sup>2</sup> - Verde

**INVERSOR 01**

MPPT 01 - 1 String's de 12 Módulos

1 Inversores PHB8500-MS  
 1 String Box CC  
 1 QDCA

Medidor CL-200

Esquema de conexión paneles solares  
 Sin escala

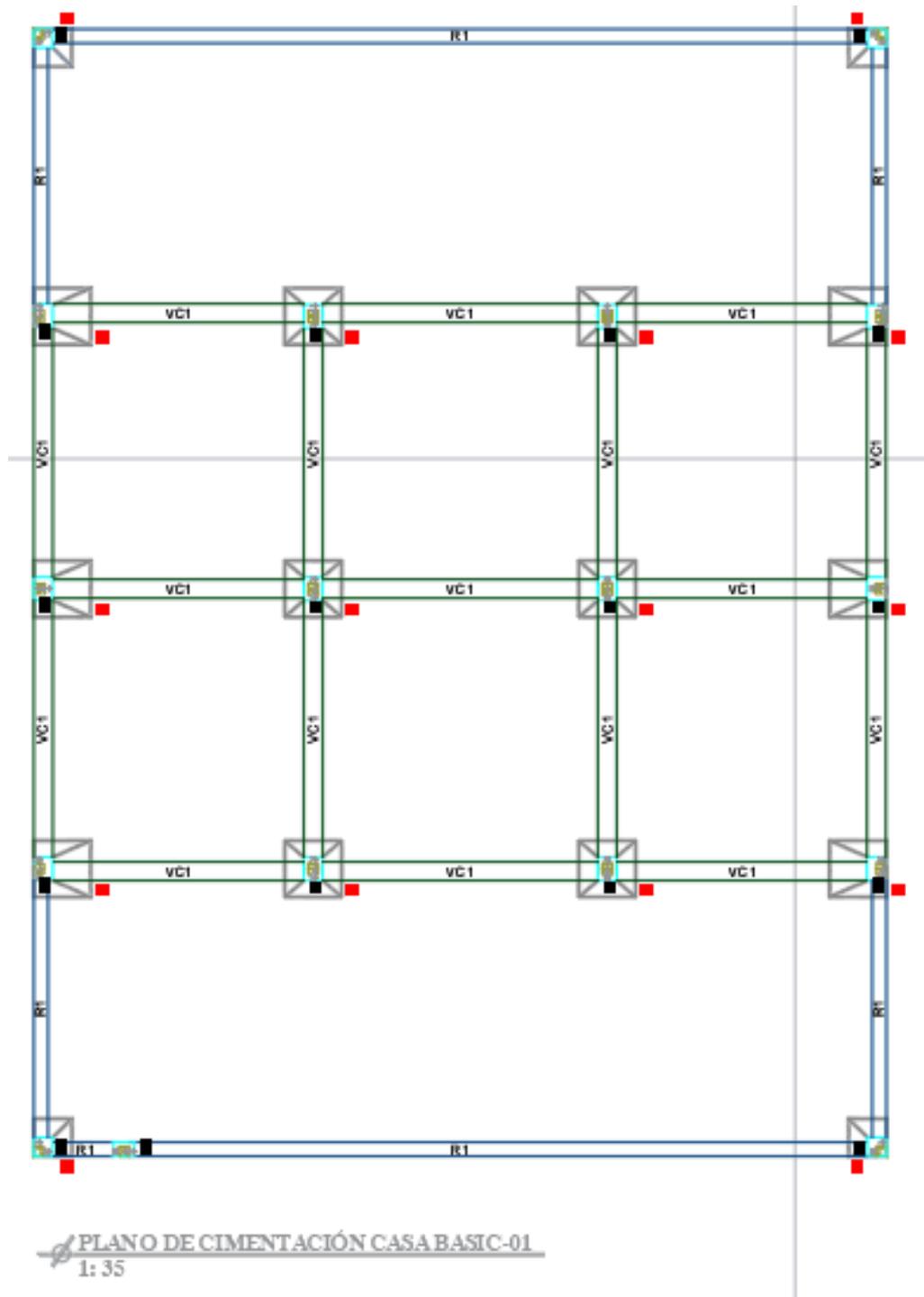


Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

#### 4.11.2 Planos prototipo Vivienda progresive

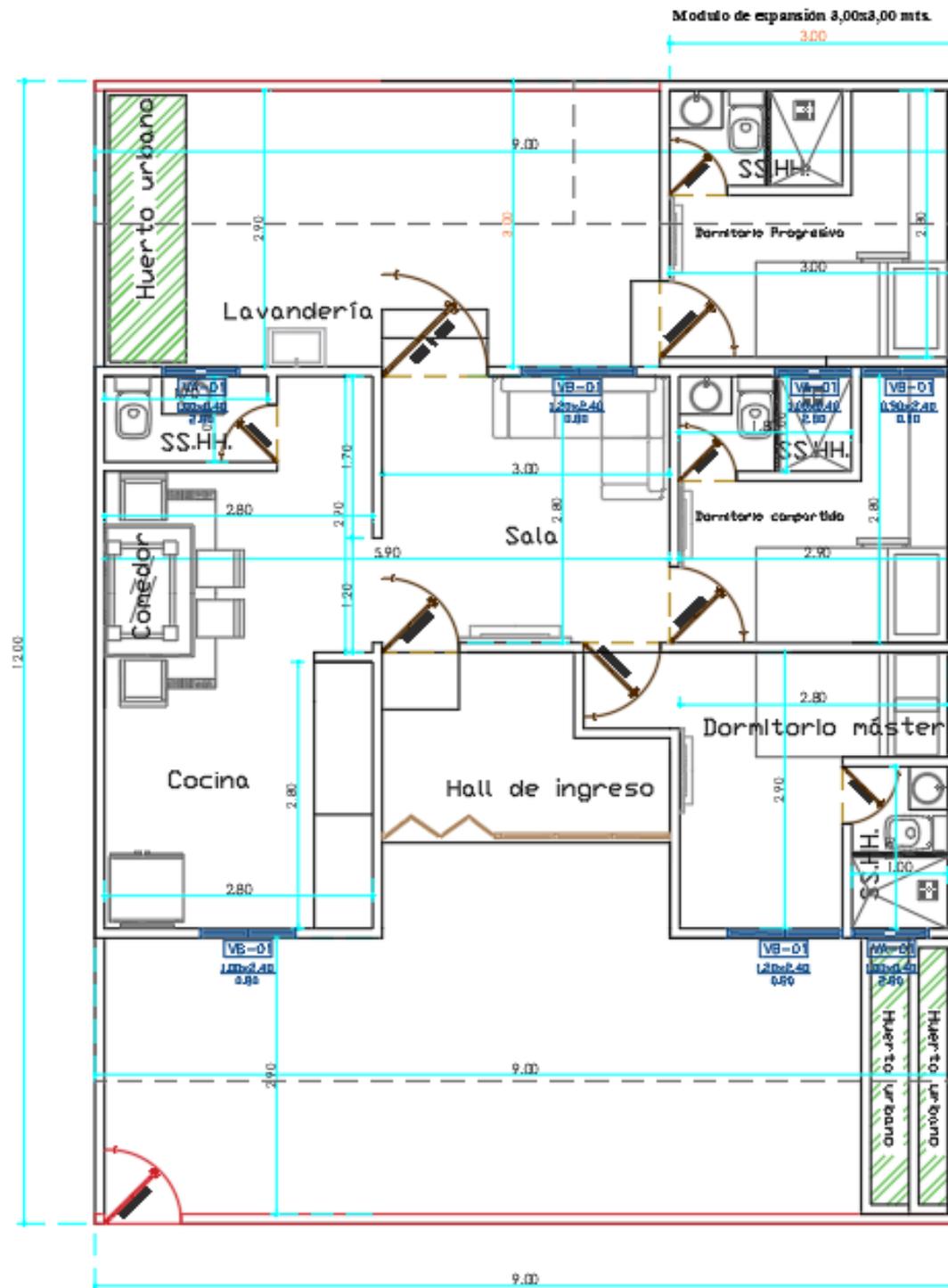
Ilustración 87: Plano de cimentación



Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

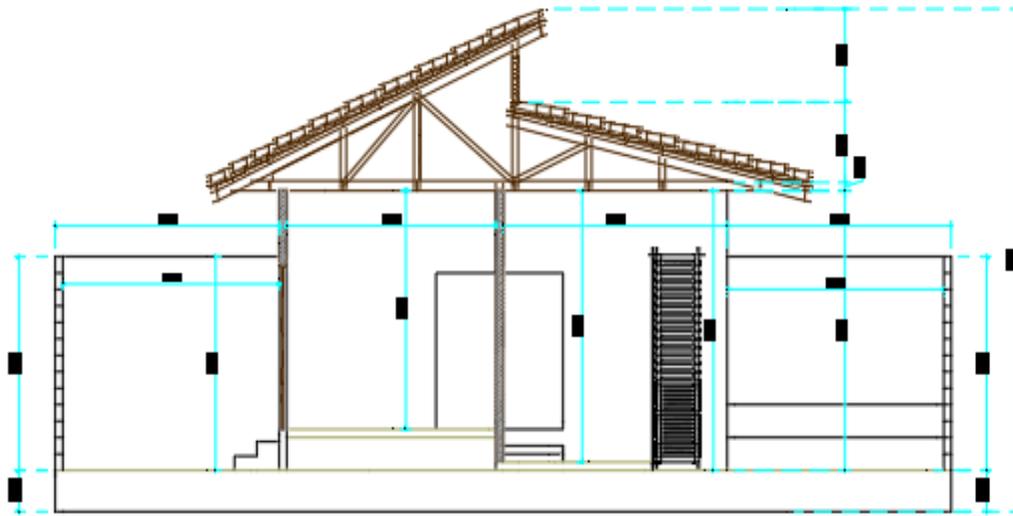
Ilustración 88: Planta arquitectónica - vivienda progressive



**PLANTA BAJA CASA PROGRESSIVE-01**  
1: 75

Fuente: AutoCad, (2024)  
Elaborado por: Orrala, (2024)

**Ilustración 89:** Corte longitudinal

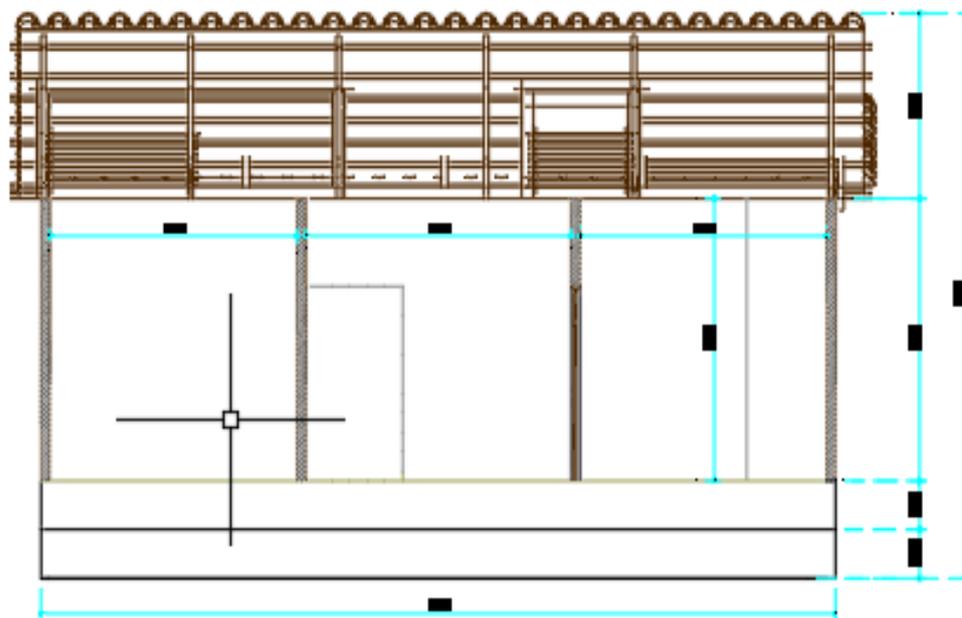


**SECCION LONGITUDINAL CASA BASIC-01**  
1: 75

**Fuente:** AutoCad, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 90:** Corte transversal

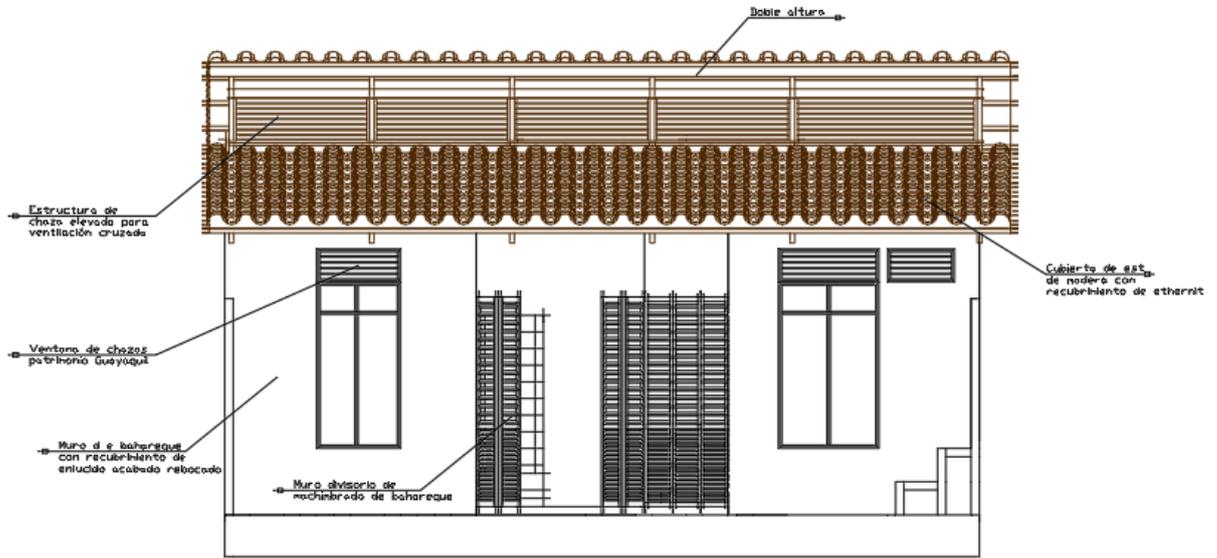


**SECCION TRANSVERSAL CASA BASIC-01**  
1: 75

**Fuente:** AutoCad, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 91: Fachada frontal**

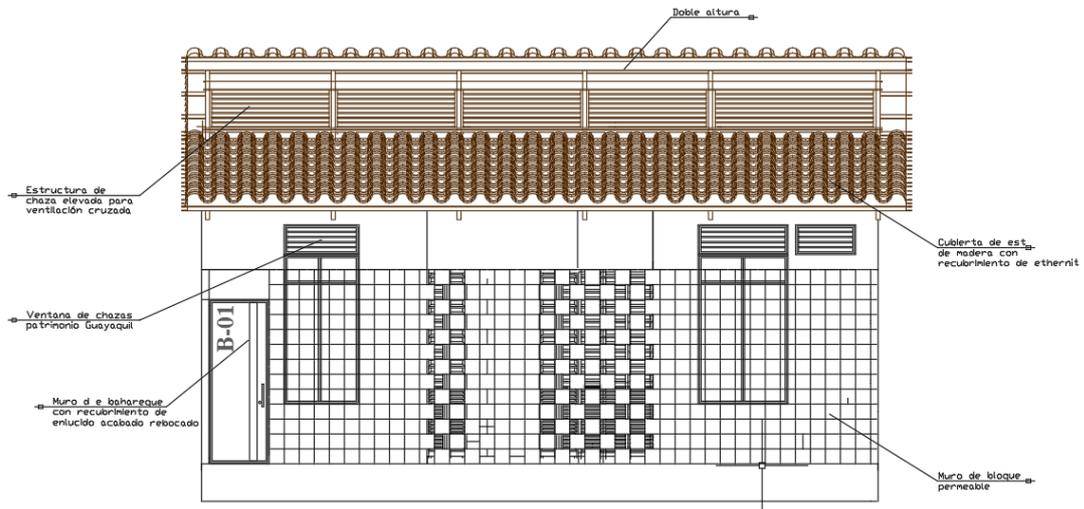


**FACHADA FRONTAL CASA BASIC-01**

Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

**Ilustración 92: Fachada posterior**

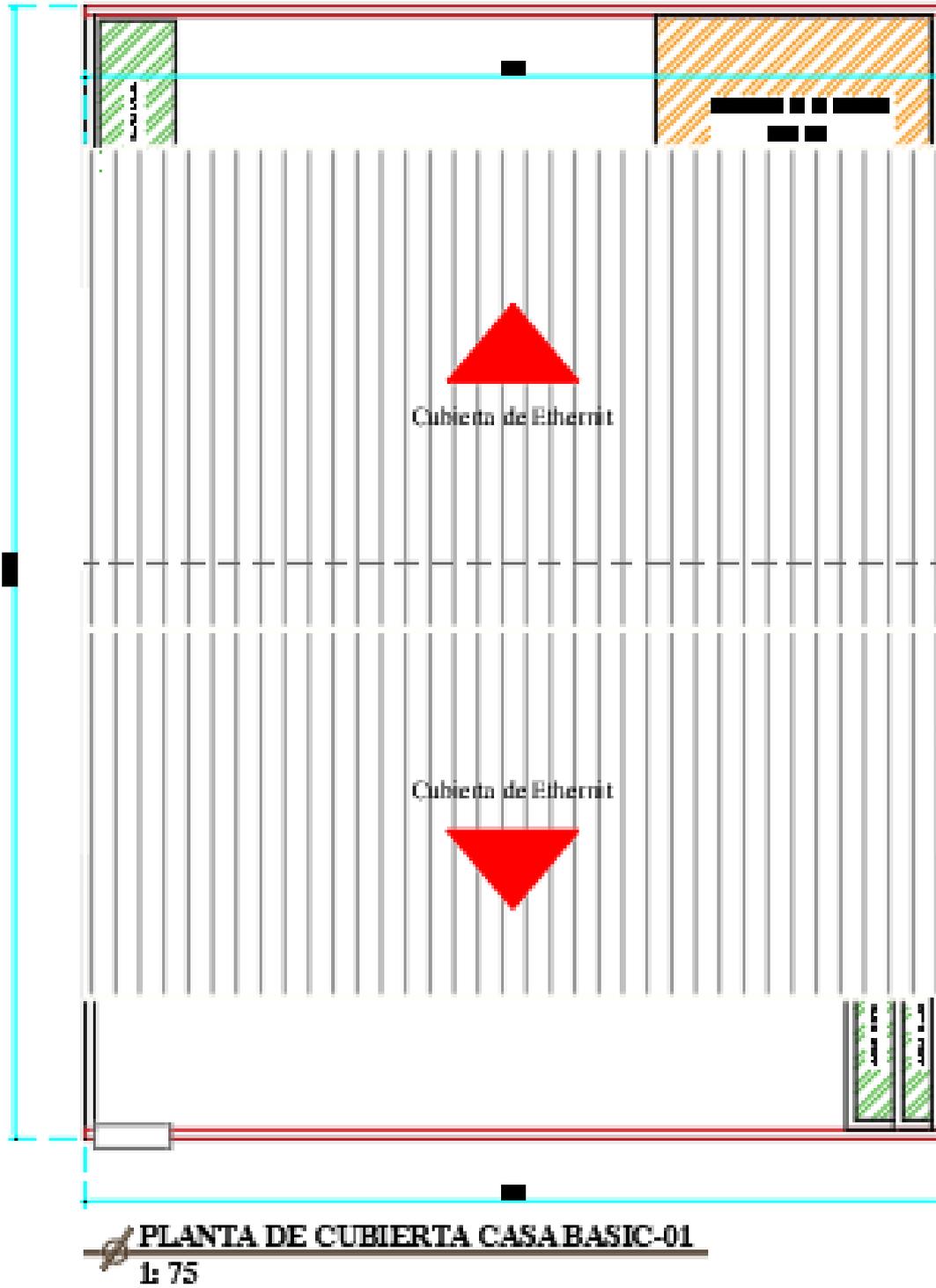


**FACHADA POSTERIOR CASA BASIC-01**  
1: 75

Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

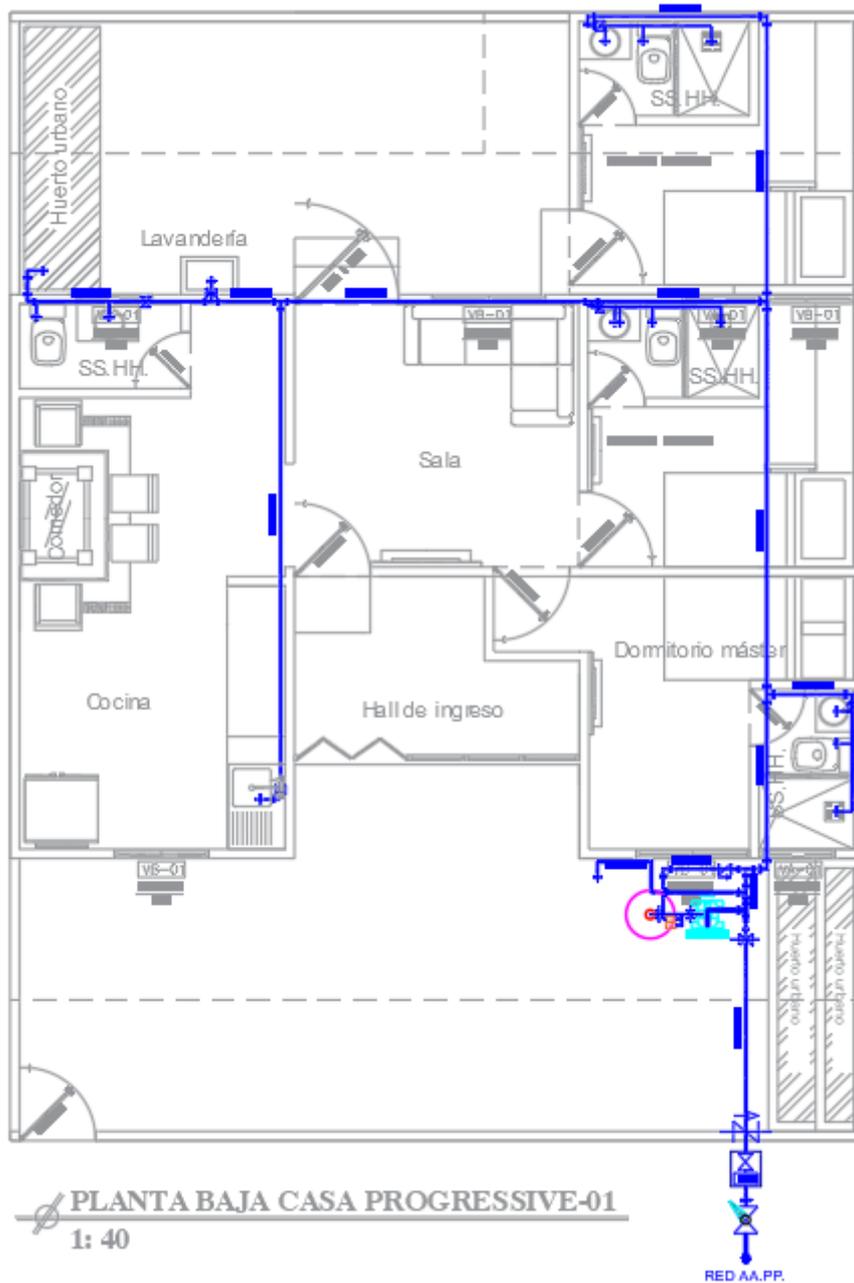
Ilustración 93: Planta de cubierta



Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

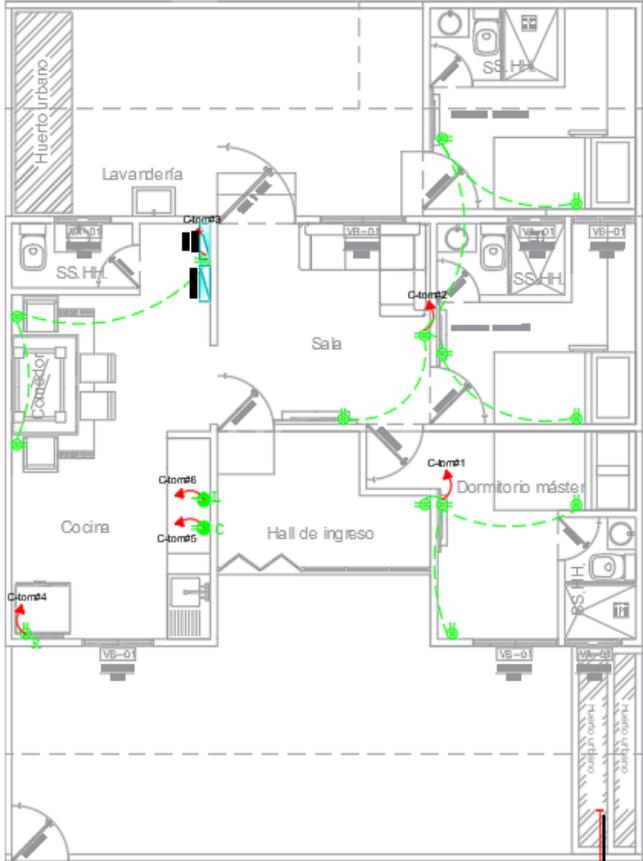
**Ilustración 94:** Plano de ingeniería - agua potable



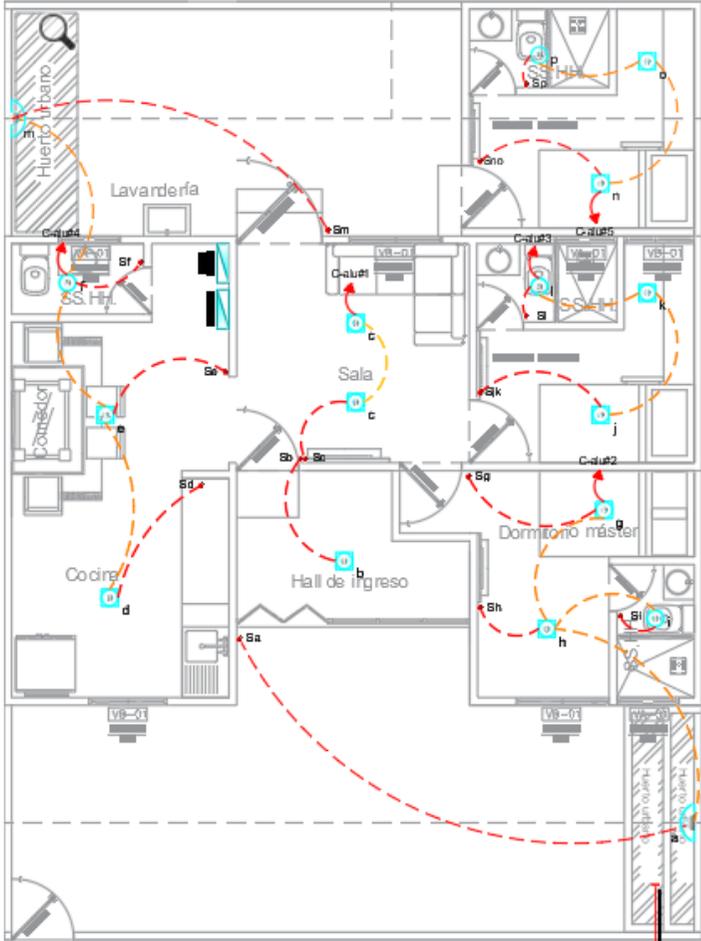
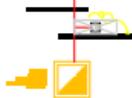
**Fuente:** AutoCad, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

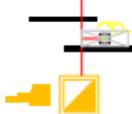
Ilustración 95: Planos eléctricos



PLANTA BAJA CASA PROGRESSIVE-01  
1:35

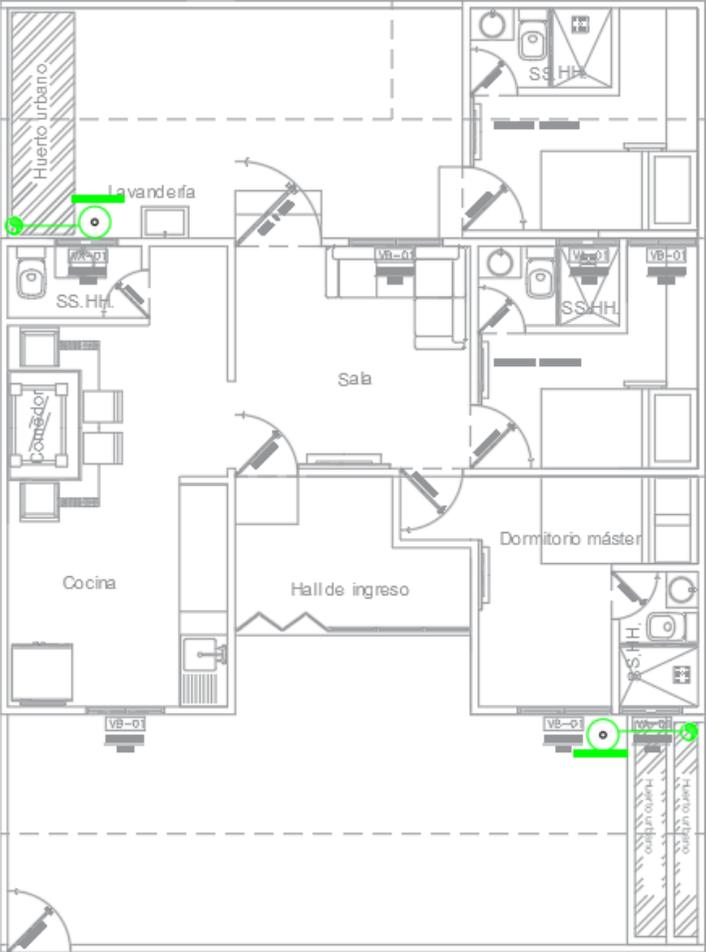


PLANTA BAJA CASA PROGRESSIVE-01  
1:35

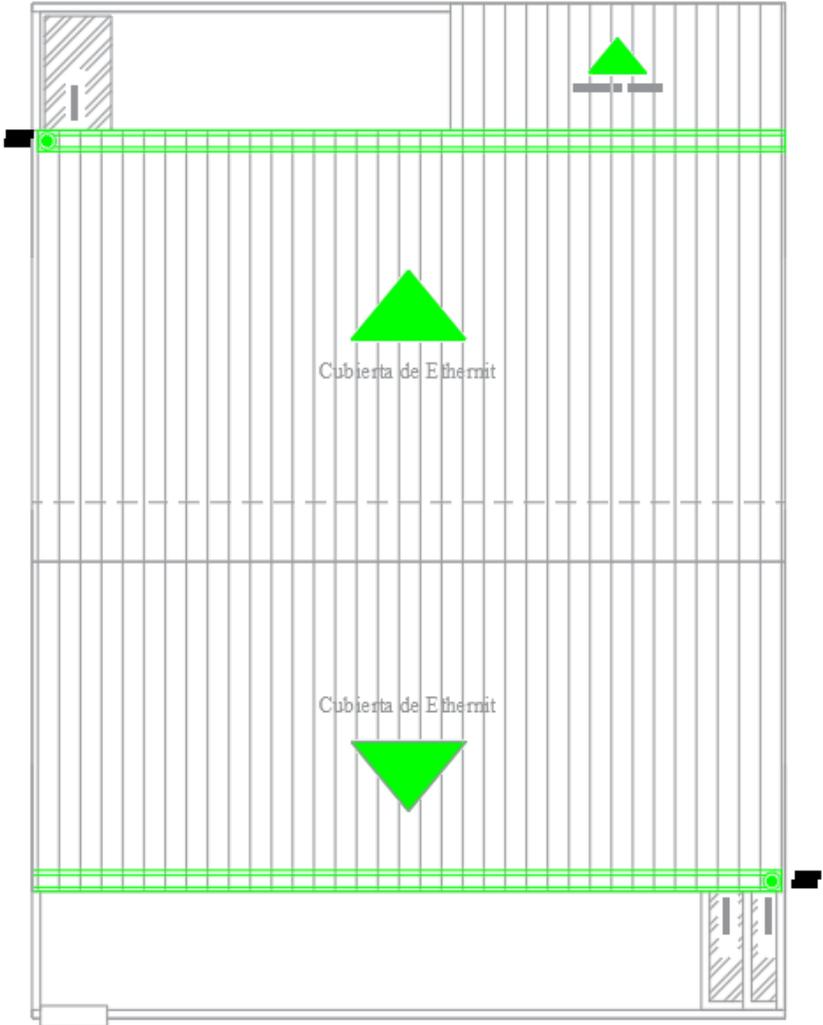


Fuente: AutoCad, (2024)  
Elaborado por: Orrala, (2024)

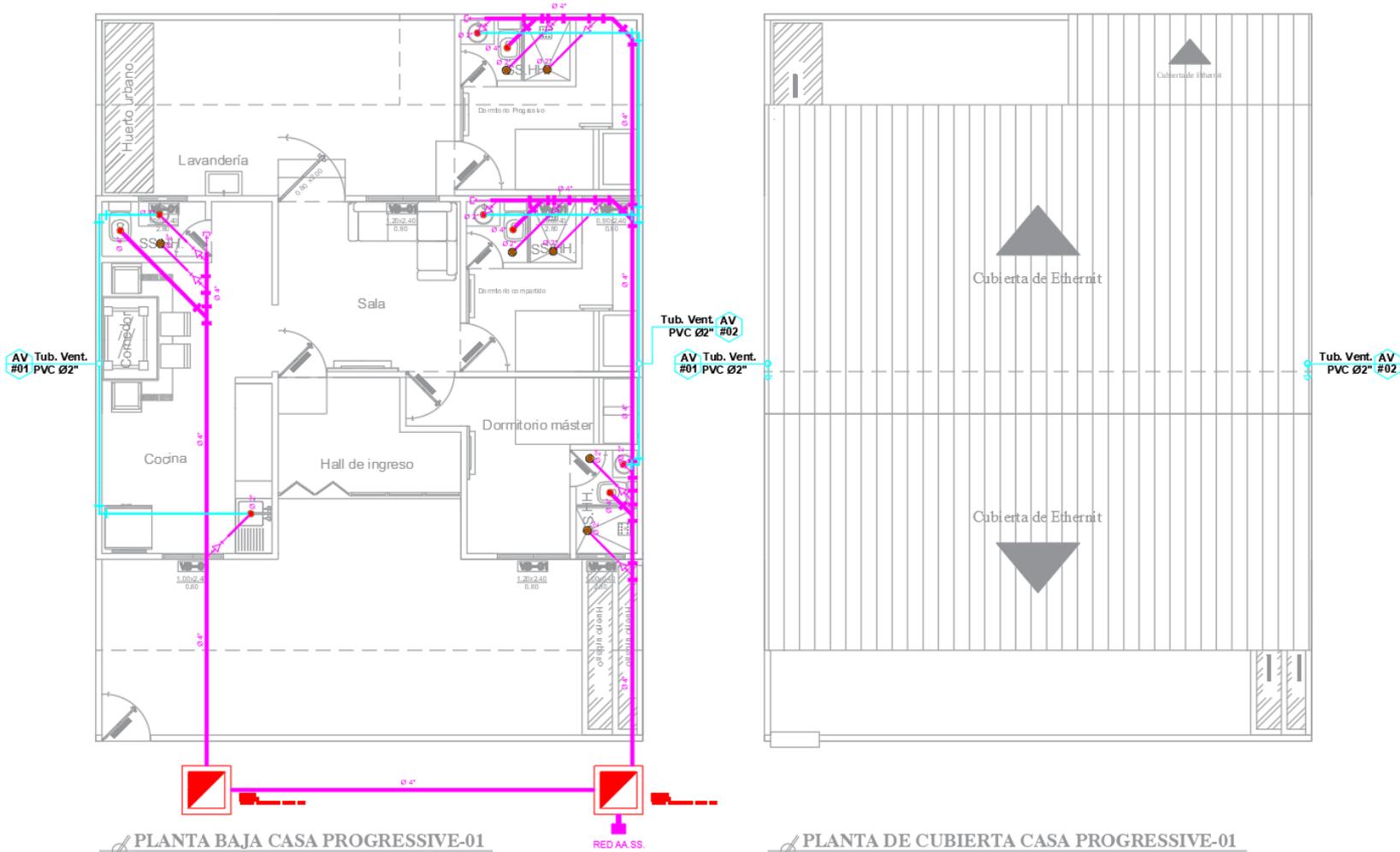
Ilustración 96: Plano bajantes de aguas lluvias



Fuente: AutoCad, (2024)  
Elaborado por: Orrala, (2024)

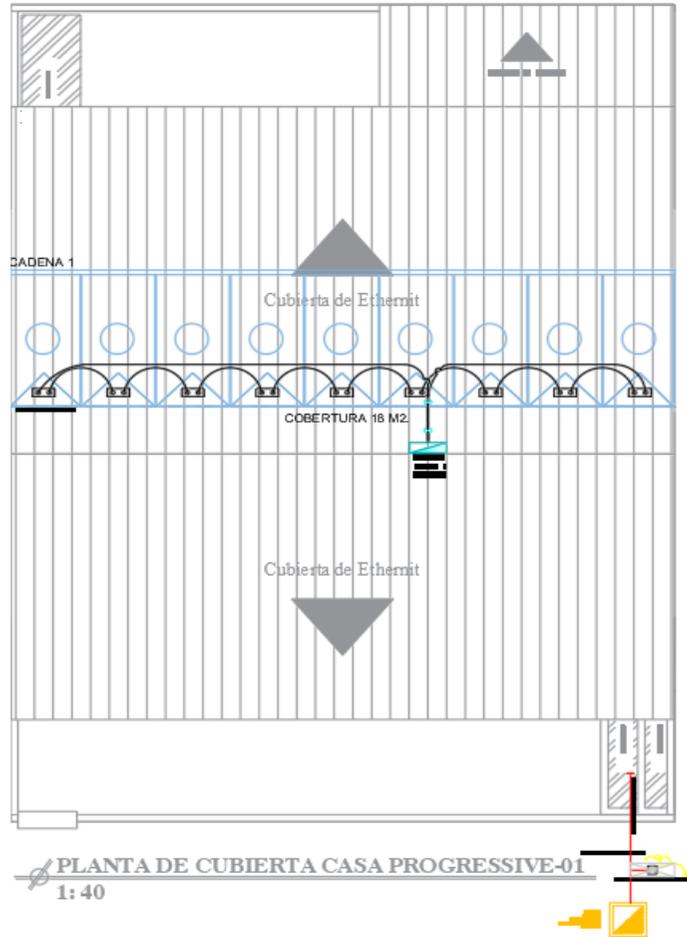


**Ilustración 97:** Plano de aguas servidas



Fuente: AutoCad, (2024)  
 Elaborado por: Orrala, (2024)

**Ilustración 98:** Planta y detalles de paneles solares



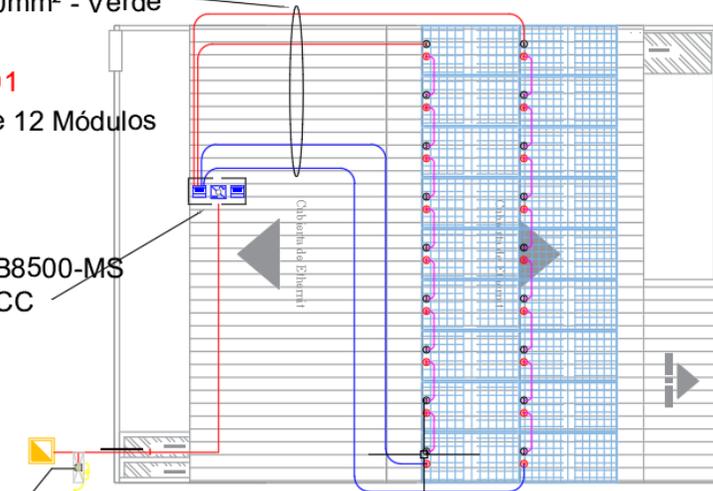
2 Cables Negativos #4.0mm<sup>2</sup> - Preto  
 2 Cables Positivos #4.0mm<sup>2</sup> - Vermelho  
 1 Cable de Tierra #6.0mm<sup>2</sup> - Verde

**INVERSOR 01**  
 MPPT 01 - 1 String's de 12 Módulos

1 Inversores PHB8500-MS  
 1 String Box CC  
 1 QDCA

Medidor CL-200

Esquema de conexión paneles solares  
 Sin escala

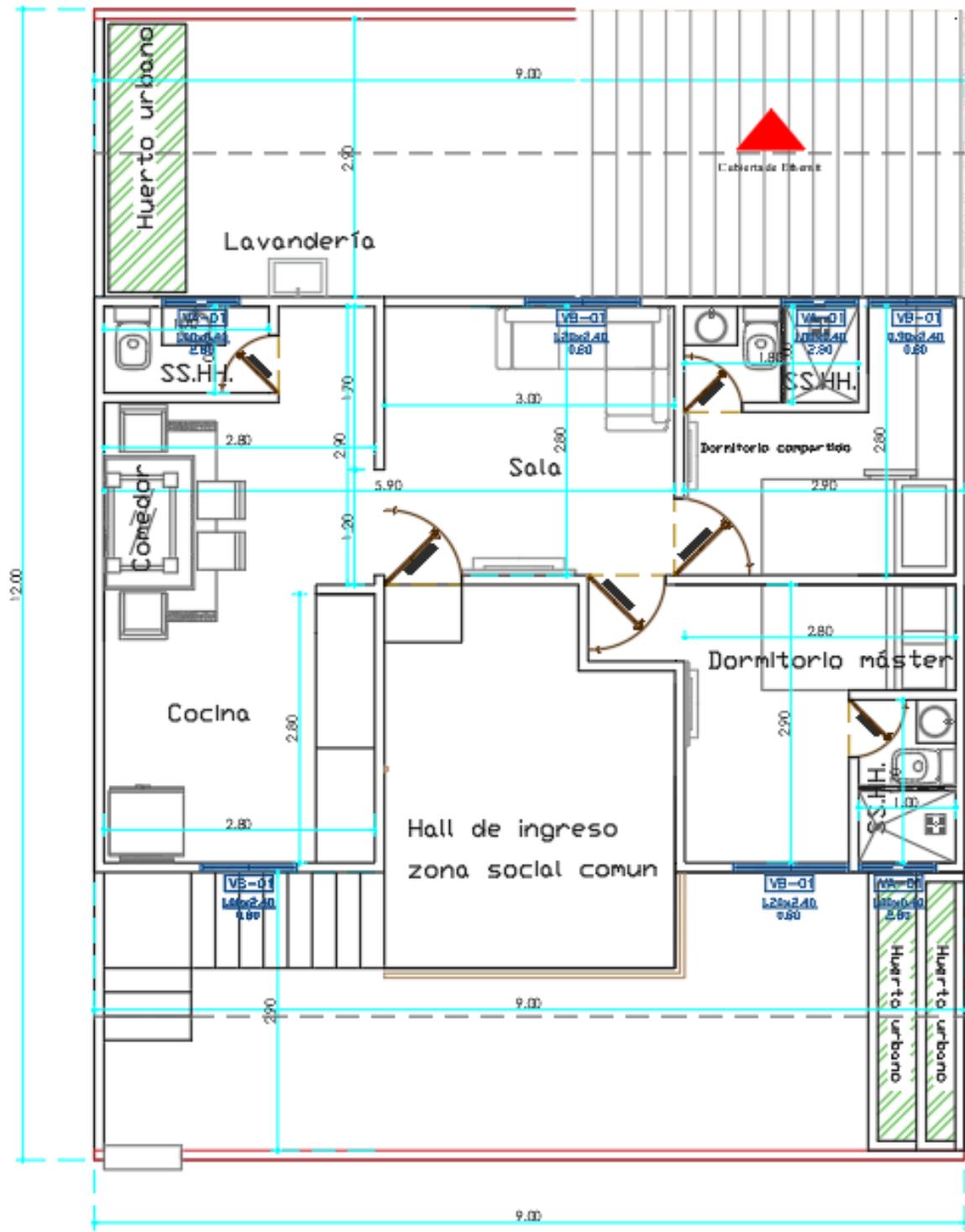


Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)



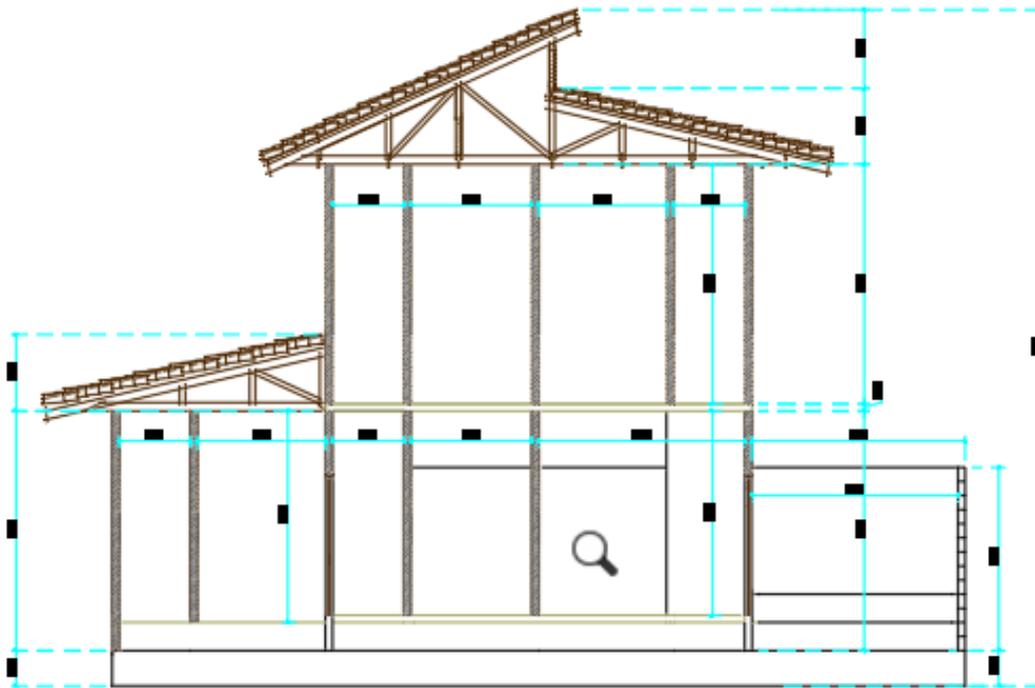
Ilustración 100: Planta arquitectónica - vivienda integrative – planta alta



**PLANTA ALTA CASA INTEGRATIVE-01**  
**1: 75**

Fuente: AutoCad, (2024)  
Elaborado por: Orrala, (2024)

**Ilustración 101:** Corte longitudinal

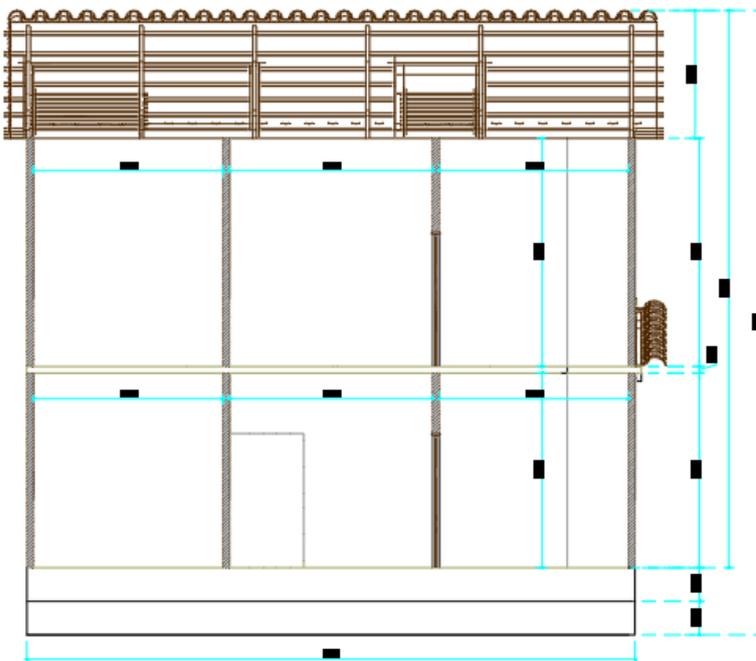


**SECCIÓN LONGITUDINAL CASA INTEGRATIVE-01**  
1: 75

**Fuente:** AutoCad, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 102:** Corte transversal

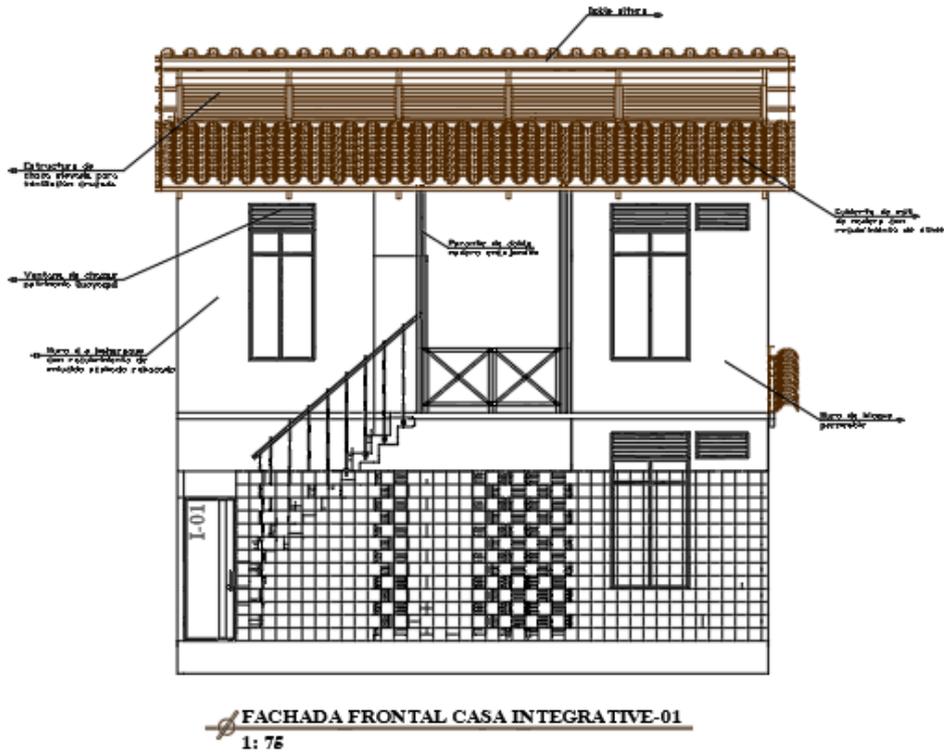


**SECCIÓN TRANSVERSAL CASA INTEGRATIVE-01**  
1: 75

**Fuente:** AutoCad, (2024)

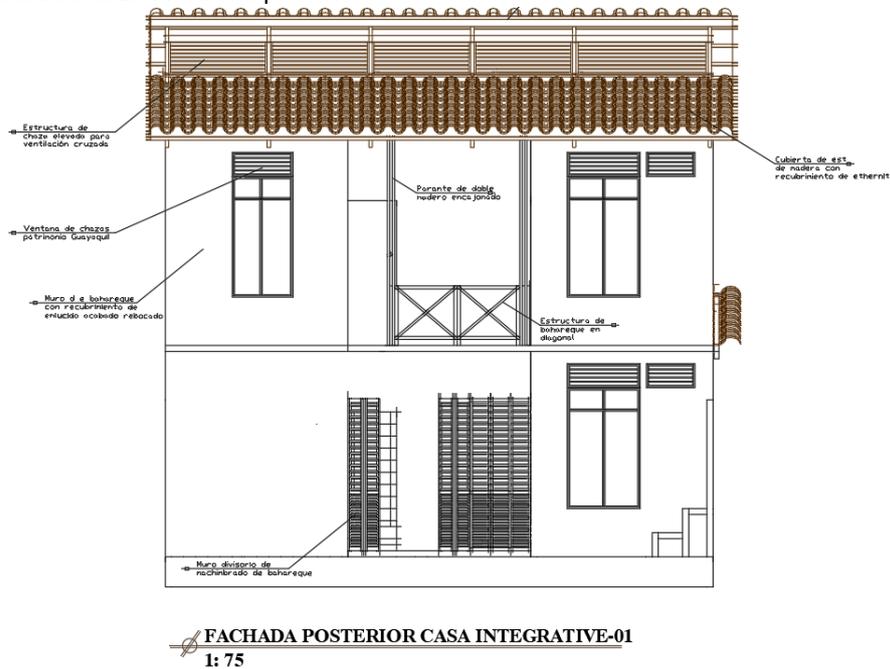
**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 103:** Fachada frontal



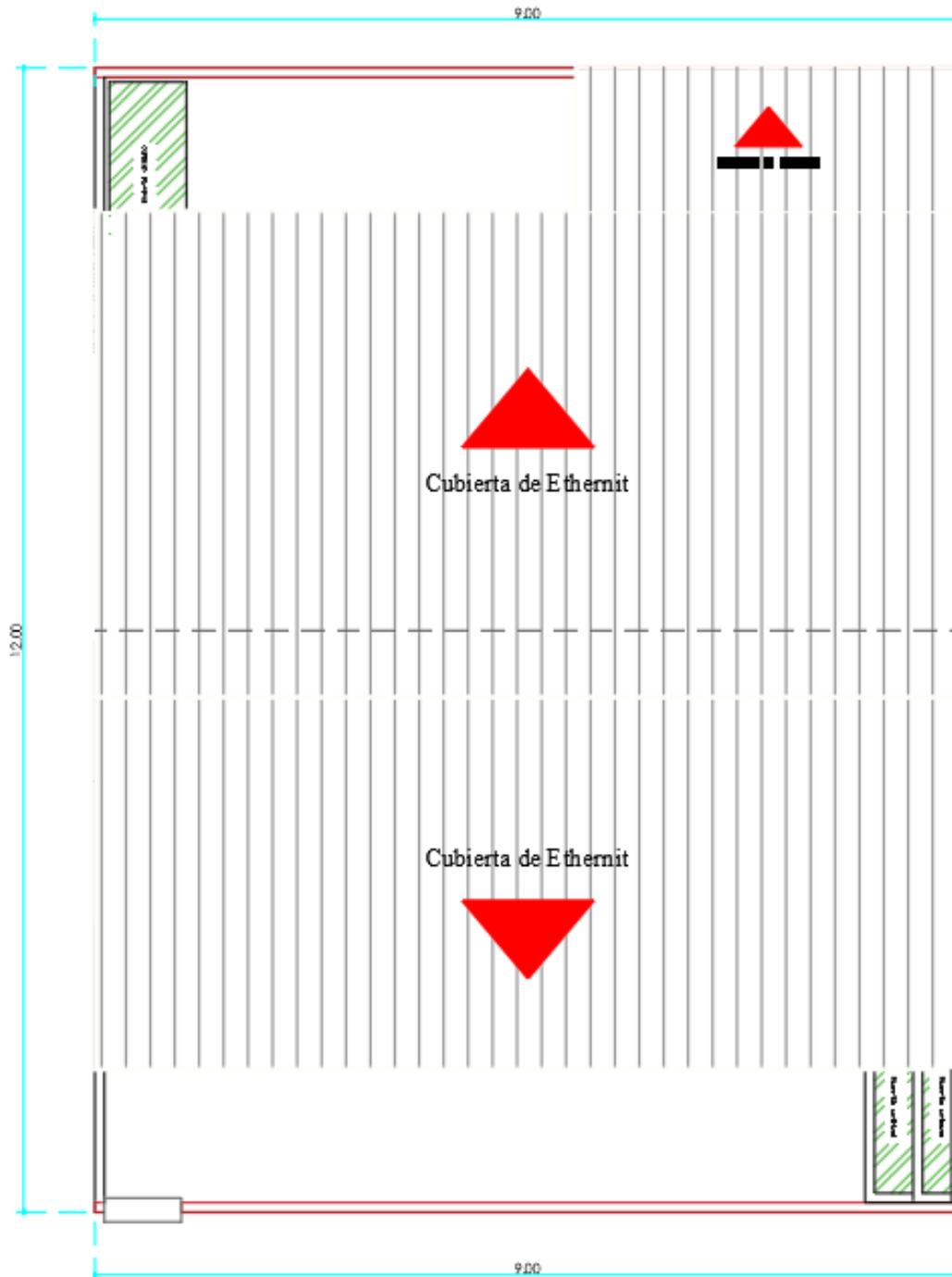
**Fuente:** AutoCad, (2024)  
**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 104:** Fachada posterior



**Fuente:** AutoCad, (2024)  
**Elaborado por:** Orrala, (2024)

Ilustración 105: Planta de cubierta

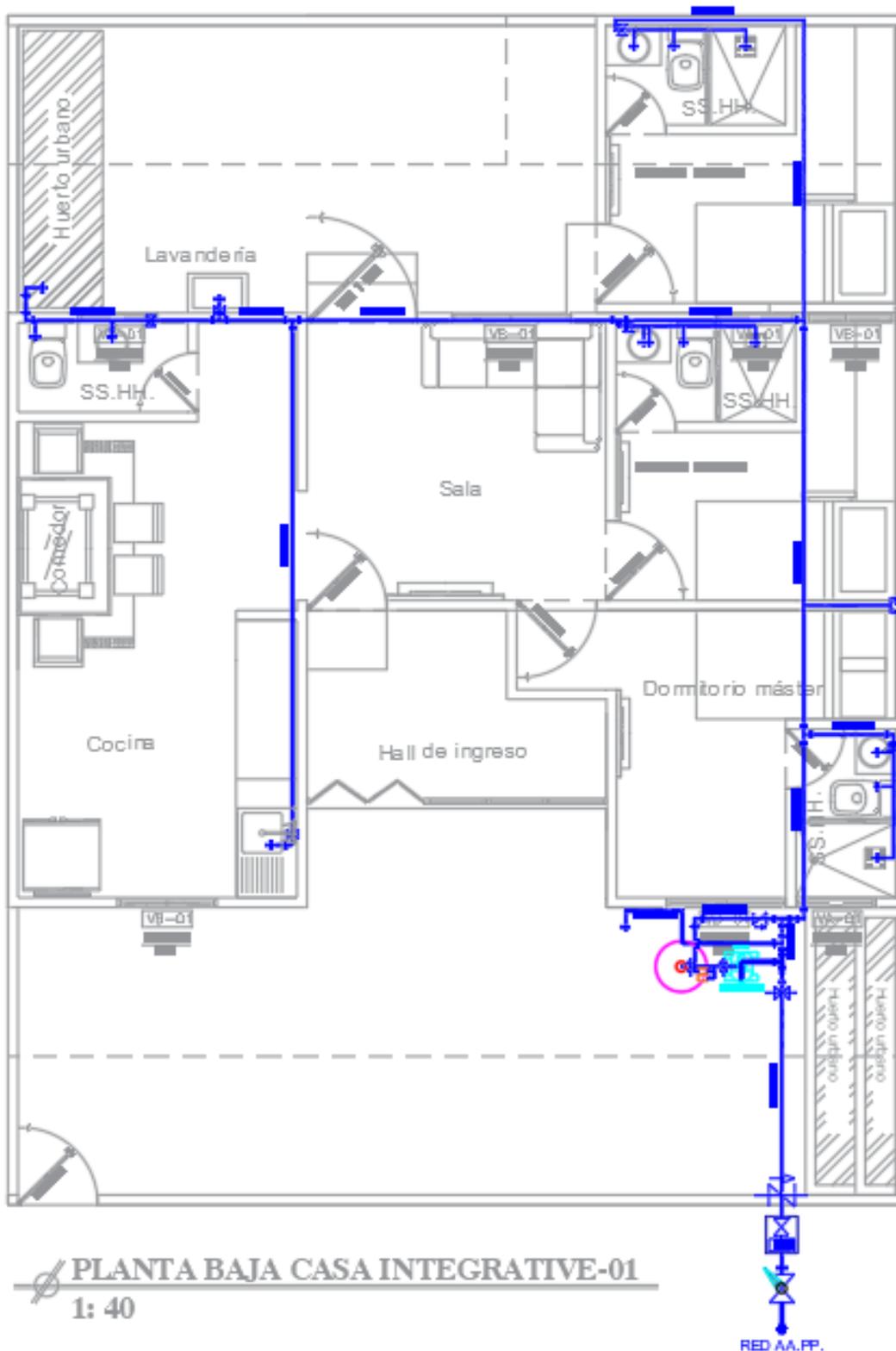


**PLANTA DE CUBIERTA CASA INTEGRATIVE-01**  
**1: 75**

Fuente: AutoCad, (2024)

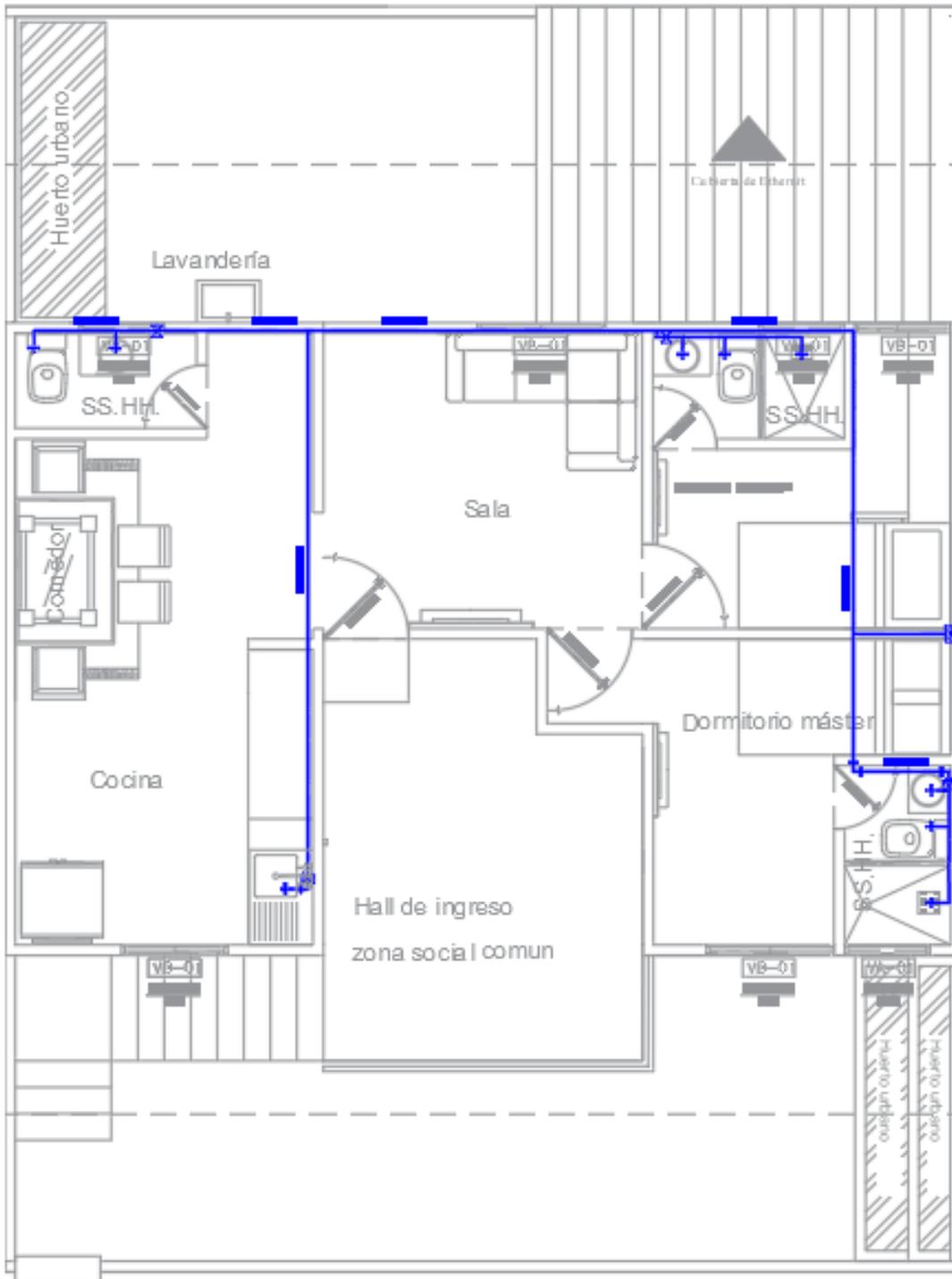
Elaborado por: Orrala, (2024)

Ilustración 106: Plano de ingeniería - agua potable – planta baja



Fuente: AutoCad, (2024)  
Elaborado por: Orrala, (2024)

**Ilustración 107:** Plano de ingeniería - agua potable – planta alta

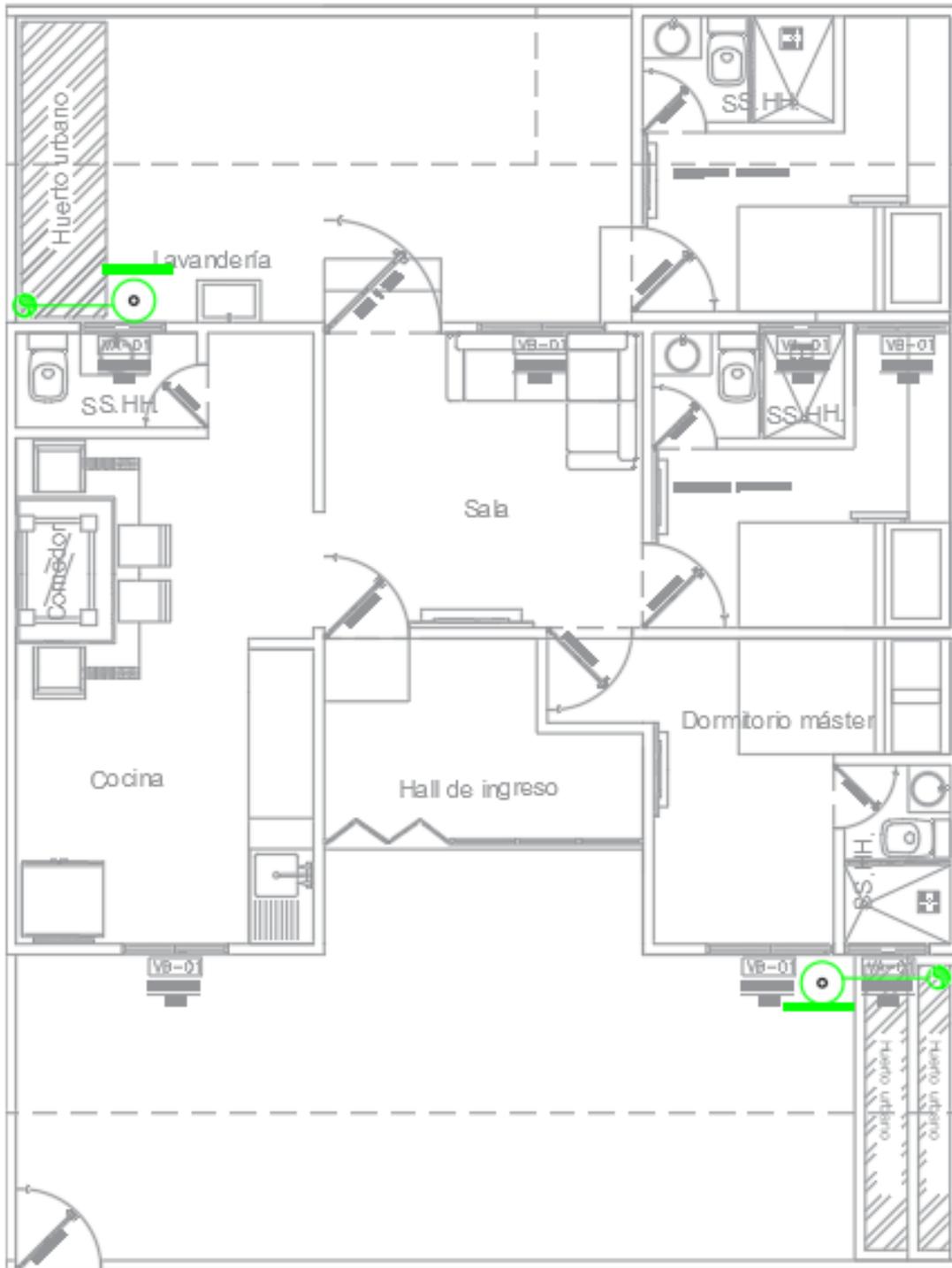


**PLANTA ALTA CASA INTEGRATIVE-01**  
**1: 40**

**Fuente:** AutoCad, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

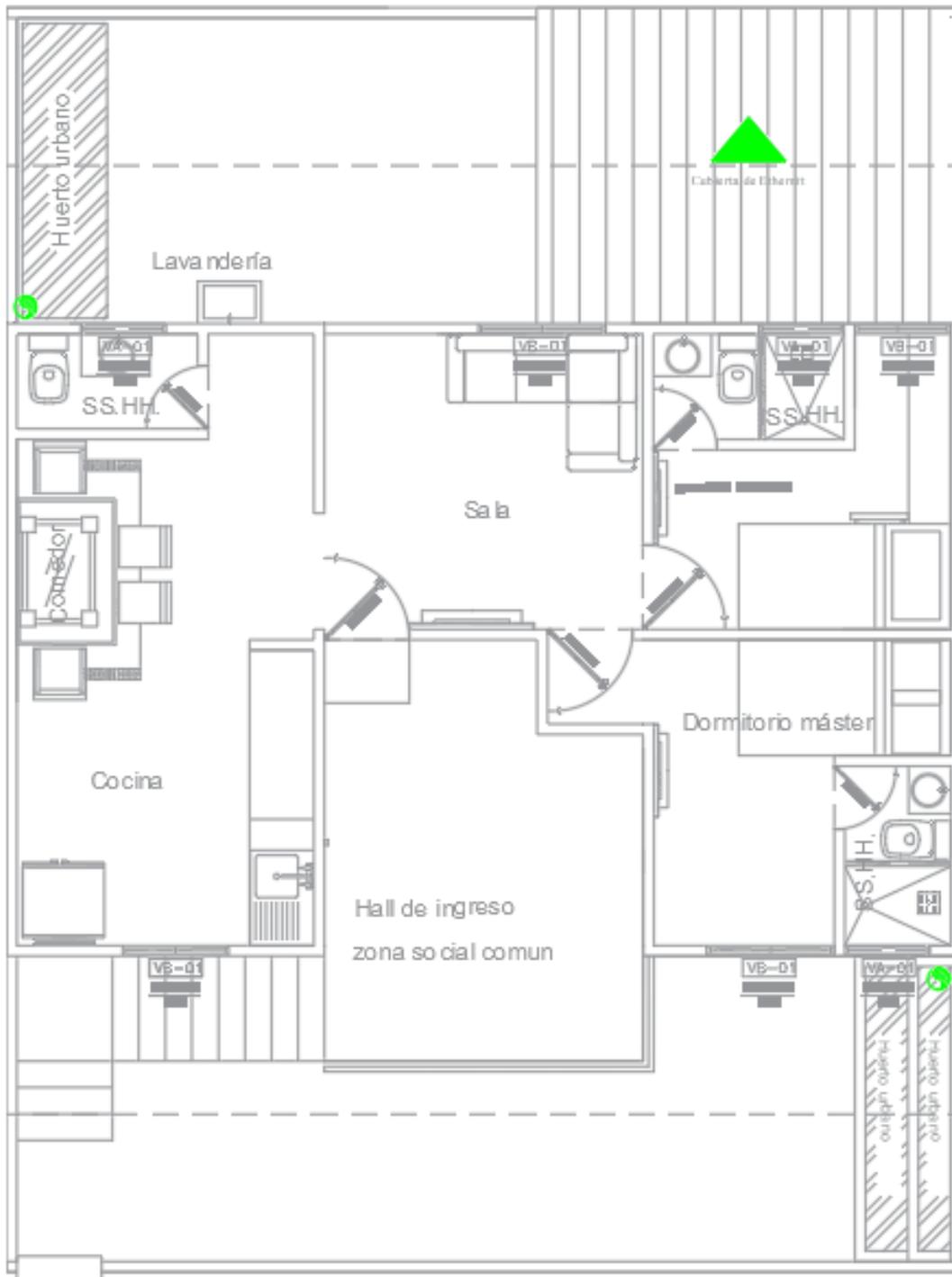
**Ilustración 108:** Plano bajantes de aguas lluvias planta baja



**PLANTA BAJA CASA INTEGRATIVE-01**  
1:40

**Fuente:** AutoCad, (2024)  
**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 109:** Plano bajantes de aguas lluvias planta alta

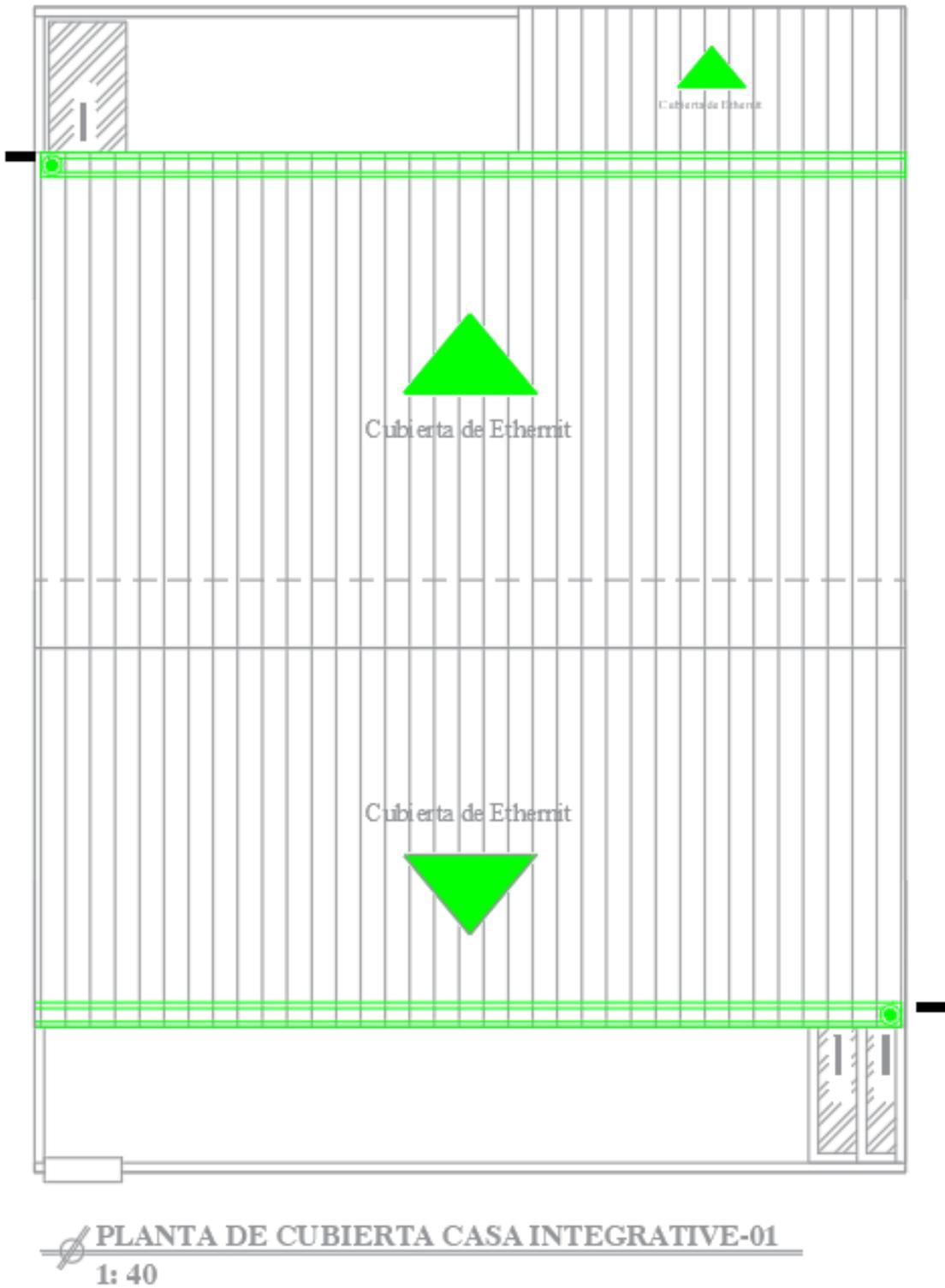


**PLANTA ALTA CASA INTEGRATIVE-01**  
**1: 40**

**Fuente:** AutoCad, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

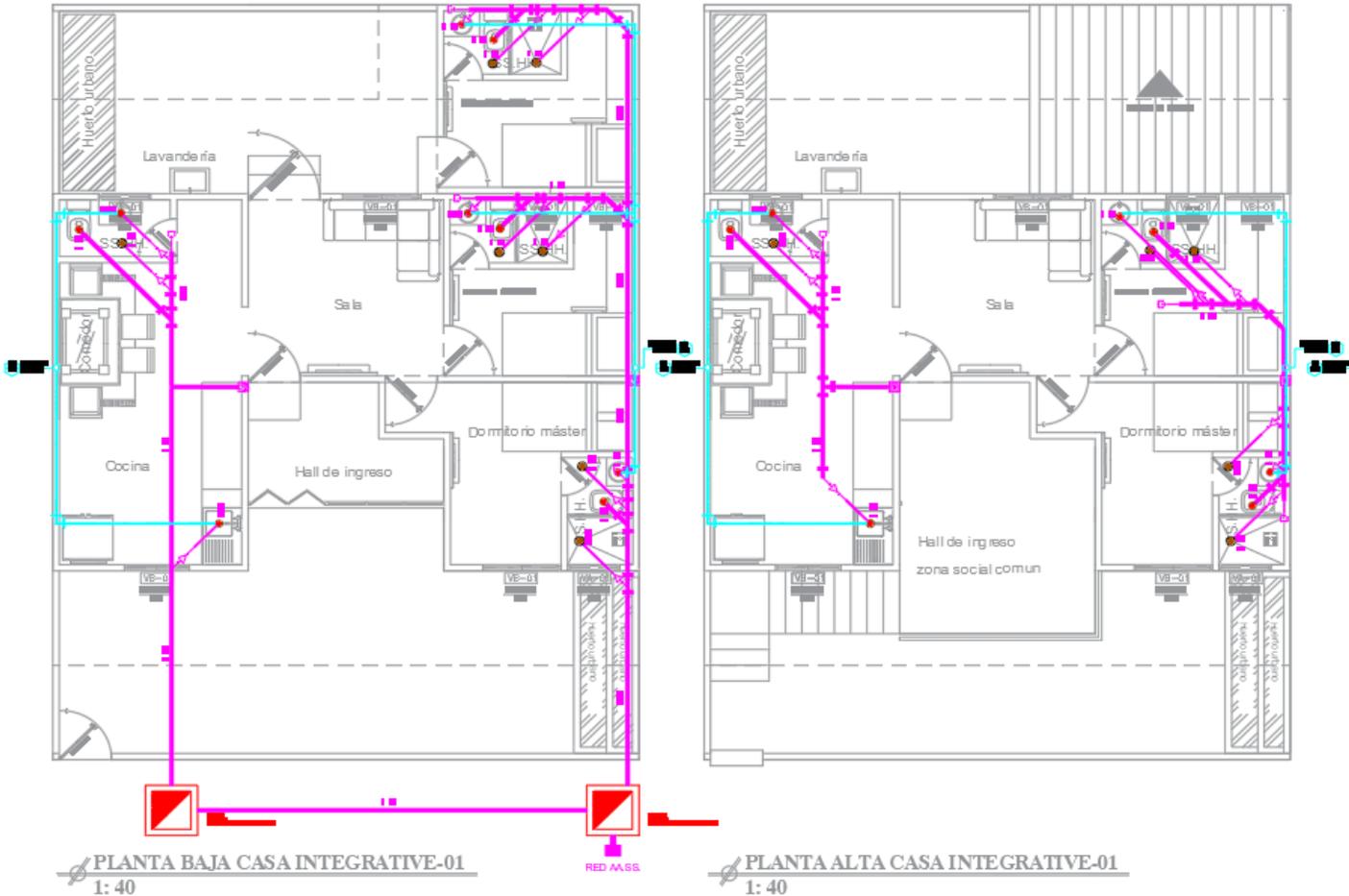
Ilustración 110: Plano bajantes de aguas lluvias cubierta



Fuente: AutoCad, (2024)

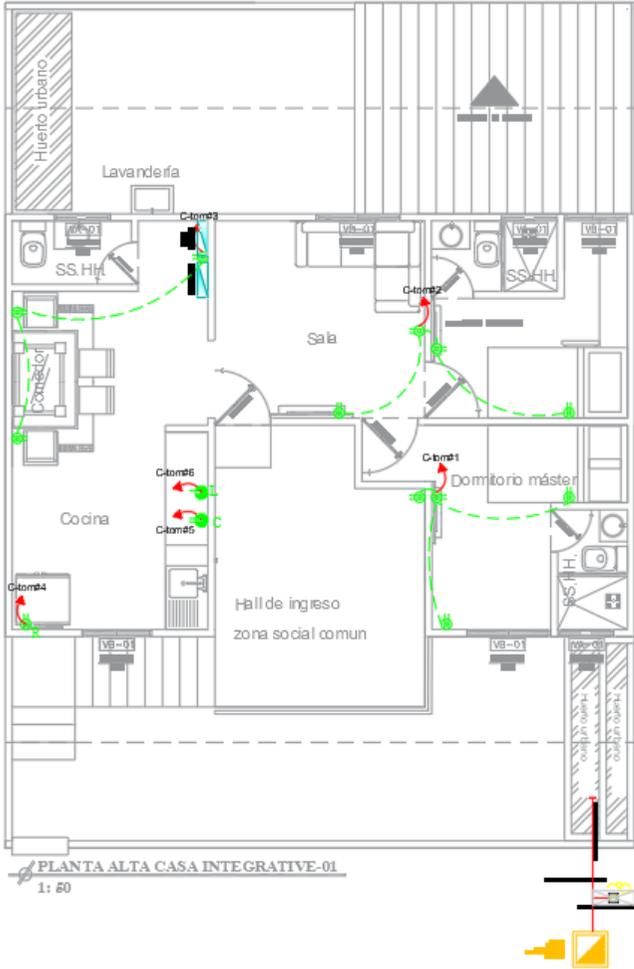
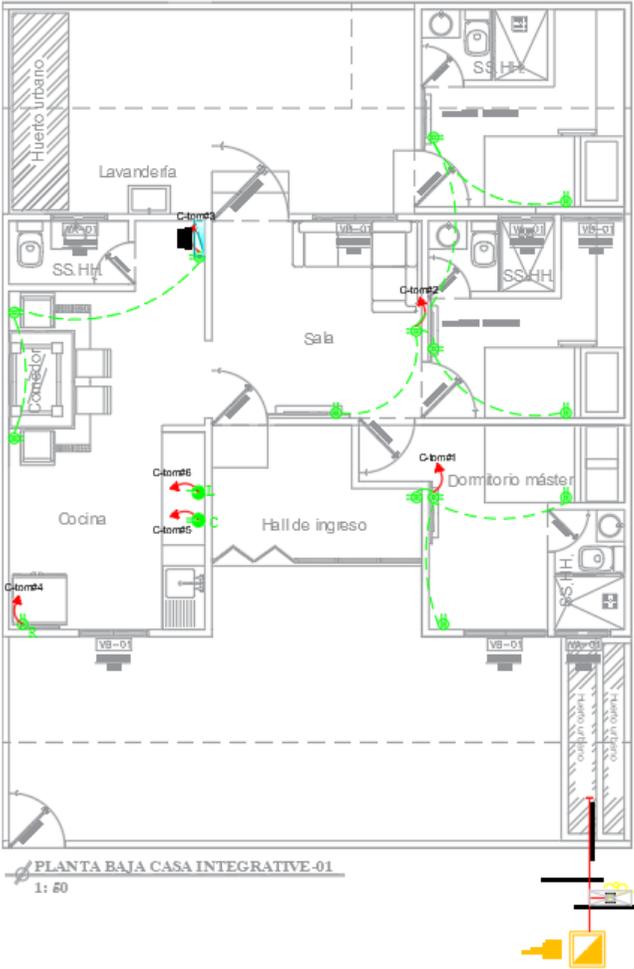
Elaborado por: Orrala, (2024)

Ilustración 111: Plano de aguas servidas



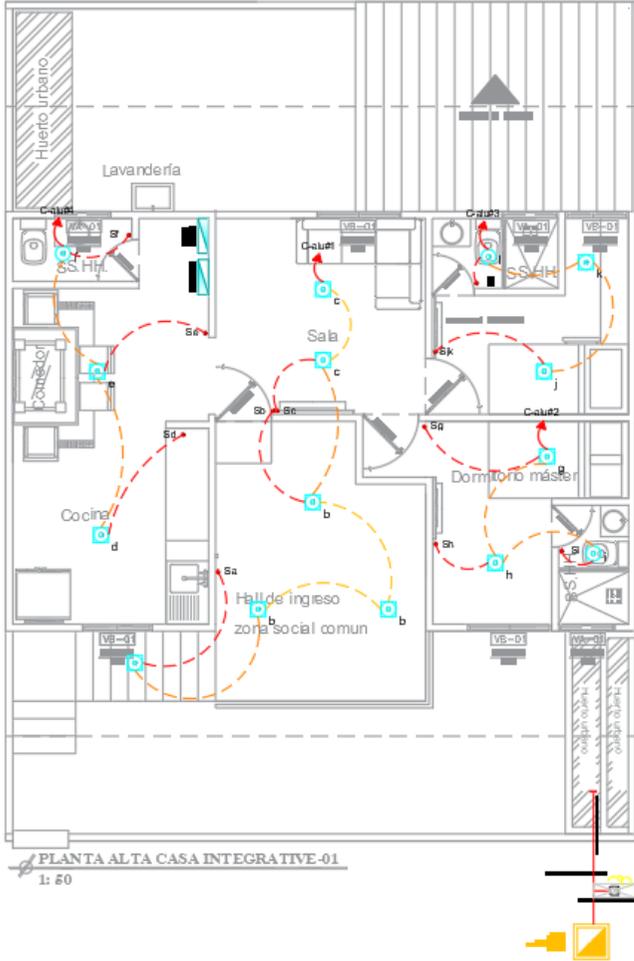
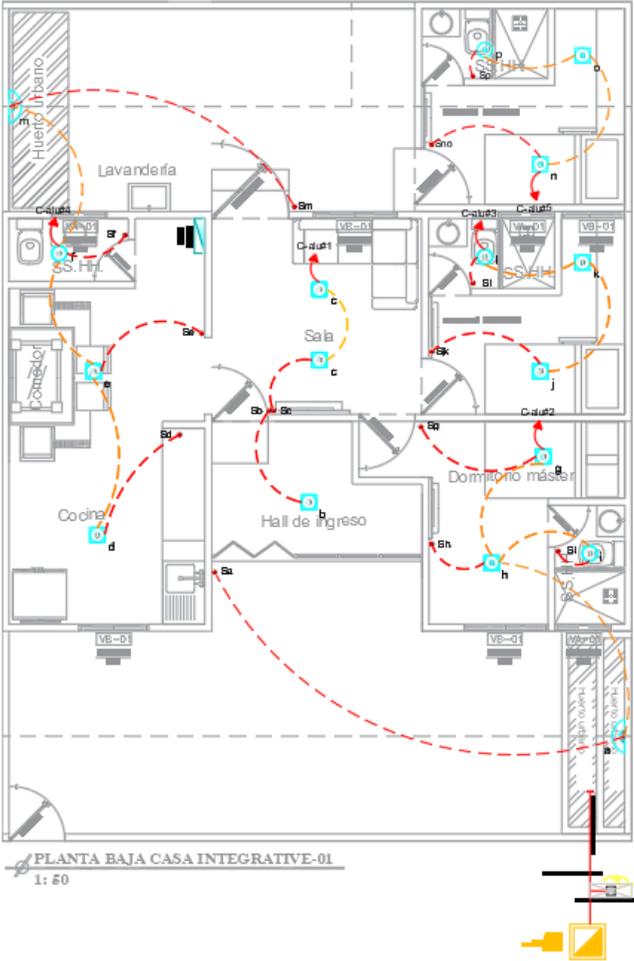
Fuente: AutoCad, (2024)  
Elaborado por: Orrala, (2024)

Ilustración 112: Planos eléctricos



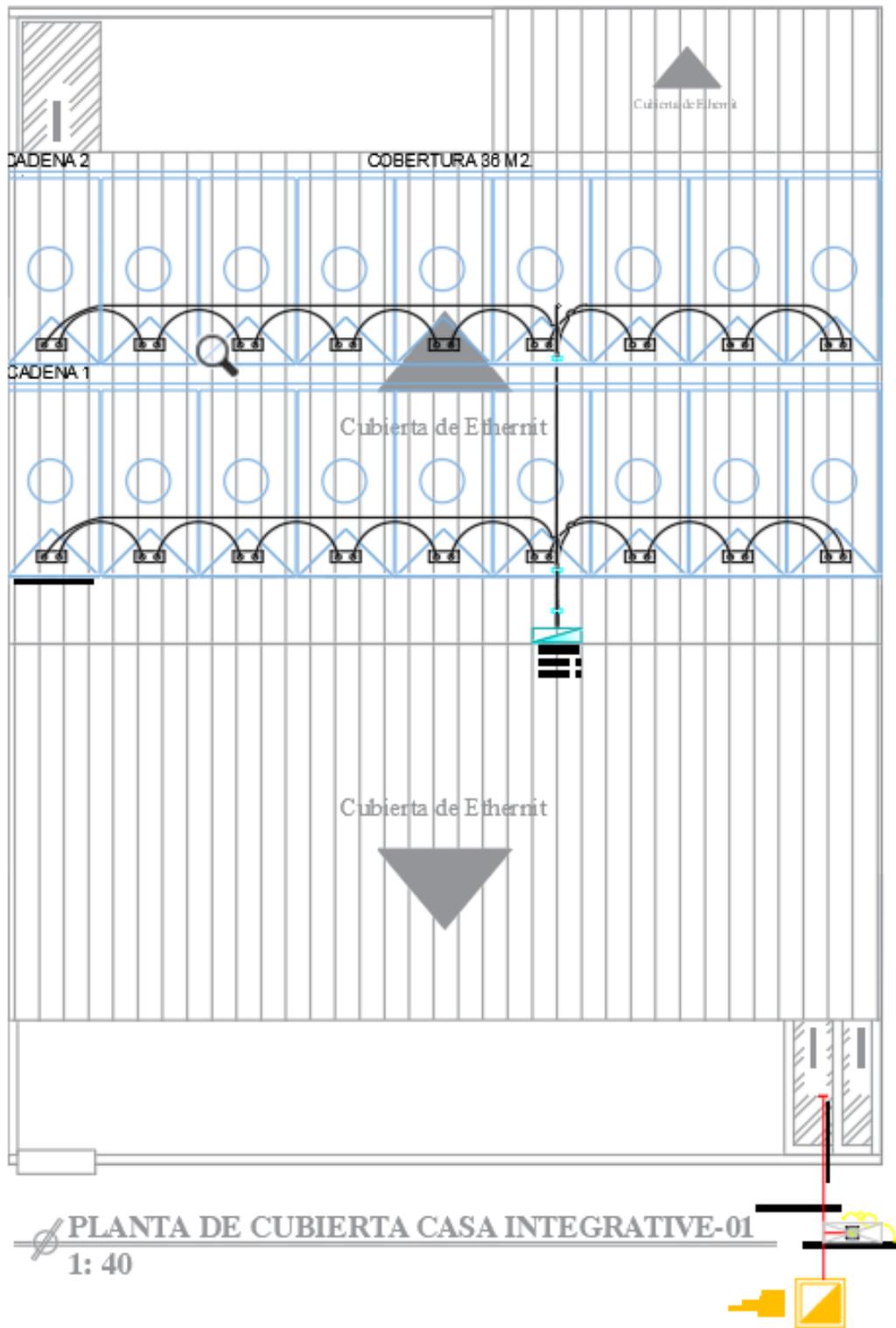
Fuente: AutoCad, (2024)  
Elaborado por: Orrala, (2024)

Ilustración 113: Planos eléctricos - luminarias



Fuente: AutoCad, (2024)  
Elaborado por: Orrala, (2024)

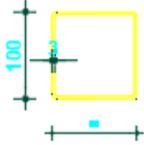
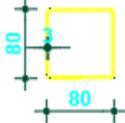
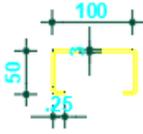
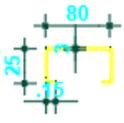
**Ilustración 114:** Planta y detalles de paneles solares



**Fuente:** AutoCad, (2024)  
**Elaborado por:** Orrala, (2024)

Ilustración 115: Detalles estructurales

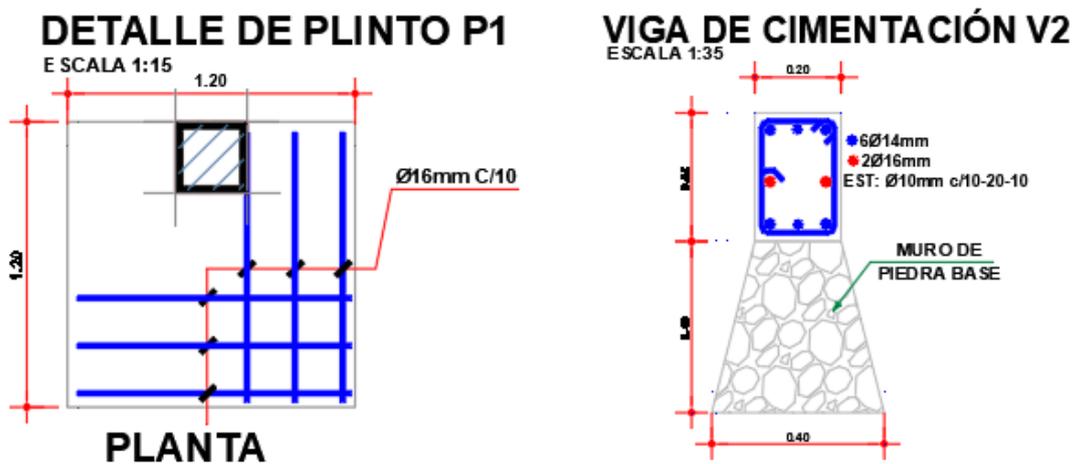
## DETALLE VIGAS DE ARMADO CUBIERTA escala 1:50

<p><b>VIGA MET-CUB VS1</b></p>  <p>PERFIL TUBO 100x100x3 (mm)</p>	<p><b>VIGA MET-CUB VS2</b></p>  <p>PERFIL TUBO 80x80x3 (mm)</p>
<p><b>CORREA MET-CUB REF X</b></p>  <p>PERFIL G 100x50x15x3 (mm)</p>	<p><b>CORREA MET-CUB REF Y-1</b></p>  <p>PERFIL G 80x25x15x3 (mm)</p>

Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

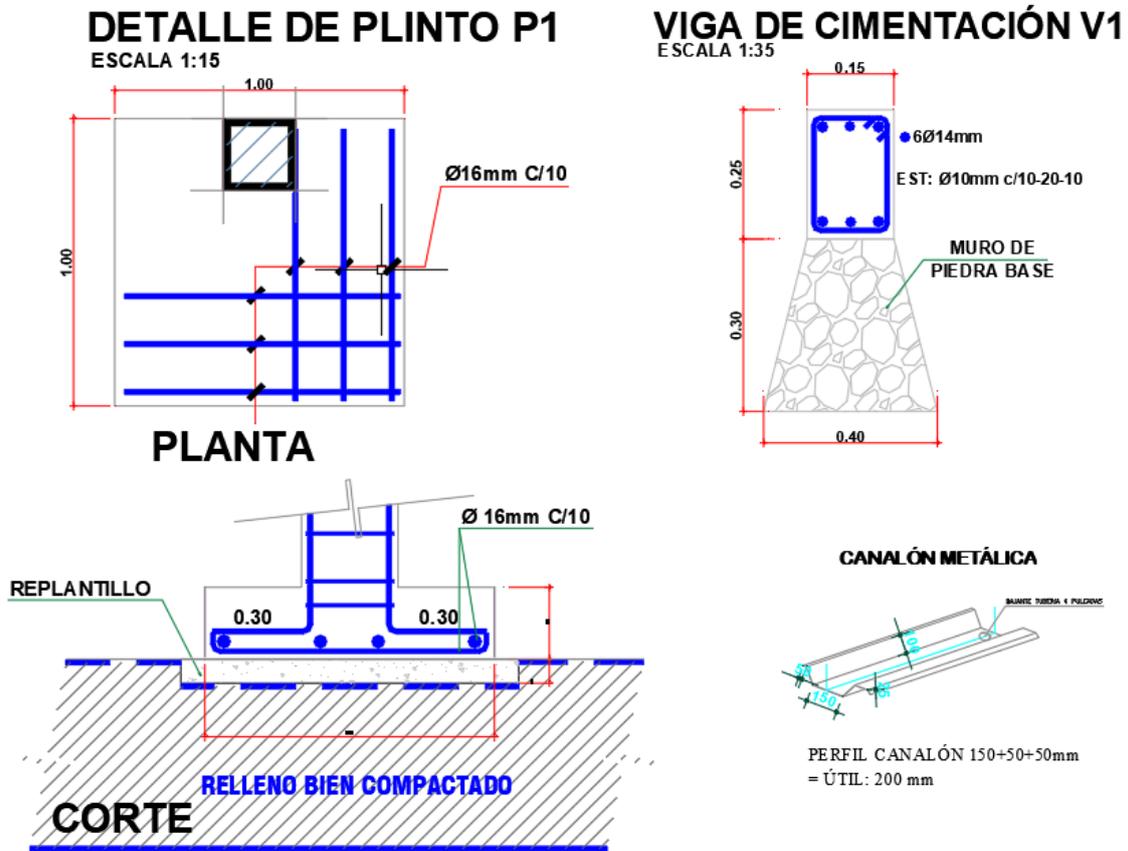
Ilustración 116: Detalle estructural 1



Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

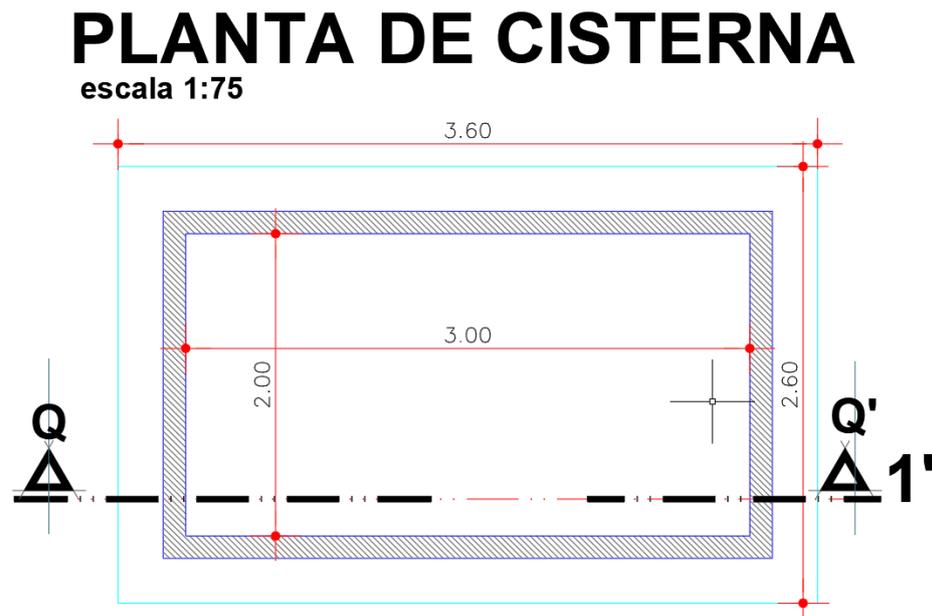
Ilustración 117: Detalle estructural 2



Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

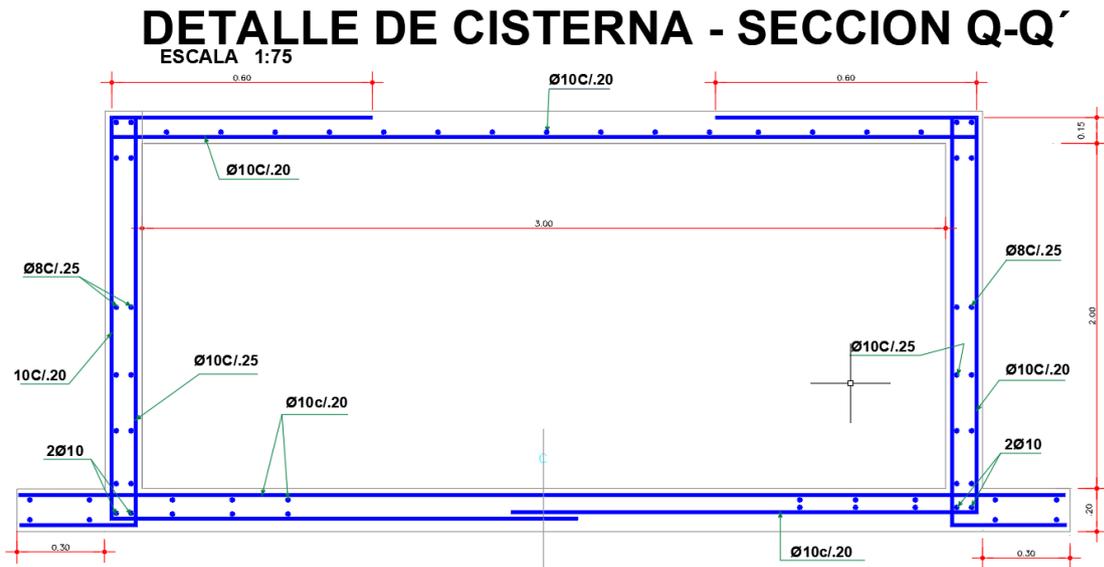
Ilustración 118: Detalle de cisterna



Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

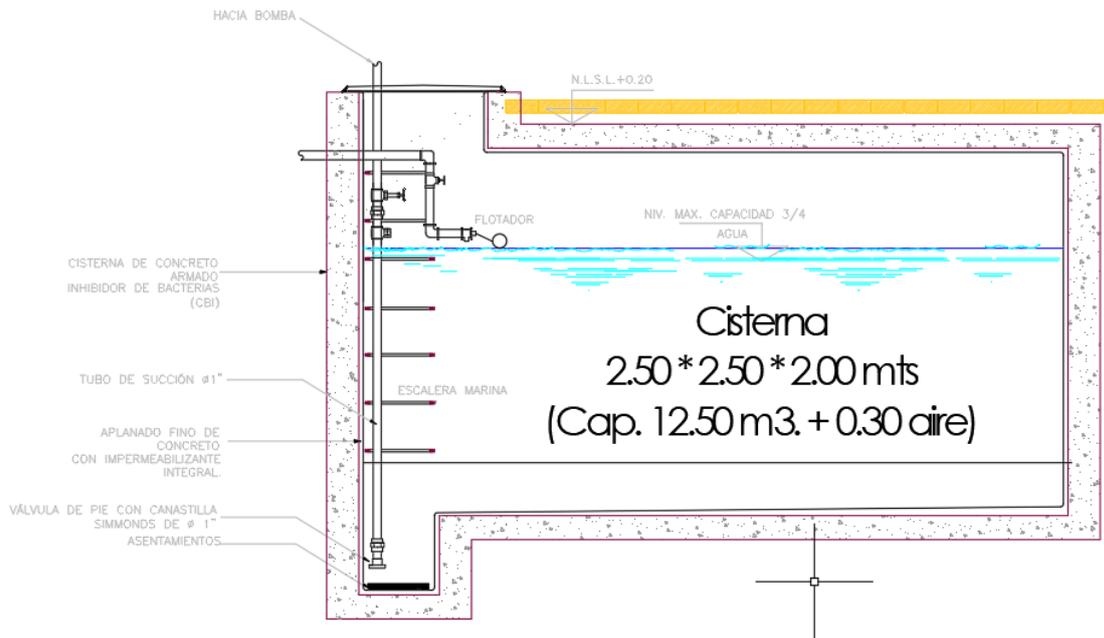
Ilustración 119: Detalle cisterna 1



Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

Ilustración 120: Detalle de cisterna 2



## DETALLE DE CISTERNA/CONJUNTO HABITACIONAL

ESC: 1/100

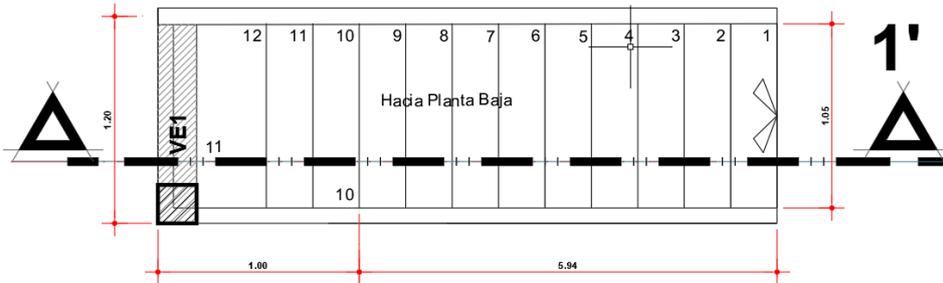
Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

Ilustración 121: Detalle de escalera

# PLANTA DE ESCALERA

escala 1:100



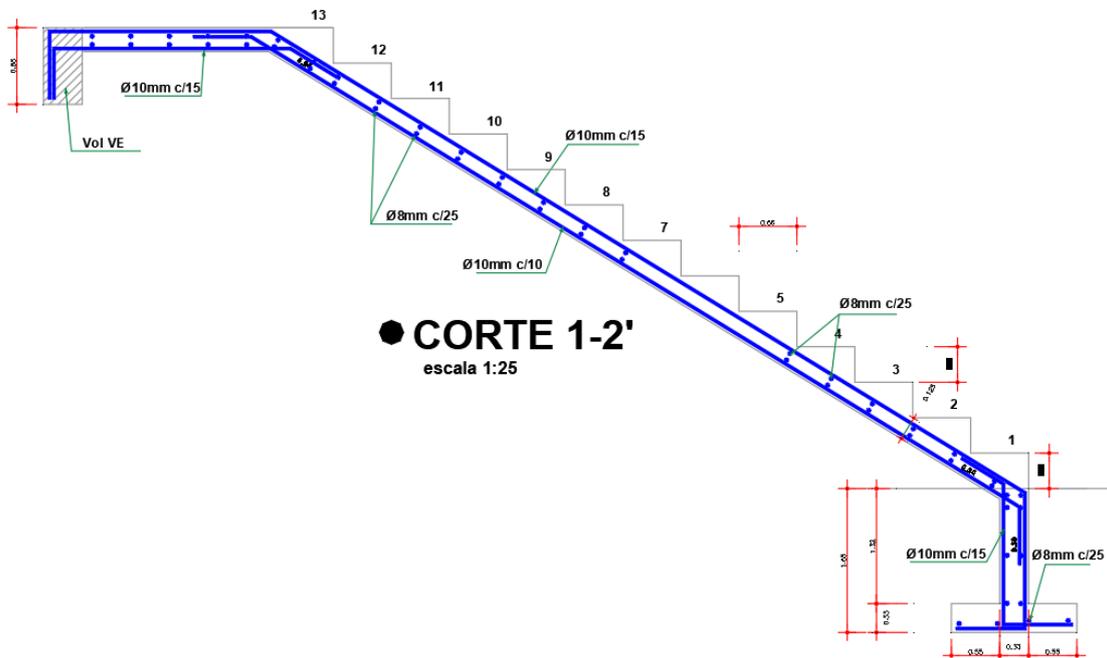
Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

Ilustración 122: Detalle cisterna 1

# DETALLES DE ESCALERA

escala 1:100



Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

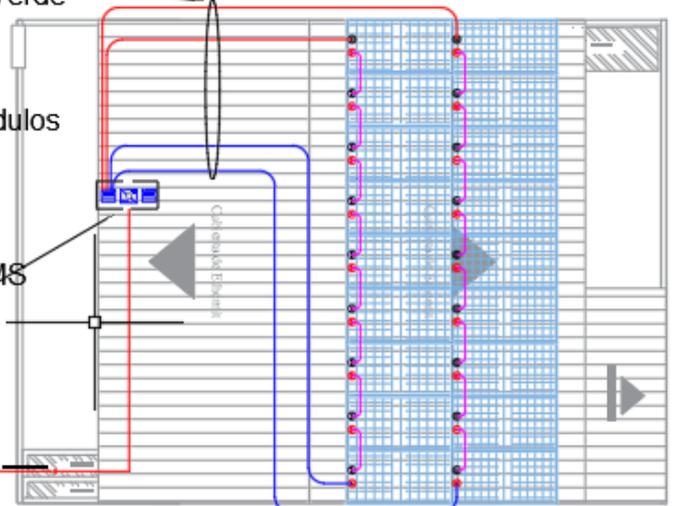
**Ilustración 123:** Detalle de paneles solares

- 2 Cables Negativos #4.0mm<sup>2</sup> - Preto
- 2 Cables Positivos #4.0mm<sup>2</sup> - Vermelho
- 1 Cable de Tierra #6.0mm<sup>2</sup> - Verde

**INVERSOR 01**  
MPPT 01 - 1 String's de 12 Módulos

- 1 Inversores PHB8500-MS
- 1 String Box CC
- 1 QDCA

Medidor CL-200

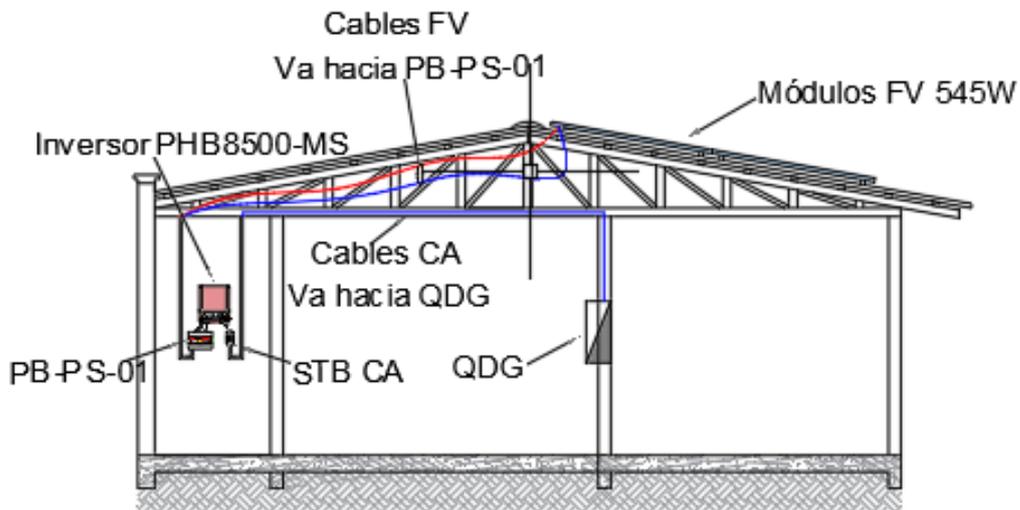


Esquema de conexión paneles solares  
Sin escala

Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

**Ilustración 124:** Detalle de esquema de paneles solares

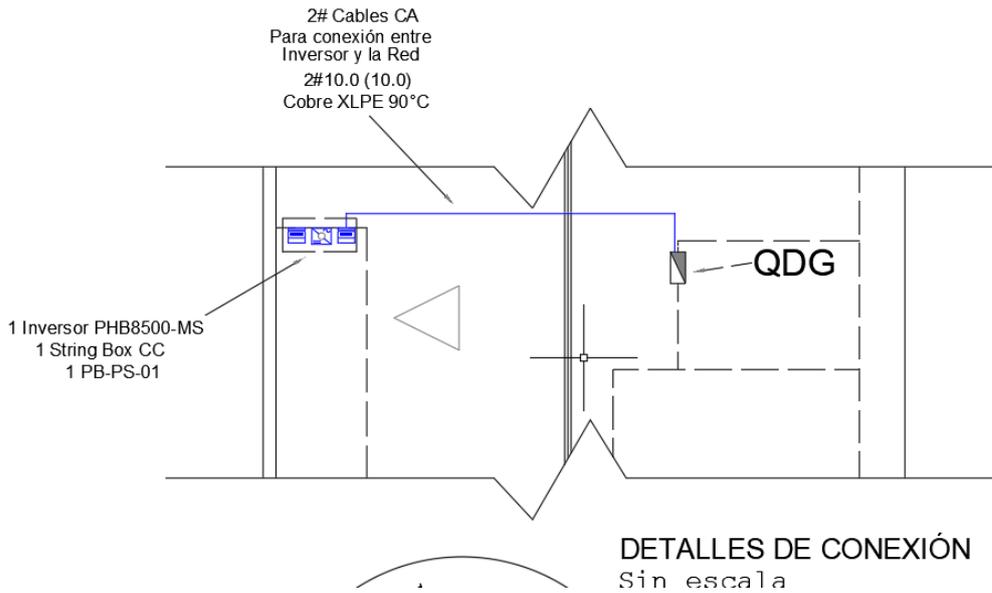


**Vista en alzado de los equipamientos PS**  
Sin escala

Fuente: AutoCad, (2024)

Elaborado por: Orrala, (2024)

**Ilustración 125:** Detalle de esquema de paneles solares 1



**Fuente:** AutoCad, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

## 4.12 Render

**Ilustración 126:** Vista posterior de prototipos de viviendas



**Fuente:** SketChup, (2024)

**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 127:** Vista aérea de los prototipos de viviendas



**Fuente:** SketChup, (2024)  
**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 128:** Fachadas de prototipo de vivienda



**Fuente:** SketChup, (2024)  
**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 129:** Ingreso de la vivienda



**Fuente:** SketChup, (2024)  
**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 130:** Vista de huerto



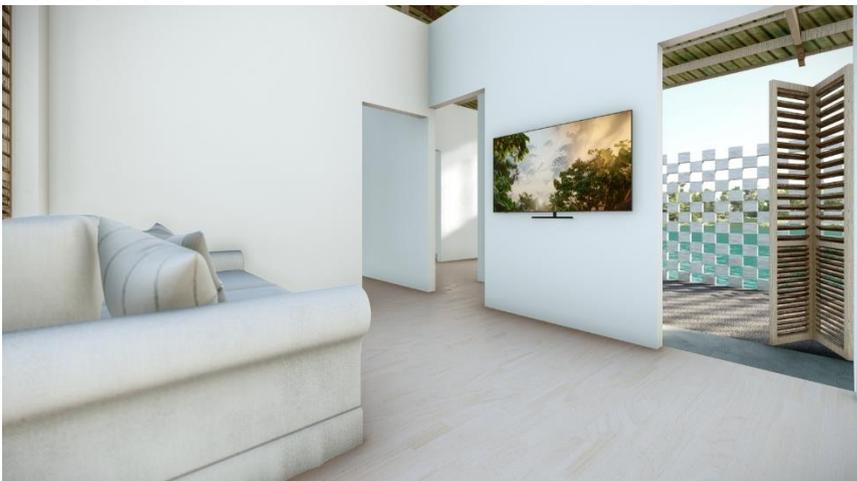
**Fuente:** SketChup, (2024)  
**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 131:** Hall de ingreso



**Fuente:** SketChup, (2024)  
**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 132:** Sala



**Fuente:** SketChup, (2024)  
**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 133:** Comedor



**Fuente:** SketChup, (2024)  
**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 134:** Baño de visitas



**Fuente:** SketChup, (2024)  
**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 135:** Fachada casa integrative



**Fuente:** SketChup, (2024)  
**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 136:** Futuro conjunto residencial



**Fuente:** SketChup, (2024)  
**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 137:** Implantación de futuro conjunto residencial



**Fuente:** SketChup, (2024)  
**Elaborado por:** Orrala, (2024)

**Ilustración 138:** Implantación General



**Fuente:** SketChup, (2024)  
**Elaborado por:** Orrala, (2024)

## 4.13. Presupuesto

### 4.13.1 vivienda Basic

Ilustración 139: Presupuesto de vivienda Basic

PRESUPUESTO DE VIVIENDA BASIC					
CODIGO	DETALLE	UNIDAD	PRECIOS UNITARIOS (incluido IVA)	CANTIDAD	COSTO TOTAL
<b>1</b>	<b>EXCAVACIONES - RELLENOS</b>				
	Replanteo y nivelación	m <sup>2</sup>	\$ 1,58	53,25	\$ 84,14
	Excavación de cimientos y plintos	m <sup>3</sup>	\$ 7,17	26,52	\$ 190,15
					\$ 274,28
<b>2</b>	<b>HORMIGONES / ESTRUCTURA</b>				
	Hormigón en Plintos H.S. f'c=210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	\$ 1,62	26,52	\$ 42,96
	Dinteles H.S. f'c=180 kg/cm <sup>2</sup> (0.10x0.15x1.20 m)	u	\$ 4,25	7,00	\$ 29,75
	Pieza de madera (colorado) para columnas de 0,15 cm x 0,15 cm	u	\$ 3,90	12,00	\$ 46,80
	Pieza de madera (colorado) para cercha de 0,10 cm x 0,20 cm	u	\$ 2,18	9,63	\$ 20,99
	Pieza de madera de 0,10 cm x 0,20 para paredes bahareque	u	\$ 3,15	80,00	\$ 252,00
	Madera rolliza o guadua para paredes de bahareque	u	\$ 0,90	52,00	\$ 46,80
	Pernos para agarre en pieza de madera en cerchas	u	\$ 2,18	33,00	\$ 71,94
					\$ 511,25
<b>3</b>	<b>MAMPOSTERIAS</b>				
	Mampostería bloque permeable	m <sup>2</sup>	\$ 12,00	45,10	\$ 541,20
	Mortero liviano Tipo 1 densidad 200 Kg/m <sup>3</sup> - 250 kg/m <sup>3</sup> para aislar térmicamente en techos de chapa, fibrocemento, con estructuras de madera o fierros livianos	m <sup>2</sup>	\$ 7,42	248,82	\$ 1 846,24
					\$ 2 387,44
<b>4</b>	<b>ENLUCIDOS</b>				
	Enlucido de fillos	m	\$ 0,89	65,89	\$ 58,64
					\$ 58,64
<b>5</b>	<b>PISOS</b>				
	Contrapiso H.S. f'c=180 kg/cm <sup>2</sup> piedra 10 cm. h=6cm	m <sup>2</sup>	\$ 6,35	62,45	\$ 396,56
					\$ 396,56
<b>6</b>	<b>CARPINTERIA METAL/MADERA</b>				
	Muebles bajos de cocina	u	\$ 63,00	1,00	\$ 63,00
	Muebles altos de cocina	u	\$ 85,00	1,00	\$ 85,00
	Cerraduras	u	\$ 23,00	3,00	\$ 69,00
	Puertas interiores 0,80 x 2,00	u	\$ 88,00	2,00	\$ 176,00
	Puertas baño 0,60 x 2,00	u	\$ 65,00	3,00	\$ 195,00
	Puerta principal, marco, tapamarco	u	\$ 110,00	1,00	\$ 110,00
	Puerta posterior, marco, tapamarco	u	\$ 110,00	1,00	\$ 110,00
	Ventana de aluminio y vidrio 1,00 x 0,40	u	\$ 27,00	3,00	\$ 81,00
	Ventana de aluminio y vidrio 1,20 x 2,40	u	\$ 75,00	4,00	\$ 300,00
	Puerta de hierro	u	\$ 180,00	1,00	\$ 180,00
					\$ 1 369,00
<b>7</b>	<b>RECUBRIMIENTOS</b>				
	Estucado y pintura de caucho en paredes interiores	m <sup>2</sup>	\$ 5,15	124,41	\$ 640,71
	Estucado y pintura de caucho en paredes exteriores	m <sup>2</sup>	\$ 6,67	95,41	\$ 636,38
	Cerámica de pared de cocina	m <sup>2</sup>	\$ 12,10	1,92	\$ 23,23
	Cerámica de pared de baño	m <sup>2</sup>	\$ 18,56	11,60	\$ 215,30
	Recubrimiento en mesón de cocina (Granito, cerámica, mármol, etc.)	ml	\$ 14,51	3,20	\$ 46,43
	Cenefa de cerámica	ml	\$ 8,41	3,20	\$ 26,91
					\$ 1 588,97
<b>8</b>	<b>CUBIERTA</b>				
	Estructura metálica para cubierta	m <sup>2</sup>	\$ 21,00	40,00	\$ 840,00
	Eternit de 6 pies sobre estructura metálica	m <sup>2</sup>	\$ 9,11	40,00	\$ 364,40
	Eternit de 6 pies sobre estructura madera	m <sup>2</sup>	\$ 10,41	41,00	\$ 426,81
					\$ 1 631,21
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				
	Tubería de distribución de agua 1/2"	ml	\$ 5,48	18,14	\$ 99,41
	Salida de agua fría H.G. 1/2"	pto	\$ 28,78	10,00	\$ 287,80
	Llave de paso de 1/2"	u	\$ 14,31	1,00	\$ 14,31
					\$ 287,80



## 4.13.2 vivienda Progressive

Ilustración 140: Presupuesto vivienda progressive

PRESUPUESTO DE VIVIENDA PROGRESSIVE					
CODIGO	DETALLE	UNIDAD	PRECIOS UNITARIOS (incluido IVA)	CANTIDAD	COSTO TOTAL
<b>1</b>	<b>EXCAVACIONES - RELLENOS</b>				
	Replanteo y nivelación	m <sup>2</sup>	\$ 1,58	53,25	\$ 84,14
	Excavación de cimientos y plintos	m <sup>2</sup>	\$ 7,17	26,52	\$ 190,15
					\$ 274,28
<b>2</b>	<b>HORMIGONES / ESTRUCTURA</b>				
	Hormigón en Plintos H.S. f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	\$ 1,62	26,52	\$ 42,96
	Dinteles H.S. f <sub>c</sub> =180 kg/cm <sup>2</sup> (0.10x0.15x1.20 m)	u	\$ 4,25	7,00	\$ 29,75
	Pieza de madera (colorado) para columnas de 0,15 cm x 0,15 cm	u	\$ 3,90	12,00	\$ 46,80
	Pieza de madera (colorado) para cercha de 0,10 cm x 0,20 cm	u	\$ 2,18	9,63	\$ 20,99
	Pieza de madera de 0,10 cm x 0,20 para paredes bahareque	u	\$ 3,15	80,00	\$ 252,00
	Madera rolliza o guadua para paredes de bahareque	u	\$ 0,90	52,00	\$ 46,80
	Pernos para agarre en pieza de madera en cerchas	u	\$ 2,18	33,00	\$ 71,94
					\$ 511,25
<b>3</b>	<b>MAMPOSTERIAS</b>				
	Mampostería bloque permeable	m <sup>2</sup>	\$ 12,00	45,10	\$ 541,20
	Mortero liviano Tipo 1 densidad 200 Kg/m <sup>3</sup> - 250 kg/m <sup>3</sup> para aislar térmicamente en techos de chapa, fibrocemento, con estructuras de madera o fierros livianos	m <sup>2</sup>	\$ 7,42	248,82	\$ 1.846,24
					\$ 2.387,44
<b>4</b>	<b>ENLUCIDOS</b>				
	Enlucido de filis	m	\$ 0,89	65,89	\$ 58,64
					\$ 58,64
<b>5</b>	<b>PISOS</b>				
	Contrapiso H.S. f <sub>c</sub> =180 kg/cm <sup>2</sup> piedra 10 cm. h=6cm	m <sup>2</sup>	\$ 6,35	62,45	\$ 396,56
					\$ 396,56
<b>6</b>	<b>CARPINTERIA METAL/MADERA</b>				
	Muebles bajos de cocina	u	\$ 63,00	1,00	\$ 63,00
	Muebles altos de cocina	u	\$ 85,00	1,00	\$ 85,00
	Cerraduras	u	\$ 23,00	3,00	\$ 69,00
	Puertas interiores 0,80 x 2,00	u	\$ 88,00	2,00	\$ 176,00
	Puertas baño 0,60 x 2,00	u	\$ 65,00	3,00	\$ 195,00
	Puerta principal, marco, tapamarco	u	\$ 110,00	1,00	\$ 110,00
	Puerta posterior, marco, tapamarco	u	\$ 110,00	1,00	\$ 110,00
	Ventana de aluminio y vidrio 1,00 x 0,40	u	\$ 27,00	3,00	\$ 81,00
	Ventana de aluminio y vidrio 1,20 x 2,40	u	\$ 75,00	4,00	\$ 300,00
	Puerta de hierro	u	\$ 180,00	1,00	\$ 180,00
					\$ 1.369,00
<b>7</b>	<b>RECUBRIMIENTOS</b>				
	Estucado y pintura de caucho en paredes interiores	m <sup>2</sup>	\$ 5,15	124,41	\$ 640,71
	Estucado y pintura de caucho en paredes exteriores	m <sup>2</sup>	\$ 6,67	95,41	\$ 636,38
	Cerámica de pared de cocina	m <sup>2</sup>	\$ 12,10	1,92	\$ 23,23
	Cerámica de pared de baño	m <sup>2</sup>	\$ 18,56	11,60	\$ 215,30
	Recubrimiento en mesón de cocina (Granito, cerámica, mármol, etc.)	ml	\$ 14,51	3,20	\$ 46,43
	Cenefa de cerámica	ml	\$ 8,41	3,20	\$ 26,91
					\$ 1.588,97
<b>8</b>	<b>CUBIERTA</b>				
	Estructura metálica para cubierta	m <sup>2</sup>	\$ 21,00	40,00	\$ 840,00
	Eternit de 6 pies sobre estructura metálica	m <sup>2</sup>	\$ 9,11	40,00	\$ 364,40
	Eternit de 6 pies sobre estructura madera	m <sup>2</sup>	\$ 10,41	41,00	\$ 428,81
					\$ 1.631,21
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				
	Tubería de distribución de agua 1/2"	ml	\$ 5,48	18,14	\$ 99,41
	Salida de agua fría H.G. 1/2"	pto	\$ 28,78	10,00	\$ 287,80
	Llave de paso de 1/2"	u	\$ 14,31	1,00	\$ 14,31
					\$ 287,80



### 4.13.3 vivienda Progressive Integrative

Ilustración 141: Presupuesto progressive integrative

PRESUPUESTO DE VIVIENDA BASIC					
CODIGO	DETALLE	UNIDAD	PRECIOS UNITARIOS (incluido IVA)	CANTIDAD	COSTO TOTAL
<b>1</b>	<b>EXCAVACIONES - RELLENOS</b>				
	Replanteo y nivelación	m <sup>2</sup>	\$ 1,58	58,63	\$ 92,64
	Excavación de cimientos y plintos	m <sup>2</sup>	\$ 7,17	28,15	\$ 201,84
					\$ 294,47
<b>2</b>	<b>HORMIGONES / ESTRUCTURA</b>				
	Hormigón en Plintos H.S. f'c=210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	\$ 1,62	26,52	\$ 42,96
	Dinteles H.S. f'c=180 kg/cm <sup>2</sup> (0.10x0.15x1.20 m)	u	\$ 4,25	14,00	\$ 59,50
	Pieza de madera (colorado) para columnas de 0,15 cm x 0,15 cm	u	\$ 3,90	35,00	\$ 136,50
	Pieza de madera (colorado) para cercha de 0,10 cm x 0,20 cm	u	\$ 2,18	15,00	\$ 32,70
	Pieza de madera de 0,10 cm x 0,20 para paredes bahareque	u	\$ 3,15	150,00	\$ 472,50
	Madera rolliza o guadua para paredes de bahareque	u	\$ 0,90	104,00	\$ 93,60
	Pernos para agarrar en pieza de madera en cerchas	u	\$ 2,18	66,00	\$ 143,88
	Estructura de escalera	m <sup>2</sup>	\$ 25,62	2,96	\$ 75,84
	Hormigón de escalera	m <sup>2</sup>	\$ 8,60	2,92	\$ 25,11
	Losa	m <sup>2</sup>	\$ 13,00	57,24	\$ 744,12
					\$ 981,64
<b>3</b>	<b>MAMPOSTERIAS</b>				
	Mampostería bloque permeable	m <sup>2</sup>	\$ 12,00	45,10	\$ 541,20
	Mortero liviano Tipo 1 densidad 200 Kg/m <sup>3</sup> - 250 kg/m <sup>3</sup> para aislar térmicamente en techos de chapa, fibrocemento, con estructuras de madera o fierros livianos	m <sup>2</sup>	\$ 7,42	564,92	\$ 4.191,71
					\$ 4.732,91
<b>4</b>	<b>ENLUCIDOS</b>				
	Enlucido de filos	m	\$ 0,89	130,65	\$ 116,28
					\$ 116,28
<b>5</b>	<b>PISOS</b>				
	Contrapiso H.S. f'c=180 kg/cm <sup>2</sup> piedra 10 cm. h=6cm	m <sup>2</sup>	\$ 6,35	70,85	\$ 449,90
					\$ 449,90
<b>6</b>	<b>CARPINTERIA METAL/MADERA</b>				
	Muebles bajos de cocina	u	\$ 63,00	2,00	\$ 126,00
	Muebles altos de cocina	u	\$ 85,00	2,00	\$ 170,00
	Cerraduras	u	\$ 23,00	5,00	\$ 115,00
	Puertas interiores 0,80 x 2,00	u	\$ 88,00	5,00	\$ 440,00
	Puertas baño 0,60 x 2,00	u	\$ 65,00	7,00	\$ 455,00
	Puerta principal, marco, tapamarco	u	\$ 110,00	2,00	\$ 220,00
	Puerta posterior, marco, tapamarco	u	\$ 110,00	1,00	\$ 110,00
	Ventana de aluminio y vidrio 1,00 x 0,40	u	\$ 27,00	6,00	\$ 162,00
	Ventana de aluminio y vidrio 1,20 x 2,40	u	\$ 75,00	8,00	\$ 600,00
	Puerta de hierro	u	\$ 180,00	1,00	\$ 180,00
					\$ 2.578,00
<b>7</b>	<b>RECUBRIMIENTOS</b>				
	Estucado y pintura de caucho en paredes interiores	m <sup>2</sup>	\$ 5,15	157,53	\$ 811,28
	Estucado y pintura de caucho en paredes exteriores	m <sup>2</sup>	\$ 6,67	128,53	\$ 857,30
	Cerámica de pared de cocina	m <sup>2</sup>	\$ 12,10	1,92	\$ 23,23
	Cerámica de pared de baño	m <sup>2</sup>	\$ 18,56	11,60	\$ 215,30
	Recubrimiento en mesón de cocina (Granito, cerámica, mármol, etc.)	ml	\$ 14,51	3,20	\$ 46,43
	Cenefa de cerámica	ml	\$ 8,41	3,20	\$ 26,91
					\$ 1.980,45
<b>8</b>	<b>CUBIERTA</b>				
	Estructura metálica para cubierta	m <sup>2</sup>	\$ 21,00	86,28	\$ 1.811,88
	Eternit de 6 pies sobre estructura metálica	m <sup>2</sup>	\$ 9,11	46,28	\$ 421,61
	Eternit de 6 pies sobre estructura madera	m <sup>2</sup>	\$ 10,41	40,00	\$ 416,40
					\$ 2.649,89
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				
	Tubería de distribución de agua 1/2"	ml	\$ 5,48	41,25	\$ 226,05
	Salida de agua fría H.G. 1/2"	pto	\$ 28,78	23,00	\$ 661,94
	Llave de paso de 1/2"	u	\$ 14,31	1,00	\$ 14,31
					\$ 661,94



## CONCLUSIONES

La finalidad de realizar este proyecto es para dar visibilidad a la importancia de realizar un diseño arquitectónico sostenible al momento de planificar u construir una vivienda, ya que esto nos permite tener una organización y planificación adecuada, nos da capacidad para la creación y construcción de viviendas bien estructuradas y resistentes ante cualquier suceso. Sabemos que el sector de monte sinaí, es un sector que va creciendo aceleradamente y con ello se extiende la necesidad de tener un habitat confortable sin perder la esencia del sector. Es por ello que se han diseñado viviendas eco-amigables teniendo en cuenta los materiales del sector e implementando un sistema fotovoltaico para la sustentabilidad de la misma y un sistema de recolección de aguas lluvias para el regio de los huertos. Dentro del proyecto se han diseñado 3 prototipos de viviendas con la finalidad de que cada vivienda se adapte a la familia requerida. Estos prototipos de viviendas son resistentes ante cualquier desastre climatológico.

Gracias al sistema pasivo implementado en la vivienda se ha reducido al máximo su eficiencia energética y así disminuimos la huella de carbono utilizando menos energía, ayudándonos también con el uso de los paneles solares creando la energía suficiente para el consumo de la vivienda.

## **RECOMENDACIONES**

Ante el desarrollo de este proyecto se recomienda que antes de construir unos de los prototipos se deben verificar y realizar un análisis del clima en donde se piensa construir, para así lograr saber la dirección exacta del viento y asoleamiento, para que la vivienda obtenga su confort climático utilizando su sistema pasivo.

Con los prototipos de viviendas se destaca la importancia de sustituir los métodos constructivos tradicionales con los sostenibles y ecológicos en la implementación de materiales obtenidos del entorno, siguiendo las normas ecuatorianas (NEC).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. (2010). Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas: <https://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0722854.pdf>
- Agurto, L., Allacker, K., Fissore, A., Agurto, C., De Troyer, F., & Rebolledo, B. (2020). Bioclimatic Prosthesis: Experimental dataset for a low-cost Trombe wall to existing social housing refurbishment for an intermediate valley (Chillán) city in the south of Chile. *Data in Brief*, 30, 105547. <https://doi.org/10.1016/J.DIB.2020.105547>
- Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables. (2020). Control de: <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/09/Estadistica-2020-baja.pdf>
- Baculima Estrella, M. A., y Marín Lazo, L. F. (2019). Estudio de variables geométricas y disposición de elementos estructurales en muros de bahareque. Estudio de variables geométricas y disposición de elementos estructurales en muros de bahareque. Cuenca, Ecuador. Retrieved 05 de 08 de 2024, from <https://core.ac.uk/download/pdf/288578722.pdf>
- Boukli Hacene, M. A., & Chabane Sari, N. E. (2020). Energy efficient design optimization of a bioclimatic house. *Indoor and Built Environment*, 29(2), 270–285. [https://doi.org/10.1177/1420326X19856668/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177\\_1420326X19856668-FIG20.JPEG](https://doi.org/10.1177/1420326X19856668/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_1420326X19856668-FIG20.JPEG)
- Carazas Aedo, W., y Rivero Olmos, A. (08 de 2002). BAHAREQUE - Guía de construcción parasismica. BAHAREQUE - Guía de construcción parasismica. Francia: CRATerre.
- Conforme Zambrano , G. D., y Castro Mero , J. L. (Marzo de 2020). Arquitectura bioclimática . Arquitectura bioclimática. Manabí, Ecuador .
- Construinnova - Hormigon permeable. (8 de 03 de 2016). Construinnova - Hormigon permeable.
- Cuadrado Niño , S. A., y Ochoa Lozano , M. M. (2021). Manual de vivienda Bioclimatica. Manual de lineamientos para vivienda bioclimática pasiva en clima calico húmedo en el Municipio de Socorro, Santander. Colombia.
- D'Amico, F. C. (2000). Hacia una arquitectura y un urbanismo basado en criterios bioclimáticos . *Arquitectura bioclimatica, conceptos basicos y panorama actual* . Madrid, España.
- Elaouzy, Y., & El Fadar, A. (2023). Sustainability of building-integrated bioclimatic design strategies depending on energy affordability. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 179. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2023.113295>
- Flores , G., y Rivero, S. (2020). Energias renovables en arquitectura Vivienda bioclimatico. Trabajo final integrador:

file:///C:/Users/Usuario/OneDrive/Documentos/ULVR%202024/archivos%20tesis/RIU  
NNE\_FAU\_TFA\_Flores-Riverorevisar.pdf

Geoportal del GAD Municipal de Guayaquil. (2023). geoportal-guayaquil.opendata.arcgis.com:  
<https://guayaquil.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2d801baec19c4a049d194a6e3f5bf39c>

Ghamari, M., See, C. H., Hughes, D., Mallick, T., Reddy, K. S., Patchigolla, K., & Sundaram, S. (2024). Advancing sustainable building through passive cooling with phase change materials, a comprehensive literature review. *Energy and Buildings*, 312, 114164.  
<https://doi.org/10.1016/J.ENBUILD.2024.114164>

Hábitat y Vivienda. (2022). LEY ORGÁNICA DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL.  
<https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/07/Ley-Organica-de-Vivienda-de-Interes-Social-y-Publico-1.pdf>

IEA. (2023). Buildings - Energy System - IEA. <https://www.iea.org/energy-system/buildings>

Insigna, rehabilitación y arquitectura. (14 de 08 de 2020). Cadenas de lluvia como sustitutos de las tradicionales bajantes de agua: <https://obrasinsignia.com/blog/cadenas-de-lluvia-sustituto-bajantes-agua-tradicionales/>

Instituto de Seguridad y Salud Laboral . (1998). Confort Térmico . Ficha Divulgativa FD-124:  
[https://www.carm.es/web/descarga?ARCHIVO=FD-124.pdf&ALIAS=ARCH&IDCONTENIDO=120119&RASTRO=c740\\$m6061](https://www.carm.es/web/descarga?ARCHIVO=FD-124.pdf&ALIAS=ARCH&IDCONTENIDO=120119&RASTRO=c740$m6061)

Insucons. (s.f.). Insucons - Análisis de precios unitario : <https://www.insucons.com/ec/>

Letamendi, X. (26 de 01 de 2020). Primicias . Primicias, el periodico comprometido :  
<https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/monte-sinai-eterna-promesa-electoral-guayaquil/>

Luffiego Gracia, M., y Rabadan Vergara , J. M. (2000). Historia y epistemología de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 474 - 476.

Maldonado Flores, D. I. (Agosto de 2009). La Clasificación: una herramienta para la inclusión de la vivienda vernácula urbana en el universo arquitectónico. *Revista INVI* , 24(66), pp. 115- 157. Retrieved 28 de Julio de 2024, from <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582009000200004>

Manual de Gestión de la Energía en Edificios Públicos. (05 de 2012). Retrieved 04 de 08 de 2024, from Evaluación de Estrategias de Diseño Constructivo y de Estándares de Calidad Ambiental y Uso Eficiente de Energía en edificaciones públicas, mediante monitorización de edificios construidos:  
<https://arquitectura.mop.gob.cl/centrodocumental/Documents/Manual-de-gestion-de-la-energia.pdf>

Mauro Cepeda, & Marco Morales. (2018). Análisis Bioclimático, proyecto: “La casa de Meche.”  
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34933.88800>

- Niño Soto, A. S., Badillo Jimenez, W., y Dávila Cordido, M. (02 de 2019). Indicadores urbanos como instrumento de análisis para el diseño de proyecto de espacio público. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5821/ace.13.39.5366>
- Norma Técnica I.S. 010. (s.f.). NORMA TÉCNICA I.S. 010. Instalaciones sanitarias para edificaciones: [https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas\\_Legales/saneamiento/IS.010.pdf](https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/IS.010.pdf)
- Norton, B. G. (1995). Evolución de los estados de los ecosistemas: dos paradigmas en pugna. *Ecological Economics*, 14, 113 - 127.
- Plaza, J. (2024). Paissano Arquitectura y Paisajismo. Paissano Arquitectura y Paisajismo: <https://paissano.com/>
- Roberto Hernández Sampieri. (2019). Metodología\_de\_la\_Investigacion\_Sampieri.
- Sánchez Gallegos, P., y Zamora Acosta, G. (2020). Guayaquil: Plataforma por el Derecho a la Salud. Guayaquil: La ficción de un éxito - El impacto de la pandemia Covid-19 en ciudades de desarrollo geográfico desigual: [saludyderechos.fundaciondonum.org](http://saludyderechos.fundaciondonum.org).
- Sanchez, B., y Macías, M. (22 de 05 de 2014). EcoHabitar. Arquitectura Bioclimática: <https://ecohabitar.org/arquitectura-bioclimatica-conceptos-y-tecnicas/>
- SENPLADES. (2023). "Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una Vida" de Ecuador Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo. <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/plan-nacional-de-desarrollo-2017-2021-toda-una-vida-de-ecuador>
- Silvia Cuadrado, & María Ocho. (2021). Manual de lineamientos de diseño para vivienda bioclimática pasiva en clima cálido húmedo en el Municipio de Socorro, Santander.
- topographic-map. (s.f.). Retrieved 03 de 08 de 2024, from topographic-map.com: <https://es-ec.topographic-map.com/map-hmfntp/Coop-Monte-Sinai/?center=-2.13243%2C-79.99306&overlay=0&zoom=15>
- Venegas, L. (2010). Comportamiento estructural a escala reducida de muros esbeltos de mampostería confinada e integral. Comportamiento estructural a escala reducida de muros esbeltos de mampostería confinada e integral. Costa Rica. Univ: <https://hdl.handle.net/10669/73047>
- Weatherspark. (s.f.). Weatherspark.com: <https://es.weatherspark.com/y/19346/Clima-promedio-en-Guayaquil-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o>

## ANEXOS

### Anexo 1: Modelo de encuestas

## Energía renovables

---

**B** *I* U ↻ ✕

Implementación de un sistema pasivo en una vivienda para lograr su eficiencia energética

---

Considerando los cortes energéticos en la ciudad, cual de estos aspectos considera que fue su mayor afectación?

Social

Económico

Considera usted importante ahorrar energía?

Si

No

Considera usted que un diseño Bioclimático aportaría al bajo consumo de energía dentro de la vivienda?

Si

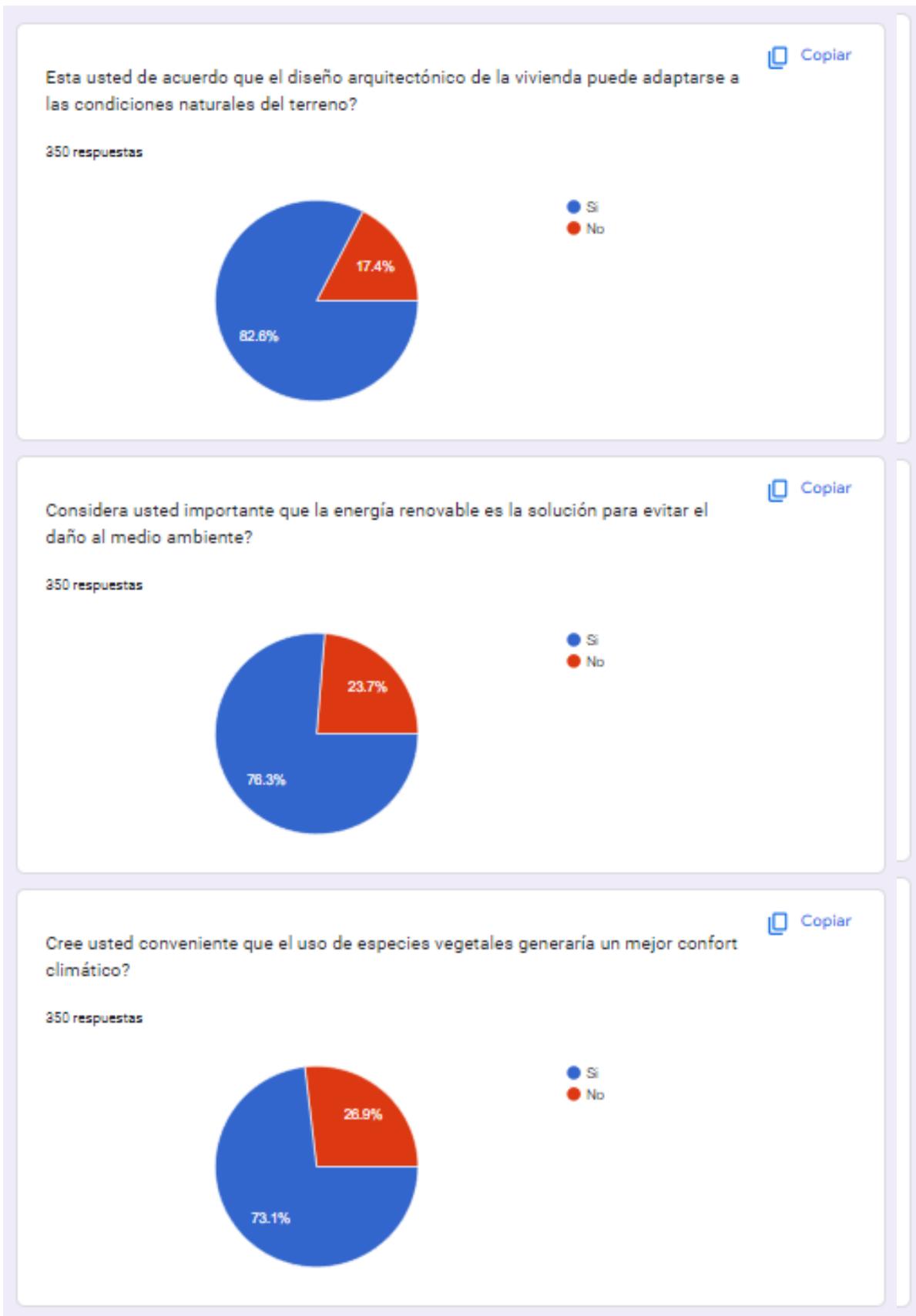
No

Esta usted de acuerdo que el diseño arquitectónico de la vivienda puede adaptarse a las condiciones naturales del terreno?

Si

No

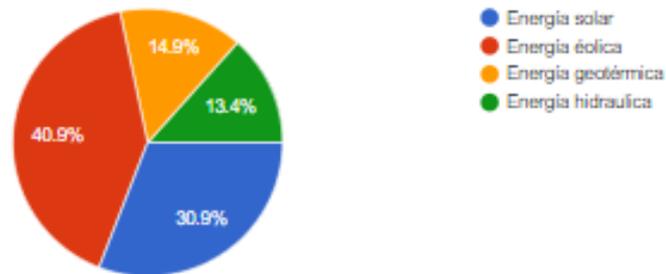
## Anexo 2: Gráficos de porcentaje de encuestas



Qué tipo de energía renovable conoce?

 Copiar

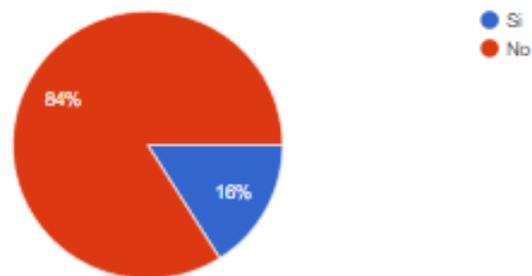
350 respuestas



Conoce algún plan de ahorro de energía que se esté ejecutando en la ciudad?

 Copiar

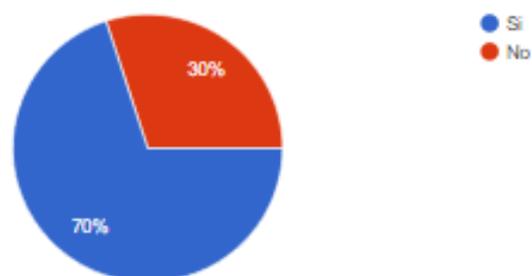
349 respuestas



Estaría usted dispuesto en incorporar en su domicilio algún tipo de energía renovable?

 Copiar

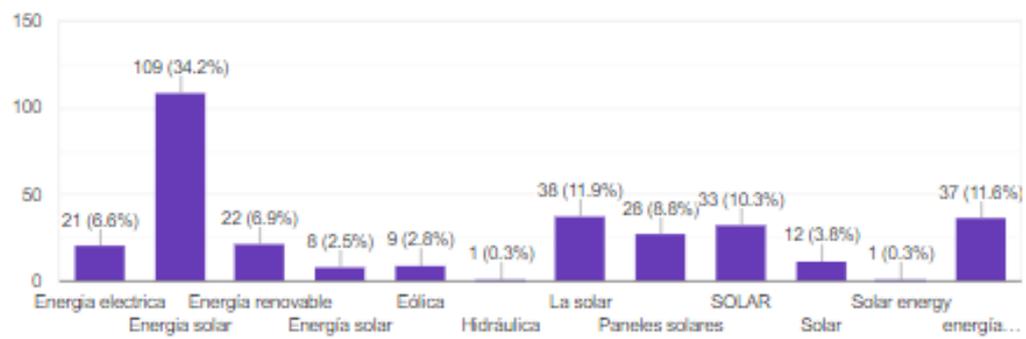
350 respuestas



De los tipos de energía, cual cree conveniente incorporar en su domicilio?

[Copiar](#)

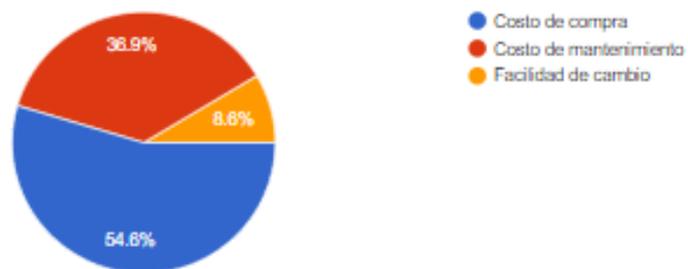
319 respuestas



De los siguientes aspectos que influye su decisión en utilizar energía renovable?

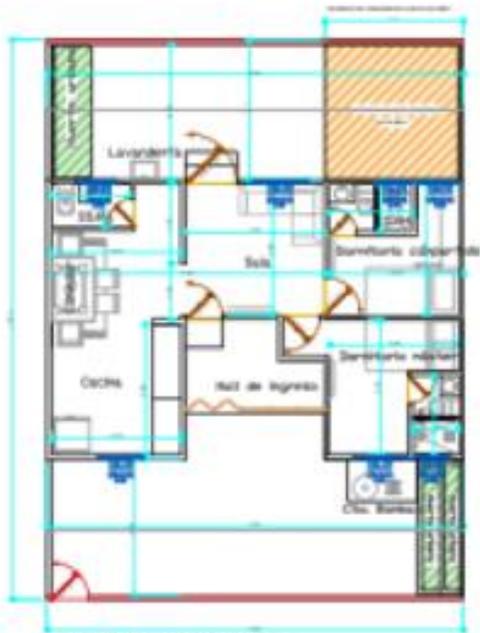
[Copiar](#)

350 respuestas

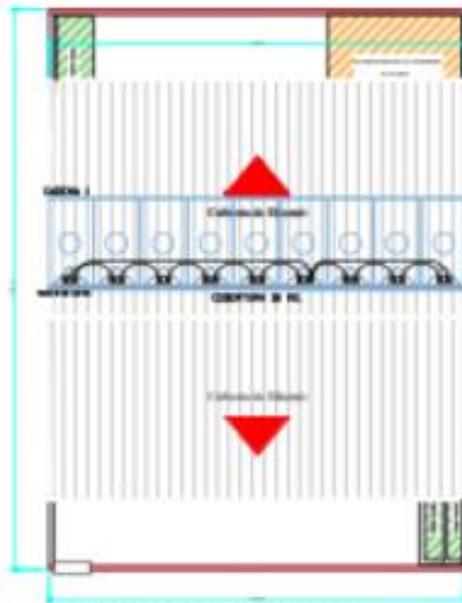


## **Planos laminados**

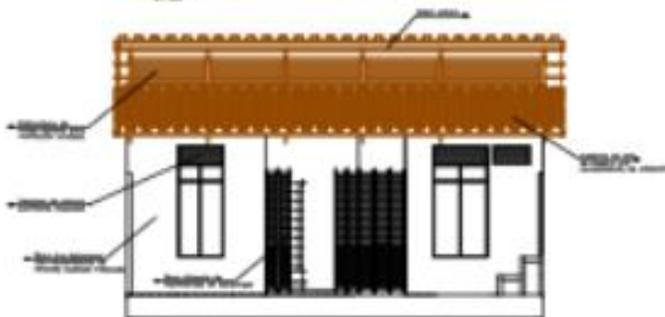
### **Anexo 3:** Planos Laminados



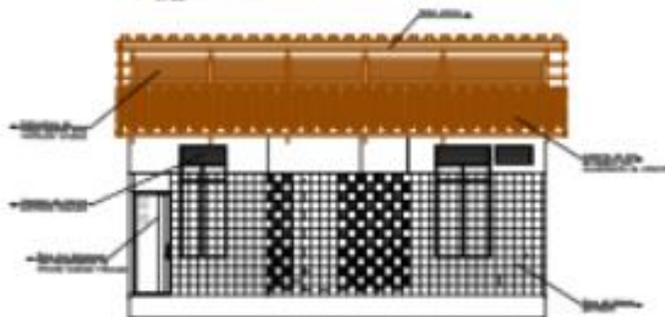
PLANTA BAJA CASA BANI 01  
1:50



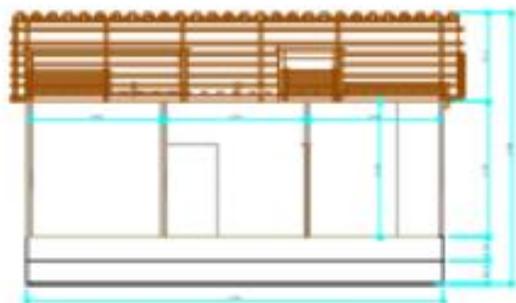
PLANTA DE CUBIERTA CASA BANI 01  
1:50



FACENDA FRONTAL CASA BANI 01  
1:50



FACENDA FRONTAL CASA BANI 01  
1:50



SECCION TRANSVERSAL CASA BANI 01  
1:50



SECCION LONGITUDINAL CASA BANI 01  
1:50



UNIVERSIDAD DEL CAJAMARCA  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHILCA Y TAMBILASQUE

FECHA  
1-05

FECHA  
15/05/2024

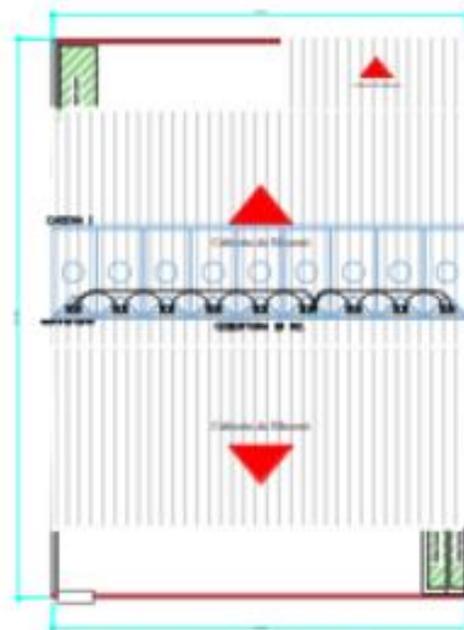
PROYECTO DEL  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHILCA Y TAMBILASQUE  
UNIVERSIDAD DEL CAJAMARCA  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHILCA Y TAMBILASQUE

OPORTO  
PROYECTO ARQUITECTÓNICO CASA BANI 01

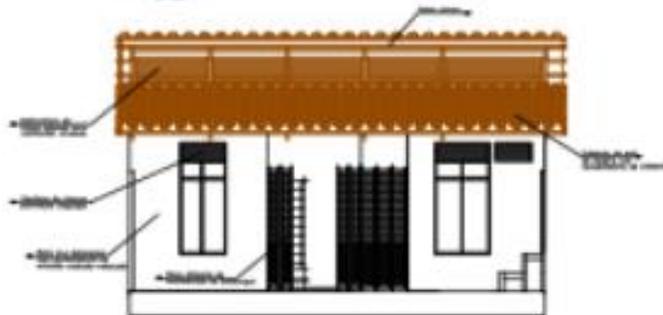
CADENA  
A-01



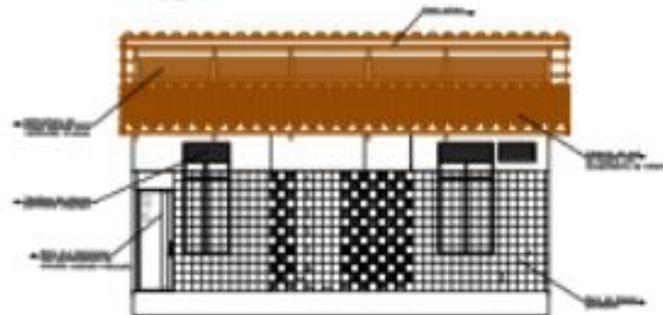
PLANTA BAWA CASA PROGRESIVE 01  
1:40



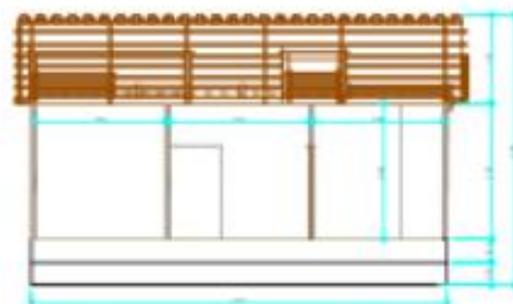
PLANTA DE CIKURAT & CASA PROGRESIVE 01  
1:40



FACIADA PRONTAL CASA BAWA 01  
1:40



FACIADA PRONTAL CASA BAWA 01  
1:40



CIRIUDIN TRANSVERSAL CASA BAWA 01  
1:40

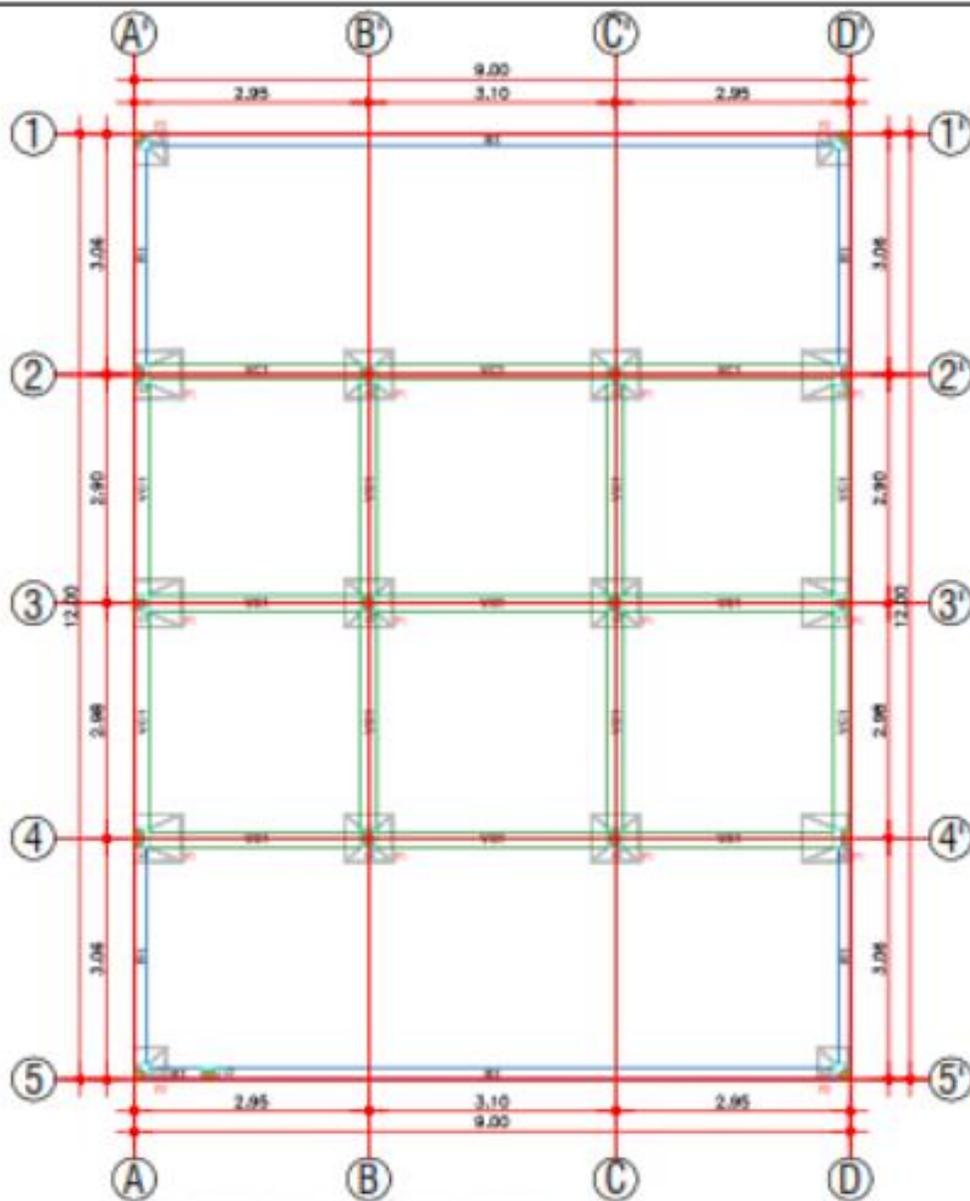


CIRIUDIN LONGITUDINAL CASA BAWA 01  
1:40

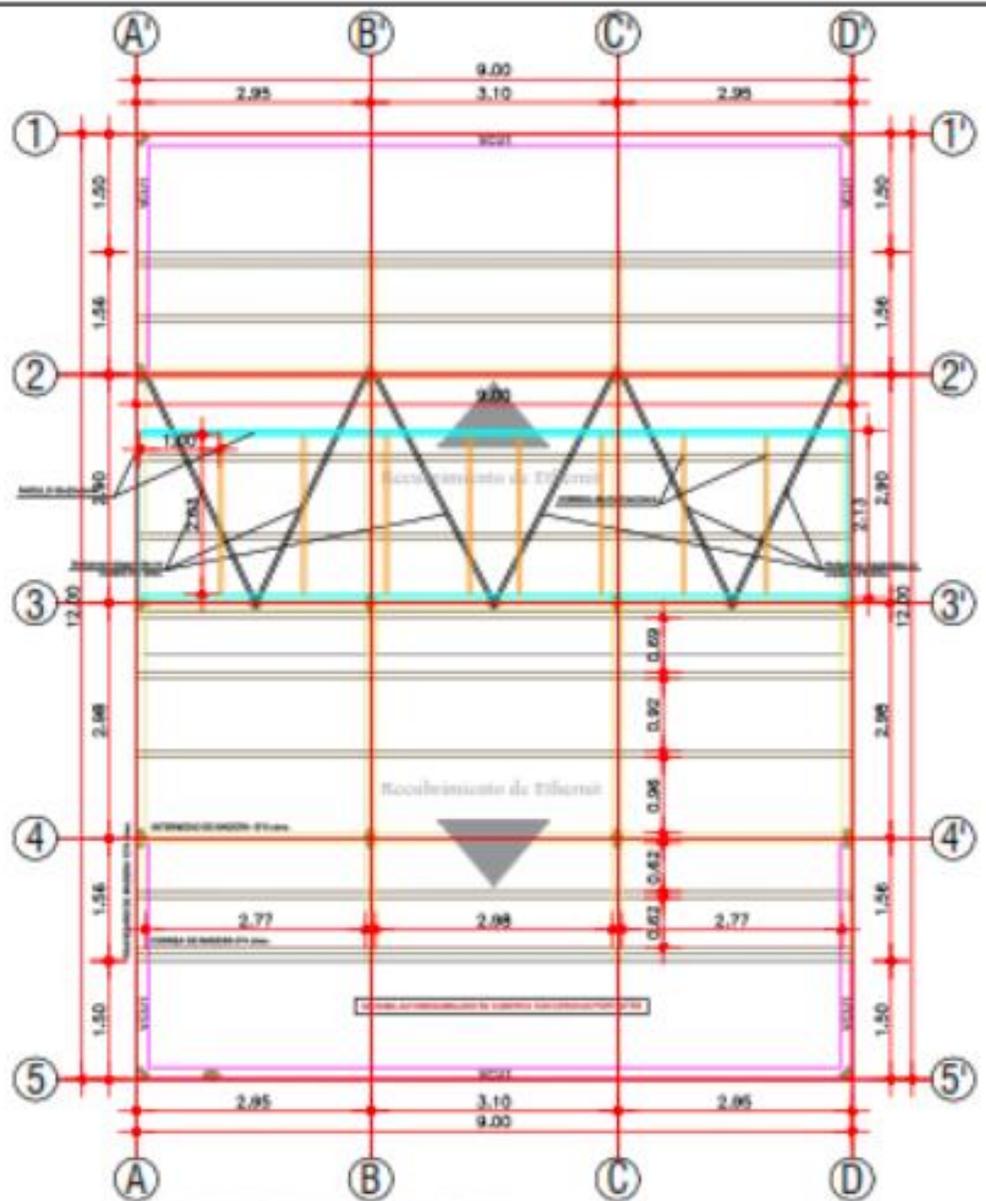


 	<b>NAMA DI. STUDIUM</b> NAMA DI. STUDIUM	<b>ENSKA</b> 1:40
	<b>PROFESI</b> PROFESI	<b>PROFESI</b> PROFESI
<b>INSTITUSI</b> INSTITUSI	<b>PROFESI</b> PROFESI	<b>PROFESI</b> PROFESI
<b>PROFESI</b> PROFESI	<b>PROFESI</b> PROFESI	<b>A-02</b>

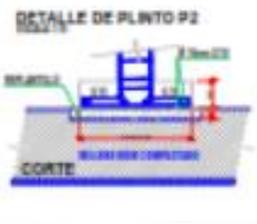
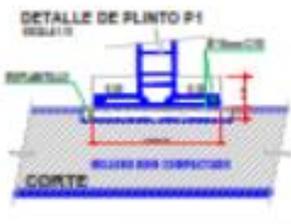
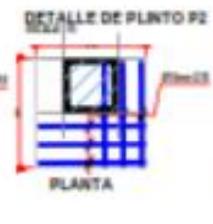
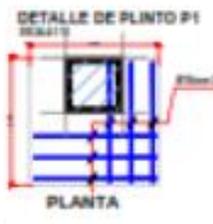




PLANO DE CIMENTACIÓN CON CASA BASIC-01  
1:30



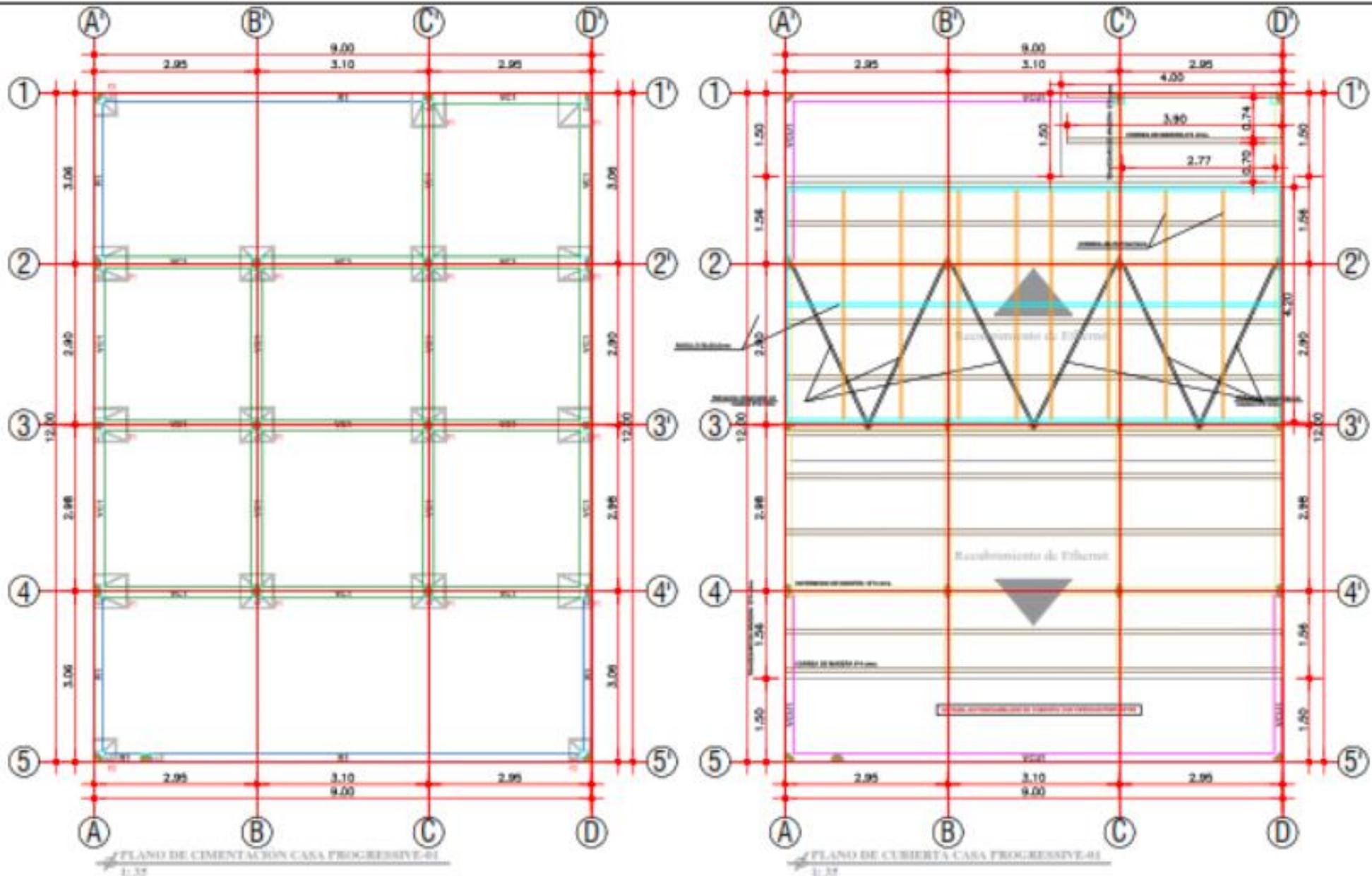
PLANO DE CUBIERTA CASA BASIC-01  
1:30



INGENIERIA ESTRUCTURAL  
PROYECTO CASA BASIC

INGENIERIA ESTRUCTURAL  
PROYECTO CASA BASIC

I-01



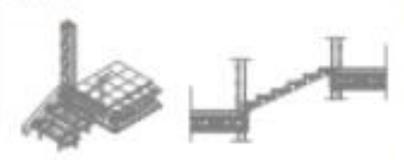
PLANO DE CIMENTACIÓN CASA PROGRESSIVE-01  
1:35

PLANO DE CUBIERTA CASA PROGRESSIVE-01  
1:35

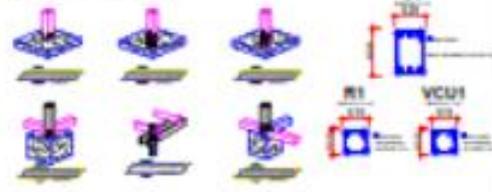
**DETALLE VIGAS DE ARMADO CUBIERTA**  
escala 1:50



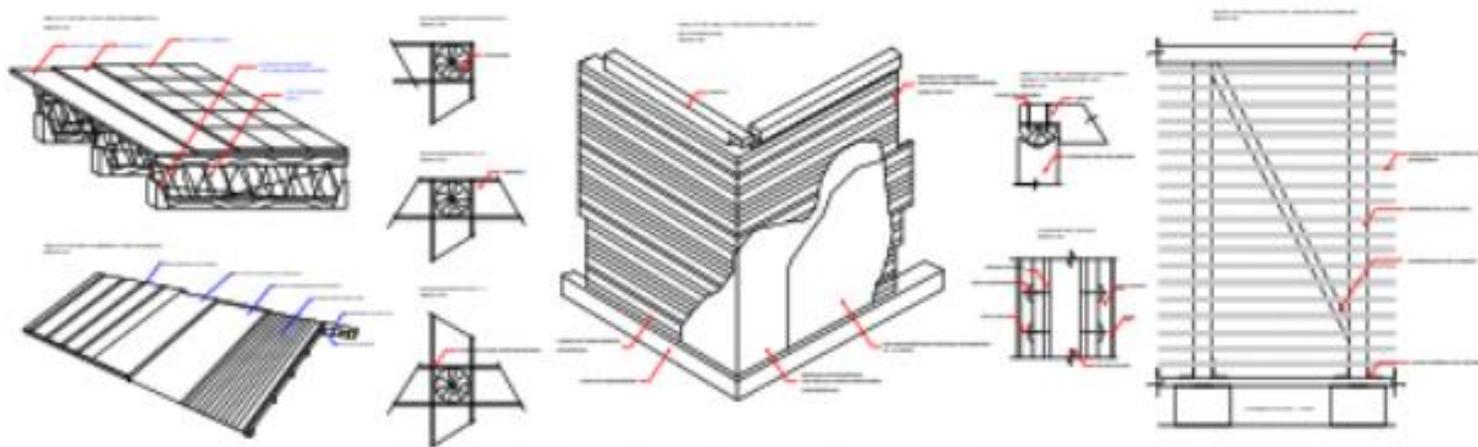
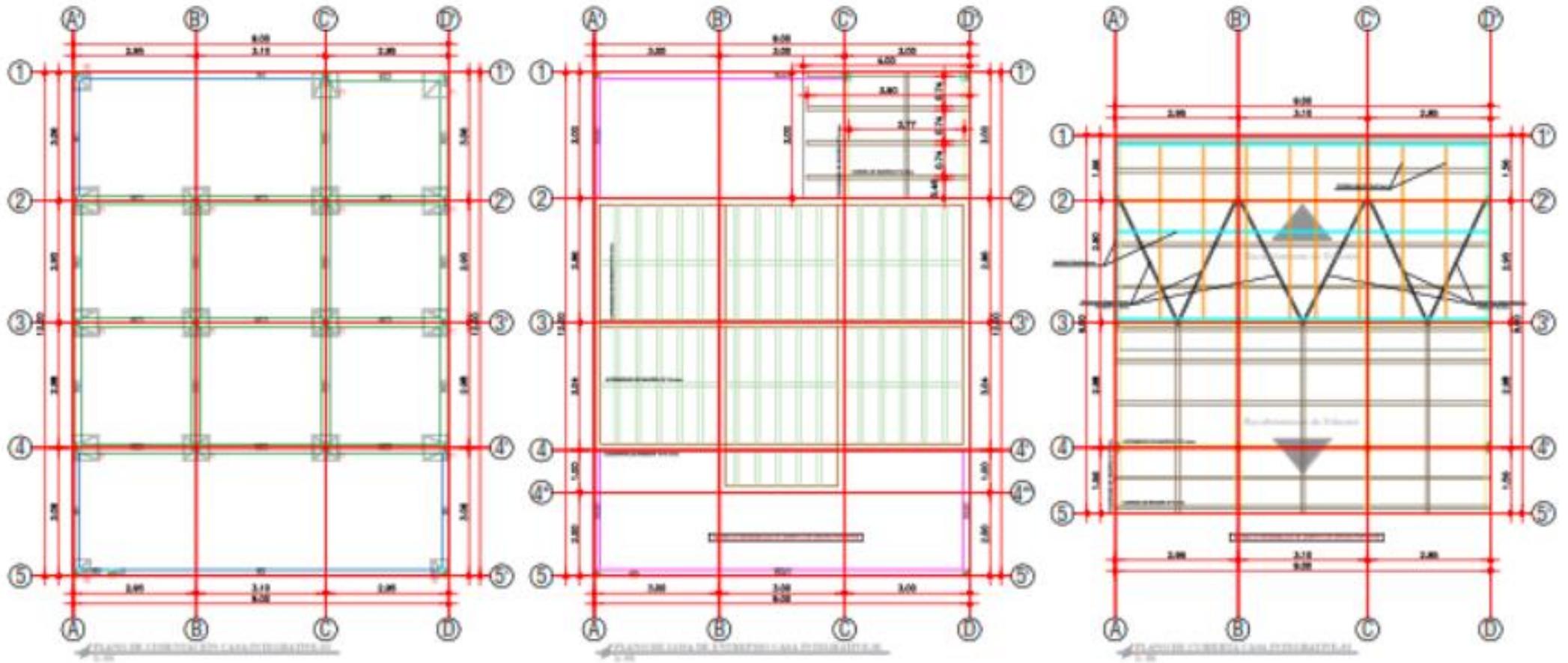
**DETALLE ESTRUCTURA ESCALERA DE MADERA CON LOSA DE MADERA**  
escala 1:20



**DETALLES ANCLAJES**



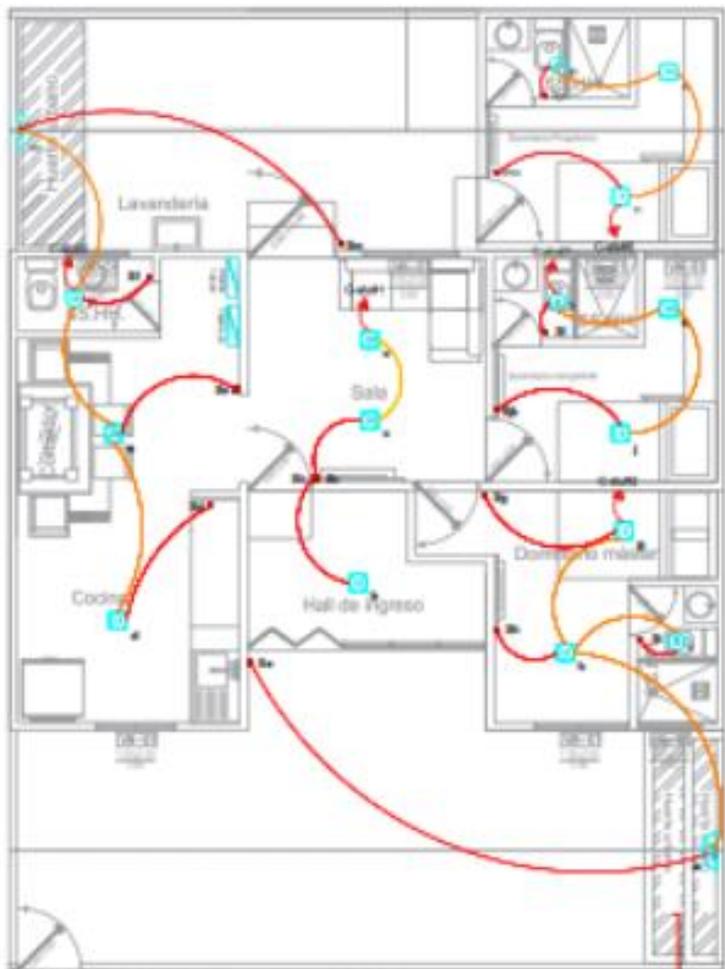
		TÍTULO DEL PROYECTO <b>RECONSTRUCCIÓN DE LA CASA PROGRESSIVE</b>	TIPO DE OBRA RECONSTRUCCIÓN
		AUTOR DEL PROYECTO <b>ING. CARLOS G. BARRERA</b>	TIPO DE PROYECTO <b>PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN</b>
INSTITUCIÓN <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA RIOJA</b>		CATEGORÍA <b>INGENIERÍA ESTRUCTURAL</b>	NÚMERO <b>I-02</b>



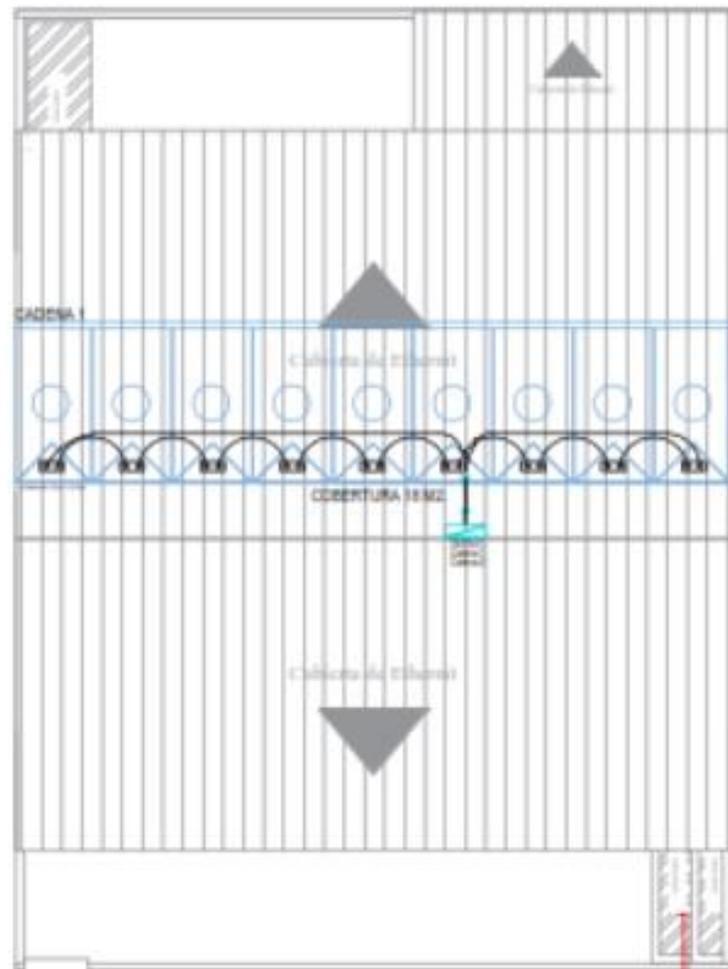
		MODELO DE CÁLCULO MARCO-LINDA DE UNO A DOS NIVELES	FECHA _____
		INSTITUCIÓN RE. ESCUELA DE INGENIERÍA	TÍTULO MARCO ESTRUCTURAL PERFECTO CASO SIMPLIFICADO
NOMBRE DEL ALUMNO _____		FECHA <b>I-03</b>	



SÍMBOLOS	
1	CONDUCTOR GENERAL
2	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN
3	CONDUCTOR DE TIERRA
4	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
5	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
6	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
7	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
8	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
9	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
10	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
11	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
12	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
13	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
14	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
15	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
16	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
17	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
18	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
19	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
20	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
21	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
22	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
23	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
24	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
25	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
26	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
27	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
28	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
29	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
30	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
31	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
32	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
33	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
34	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
35	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
36	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
37	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
38	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
39	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
40	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
41	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
42	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
43	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
44	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
45	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
46	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
47	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
48	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
49	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
50	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
51	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
52	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
53	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
54	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
55	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
56	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
57	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
58	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
59	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
60	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
61	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
62	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
63	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
64	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
65	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
66	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
67	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
68	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
69	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
70	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
71	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
72	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
73	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
74	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
75	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
76	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
77	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
78	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
79	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
80	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
81	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
82	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
83	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
84	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
85	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
86	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
87	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
88	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
89	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
90	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
91	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
92	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
93	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
94	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
95	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
96	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
97	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
98	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
99	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA
100	CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN DE TIERRA

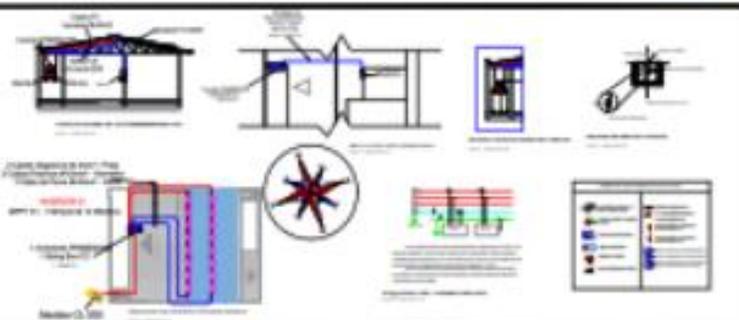


PLANTA BAJA CASA PROGRESSIVE-01  
1:30



PLANTA DE CUBIERTA CASA PROGRESSIVE-01  
1:40

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...
51	...	...	...	...	...
52	...	...	...	...	...
53	...	...	...	...	...
54	...	...	...	...	...
55	...	...	...	...	...
56	...	...	...	...	...
57	...	...	...	...	...
58	...	...	...	...	...
59	...	...	...	...	...
60	...	...	...	...	...
61	...	...	...	...	...
62	...	...	...	...	...
63	...	...	...	...	...
64	...	...	...	...	...
65	...	...	...	...	...
66	...	...	...	...	...
67	...	...	...	...	...
68	...	...	...	...	...
69	...	...	...	...	...
70	...	...	...	...	...
71	...	...	...	...	...
72	...	...	...	...	...
73	...	...	...	...	...
74	...	...	...	...	...
75	...	...	...	...	...
76	...	...	...	...	...
77	...	...	...	...	...
78	...	...	...	...	...
79	...	...	...	...	...
80	...	...	...	...	...
81	...	...	...	...	...
82	...	...	...	...	...
83	...	...	...	...	...
84	...	...	...	...	...
85	...	...	...	...	...
86	...	...	...	...	...
87	...	...	...	...	...
88	...	...	...	...	...
89	...	...	...	...	...
90	...	...	...	...	...
91	...	...	...	...	...
92	...	...	...	...	...
93	...	...	...	...	...
94	...	...	...	...	...
95	...	...	...	...	...
96	...	...	...	...	...
97	...	...	...	...	...
98	...	...	...	...	...
99	...	...	...	...	...
100	...	...	...	...	...



		NOMBRE DEL ESTUDIANTE: <b>MAURICIO ALBERTO ORRALA GARCIA</b>	FECHA: <b>18/04/2024</b>
		INSTITUCIÓN: <b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CALABAZAR</b>	TÍTULO: <b>E-02</b>
TÍTULO DEL PROYECTO: <b>PROYECTO CASA PROGRESSIVE</b>		ASIGNATURA: <b>SISTEMAS ELÉCTRICOS DE ALIMENTACIÓN PROYECTO CASA PROGRESSIVE</b>	





















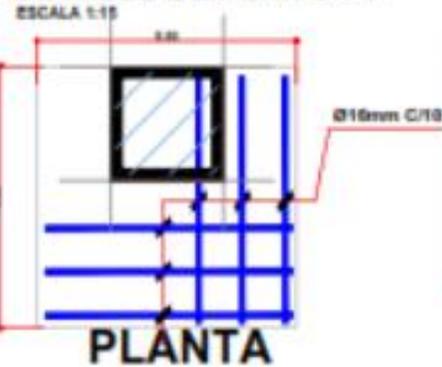




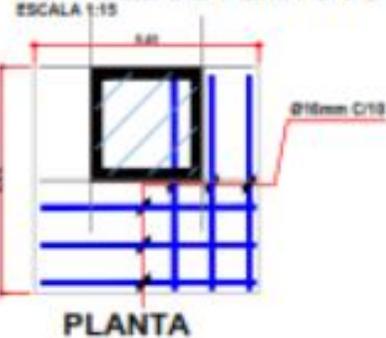




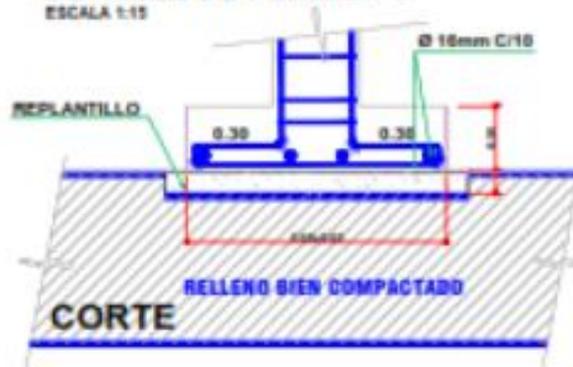
### DETALLE DE PLINTO P1



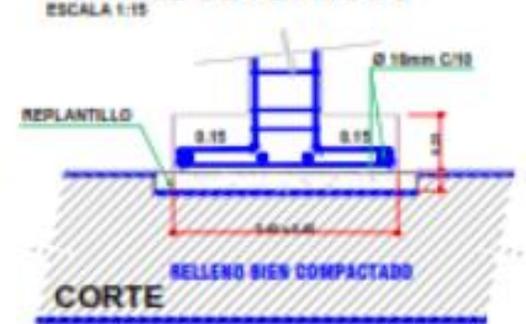
### DETALLE DE PLINTO P2



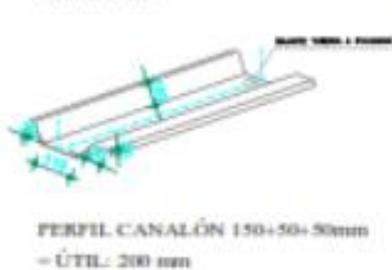
### DETALLE DE PLINTO P1



### DETALLE DE PLINTO P2



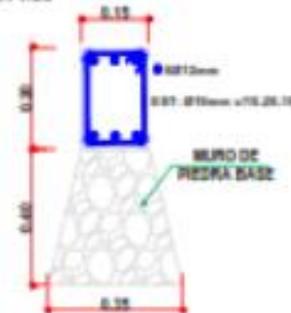
### CANALÓN METÁLICA



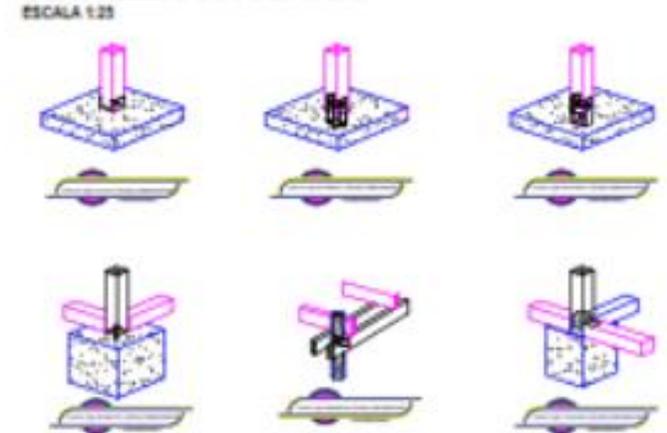
### VIGA DE CIMENTACIÓN VC1



### VIGA DE RIOSTRA R1



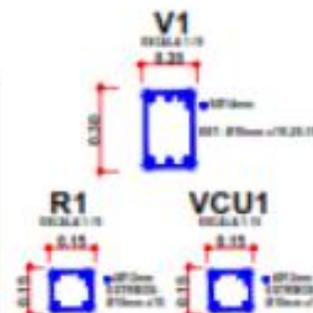
### DETALLES ANCLAJES



### DETALLE VIGAS DE ARMADO CUBIERTA

escala 1:50

COL 1 MAD DOBLE-ENCAJE	COL 2 MAD DOBLE-ENCAJE	COL 3 MAD SIMPLE-ENCAJE	DETALLE DE ISOMETRÍA
MADERO 1: 40x110 (mm) MADERO 2: 50x110 (mm)	MADERO 1: 40x110 (mm)	MADERO 1: 30x100 (mm)	Detalle Columna C1-C2 Detalle Columna C2



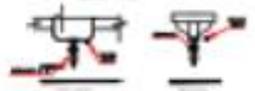
		NOMBRE DEL DISEÑADOR: MANUEL LUIS TORRES ORTIZ	ESTADO: INICIADO
		NOMBRE DEL PROYECTO: DETALLES ESTRUCTURALES	FECHA: 2024
NÚMERO DE DISEÑO: D-02			



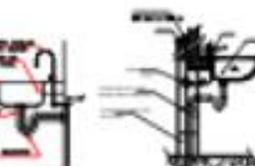
DETALLE TIPO DE HH



DETALLE LAVADERO



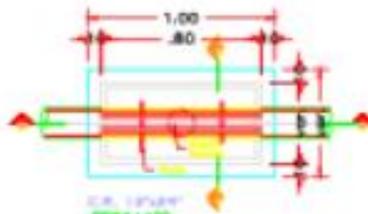
DETALLE LAVADERO



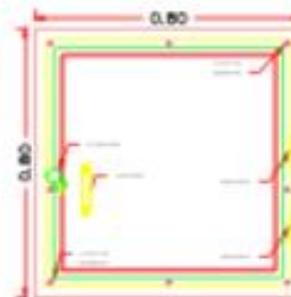
DETALLE LAVADERO DE COCINA



DETALLE INSTALACIONES DEL BAÑO

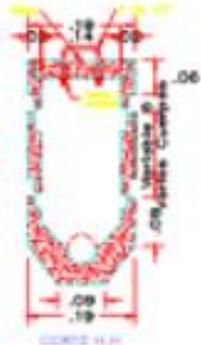
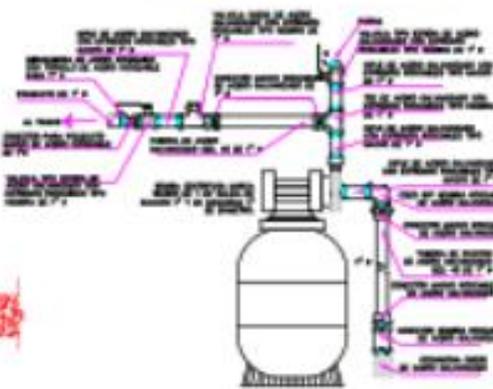


TAPA SANITARIA

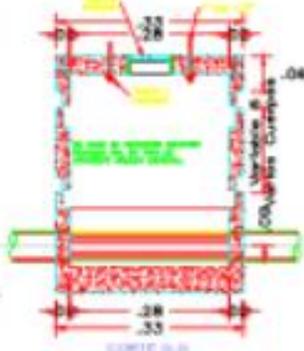
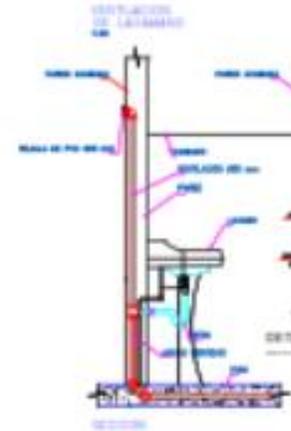


TAPA SANITARIA

DETALLE DE DRENAJE DE BARRIO DE BARRIO 1

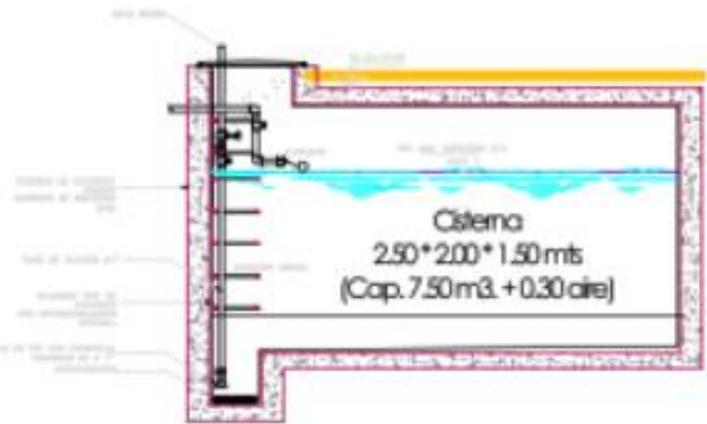


CAJA DE REGISTRO

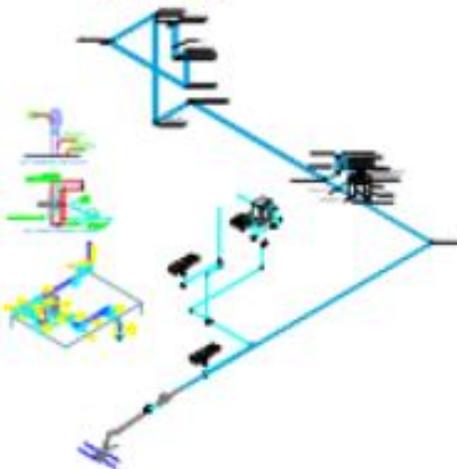


DETALLE DE CISTERNA CONJUNTO HABITACIONAL

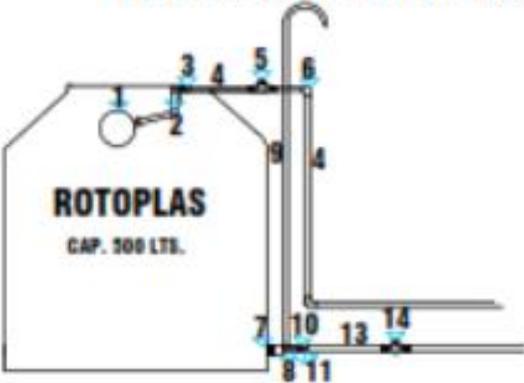
ESD: 1/100



Isometrico



DETALLE DE TANQUE DE RESERVA PARA SISTEMA DE RIEGO



LISTA DE MATERIALES	
DESCRIPCION	CANTIDAD
1. TUBERIA 1/2" UN CONector	1
2. TUBERIA 1/2" UN CONector	1
3. TUBERIA 1/2" UN CONector	1
4. TUBERIA 1/2" UN CONector	1
5. TUBERIA 1/2" UN CONector	1
6. TUBERIA 1/2" UN CONector	1
7. TUBERIA 1/2" UN CONector	1
8. TUBERIA 1/2" UN CONector	1
9. TUBERIA 1/2" UN CONector	1
10. TUBERIA 1/2" UN CONector	1
11. TUBERIA 1/2" UN CONector	1
12. TUBERIA 1/2" UN CONector	1
13. TUBERIA 1/2" UN CONector	1
14. TUBERIA 1/2" UN CONector	1



ALUMNO DEL TALLER DE  
MECANICA DE FLUIDOS Y MAQUINAS

FECHA  
TAREA

INSTITUCION  
NO. CENTRO DE INVESTIGACION

TITULO  
DETALLE DE TANQUE DE RESERVA PARA SISTEMA DE RIEGO

GRUPO

INSTITUCION

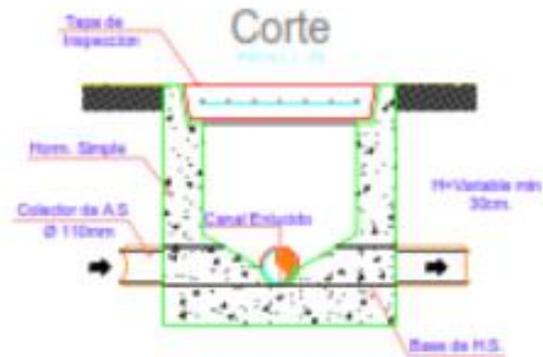
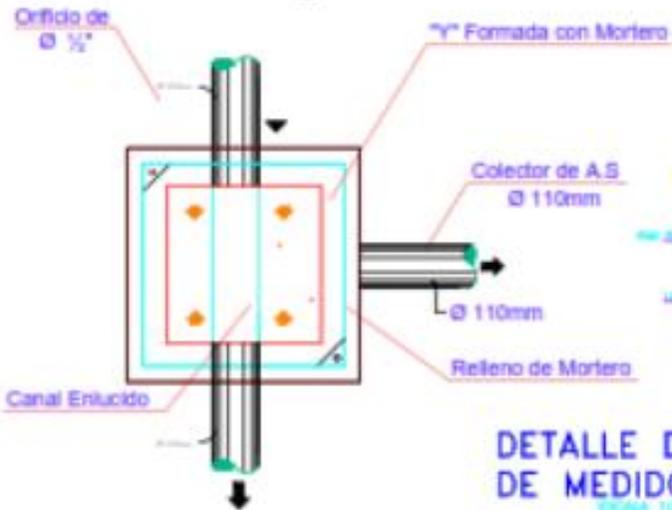
FECHA

D-03

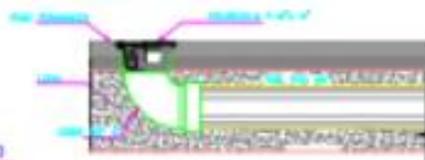
# CAJA REGISTRO DE AA.SS.

ESC: 1/25

Planta



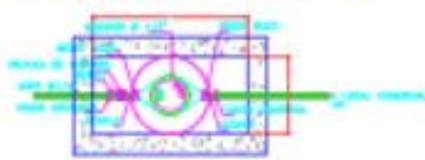
DETALLE DE SUMIDERO PARA CUBIERTA ACCESIBLE



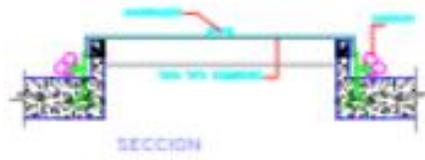
DETALLE DE SUMIDERO DE AA.LL EN CUBIERTA INACCESIBLE



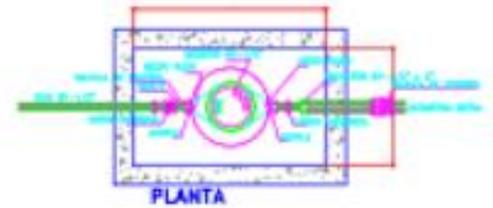
DETALLE DE INSTALACION DE MEDIDOR EN PISO



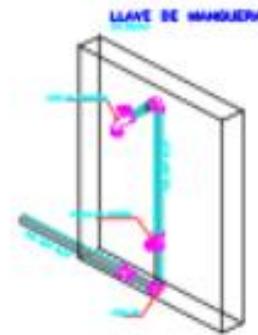
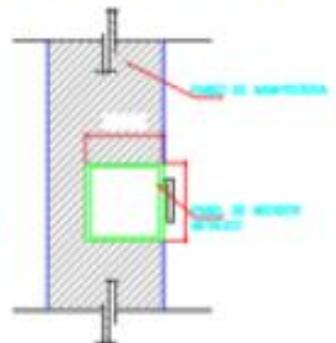
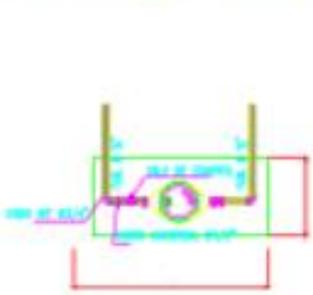
DETALLE DE TAPA METALICA TIPO SOMBRERO



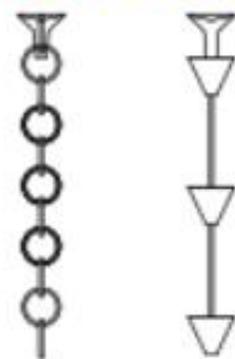
DETALLE DE INSTALACION DE MEDIDOR GENERAL



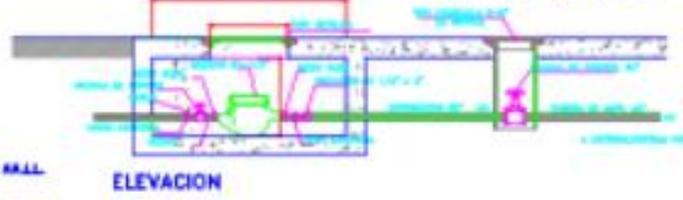
DETALLES DE MEDIDORES SENCILLOS



CADENAS DE RIGIDO AA.LL

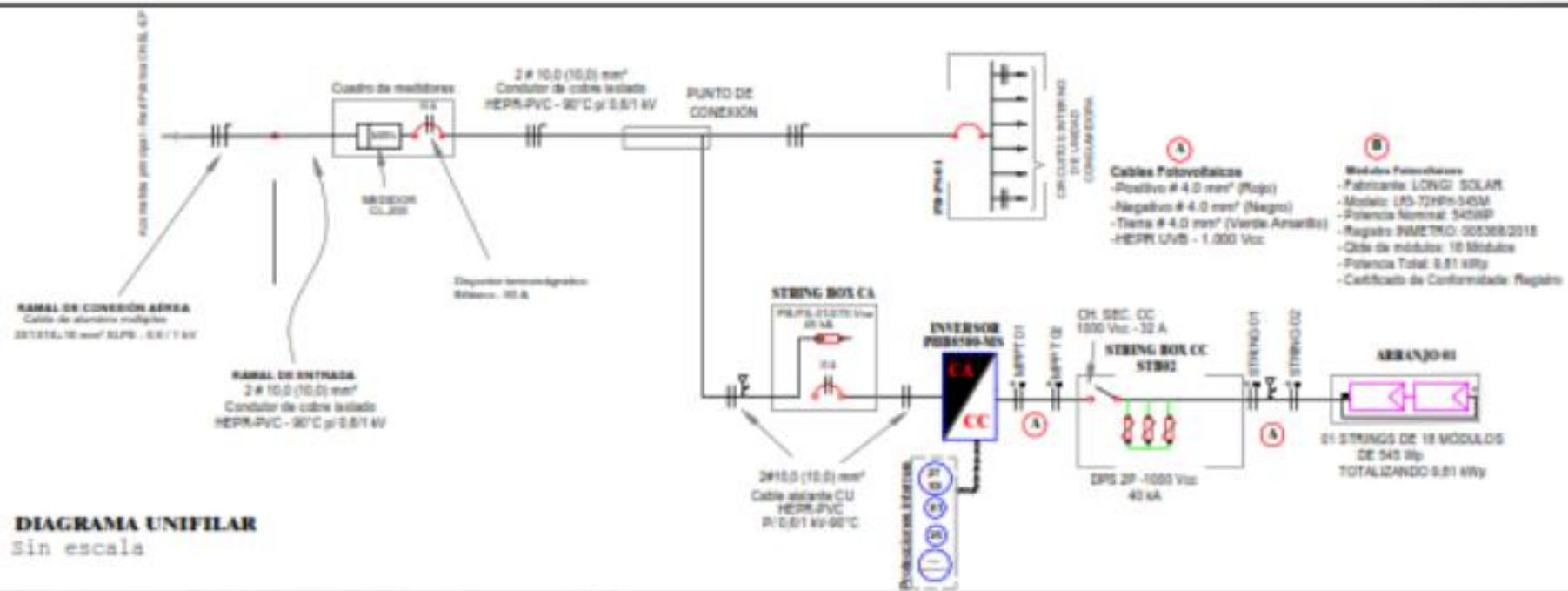


TAPA DE VALVULA

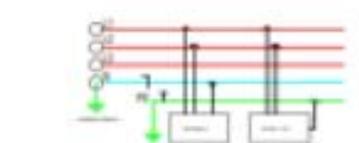
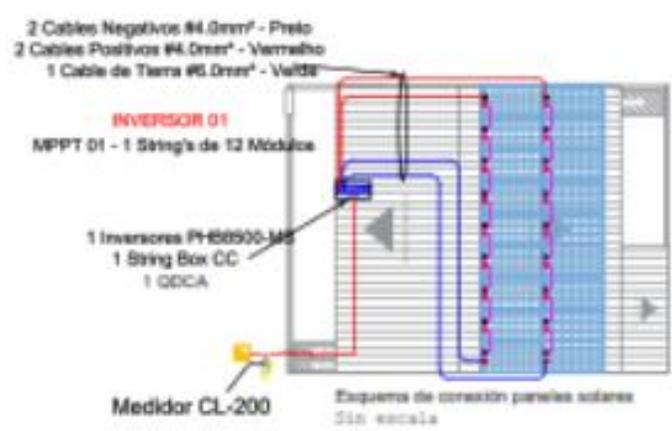
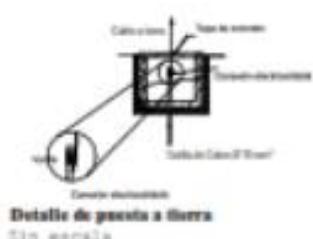
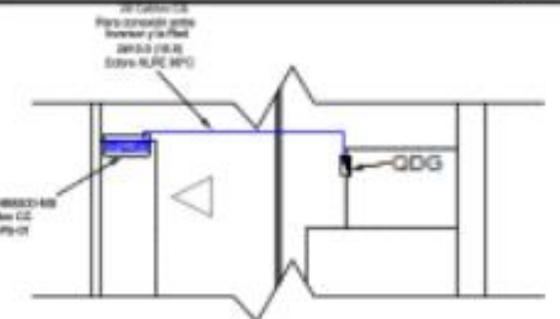
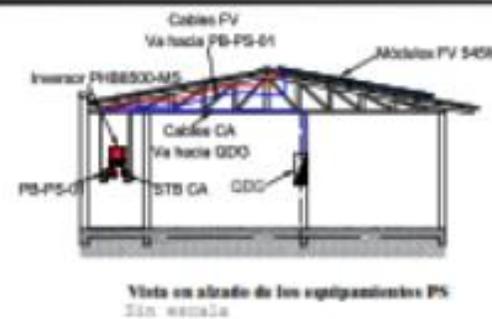


ELEVACION

	TITULO DEL DISEÑO: BARRIO/UBICACION DEL DISEÑO	FECHA: REVISADO
	AUTOR: DETALLE DE INSTALACION DE OPERACION	FECHA: D-04



**DIAGRAMA UNIFILAR**  
Sin escala



LEYENDA DE SIMBOLOS FOTOVOLTAICOS	
	Panel fotovoltaico
	String Box
	Inversor
	Medidor
	Puesta a tierra
	Cable
	Terminal Block
	Punto de conexión
	Varilla de tierra

  <b>INVERSIÓN</b> NO. CANTON GUAYAS GUAYAS	NOMBRE DEL CLIENTE <b>WALDINO LOPEZ PIS (DINIA &amp; RAMIRO)</b>	CIUDAD <b>GUAYAS</b>
	DIRECCIÓN <b>AV. BOLIVAR</b>	CANTÓN <b>GUAYAS</b>

MODELO CON TAPA PARA MEDIDOR MONOFASICO CL-201

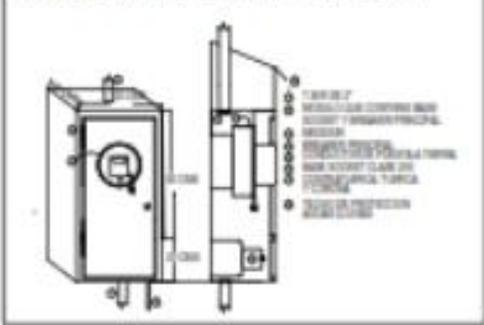


DIAGRAMA UNIFILAR BASIC-01

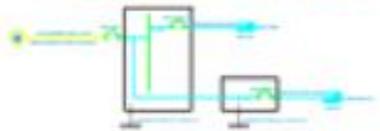
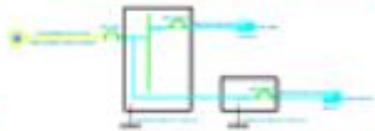
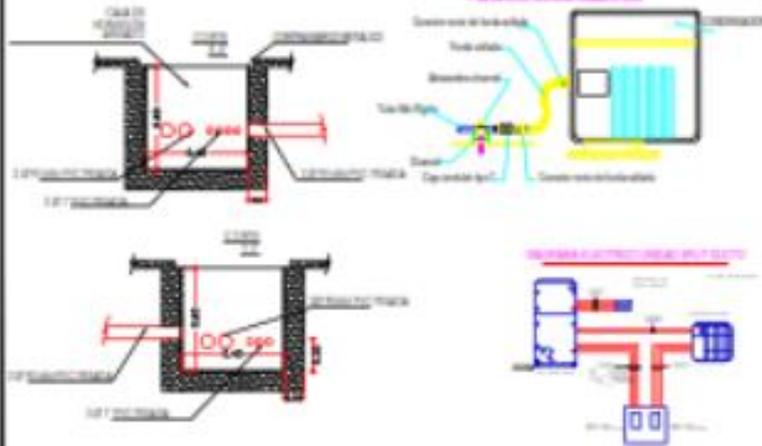


DIAGRAMA UNIFILAR PROGRESSIVE-01

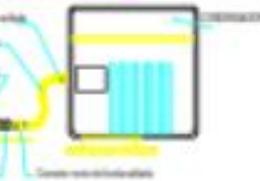


DETALLE CAJAS DE PASO

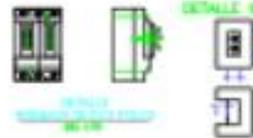
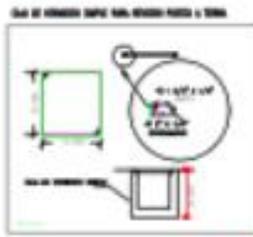
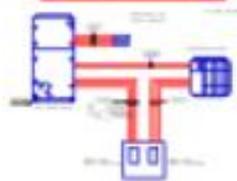
1/100



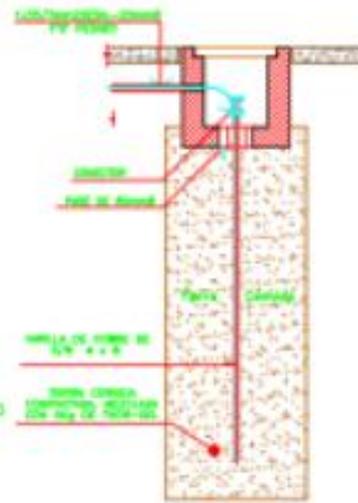
DETALLE DE LA FONDA DE TUBERIA PARA LAS CONEXIONES



PARA CABLES DE 10 A 16 mm<sup>2</sup>



DETALLE NICHO

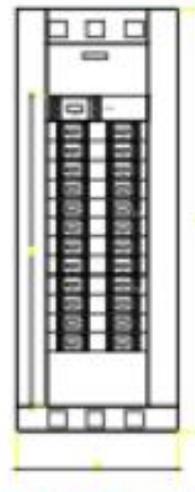
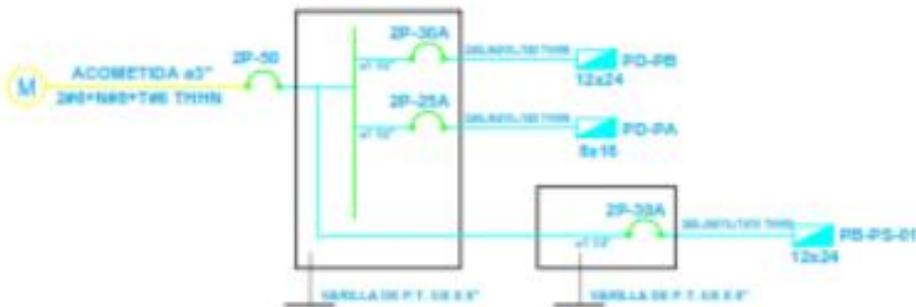


Rc10 Ø1  
PUERTA A TIERRA  
(2x-16)

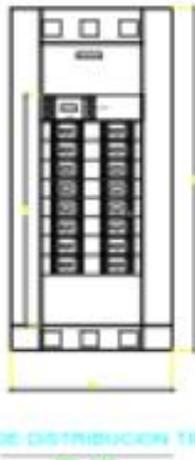


CONEXION DE GND TIERRA

DIAGRAMA UNIFILAR INTEGRATIVE-01



TABLERO DE DISTRIBUCION TIPO 3x16



3x10

PLANILLA DE CIRCUITOS DERIVADOS

NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	TOTAL
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...

PD-PB

RESUMEN

PLANILLA DE CIRCUITOS DERIVADOS

NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	TOTAL
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...

PD-PB

RESUMEN

PLANILLA DE CIRCUITOS DERIVADOS

NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	TOTAL
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...

PD-PB

RESUMEN

PD-PA

RESUMEN

		NOMBRE DEL PROYECTO BARRIO LA UNIÓN DE CALI Y NARIÑO	FECHA MARZO
		INSTITUCION INSTITUCION EDUCATIVA	FECHA MARZO
INSTITUCION INSTITUCION EDUCATIVA	INSTITUCION INSTITUCION EDUCATIVA	TITULO DETALLE ELECTRICOS DE OPERACION GENERAL - DIAGRAMA UNIFILAR Y CALCULO DE CABLES	CODIGO D-06