

UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA,  
INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**

**DISEÑO DE PRÓTESIS ARQUITECTÓNICAS  
ADAPTABLES A LAS CUBIERTAS DE VIVIENDAS,  
CASO DE ESTUDIO URBANIZACIÓN MUTUALISTA  
AZUAY II EN LA CIUDAD DE CUENCA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ARQUITECTA**

**AUTORA: CECILIA ELIZABETH OCAMPO LEÓN**

**DIRECTOR: MGS. ARQ. JOSE DAVID QUIZHPE CAMPOVERDE**

**CUENCA - ECUADOR**

**2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA,  
INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**

**DISEÑO DE PRÓTESIS ARQUITECTÓNICAS  
ADAPTABLES A LAS CUBIERTAS DE VIVIENDAS,  
CASO DE ESTUDIO URBANIZACIÓN MUTUALISTA  
AZUAY II EN LA CIUDAD DE CUENCA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ARQUITECTA**

**AUTORA: CECILIA ELIZABETH OCAMPO LEÓN**

**DIRECTOR: MGS. ARQ. JOSE DAVID QUIZHPE CAMPOVERDE**

**CUENCA - ECUADOR**

**2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

## DECLARATORIA DE AUTORIA Y RESPONSABILIDAD

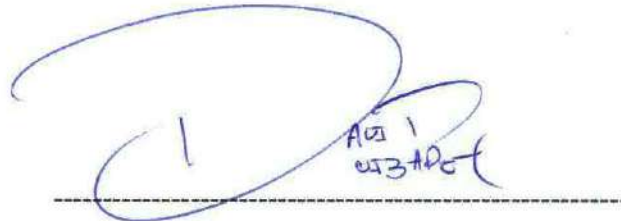
Cecilia Elizabeth Ocampo León portadora de la cédula de ciudadanía N° 0930456017. Declaro ser la autora de la obra: "Diseño de prótesis arquitectónicas adaptables a las cubiertas de viviendas, caso de estudio urbanización Mutualista Azuay II en la ciudad de Cuenca", sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, 30 de junio de 2023

F:   
Cecilia Elizabeth Ocampo León  
0930456017

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Arquitecta con el título: "Diseño de prótesis arquitectónicas adaptables a las cubiertas de viviendas, caso de estudio urbanización Mutualista Azuay II en la ciudad de Cuenca" ha sido elaborado por la Srta. Cecilia Elizabeth Ocampo León, mismo que ha sido realizado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva. Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.



Azuay  
Cecilia Elizabeth Ocampo León

Mgs. Arq. José David Quizhpe Campoverde

## **Dedicatoria**

Quiero dedicar este trabajo a mi familia por estar presente apoyándome a lo largo mi carrera universitaria; mis padres Emilio Ocampo, Cecilia León, mis hermanos Cynthia y Fernando Ocampo; y en especial manera a mi Esposo Adrián Solano y a mi hija Elizabeth Solano por ser mi apoyo incondicional en este trayecto de vida.

**Cecilia Ocampo**

## **Agradecimientos**

Agradezco sinceramente a Dios por brindarme la salud y la sabiduría para completar mi carrera universitaria. Deseo expresar mi profundo agradecimiento a mi familia por su constante apoyo a lo largo de este recorrido.

Quiero destacar y agradecer de manera especial al Arquitecto Jose David Quizhpe Campoverde, quien ha sido mi guía y apoyo fundamental en el desarrollo y finalización de este proyecto.

También quiero expresar mi gratitud a todos mis amigos y profesores por acompañarme en estos años. Su compañerismo, apoyo y enseñanzas han sido inestimables en mi crecimiento tanto académico como personal.

## Resumen

En el siguiente documento se presenta el diseño y análisis de implementación de una prótesis arquitectónica para huertos en la cubierta de una casa. La vivienda a la que se adecua dicho proyecto se encuentra ubicada en la ciudad de Cuenca, sector Mutualista Azuay II; se toma este lugar debido a que este domicilio es de una ciudadela por lo que esta cubierta puede diseñarse fácilmente en las otras viviendas del sector.

Su ejecución brinda muchos beneficios, entre ellos: ahorro de dinero por los productos que se cosechan, cuidado de medio ambiente, aislante del calor y frío de la casa, reducción de estrés y zona de relajación en la vivienda.

Es importante destacar que para este proyecto se debe estudiar el tipo de sembrío que está adaptado a la temperatura de la ciudad y área de estudio. En el análisis de los cultivos se conoce la variedad de hortalizas, el tiempo que estos demoran en germinar, crecer y su forma de cultivo.

También se analiza las características, definiciones, usos, y tipos de prótesis arquitectónicas que se pueden utilizar para el diseño del proyecto.

Con un análisis del arte del sector y mediante un estudio de la Metodología de Laura Gallardo, se examinan puntos que permiten conocer sobre el hábitat de la zona, entre ellos su población, sus factores climáticos, zonas privadas y de comercio, focos de contaminación (auditiva y olfativa), tipología de las edificaciones, materiales predominantes, tipos de vegetación existentes, y un estimado de los decibeles provocados en las calles.

*Palabras clave:* Análisis de cubierta, huerto, prótesis arquitectónica, presupuesto

## Abstract

The following document presents the design and implementation analysis of an architectural appendage for orchards on the roof of a house. The house for which this project is being adapted is located in the city of Cuenca, in a sector called ‘Mutualista Azuay II’; this place is taken into account because it belongs to a residential area, so this design can easily be applied in the other houses of the sector.

Its execution provides many benefits, like saving money from the harvested products, taking care of the environment, insulating the heat and cold of the house, reducing stress, and providing a relaxing area in the house.

It is important to note that for this project, the type of planting —adapted to the city’s temperature and study area— must be studied. In the analysis of the crops, the variety of vegetables, the time they take to germinate, grow, and their form of cultivation are known.

The characteristics, definitions, uses, and types of architectural appendages that can be used for the project design are analyzed.

Through an analysis of the art of the sector and a study of Laura Gallardo’s methodology, some points that allow us to know about the habitat of the area, including its population, its climatic factors, private and commercial areas, sources of pollution (auditory and olfactory), predominant materials, types of existing vegetation, and an estimate of the decibels caused in the streets are examined.

*Keywords:* roof analysis, orchard, architectural appendage, budget

# Índice de Contenidos

<b>Dedicatoria</b>	<b>v</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>vi</b>
<b>Resumen</b>	<b>vii</b>
<b>Abstract</b>	<b>viii</b>
<b>Índice de Contenidos</b>	<b>ix</b>
<b>Lista de Figuras</b>	<b>xv</b>
<b>Lista de Tablas</b>	<b>xxi</b>
<b>Introducción</b>	<b>xxiv</b>
<b>Problemática</b>	<b>xxv</b>
<b>Objetivos</b>	<b>xxvii</b>
<b>Justificación</b>	<b>xxviii</b>
<b>Metodología</b>	<b>xxx</b>
<b>1 Huertos urbanos</b>	<b>1</b>
1.1 Definición . . . . .	1
1.2 Origen . . . . .	1
1.3 Beneficios . . . . .	2
1.3.1 Producir Alimentos Saludables y Nutritivos Sin Pesticida . . . . .	2

---

1.3.2	Fortalece La Integración Familiar y Generan Sentimientos De Pertenencia A Una Misma Comunidad, Facilita Las Relaciones . . . . .	2
1.4	Factores que intervienen en los cultivos . . . . .	3
1.4.1	Luz . . . . .	3
1.4.2	Temperatura . . . . .	3
1.4.3	Clima . . . . .	5
1.4.4	Suelo . . . . .	5
1.4.5	Humedad . . . . .	6
1.5	Agricultura urbana en América Latina . . . . .	8
1.5.1	Origen de la Agricultura Urbana en América Latina . . . . .	8
1.5.2	Desarrollo de los huertos urbanos en América Latina . . . . .	8
1.5.3	Origen de los huertos urbanos en Ecuador . . . . .	9
1.5.4	Desarrollo de los huertos urbanos en Ecuador . . . . .	9
1.5.5	Tipos de huertos en Ecuador . . . . .	10
1.5.6	Procedimiento de sembríos de huertos en Ecuador . . . . .	11
1.5.7	Tipos de almacigueras . . . . .	12
1.6	Cosechas en huertos urbanos de Ecuador . . . . .	14
1.6.1	Definición . . . . .	14
1.6.2	Cosechas Técnicas y recomendaciones . . . . .	14
1.6.3	Tipos De Riegos . . . . .	16
1.6.4	Consumo de Agua en Cultivos . . . . .	18
1.6.5	Control de plagas, pesticidas . . . . .	19
1.6.6	Fertilización . . . . .	20
1.6.7	Tipo de tierra . . . . .	21
1.6.8	Ciclos de cultivos . . . . .	22
1.6.9	Calendario . . . . .	23
1.7	Historia Y Evolución De Los Huertos Urbanos De Cuenca . . . . .	23
1.7.1	Origen de los huertos urbanos en Cuenca . . . . .	23
1.7.2	Cultivos Hidropónicos y Cultivos Orgánicos en Cuenca . . . . .	24
1.7.3	Productos Agrícolas más Consumidos . . . . .	25
1.7.4	Verduras y Vegetales según su temperatura . . . . .	28

---

1.7.5	Pisos climáticos de la Parroquia San Sebastián, Cuenca . . . . .	32
1.8	Matriz integradora de conceptos del Capítulo I . . . . .	34
<b>2</b>	<b>Prótesis Arquitectónica</b>	<b>35</b>
2.1	Definición . . . . .	35
2.2	Origen . . . . .	35
2.3	Materiales . . . . .	36
2.3.1	Materiales reciclados de tetra pak . . . . .	36
2.3.2	Muebles de Bioplástico . . . . .	37
2.4	Uso de la prótesis en la construcción . . . . .	37
2.4.1	Prótesis modulares . . . . .	37
2.4.2	Prótesis Bioclimáticas . . . . .	38
2.5	Clasificación de Patología . . . . .	38
2.5.1	Prótesis Contra el Frío . . . . .	38
2.5.2	Prótesis Contra el Calor . . . . .	39
2.5.3	Prótesis para la Iluminación Natural . . . . .	39
2.5.4	Prótesis contra las infiltraciones: Chiflonera . . . . .	39
2.5.5	Prótesis Adaptables a viviendas . . . . .	40
2.6	Uso de las prótesis en la arquitectura Biomimética . . . . .	40
2.7	Arquitectura Parasitaria . . . . .	41
2.7.1	Definición . . . . .	41
2.7.2	Origen de la Arquitectura Parasitaria . . . . .	41
2.8	Diferencias entre Arquitectura Parasitaria y Prótesis Arquitectónica . . . . .	42
2.9	Matriz integradora de conceptos del Capítulo II . . . . .	42
<b>3</b>	<b>Análisis de referentes</b>	<b>43</b>
3.1	Casa Jardín . . . . .	44
3.1.1	Análisis Crítico de casos de Estudio (La Obra) . . . . .	44
3.1.2	Análisis y Descripción de Plantas Arquitectónicas . . . . .	44
3.1.3	Análisis y Descripción de Elevaciones . . . . .	48
3.1.4	Análisis y Descripción de Secciones . . . . .	49

---

---

3.1.5	Análisis y Descripción de su Materialidad . . . . .	56
3.1.6	Aspecto Tecnológico . . . . .	57
3.1.7	Aspecto Funcional . . . . .	59
3.1.8	Aspectos Formales (Estudios De La Forma) . . . . .	60
3.1.9	Aspecto Estructural (Técnicas Constructivas) . . . . .	61
3.2	Edgeland House . . . . .	64
3.2.1	Análisis Crítico de casos de Estudio (La Obra) . . . . .	65
3.2.2	Análisis y Descripción de Plantas Arquitectónicas . . . . .	66
3.2.3	Análisis y Descripción de Elevaciones . . . . .	69
3.2.4	Análisis y Descripción de Secciones . . . . .	70
3.2.5	Análisis y Descripción de su Materialidad . . . . .	71
3.2.6	Aspectos Tecnológicos . . . . .	74
3.2.7	Aspecto Funcional . . . . .	78
3.2.8	Aspectos Formales (Estudios De La Forma) . . . . .	80
3.2.9	Aspecto Estructural (Técnicas Constructivas) . . . . .	80
3.3	Matriz de Conclusiones Capitulo III . . . . .	85
3.3.1	Casa Jardín . . . . .	85
3.3.2	Edgeland House . . . . .	86
<b>4</b>	<b>Análisis del lugar bajo la metodología de Laura Gallardo</b>	<b>87</b>
4.1	Genius Loci . . . . .	88
4.1.1	Delimitación del área de estudio . . . . .	88
4.1.2	Hitos Históricos . . . . .	91
4.1.3	Entorno directo . . . . .	92
4.1.4	Desarrollo Tipológico . . . . .	100
4.1.5	Visuales del sector . . . . .	102
4.2	Análisis sensorial . . . . .	104
4.2.1	Vistas . . . . .	104
4.2.2	Vientos . . . . .	106
4.2.3	Temperatura . . . . .	108
4.2.4	Asoleamiento . . . . .	110

---

---

4.2.5	Resumen de factores climáticos . . . . .	114
4.2.6	Estrategias climáticas . . . . .	114
4.2.7	Olores . . . . .	116
4.2.8	Sonidos . . . . .	118
4.3	Elementos construidos existentes . . . . .	122
4.3.1	Usos de suelo . . . . .	122
4.4	Áreas verdes . . . . .	124
4.4.1	Flora general de la zona . . . . .	124
4.4.2	Áreas verdes construidas . . . . .	125
4.4.3	Terreno y áreas verdes . . . . .	126
4.5	Estudio etnográfico . . . . .	129
4.5.1	Población y utilización del suelo . . . . .	129
4.5.2	Rango demográfico . . . . .	131
4.5.3	Ejemplos del habitar en comunidad . . . . .	133
4.6	Síntesis . . . . .	134
4.7	Matriz de Conclusión Capítulo IV . . . . .	134
<b>5</b>	<b>Propuesta diseño arquitectónico</b>	<b>135</b>
5.1	Metodología proyectual de Arroz Verde de Bruno Munari . . . . .	135
5.1.1	Definir el problema . . . . .	135
5.1.2	Elementos del problema . . . . .	135
5.2	Análisis del lugar . . . . .	136
5.2.1	Ubicación . . . . .	136
5.2.2	Estado actual . . . . .	137
5.3	Conceptos . . . . .	144
5.3.1	Formales: Propuesta de la forma . . . . .	144
5.3.2	Estructurales: Propuesta de la estructura . . . . .	144
5.3.3	Esquema de funcionamiento de aguas . . . . .	147
5.3.4	Tecnológicos: Propuesta de materiales . . . . .	148
5.4	Programación arquitectónica . . . . .	149
5.4.1	Zonificación . . . . .	149

---

---

5.4.2	Cuadros de Áreas . . . . .	150
5.4.3	Organigrama . . . . .	151
5.4.4	Estrategias de diseño . . . . .	152
5.4.5	Esquemas funcionales . . . . .	152
5.5	Propuesta Arquitectónica . . . . .	154
5.5.1	Plantas . . . . .	154
5.5.2	Elevaciones . . . . .	156
5.5.3	Secciones . . . . .	158
5.5.4	Vistas de la propuesta arquitectónica . . . . .	159
5.5.5	Detalle constructivo . . . . .	162
5.5.6	Presupuesto . . . . .	164
	<b>Conclusiones</b>	<b>166</b>
	<b>Recomendaciones</b>	<b>167</b>
	<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>168</b>
	Referencias . . . . .	168
	<b>Anexos</b>	<b>174</b>

## Lista de Figuras

Figura 1.1:	Origen de los huertos urbanos, línea de tiempo (Gráfica) . . . . .	1
Figura 1.2:	Temperatura de la superficie . . . . .	4
Figura 1.3:	Sensores que captan la humedad de la tierra . . . . .	7
Figura 1.4:	Cultivo en los Andes . . . . .	10
Figura 1.5:	Procedimiento de Cultivo Directo . . . . .	11
Figura 1.6:	Procedimiento de Transplante . . . . .	12
Figura 1.7:	Componentes Instalación Riego Por Goteo . . . . .	13
Figura 1.8:	Cajones para huertos . . . . .	13
Figura 1.9:	Procedimiento de Cosechas de Hojas . . . . .	14
Figura 1.10:	Procedimiento para sacar la planta de su raíz . . . . .	15
Figura 1.11:	Riego por aspersión . . . . .	16
Figura 1.12:	Componentes Instalación Riego Por Goteo . . . . .	17
Figura 1.13:	Sistema de riego automatizado . . . . .	18
Figura 1.14:	Tipos de abonos . . . . .	21
Figura 1.15:	Volumen De Producción De Cebolla Del Año 2015-2020 . . . . .	26
Figura 1.16:	Porcentaje De Producción Agrícola De San Sebastián . . . . .	27
Figura 1.17:	Distancia entre la plantas de cilantro . . . . .	28
Figura 1.18:	Calendario De Desarrollo De La Cebolla . . . . .	29
Figura 1.19:	Distancia Entre Cultivos De Cebollín . . . . .	30
Figura 1.20:	Distancia entre cultivos de perejil . . . . .	31
Figura 1.21:	Tipos de climas parroquial San Sebastián . . . . .	34

---

Figura 2.1:	Importancia de las prótesis arquitectónicas . . . . .	36
Figura 2.2:	Muebles de bioplástico . . . . .	37
Figura 2.3:	Sala de reuniones suspendida de la sede nykredit . . . . .	38
Figura 2.4:	Prótesis bioclimáticas . . . . .	39
Figura 2.5:	Diagrama de las partes de la prótesis . . . . .	40
Figura 2.6:	Trabeculae pavilion, la primera estructura arquitectónica impresa en 3D de milán . . . . .	41
Figura 3.1:	Techo de canasta colgante . . . . .	44
Figura 3.2:	Emplazamiento Casa Jardín . . . . .	45
Figura 3.3:	Planta Baja . . . . .	46
Figura 3.4:	Planta Alta . . . . .	47
Figura 3.5:	Elevación Frontal . . . . .	48
Figura 3.6:	Planta de secciones . . . . .	49
Figura 3.7:	Secciones . . . . .	49
Figura 3.8:	Sección tragaluz de invernadero y jardín de invierno . . . . .	50
Figura 3.9:	Sección tragaluz del dormitorio y jardín de invierno . . . . .	51
Figura 3.10:	Sección de ventana del escritorio del estudio . . . . .	52
Figura 3.11:	Sección tragaluz del estudio . . . . .	53
Figura 3.12:	Sección D-D . . . . .	54
Figura 3.13:	Sección de la terraza de la planta alta . . . . .	55
Figura 3.14:	Fotografías del interior de la Casa Jardín . . . . .	56
Figura 3.15:	Fotografías de la casa Edgeland . . . . .	57
Figura 3.16:	Fotografías de la escalera de la casa Edgeland . . . . .	58
Figura 3.17:	Detalle del soporte del pasamanos . . . . .	58
Figura 3.18:	Detalle de la escalera . . . . .	59
Figura 3.19:	Aspecto funcional . . . . .	60

---

Figura 3.20:	Maquetas de la casa jardín . . . . .	61
Figura 3.21:	Detalle constructivo . . . . .	61
Figura 3.22:	Detalle de la bandeja de jardín . . . . .	62
Figura 3.23:	Detalle de cumbrera y del jardín de la azotea . . . . .	63
Figura 3.24:	Detalles de tapajuntas de parapeto y salida de incendios . . . . .	64
Figura 3.25:	La Casa Pozo . . . . .	65
Figura 3.26:	Boceto de la casa Edgeland . . . . .	65
Figura 3.27:	Emplazamiento . . . . .	66
Figura 3.28:	Plantas Cubiertas . . . . .	66
Figura 3.29:	Planta . . . . .	67
Figura 3.30:	Planta . . . . .	68
Figura 3.31:	Elevación Oeste . . . . .	69
Figura 3.32:	Elevación Este . . . . .	69
Figura 3.33:	Elevación Sur . . . . .	69
Figura 3.34:	Elevación Norte . . . . .	70
Figura 3.35:	Sección 1 . . . . .	70
Figura 3.36:	Sección 2 . . . . .	70
Figura 3.37:	Sección 3 . . . . .	71
Figura 3.38:	Sección 4 . . . . .	71
Figura 3.39:	Fotografías de la casa Edgeland . . . . .	72
Figura 3.40:	Fotografías de la casa Edgeland . . . . .	72
Figura 3.41:	Fotografías de la casa Edgeland . . . . .	73
Figura 3.42:	Fotografías de la casa Edgeland . . . . .	74
Figura 3.43:	Fotografías de la casa Edgeland . . . . .	75
Figura 3.44:	Fotografías de la casa Edgeland . . . . .	75
Figura 3.45:	Perspectiva de la casa Edgeland . . . . .	77

Figura 3.46:	Planta de aspecto funcional . . . . .	78
Figura 3.47:	Sección de sistema de piel sostenible . . . . .	79
Figura 3.48:	Boceto de la casa Edgeland . . . . .	80
Figura 3.49:	Fotografías de la casa Edgeland . . . . .	81
Figura 3.50:	Fotografías de la casa Edgeland . . . . .	81
Figura 3.51:	Detalle de fotografías de la casa Edgeland . . . . .	82
Figura 3.52:	Detalle de fotografías de la casa Edgeland . . . . .	82
Figura 3.53:	Fotografía . . . . .	83
Figura 3.54:	Fotografía . . . . .	84
Figura 3.55:	Fotografía . . . . .	84
Figura 3.56:	Bandeja de jardín . . . . .	85
Figura 3.57:	Sección de sistema de recolección de aguas pluviales . . . . .	86
Figura 4.1:	Mapa de las calles, 250 metros a la redonda . . . . .	89
Figura 4.2:	Perfiles de elevación topográfica a la redonda de 250 metros del área de estudio . . . . .	90
Figura 4.3:	Mapa de la sección A-A . . . . .	90
Figura 4.4:	Sección topográfica del área de estudio . . . . .	91
Figura 4.5:	Mapa del entorno directo . . . . .	93
Figura 4.6:	Mapa del entorno directo Comercio . . . . .	95
Figura 4.7:	Mapa del entorno directo Religión . . . . .	96
Figura 4.8:	Mapa del entorno directo Salud . . . . .	97
Figura 4.9:	Mapa del entorno directo Lugares Recreativos . . . . .	98
Figura 4.10:	Porcentaje del entorno directo . . . . .	99
Figura 4.11:	Mapa zonificado del entorno directo . . . . .	99
Figura 4.12:	Mapa del desarrollo tipológico en el lugar de estudio . . . . .	100
Figura 4.13:	Materialidad tipológica de las edificaciones . . . . .	101

Figura 4.14:	Porcentaje de material predominante en la zona de estudio . . . . .	101
Figura 4.15:	Mapa de las vistas del lugar de investigación . . . . .	102
Figura 4.16:	Visuales del área de estudio . . . . .	103
Figura 4.17:	Visuales del área de estudio (Racar Plaza) . . . . .	103
Figura 4.18:	Mapa de visuales . . . . .	104
Figura 4.19:	Rosa de Vientos del lugar de estudio . . . . .	107
Figura 4.20:	Estadísticas mensuales de Dirección de Vientos en Cuenca Ecuador	107
Figura 4.21:	Temperatura de Cuenca Ecuador . . . . .	109
Figura 4.22:	Temperatura promedio de noche en Cuenca Ecuador . . . . .	110
Figura 4.23:	Temperatura media Cuenca Ecuador . . . . .	110
Figura 4.24:	Carta Solar del lugar de estudio . . . . .	111
Figura 4.25:	Grafica de estrategias climáticas . . . . .	115
Figura 4.26:	Mapa de Flujos De Olores . . . . .	116
Figura 4.27:	Porcentaje de indice de olores . . . . .	117
Figura 4.28:	Ladrilleras . . . . .	117
Figura 4.29:	Calle con más contaminación de la zona de estudio. 500 metros a la redonda . . . . .	118
Figura 4.30:	Calles con menos contaminación de la zona de estudio. 500 metros a la redonda . . . . .	118
Figura 4.31:	Presión sonora . . . . .	119
Figura 4.32:	Mapa de ruidos puntos de conflicto principal . . . . .	120
Figura 4.33:	Mapa de ruidos puntos de conflicto principal . . . . .	121
Figura 4.34:	Reducción del ruido . . . . .	122
Figura 4.35:	Mapa de usos de suelo . . . . .	123
Figura 4.36:	Mapa de Equipamientos . . . . .	124
Figura 4.37:	Mapa de Áreas Verde de La Zona . . . . .	126
Figura 4.38:	Elevación Calle Antonio Borrero Vega . . . . .	127

---

Figura 4.39:	Bosque Mutualista Azuay II . . . . .	127
Figura 4.40:	Parques de la Urbanización Mutualista Azuay II . . . . .	127
Figura 4.41:	Elevación Camino a San Pedro del Cebollar . . . . .	128
Figura 4.42:	Fotografías de la calle Camino a San Pedro del Cebollar . . . . .	128
Figura 4.43:	Redibujó del centro comercial Racar Plaza . . . . .	128
Figura 4.44:	Fotografías del centro comercial Racar Plaza . . . . .	129
Figura 4.45:	Mapa de las actividades de la población . . . . .	130
Figura 4.46:	Población de las parroquias . . . . .	131
Figura 4.47:	Porcentaje según el tamaño de población . . . . .	132
Figura 4.48:	Densidad Poblacional de parroquias urbanas . . . . .	132
Figura 4.49:	Mapa de lugares para habitar en la comunidad . . . . .	133
Figura 5.1:	Ubicación . . . . .	136
Figura 5.2:	Forma . . . . .	144
Figura 5.3:	Bandejas . . . . .	145
Figura 5.4:	Diseño de Bandejas . . . . .	145
Figura 5.5:	Zonificación, escala 1:100 . . . . .	149
Figura 5.6:	Organigrama . . . . .	151
Figura 5.7:	Esquemas funcionales . . . . .	152

## Lista de Tablas

Tabla 1.1:	Exposición al sol . . . . .	3
Tabla 1.2:	Variables de clasificación de plantas de acuerdo a su requerimiento de horas luz . . . . .	3
Tabla 1.3:	Temperatura de las fases de las hortalizas . . . . .	4
Tabla 1.4:	Condiciones del Suelo . . . . .	5
Tabla 1.5:	Humedad Relativa de Cuenca . . . . .	7
Tabla 1.6:	Porcentaje de humedad en las semillas . . . . .	8
Tabla 1.7:	Tipos de huertos . . . . .	10
Tabla 1.8:	Tipos de cosechas de hojas . . . . .	15
Tabla 1.9:	Tipos de Cosechas de Raiz . . . . .	16
Tabla 1.10:	Tipos de Riego de hortalizas . . . . .	18
Tabla 1.11:	Consumo De Agua . . . . .	18
Tabla 1.12:	Métodos Naturales Para Eliminar Plagas . . . . .	19
Tabla 1.13:	Tipos de tierras para cultivar . . . . .	21
Tabla 1.14:	Calendario De Siembra y Cosecha . . . . .	23
Tabla 1.15:	Tipos de Riego de hortalizas . . . . .	27
Tabla 1.16:	Hortalizas que se van a utilizar en el diseño . . . . .	32
Tabla 1.17:	Tabla de variantes del clima ecuatorial mesotérmico semi-húmedo . . . . .	33
Tabla 3.1:	Zonificación . . . . .	68
Tabla 3.2:	Zonificación de aspecto funcional . . . . .	78

---

Tabla 4.1:	Ubicación . . . . .	88
Tabla 4.2:	250 metros a la redonda, Redibujado del área de estudio . . . . .	89
Tabla 4.3:	250 metros a la redonda, Redibujado del área de estudio . . . . .	92
Tabla 4.4:	Entorno Directo . . . . .	93
Tabla 4.5:	Entorno Directo . . . . .	94
Tabla 4.6:	Entorno Directo Comercio . . . . .	95
Tabla 4.7:	Entorno Directo Religioso . . . . .	96
Tabla 4.8:	Entorno Directo Salud . . . . .	97
Tabla 4.9:	Entorno Directo Lugares Recreativos . . . . .	98
Tabla 4.10:	Zonificación Entorno Directo . . . . .	100
Tabla 4.11:	Tipología . . . . .	101
Tabla 4.12:	Visuales estudiadas del sector . . . . .	105
Tabla 4.13:	Temperaturas de todo el año en Cuenca . . . . .	108
Tabla 4.14:	Posición del sol . . . . .	112
Tabla 4.15:	Posición del sol en lugar de estudio hora del día . . . . .	112
Tabla 4.16:	Modelos 3D de la posición del sol en lugar de estudio a distintas horas del día . . . . .	113
Tabla 4.17:	Factores climáticos . . . . .	114
Tabla 4.18:	Estrategias climáticas . . . . .	114
Tabla 4.19:	Estrategias climáticas . . . . .	115
Tabla 4.20:	Simbología . . . . .	116
Tabla 4.21:	Nivel de decibeles sector el cebollar . . . . .	119
Tabla 4.22:	Nivel de decibeles intersecciones; Camino a San Pedro del Cebollar y Antonio Borrero . . . . .	120
Tabla 4.23:	Nivel de decibeles; Urbanización Mutualista Azuay . . . . .	121
Tabla 4.24:	Simbología . . . . .	123
Tabla 4.25:	Flora General de la Zona . . . . .	124

---

Tabla 4.26:	Simbología . . . . .	126
Tabla 4.27:	Población . . . . .	129
Tabla 4.28:	Utilización del suelo . . . . .	131
Tabla 4.29:	Síntesis . . . . .	134
Tabla 5.1:	Ubicación de calles . . . . .	136
Tabla 5.2:	Cálculos de cubierta . . . . .	142
Tabla 5.3:	Tabla DIPAC . . . . .	143
Tabla 5.4:	Cálculos de viento . . . . .	143
Tabla 5.5:	Materiales empleados en el diseño de prótesis . . . . .	148
Tabla 5.6:	Zonificación de área de estudio . . . . .	149
Tabla 5.7:	Cuadro de Áreas . . . . .	150
Tabla 5.8:	Presupuesto estimado de todo el proyecto . . . . .	164

## Introducción

En los últimos tiempos el índice demográfico en el cantón Cuenca se ha incrementado, debido al desplazamiento de individuos del campo a la ciudad. Esto ha provocado que se reemplacen las zonas verdes por construcciones, perdiendo de esta manera la diversidad de flora y fauna urbana, lo que resulta en una degradación del paisaje de la ciudad. En el año 2018, en Cuenca, se registró una medida de 1,82 metros cuadrados de zona verde por poblador. Es importante destacar que esta medición solo tuvo en cuenta los parques y plazas ubicados en las áreas urbanas (Vásquez Solano, 2017). “La Organización Mundial de la Salud” estableció estándares de nueve metros cuadrados de zona verde por persona. Ante la insuficiencia de zonas verdes en el área de Cuenca y la contaminación global generada por los automotores, la calidad del aire se ve deteriorada para las familias que radican en los centros urbanos, provocando que las personas sufran enfermedades. Mediante la incorporación de huertos urbanos en las viviendas se pueden devolver las áreas verdes perdidas, y contribuir a la disminución de la contaminación del aire. Esto se plantea mediante la adaptación de prótesis arquitectónicas de huertos en las cubiertas de las casas, esto se propone con el fin de optimizar el espacio en las viviendas. Para conseguir el diseño del proyecto en la Mutualista Azuay II que es el lugar de estudio, se examina las dimensiones de la vivienda, se procede a realizar el cálculo estructural, para posteriormente modificar su cubierta e implementar la prótesis arquitectónica que es la estructura donde se ubica el huerto, con el diseño se puede tener una visualización de cómo quedará implantada la prótesis en las viviendas. Esto se va a desarrollar mediante un software arquitectónico y posteriormente con la realización de una maqueta a escala. Para la incorporación del huerto en la zona de investigación, se realiza un estudio sobre los tipos de huertos que son propios del clima de Cuenca, también se estudia la consistencia, el ciclo de vida del cultivo, y los cultivos que son necesarios para una vivienda. Con la implementación de los huertos urbanos en las viviendas del sector la Mutualista Azuay II, se devuelve el área verde, ayuda a reducir la contaminación ambiental, permite que las personas tengan un espacio donde relajarse, convivir en familia y se aumenta la convivencia entre vecinos, se podrá implementar en otras zonas del cantón Cuenca y en el resto del país.

## Problemática

Se ha apreciado que ha crecido la incidencia de ciertos problemas de salud relacionados con las condiciones de vida en las ciudades occidentales. El sedentarismo está en desarrollo, lo que tiene un impacto significativo en el crecimiento de diabetes mellitus y padecimientos cardiovasculares, las cuales están adquiriendo cada vez más relevancia (Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria, 2006). Se está detectando un incremento en la frecuencia de otras enfermedades como las alergias y el asma, lo cual está fuertemente relacionado con la polución del aire (Vargas-Marcos, 2005). El incremento de enfermedades y trastornos mentales como el estrés y la depresión sigue una tendencia ascendente similar (Mejías, 2014).

Los desarrollos demográficos de las ciudades en países con una economía baja generan importantes desafíos para el abastecimiento urbano. El modelo de crecimiento para las ciudades ha evolucionado significativamente debido al impacto del cambio climático y la integración de agro alimentos (Naredo, 2006). Esto ha resultado en la disminución de la agricultura en las zonas periurbanas, lo que la ha convertido en una labor marginal en riesgo de extinción. La agricultura desempeña un papel fundamental al proporcionar alimentos frescos, generar empleo, promover el reciclaje de residuos, fortalecer la resiliencia (González et al., 2018).

En el caso del cantón Cuenca, está completamente edificada, sin embargo, se presenta una excepción en cuanto a parques y plazas; el equilibrio entre la naturaleza y la ciudad comienza a desvanecerse debido a la proliferación de edificios y establecimientos comerciales. Las áreas verdes son escasas y no cumplen con el estándar impuesto por la “Organización Mundial de la Salud (OMS)”. Poner en marcha los huertos urbanos, de acuerdo con investigaciones realizadas hasta la fecha, se ha demostrado que estos espacios (refiriéndose a la agricultura urbana) reportan numerosos beneficios para la salud (Mejías, 2014). Diversos estudios han destacado que la conexión con la naturaleza y la incorporación de zonas verdes en medios urbanos promueven la salud psicológica, reducen el estrés (Mejías, 2014). Ante la insuficiencia de lugares verdes en Cuenca y la contaminación global generada por los automotores, la pureza del aire se ve deteriorada para las familias que radican en los centros urbanos, provocando que las personas sufran enfermedades.

En la ciudad de Cuenca, el aumento demográfico ha provocado la sustitución de áreas verdes por construcciones, lo que ha llevado a la falta de biodiversidad en la fauna y vegetación, afectando negativamente tanto la calidad estética como ambiental de las zonas urbanas. En 2018, Cuenca contaba con 1,82 metros cuadrados de zonas verdes por persona, pero esta medida solo incluía parques y plazas en zonas urbanas. Además, se ha observado una invasión de construcciones no autorizadas en las áreas de retiro obligatorio

---

de viviendas, resultando en una pérdida del 18,6 % de estos espacios. A pesar de esto, aún se pueden encontrar 41.187 terrenos con espacios vacíos o sin construcciones en la zona urbana, lo cual ofrece un espacio amplio significativo para considerarlos como espacios verdes urbanos. Sin embargo, la agricultura urbana en el sector de Racar es escasa y las zonas verdes son insuficientes para la cantidad de habitantes. Aunque hay un parque en un radio de 100 metros ([Vásquez Solano, 2017](#)).

## Objetivos

### Objetivo General

- Realizar un diseño de prótesis arquitectónica para huerto que se adapte a las cubiertas de las viviendas de la Mutualista Azuay II.

### Objetivos Específicos

- Investigar sobre huertos urbanos, su aplicación, composición y que sean factibles para la ciudad de Cuenca.
- Investigar sobre Prótesis arquitectónica y su relación con las edificaciones.
- Analizar el entorno de la urbanización Mutualista Azuay II, mediante la metodología de Laura Gallardo.
- Analizar las estructuras de las viviendas de la urbanización Mutualista Azuay II, para posteriormente modificar su cubierta.
- Realizar un diseño de prótesis arquitectónica para huerto que se adapte a las cubiertas de las viviendas de la Mutualista Azuay II.

## Justificación

Actualmente, la población en entornos urbanos supera los 3.500 millones de individuos, representa un aproximado del 52 % de todas las personas que existen en el planeta. En el caso de los países occidentales, esta cifra aumenta al 77 % de personas. En el año 2030 valoran Las Naciones Unidas que el 60 % de personas existentes en el mundo habitaran en zonas urbanas, y para el 2050, se espera que alcance el 67 % (lo que representaría más de 6.000 millones de habitantes) (Naciones Unidas, 2009). En este sentido, la integración de espacios destinados a los cultivos en las ciudades se plantea como un instrumento prometededor para fomentar ambientes urbanos sostenibles. Esta práctica puede tener beneficios significativos, especialmente para grupos de personas vulnerables (Mejías, 2014). Según las estimaciones, el 60 % de las personas del mundo para el 2030 estarán concentradas en las grandes ciudades, lo que las hará más vulnerables ante perturbaciones externas inesperadas. En este contexto, es crucial aumentar la capacidad de adaptación de las ciudades para responder ante escenarios de crisis y restablecer su funcionamiento y equilibrio. La práctica de cultivo de alimentos en zonas urbanas se presenta como una alternativa prometedora para fortalecer las ciudades, ya que proporciona una fuente local de alimentos, reduce la necesidad de contar con recursos de fuentes externas y contribuye a la adaptación al cambio climático. Al integrar la agricultura en los espacios urbanos, las ciudades pueden mejorar su capacidad para hacer frente desafíos y promover su sostenibilidad a largo plazo (González et al., 2018).

En América Latina, la mayor parte de los alimentos consumidos en las ciudades debe ser adquirida a través de la compra, lo que lleva a que las familias destinen entre el 60 % y el 80 % en alimentos y experimentan la falta de seguridad en el acceso a alimentos básicos. Sin embargo, la agricultura urbana desempeña un papel importante, ya que actualmente proporciona alrededor del 15 % del total de alimentos comidos en las zonas urbanas de la región. En los próximos veinte años se espera que el porcentaje se duplique, lo que demuestra el potencial crecimiento de los cultivos urbanos como una fuente significativa para las ciudades latinoamericanas (Hernández, 2006).

Según la “Organización Mundial de la Salud” (OMS), solo 10 de los 221 municipios en Ecuador cumplen con la recomendación internacional del Índice Verde Urbano. Actualmente, existen 4,69 metros cuadrados de espacios verdes por persona en el país, lo que indica un déficit de 4,31 metros cuadrados por habitante, según datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos. En términos de provincias, solo Pichincha cumple con la recomendación de la OMS, con 18,85 metros cuadrados de áreas verdes por habitante, mientras que Los Ríos presenta el índice verde urbano provincial más bajo, con 0,52 metros cuadrados por habitante. En el caso de Cuenca, en el año 2018 se registraron 1,82 metros cuadrados de áreas verdes por habitante, aunque esta medición solo

---

consideró los parques y plazas en las zonas urbanas.

Con estos indicadores, se plantea un proyecto para sumar áreas verdes que pueden ser implementadas en cualquier parte de la ciudad para crear mancomunidades y unir a los habitantes de ese sector. La inclusión de zonas verdes en el país específicamente en el cantón Cuenca combate la contaminación del aire y ayudar a disminuir los gases atmosféricos que pueden ser dañinos en concentraciones elevadas (Mejías, 2014). Cuenca una ciudad que crece día tras día puede someterse a una inclusión de huertos urbanos como se hizo en países europeos, debido a la disminución en gran magnitud de zonas verdes en su parte urbana y la alta demanda de nuevas construcciones por el aumento demográfico que hay en la actualidad. En la urbanización Mutualista Azuay II que es punto estratégico de la parroquia de San Sebastián, se puede recuperar áreas verdes en las viviendas con la adecuación de huertos en los hogares, por medio de prótesis arquitectónicas que se adapten las viviendas, los cuales van a unir una vivienda con otra, reduciendo así problemas ecológicos, ambientales y aumentando el índice de zonas verdes en el sector. Con la implementación de huertos urbanos se pueden crear mancomunidades, con los cuales los habitantes del condominio puedan crear un vínculo y varias ventajas como suministros de alimentos, purificación del aire debido al espacio verde existente, zona de relajación y socialización.

### **a. Primer Objetivo específico:**

Investigar sobre huertos urbanos, su aplicación, composición y que sean factibles para el cantón Cuenca.

- Estudio de todos los criterios de huertos urbanos y de sus políticas nacionales e internacionales bajo la metodología científica deductiva inductiva que nos permita identificarlos como: tratamientos, control de plagas, ciclos de cultivo, minerales, y tipos de riegos.
- Levantar los datos históricos de Cuenca referente a los huertos urbanos en base a la metodología cualitativa aplicando los métodos de investigación científica de deducción inducción.
- En este proceso levantaremos todo el análisis histórico y la evolución de huertos urbanos en el cantón Cuenca, también de pisos climáticos aptos para el cultivo de huertos en la ciudad.

### **b. Segundo Objetivo específico:**

Investigar sobre Prótesis arquitectónica y su relación con las edificaciones.

- Para dar cumplimiento al presente objetivo específico se generará una investigación empírica donde partiremos analizando los criterios generales de prótesis arquitectónicas relacionadas a huertos urbanos los cuales consisten de: definición, historia, funcionamiento, aplicación, sistemas estructurales.
- Exploración de materiales que sean resistentes para soportar distintos factores climáticos, también se realizará la búsqueda de precios asequibles para el planteamiento y la elaboración de la prótesis arquitectónica.
- En el análisis de casos análogos de estudio de referentes, se examinan tres casos correspondientes a; huertos urbanos, prótesis arquitectónicas y su aplicación en la agricultura, utilizando la metodología desarrollada por “Laura Gallardo”.

---

### **c. Tercer Objetivo específico:**

Analizar la parte formal, funcional, estructural de la vivienda Tipo de la urbanización Mutualista Azuay II, para posteriormente modificarla.

- Análisis del sector de estudio por medio de la metodología de Laura Gallardo de Análisis de Contexto, la cual consiste de siete puntos que son: Genius loci, Movimiento – Quietud, Análisis sensorial, Elementos Construidos Existentes, Zonas Verdes, Estudio Etnográfico, Síntesis.
- Evaluación de las condiciones formales, funcionales, estructurales de las viviendas del sector de la Mutualista Azuay II tanto para ver su resistencia en la implementación de la prótesis arquitectónica, definición de las plantas arquitectónicas de la vivienda tipo.

### **d. Cuarto Objetivo específico:**

Realizar un diseño de prótesis arquitectónica para huerto que se adapte a las cubiertas de las viviendas de la Mutualista Azuay II.

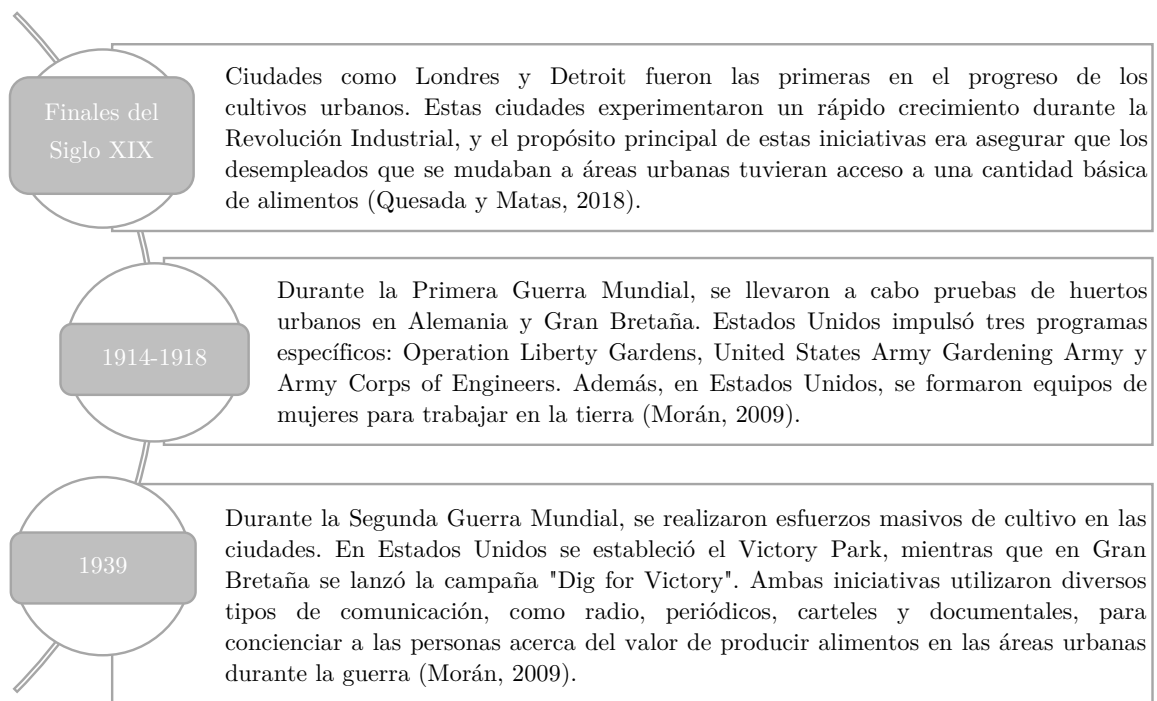
- Para el diseño de prótesis arquitectónica se utilizó la metodología proyectual de Arroz Verde de Bruno Munari el cual consiste en 9 pasos:
  - Primero: identificación del problema sobre la falta de áreas verdes y de cultivos en la urbanización de la Mutualista Azuay II.
  - Segundo: determinación de cada uno de los elementos que engloban el problema como el aumento demográfico, salida de los habitantes del campo hacia las ciudades.
  - Tercero: recolección de todos los datos históricos de Cuenca a referente huertos urbanos.
  - Cuarto: análisis de datos sobre los huertos urbanos en la ciudad de Cuenca.
  - Quinto: creatividad se dan soluciones a las problemáticas por medio de ideas como el diseño de bocetos, de un modelo de prótesis arquitectónica, que se adapte a la cubierta de la vivienda tipo.
  - Sexto: búsqueda de materiales que sean factibles, resistentes y livianos, para la elaboración de la estructura de la prótesis arquitectónica.
  - Séptimo: experimentar con materiales y tecnología lo suficientemente capaz de soportar el peso del huerto.
  - Octavo: creación modelos de prótesis y de qué forma doy solución a las problemáticas antes mencionadas.
  - Noveno: como último punto, se realiza un análisis exhaustivo del diseño de la prótesis arquitectónica que se implementó para solucionar los problemas.

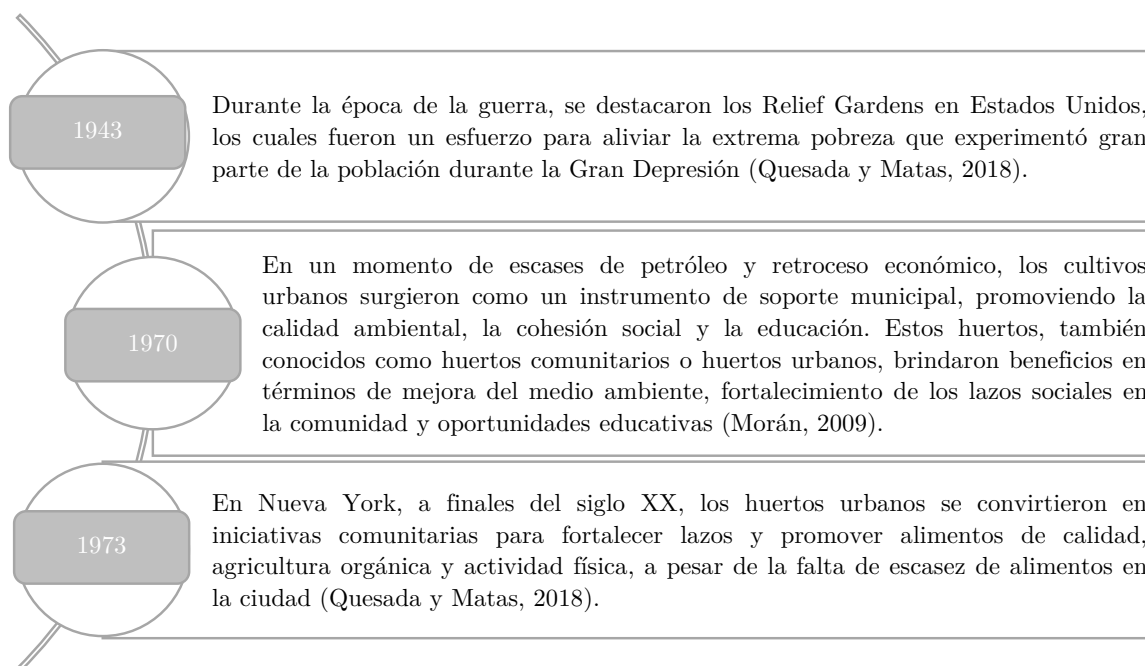
## 1.1. Definición

Barramuño (2021) define a los huertos urbanos como lugares donde se siembran verduras, hortalizas, frutas, frijoles, plantas aromáticas o hierbas. Se trata de pequeñas parcelas de tierra que aplican métodos de agricultura ecológica. Las funciones productivas se relacionan con el gasto doméstico combinando fines comunitarios y medioambientales, y existe una gran capacidad de actuación de las propuestas de intervención de los residentes (García, 2018).

## 1.2. Origen

FIGURA 1.1: Origen de los huertos urbanos, línea de tiempo (Gráfica)





## 1.3. Beneficios

### 1.3.1. Producir Alimentos Saludables y Nutritivos Sin Pesticida

En 2019, se llevó a cabo un estudio conjunto por parte de las universidades de Berkeley y San Francisco, el Instituto Commonweal y Friends of the Earth, el cual resaltó que el consumo de alimentos sembrados sin químicos por una semana resultó en una reducción del 95 % de toxinas detectadas en la orina, indicando una disminución en la contaminación del cuerpo. Para realizar esta investigación, en cuatro familias de Estados Unidos se compararon los niveles de químicos en su orina antes y después de que consumieran alimentos cosechados sin químicos durante una semana. Los colaboradores del estudio presentaban en sus cuerpos pesticidas asociados con enfermedades como el cáncer, el autismo, dificultades de aprendizaje, esterilidad, Parkinson y perturbaciones hormonales.

### 1.3.2. Fortalece La Integración Familiar y Generan Sentimientos De Pertenencia A Una Misma Comunidad, Facilita Las Relaciones

Un huerto urbano es un lugar que permite a las personas conectarse con métodos alimentarios beneficiosos para la salud, promover el aprendizaje sobre el medioambiente, animar la intervención de los ciudadanos y la convivencia con la comunidad local. Además, crea una armonía que anhela la población, fomenta el trabajo en equipo para cultivar diversos tipos de vegetales y financiarlo con sus propios recursos, materiales, con la colaboración de diversas entidades sin ánimo de lucro (Mejías, 2014).

La labor de cultivar en un huerto es un instrumento que contribuye a recuperar la mente y el cuerpo de los individuos, lo que resulta en una mejora de la actitud y, la condición de salud de los habitantes. Además, en algunos lugares donde existen sitios de huertos, en la expectativa de vida de los habitantes existe un aumento, lo que podría deberse al acceso a suministros más frescos y saludables (Carretero, 2020).

## 1.4. Factores que intervienen en los cultivos

### 1.4.1. Luz

La mayoría de las plantas fructíferas y con flores necesitan un día completo de sol, es decir, de seis a ocho horas de contacto directo. Esto puede ser difícil de encontrar en un departamento, por lo que es necesario ubicar a las plantas cerca de las ventanas donde pueden recibir más luz (Iannotti, 2005).

Las plantas necesitan luz para el crecimiento de los tallos y las hojas, sin embargo, no es indispensable para que germine la semilla, pero se recomienda que estén expuestas a la luz al menos entre 4 y 6 horas al día (Rivera, 2015).

Tabla 1.1: Exposición al sol

Tiempo (horas)	Plantas
8	Leguminosas hortalizas y rastreras
6	De raíz, bulbos y tubérculos
4	De hoja y tallo

Nota. Autor El Universo

Tabla 1.2: Variables de clasificación de plantas de acuerdo a su requerimiento de horas luz

Tiempo (horas)	Plantas
Día largo	Mayor o igual a 14 horas
Día corto	Menos de 10 horas
Día neutro	Entre 10 y 14 horas de luz

Nota. Fuente (Betancourt y Orlando, 2015)

### 1.4.2. Temperatura

Es una medida física que muestra la unidad de energía térmica presente en un organismo, cosa o entorno. La medición implica el uso de un termómetro y se expresa en

grados centígrados. En las plantas, la temperatura debe controlarse para lograr un óptimo crecimiento, ya que incide en sus etapas de crecimiento y desarrollo (Barramuño, 2021).

FIGURA 1.2: Temperatura de la superficie



Nota. Fuente (Maricic, 2020)

En la siguiente tabla se puede observar los productos seleccionados para la propuesta de prótesis arquitectónica de huerto.

Tabla 1.3: Temperatura de las fases de las hortalizas

	Fases de cultivo	Óptima	Mínima	Máxima
Cebolla [1]	Germinación	16 a 18°C (día)	5°C	35°C
		8 a 15°C (noche)		
	Formación de bulbo	25°C y 30°C	12°C	30°C
Pimiento [2]	Germinación	20 a 25°C	13°C	40°C
	Crecimiento Vegetativo	20 a 25°C (día)	15°C	32°C
		16 a 18°C (noche)		
	Floración y fructificación	26 a 28°C (día)	10°C	35°C
		18 a 20°C (noche)		

Nota. (Borbor y Suárez, 2007)

### 1.4.3. Clima

Bueno (2014) considera que se debe tener en cuenta el tipo de clima cuando se desea sembrar vegetales, ya que este factor influye o no de manera óptima para su crecimiento, además de la importancia de que cada tipo de hortaliza necesita condiciones específicas de exposición solar, temperatura y nivel de humedad para crecer de manera apropiada.

#### 1.4.3.1 Condiciones del Clima

El siguiente texto se puede observar algunos de los vegetales considerados para el diseño de prótesis arquitectónicas para huerto.

- La Cebolla: Es necesario temperaturas frescas para la etapa inicial del cultivo, sin embargo, para la madurez se recomienda temperaturas cálidas (Cristancho, Buitrago, y Corredor, 1990).
- El Pimiento: Es una hortaliza que crecen de manera favorable en climas cálidos debido a que se consideran “muy sensibles”, a pesar de ello, se adaptan a climas templados como 1800 msnm. Si estas se siembran a alturas superiores presentan limitaciones para su desarrollo (Pinto, 2013).

### 1.4.4. Suelo

El suelo es indispensable para tener una cosecha favorable, para esto debe estar con los nutrientes y la estructura necesaria para que las plantas tengan un adecuado crecimiento. Para la conformación de la superficie es necesario evitar el exceso de agua de manera que esta circule mediante un drenaje, es decir, se debe considerar que las raíces tengan suficiente agua y aire (Organizaciones de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación, 2000).

Tabla 1.4: Condiciones del Suelo

Hortalizas	
Cebolla	El pH ideal 6.0 - 7.0. Reducida tolerancia a la sal en la tierra (Serida, 2017).
Papa	Altitud: 2600- 3500 m. Superficies profundas con drenaje, con gran cantidad de humus, y de tipo arenoso. El pH de la papa es ácido entre 5.5 y 6. Para lograr mejores rendimientos, las papas tienden a prosperar en

---

	suelos franco arenosos, hondos, con un buen drenaje y con un rango de pH entre 6.2 y 8.0 (planta tolerante a la salinidad) ( <a href="#">Basantes, 2015</a> ).
Pimiento	El pimiento tiene una tolerancia mediana a la acidez del suelo. pH bajo de hasta 5.5, (pH ideal 6.0 - 6.8).  El Ph no puede ser menos de 5.5, porque disminuye el calcio, magnesio, fósforo y molibdeno ( <a href="#">Martínez, 2005</a> ).
Alverja	Suelos: Francos, franco arenoso, con buen drenaje.  Altitud: 1700-3000 msnm.  pH: 6 – 7.2 ( <a href="#">Basantes, 2015</a> ).
Lenteja	Altitud: 2000 a 2800 m.  El tipo de suelo debe ser franco arenoso, con un pH desde 5.6 hasta 7.5. La presencia de materia orgánica y el hierro son necesarios para que tenga una buena calidad ( <a href="#">Basantes, 2015</a> ).

---

Nota. Elaboración del autor

### 1.4.5. Humedad

[Martines \(2007\)](#) manifiesta que la “humedad es una característica que indica la cantidad de vapor de agua existente en un gas y puede ser cuantificada mediante diferentes magnitudes” y existen algunos tipos que a continuación se detalla.

#### 1.4.5.1 Humedad ambiental o Relativa

La humedad ambiental puede afectar de manera directa las necesidades de las plantas, por ejemplo, se necesita menor riego cuando la humedad del aire es alta, pero si es demasiado alta hay mayor probabilidad de que la planta sufra enfermedades. Por el contrario, si el ambiente es demasiado seco es de vital importancia regar la planta con más frecuencia para evitar la pérdida de la misma ([ecológica, 2019](#)).

En la siguiente tabla se aprecia la humedad relativa del cantón Cuenca, en febrero y en el mes de abril tienen 88% más alta, en agosto tiene 80% de humedad y el mes de septiembre con el 77% de humedad relativa más baja del año.

Tabla 1.5: Humedad Relativa de Cuenca

Humedad Relativa más Alta		Humedad Relativa más Baja	
Febrero	Abril	Agosto	Septiembre
88 %	88 %	80 %	77 %

Nota. Fuente ([Weather-Atlas, 2023](#))

#### 1.4.5.2 Humedad del suelo

En el suelo están los nutrientes, el agua y el aire que las plantas necesitan para su subsistencia. Sin embargo, en casas o apartamentos no existe un lugar adecuado para poder sembrarlas, por lo que se utiliza contenedores. Las personas adquieren un espacio donde colocan los contenedores, para esto se necesita de un suelo ligero y poroso donde circule el aire y el agua para mantener las raíces sanas, además del cuidado y el mantenimiento necesario, como el abastecimiento de agua ([Iannotti, 2005](#)).

FIGURA 1.3: Sensores que captan la humedad de la tierra



Nota. Fuente ([Cenicaña, 2018](#))

#### 1.4.5.3 Contenido de humedad de semillas de hortalizas

En el posterior cuadro se puede apreciar el porcentaje de humedad relativa en los vegetales seleccionados para el diseño de prótesis arquitectónica.

Tabla 1.6: Porcentaje de humedad en las semillas

	Porcentaje de humedad del aire						
Hortalizas	10	20	30	45	60	75	80
Zanahoria	4,5	5,9	6,8	7,9	9,2	11,6	12,5
Cebolla	4,6	6,8	8,0	9,5	11,2	13,4	13,6
Pimiento	2,8	4,5	6,0	7,8	9,2	11,0	12,0
Tomate	3,2	5,0	6,3	7,8	9,2	11,1	12,0

Nota. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2019)

## 1.5. Agricultura urbana en América Latina

### 1.5.1. Origen de la Agricultura Urbana en América Latina

De 1980 al 2000, se ha incrementado la pobreza en las ciudades latinoamericanas del 45 % al 60 % debido a la urbanización acelerada; alto desempleo, empleo informal, inseguridad alimentaria, desnutrición y sobrepoblación, degradación ambiental por mala gestión de residuos sólidos, contaminación del agua, falta de espacios verdes, un crecimiento desordenado y precario que invade las zonas residenciales de la periferia (Ramírez, 2014).

La agricultura urbana está asociada con la mitigación de una amplia gama de problemas asociados con la urbanización de las ciudades. Según estudios realizados por Urban Harvest y sus colaboradores durante esta década en 11 países, entre ellos Perú, México, Cuba de América Latina, muestra que puede contribuir la agricultura urbana en la resolución de los problemas ambientales y combatir la pobreza (Ramírez, 2014).

### 1.5.2. Desarrollo de los huertos urbanos en América Latina

#### ● Rosario, Argentina

El Gobierno Nacional en el año de 1990 en colaboración con la “Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación” (FAO) crearon una iniciativa importante para mejorar la crisis económica ya que varias empresas cerraron y miles de puestos de trabajo desaparecieron.

En el año 2003, se estableció el proyecto “Huertas Bonaerenses” con el propósito de fomentar la elaboración de cultivos en comunidades con escasos recursos, a través del desarrollo de huertos familiares (160,000), huertos escolares y 500 huertos municipales.

- **Bogotá, Colombia**

Desde hace un largo tiempo, la agricultura urbana ha sido practicada en Bogotá, sin embargo, en el año 2004, el Dr. Luis Eduardo Garzón institucionalizó un plan de gobierno distrital y el evento “Bogotá no tiene hambre”. Este plan aún se encuentra en vigencia y hasta el momento ha sido ejecutado por “El Jardín Botánico José Celestino Mutis”.

- **Popayán, Colombia**

En el año 2010, se estableció un convenio entre el municipio de Popayán y la FAO con el objetivo de mejorar la seguridad de accesos a alimentos y nutrición de los hogares más vulnerables. Esto se lograría mediante la implementación de cultivos familiares, que permitirían producir alimentos de bajo costo, nutritivos y sanos. El propósito principal de este convenio era aumentar la disponibilidad de alimentos (Gómez, 2016).

### **1.5.3. Origen de los huertos urbanos en Ecuador**

Según los estudios más recientes realizados en 2021 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos en Ecuador, se encontró que el índice de pobreza fue del 28,6 % entre la población ecuatoriana. Estas personas residen en áreas que se caracterizan por ser tanto urbanas como rurales, donde los problemas sociales se manifiestan de manera más intensa debido a la escasez de oportunidades laborales, problemas en la obtención de alimentos y un estilo de vida desafiante (INEC, 2021).

Los huertos familiares son sistemas agrícolas ubicados en las áreas de domicilios, ya sean permanentes o eventuales. Estos espacios limitados contienen una variedad de árboles, arbustos, vegetales, tubérculos. De vez en cuando incluyen animales domésticos en este sistema. Los cultivos no solo contribuyen a una alimentación segura, también ayudan a los ingresos familiares (Ortiz y Cindy, 2015).

Según Bentacourt y Orlando (2015), la producción de cultivos orgánicos tuvo sus inicios en Ecuador durante el período de los años de mil novecientos ochenta, como resultado de la disputa de organizaciones no gubernamentales y campesinas. En la década de los noventa, algunos productos agrícolas comenzaron a ser comercializados como “orgánicos” (Ortiz y Flores, 2009).

### **1.5.4. Desarrollo de los huertos urbanos en Ecuador**

En el sector rural de los Andes, los cultivos son en su mayoría hortaliza, como principal cultivo son los tubérculos como la oca, mashua, papa, melloco. Estos vegetales tienen abundancia en hidratos de carbono, pero su contenido de algunos aminoácidos es limitado. Los cultivos de granos como quinua, amaranto y maíz son abundantes en aminoácidos esenciales como la metionina y lisina. Además, en las leguminosas como el haba, el frejol y

el choclo se encuentran también altos niveles de estos aminoácidos esenciales (Suquilanda, 2020).

FIGURA 1.4: Cultivo en los Andes



Nota. (El Telégrafo, 2016)

### 1.5.5. Tipos de huertos en Ecuador

En Ecuador, existen varios tipos de huertos que se cultivan en diferentes regiones del país. Algunos de los tipos de huertos más comunes son los siguientes:

Tabla 1.7: Tipos de huertos

Clasificación	Descripción
Huertos familiares	Constituye una alternativa Produce y consume a bajo costo productos frescos Cultivo relacionado con las necesidades y preferencias de la familia
Patio o jardín (vivienda unifamiliar)	Cultivo de alimentos en la propiedad de la casa Resulta en un excedente en el momento de la cosecha Compartir alimentos con familiares, amigos y vecinos (Icaza, 2021)
La terraza	Se utilizan para poner macetas grandes y cultivar en ellas hortalizas básicas: plantas de tomate, unos pimientos o rábanos, entre otros tipos de hortalizas (Bueno, 2014)
El balcón	En balcones o en macetas colgadas en los alféizares de las ventanas, también pueden crear plantas comestibles (Bueno, 2014)
Los huertos de ocio	Parcelas cultivables en terrenos gestionados por las autoridades locales

	Restaurar el espacio urbano, educar al medio ambiente y crear espacios para las redes sociales (Nerea, 2009)
Huerto Escolar	Situado en un espacio de una escuela  Alumnado trabaja en su implementación  Se cultivan vegetales, granos, frutas, plantas medicinales, plantas comestibles ornamentales

Nota. Elaboración del autor

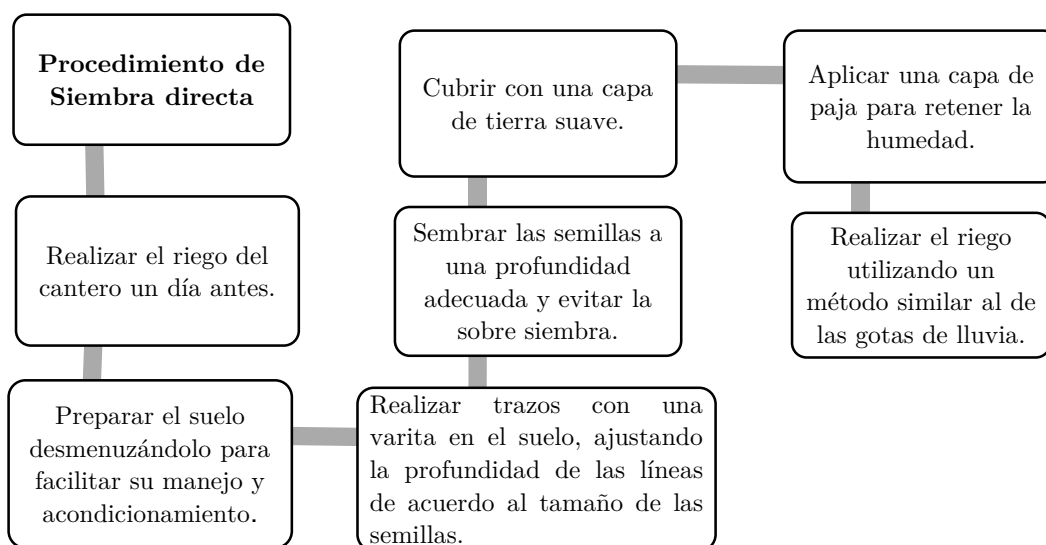
### 1.5.6. Procedimiento de sembríos de huertos en Ecuador

Con este análisis se verifica que tipo de siembra se puede utilizar dependiendo de los vegetales seleccionados para el huerto. En los siguientes esquemas se muestra el procedimiento para realizar el sembrío.

#### ● Directa

Según FAO la siembra directa es un método en el cual se planta la semilla directamente en el terreno final de cultivo, sin realizar trasplantes previos. Este enfoque implica sembrar la semilla una sola vez y esperar a que germine y emerjan las plantas en un período aproximado de 7 días. Algunas hortalizas que son adecuadas para la siembra directa incluyen el maíz, la arveja, la papa, el ajo, la zanahoria, el haba, las vainitas y el poroto. Este método simplifica el proceso de cultivo y permite que las plantas crezcan de manera natural en el lugar donde se sembraron inicialmente.

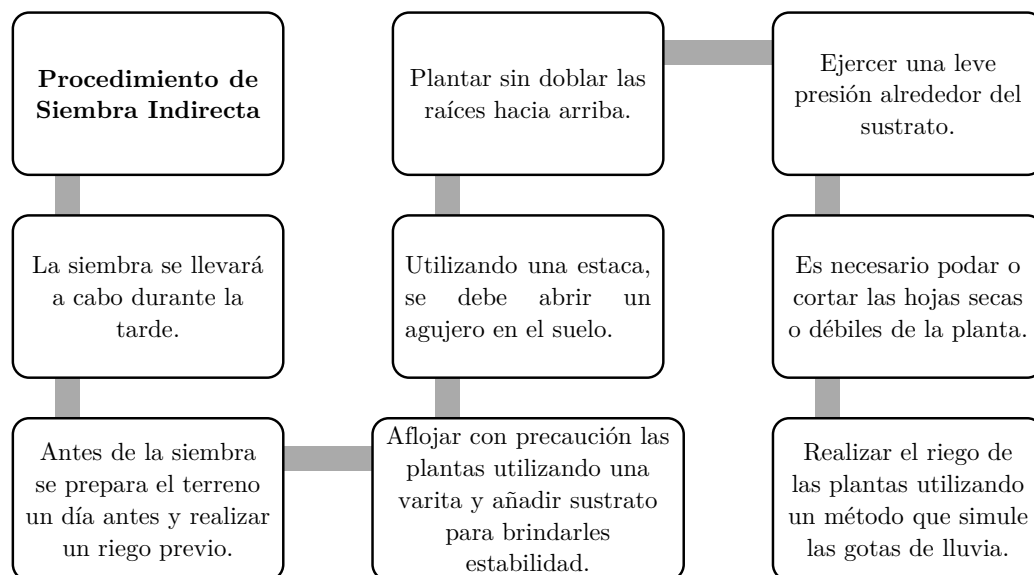
FIGURA 1.5: Procedimiento de Cultivo Directo



● **Indirecta (Trasplante)**

En este método de siembra, inicialmente se establece un almacigo, después de algunas semanas el tamaño de la planta es de 10 a 12 cm, tiene de 3 a 4 hojas. Los cultivos que se desarrollan son: rábano, betarraga, coliflor, tomate, acelga, repollo, lechuga, nabo, brócoli, cebolla ([Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura, 2011](#)).

FIGURA 1.6: Procedimiento de Trasplante



● **Almácigo**

El uso del almácigo es un método beneficioso que ayuda a minimizar las pérdidas de semillas y asegura un rendimiento óptimo de plántulas, generalmente se utiliza semillas muy chicas con un alto precio ([Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura, 2011](#)).

**1.5.7. Tipos de almacigueras**

● **En Platabandas**

Las platabandas se dan cuando hay disposición de mucho terreno y se realicen siembras grandes ([PESA, 2005](#)).

FIGURA 1.7: Componentes Instalación Riego Por Goteo



Nota. (Gestiriego, 2016)

- **En cajones**

Este tipo de huerto es altamente recomendado para huertos escolares y familiares, especialmente cuando no se dispone de parcelas grandes. El tamaño sugerido para este tipo de huerto puede ser de aproximadamente 1 m de ancho por 2 m de largo, aunque puede variar según la disponibilidad de espacio en el terreno del huerto ([Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura, 2011](#)).

FIGURA 1.8: Cajones para huertos



Nota. (Zanabria, 2010)

## 1.6. Cosechas en huertos urbanos de Ecuador

### 1.6.1. Definición

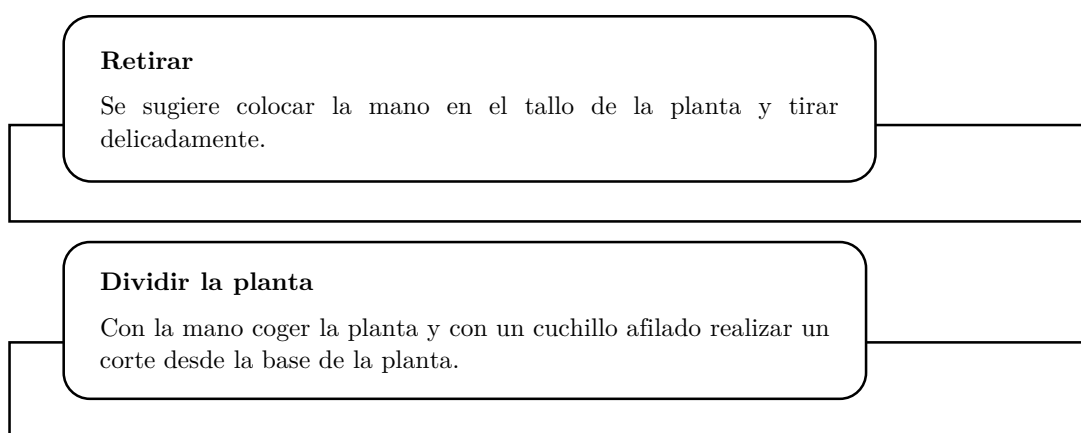
La cosecha se refiere al conjunto de partes de una planta que son comestibles y varían dependiendo del tipo de cultivo. Estas partes pueden incluir hojas (como col, lechuga, espinaca), las raíces (como remolachas, zanahorias y rábanos), los frutos (como judías verdes, pepinos, tomates), las flores y las inflorescencias (como brócoli, coliflor, manzanilla), los tallos (como nabos, espárragos, apios), los tubérculos (como patatas y papalisa) y hierbas (como albahaca, orégano y cilantro) (Rivera, 2015).

### 1.6.2. Cosechas Técnicas y recomendaciones

#### ● Cosecha de Hojas

La recolección de hojas se puede hacer de tres maneras: quitar la planta de sus raíces, cortar el tallo o quitar varias hojas a la vez.

FIGURA 1.9: Procedimiento de Cosechas de Hojas

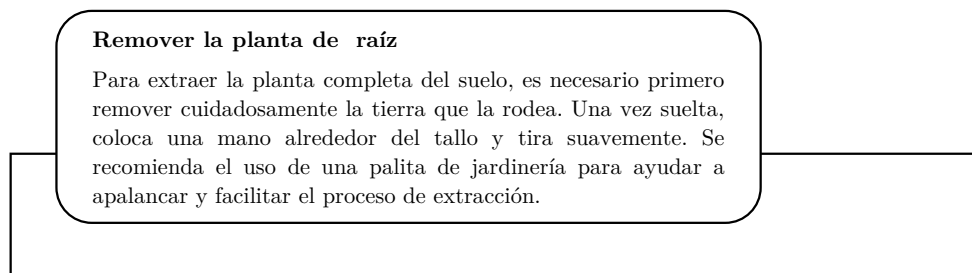


Nota. Fuente (Rivera, 2015)

#### ● Cosecha de Hortalizas de Raíz

La forma para cosechar hortalizas de raíz es sacar de la tierra la planta entera. Su recolección se puede realizar manualmente (a mano) o con la máquina (utilizando maquinaria compleja).

FIGURA 1.10: Procedimiento para sacar la planta de su raíz



Nota. Fuente (Rivera, 2015)

Tabla 1.8: Tipos de cosechas de hojas

Cosecha de Hojas	
Lechuga crespa	La lechuga crespa es ideal para cosechar cuando sus hojas están densas y bien apretadas entre sí, y su diámetro oscila entre 15 y 20 cm. Para cosechar se puede sacar la planta desde su raíz, cortarla desde su tallo o quitar unas cuantas hojas a la vez. Tiempo aprox. para la cosecha: 3 meses
Lechuga repollada	La lechuga repollada se cosecha cuando su cabeza está dura y no se hunde cuando se presiona con los dedos. El tiempo aproximado es de 4 meses para su cosecha. Esta puede ser de 2 opciones cortando su tallo o extrayéndola desde la raíz.
Acelga	El momento perfecto para cosechar una acelga es cuando esta tiene un tamaño de 20 a 40 cm y cuenta con un mínimo de 5 hojas. Para cosechar se puede sacar la planta desde su raíz, cortarla desde su tallo o quitar unas cuantas hojas a la vez. El tiempo promedio es de 3 meses para su cosecha.
Espinaca de hoja lisa	El momento ideal para cosechar la espinaca de hoja lisa es cuando las hojas han alcanzado un tamaño mínimo de 10 cm. Para cosechar se puede sacar la planta desde su raíz, cortarla desde su tallo o quitar unas cuantas hojas a la vez. El tiempo aproximado es de 2 meses para su cosecha.
Espinaca rastrojera o de hoja áspera	La espinaca de hoja áspera se puede cosechar cuando las hojas han alcanzado un tamaño mínimo de 5 cm. Hay varias formas de cosecharla, puedes sacar la planta completa desde su raíz, cortarla desde su tallo o quitar unas cuantas hojas a la vez, según tus preferencias y necesidades. Es importante asegurarse de no dañar la planta, dejar algunas hojas para que pueda seguir creciendo y produciendo nuevas hojas. El tiempo aproximado es de 2 meses para su cosecha.
Cosecha de Apio y Perejil	El apio y el perejil son ideales para cosechar cuando la planta tiene al menos 10 hojas y tallos distribuidos alrededor del tallo principal. Puedes optar por sacar la planta completa desde la raíz, cortarla desde el tallo o quitar unas cuantas hojas a la vez, según tus preferencias y necesidades. Por lo general, el tiempo aproximado para la cosecha de apio y perejil es de alrededor de 3 meses desde la siembra, pero esto puede variar según las condiciones de crecimiento y el clima.

Nota. (Rivera, 2015)

Tabla 1.9: Tipos de Cosechas de Raíz

Cosecha de Hortalizas de Raíz	
Zanahoria	El momento óptimo para cosechar las zanahorias es cuando superan el tamaño del tallo en al menos 1 mm. Para verificar el tamaño, se puede remover suavemente un poco de tierra alrededor del tallo para descubrir la zanahoria y evaluar su tamaño. Por lo general, el tiempo aproximado para la cosecha de zanahorias es de alrededor de 4 meses desde la siembra, aunque esto puede variar según las condiciones de crecimiento y el clima.
Remolacha	El momento óptimo para cosechar la remolacha es cuando alcanza un diámetro mínimo de 5 cm. Para verificar el tamaño, se puede remover suavemente un poco de tierra alrededor del tallo para descubrirla y evaluar su tamaño. Las raíces deben estar lo suficientemente desarrolladas y tener el tamaño deseado antes de la cosecha. Tiempo aprox. para la cosecha: 4 meses.

Nota. (Rivera, 2015)

### 1.6.3. Tipos De Riegos

Los jardines a menudo contienen muchos tipos de plantas, todas las cuales requieren diferentes cantidades de agua. Por ello, es importante diversificar el método de riego de los cultivos (Demin, 2014).

#### 1.6.3.1 Riego por aspersión

Consiste en dirigir el agua a través de tuberías hacia los aspersores, mojando el suelo de manera similar a la lluvia con diferente intensidad y uniformidad, con el objetivo de penetrar el agua hasta el punto donde cae (Gonzalez, 2021).

FIGURA 1.11: Riego por aspersión

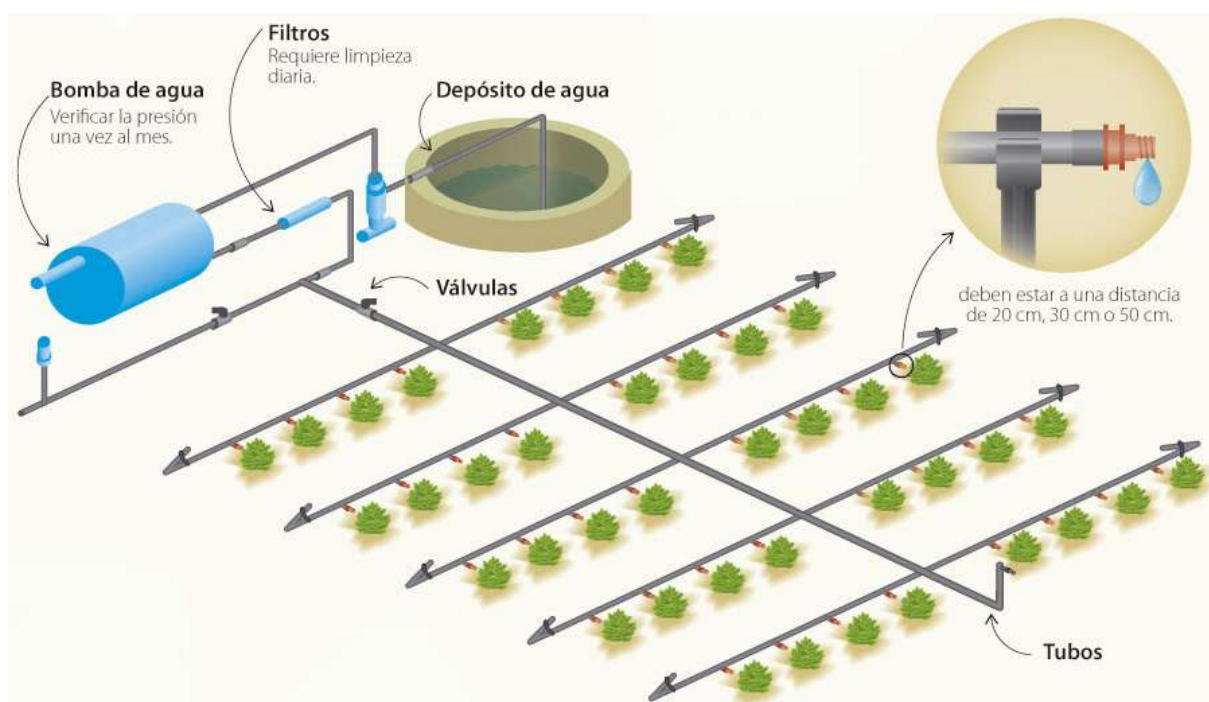


Nota. (Jiménez, 2015)

### 1.6.3.2 Riego por goteo

El agua se administra mediante goteros colocados a cierta distancia según la tubería empleada, se dirige el agua a través de conductos cerrados lo que requiere una cierta presión para asegurar su correcto funcionamiento. Es un sistema que permite que el agua riegue a las plantas a través de una red de tubos mediante pequeñas boquillas que periódicamente aportan cantidades muy pequeñas de agua (Liotta, 2015).

FIGURA 1.12: Componentes Instalación Riego Por Goteo



Nota. (Cueva, 2018)

### 1.6.3.3 Riego automatizado

El riego automatizado es un sistema diseñado para suministrar agua a las plantas de forma controlada, siguiendo parámetros preestablecidos. Utiliza diferentes métodos como micro aspersión, aspersión, goteo para distribuir el agua de manera precisa. Este sistema permite regular la ubicación, cantidad, frecuencia y horario de riego de acuerdo con las necesidades específicas de las plantas. Al programar adecuadamente el riego automatizado, se puede optimizar el uso del agua y garantizar un suministro eficiente y adecuado para el crecimiento saludable de las plantas (Carrazon, 2017).

FIGURA 1.13: Sistema de riego automatizado



Nota. (Fruticola, 2020)

Tabla 1.10: Tipos de Riego de hortalizas

Poco Riego	Riego Moderado	Riego Abundante
Cebollas	Tomate	Coles
	Pimiento	
	Zanahoria	
	Remolacha	

Nota. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura, 2011)

#### 1.6.4. Consumo de Agua en Cultivos

Tabla 1.11: Consumo De Agua

Especie	Principales rubros de cultivo	Litros*/Día/Planta
Flores	Brócoli, Coliflor	0,8
Raíces (tubérculos)	Zanahoria	0,9
	Cebolla	0,9
Hojas	Col	0,9

Nota. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2019)

## 1.6.5. Control de plagas, pesticidas

### ● Plagas

Dentro de las principales plagas que afectan a la agricultura urbana se encuentran diversos tipos de insectos y ácaros, así como babosas, caracoles y hormigas. Estas plagas pueden causar daños significativos a los cultivos, disminuyendo su rendimiento y calidad (Price, 2010).

### ● Métodos para el Control de Plagas Natural

Tabla 1.12: Métodos Naturales Para Eliminar Plagas

Producto	Aplicación
Zumo de limón	Aplicar el jugo de limón, en las áreas donde las hormigas suelen transitar, ya sea utilizando un pulverizador o empapando algodón.
Vinagre	Regar el vinagre con la ayuda de un rociador. El vinagre acidifica el suelo así que no es recomendable rociarlo en la tierra.
Canela	Una alternativa ecológica y efectiva es espolvorear canela en los lugares por donde transitan las hormigas, incluyendo la entrada del hormiguero. Este método puede ayudar a repeler a las hormigas.
Posos de café	Las hormigas no tienen afinidad por las borras de café que quedan en la cafetera. Esto se debe a que las borras contienen sustancias químicas, como la cafeína, que actúan como repelentes naturales para estos insectos.
Vaselina	La vaselina es una opción muy efectiva cuando se desea evitar que las hormigas entren en recipientes, como el del azúcar. Puedes aplicar una capa delgada de vaselina alrededor del borde del recipiente para crear una barrera física que las hormigas encuentren difícil de atravesar. También puedes utilizarla para tapar las entradas de los hormigueros, impidiendo así su acceso.
Infusión de Ajo	Se sugiere sumergir los ajos en agua durante un período de 24 a 48 horas. Luego, se recomienda hervirlos durante aproximadamente 20 minutos. Una vez realizado esto, se puede aplicar la solución obtenida utilizando un rociador.
Albahaca	Las hojas de albahaca ahuyentan a todo tipo de insectos.

Manzanilla	La manzanilla tiene la capacidad de atraer insectos benéficos y se utiliza como un insecticida natural para controlar los pulgones.
Romero	El romero es conocido por su capacidad para repeler plagas que afectan a zanahorias y repollos, al tiempo que atrae a las abejas.
Infusión de Tabaco	Para utilizar el tabaco como insecticida, se puede seguir el siguiente procedimiento: en un litro de agua, se agregan de 4 a 6 cigarros previamente desprovistos de sus filtros. La mezcla se deja macerar durante un día, y al día siguiente se filtra. Es recomendable agregar un poco de jabón a la solución para mejorar la adherencia a las plantas. Este insecticida es eficaz para combatir plagas como pulgones, cochinillas, araña roja y chanchitos de tierra.

Nota. (Elorza, 2016)

## 1.6.6. Fertilización

Se optó por utilizar fertilizantes orgánicos producidos mediante el proceso de compostaje de residuos agrícolas y pecuarios para nutrir las plantas cultivadas. Estos abonos orgánicos se aplicaron desde la siembra hasta la etapa de crecimiento de las plantas (Ramos y Elein, 2014).

### 1.6.6.1. Tipos de Fertilizantes y Abonos

Existen diferentes tipos de fertilizantes, es recomendable usar los abonos orgánicos por su disponibilidad y entre ellos se encuentran:

1. *Estiércol animal*: Estiércol de vaca y la gallina.
2. *Abonera orgánica*: Se puede utilizar material disponible en el huerto de origen orgánico como rastrojos de cultivos, monte tierno, desperdicio de comidas, pulpas de frutas, estiércol, ceniza y cal (FAO, 2005).
3. *Abonos verdes*: Se recomienda sembrar leguminosas como abono verde. Se corta el material antes de que florezca y se incorpora al suelo. Entre los frijoles que se recomiendan para abono verde están: Canavalia, fríjol de abono y gandul (FAO, 2005).

FIGURA 1.14: Tipos de abonos




Nota. Elaboración del autor

### 1.6.7. Tipo de tierra

El tipo de tierra es importante para el cultivo porque afecta la disponibilidad de nutrientes, el pH del suelo, la retención de agua, el drenaje, la estructura del suelo, la aireación y la resistencia a enfermedades y plagas.

Tabla 1.13: Tipos de tierras para cultivar

Tipo de tierra	Características
<b>Tierra Orgánica</b> 	La tierra orgánica es valiosa en la jardinería debido a su capacidad para mejorar la retención de humedad, fortalecer las plantas y enriquecer la cantidad de nutrientes disponibles en el suelo, promoviendo así un crecimiento saludable, se puede utilizar en todo tipo de plantas.
<b>Tierra Negra</b> 	La tierra negra, formada por la descomposición de materia orgánica, tiene propiedades como una textura mejorada, capacidad de retención de agua y buena circulación de aire. Estas propiedades son fundamentales para el crecimiento saludable de las plantas.
<b>Tierra de hoja</b> 	La tierra de hoja es fundamental por su capacidad para mejorar la textura del suelo, permitir una mejor circulación del aire interno y aportar una gran cantidad de nutrientes esenciales. Es un recurso valioso para mantener la salud y el crecimiento óptimo de las plantas.

**Tierra preparada**

La tierra preparada es recomendada como sustrato para macetas debido a su buen drenaje de agua y la presencia de componentes que promueven el crecimiento saludable de las plantas. Proporciona los nutrientes necesarios y retiene la humedad adecuada para el desarrollo óptimo de las plantas ornamentales en macetas. Este tipo de tierra comercial está compuesto por varios componentes comunes, como arena lavada, compost, musgo y cascarilla de arroz, entre otros.

Nota. Elaboración de la autor

## 1.6.8. Ciclos de cultivos

### 1.6.8.1. Ciclo de vida de los cultivos anuales

La “FAO” en su informe de 2005, clasifica el ciclo de vida de los cultivos anuales en cuatro etapas distintas:

1. La primera etapa se refiere al establecimiento del cultivo, que comienza desde la siembra hasta que las plantas se han establecido completamente en el campo. Durante esta etapa, el cultivo cubre aproximadamente el 10 % de la superficie total.
2. La segunda etapa se caracteriza por el rápido desarrollo del cultivo. Comienza después de la etapa inicial y continúa hasta que el cultivo cubre de manera efectiva al menos el 70-80 % de la superficie del suelo. Durante esta etapa, las plantas experimentan un crecimiento significativo y se observa un aumento en la cobertura del suelo por parte del cultivo.
3. La tercera etapa es conocida como la etapa de mediados de la temporada o del máximo uso consuntivo. Comienza después de la etapa de rápido desarrollo y se extiende hasta el inicio de la maduración del cultivo, que se manifiesta por el envejecimiento del follaje. Durante esta etapa, el cultivo alcanza su máximo consumo de agua. A medida que el cultivo envejece, el consumo de agua comienza a disminuir, marcando el final de esta etapa.
4. La cuarta y última etapa es de maduración y cosecha. En esta etapa, el cultivo alcanza la madurez y está listo para ser cosechado. Durante esta etapa, el consumo de agua del cultivo disminuye gradualmente. Es en este momento cuando se aplica el último riego de la temporada. La FAO ha establecido el valor del coeficiente de cultivo ( $K_c$ ) específico para esta etapa final del ciclo de vida del cultivo.

### 1.6.8.2. Rotaciones del cultivo

La rotación de cultivos es una técnica recomendada para prevenir la presencia de plagas de insectos, enfermedades y malas hierbas no deseadas. Además, esta práctica

ayuda a manejar los nutrientes del suelo y contribuye a mantener su salud. Una rotación de cultivos efectiva implica alternar la siembra de mashua con leguminosas como habas y cereales como trigo, quinua y cebada. Al combinar diferentes tipos de cultivos en la rotación, se promueve un equilibrio en el ecosistema agrícola y se reducen los riesgos asociados con la producción continua de un solo cultivo (Suquilanda, 2017) y (Cherlinka, 2022).

### 1.6.9. Calendario

Tabla 1.14: Calendario De Siembra y Cosecha

Nombre	Época de siembra	Método	Profundidad de siembra	Tiempo de Germinar (Días)	Tiempo de Trasplantar	Tiempo de Cosechar (Días)
Cebolla	Octubre a Febrero-Abril	Almácigo	1 cm	8 a 10	A los 20 días	100
Cebollín	Octubre a Febrero	Almácigo	1 cm	8 a 10	a los 20 días	100
Pimentón	Julio a Agosto	Almácigo	1 cm	3 a 5	octubre	90
Repollo	Todo año	Almácigo	0,5 a 1 cm	5 a 6	30 a 40 días	100
Tomate	Agosto a Septiembre	Almácigo	0,5 a 1 cm	5 a 8	Noviembre a Diciembre	90
Zanahoria	Todo año	Directa	1 a 2 cm	12 a 15	-	120

Nota. (Germina La Florida, 2014)

## 1.7. Historia Y Evolución De Los Huertos Urbanos De Cuenca

### 1.7.1. Origen de los huertos urbanos en Cuenca

Los jardines interiores de viviendas del centro histórico, cuya producción tiene como finalidad exclusiva el consumo familiar. La recolección en este caso estaba destinada a satisfacer las necesidades culinarias y medicinales de un pequeño grupo de personas, solo familias (Alcaldía de Cuenca, 2015).

En la actualidad, la mayoría de los huertos urbanos se enfocan principalmente en el cultivo de árboles frutales, plantas medicinales y leguminosas. Sin embargo, algunos de estos huertos han desaparecido debido a la construcción de edificios comerciales, estacionamientos públicos y viviendas.

Según los datos del (INEC, 2021), el índice verde urbano cantonal en el Azuay representa el 2,08 % de la superficie.

## 1.7.2. Cultivos Hidropónicos y Cultivos Orgánicos en Cuenca

### ● Cultivos Hidropónico en Cuenca

Los cultivos hidropónicos están ganando cada vez más popularidad entre los hogares de la ciudad de Cuenca. En la parroquia rural de El Valle, ubicada al sureste de la capital de la provincia de Azuay, en el sur de Ecuador, dos profesionales han establecido una granja demostrativa para cultivar plantas sin la necesidad de suelo. En este método de cultivo, las plantas se cultivan en un entorno controlado donde reciben los nutrientes necesarios disueltos en agua, en lugar de obtenerlos del suelo (Vivar y Peña, 2018).

La hidroponía es una técnica utilizada para el cultivo de plantas en la que se reemplaza el suelo por agua enriquecida con minerales esenciales. En este método, las plantas absorben los nutrientes necesarios a través de sus raíces. Algunas plantas, como las hortalizas, se cultivan en canales de agua, mientras que otras, como las fresas, se sostienen en bolsas de tamo de arroz suspendidas en el aire (Vivar y Peña, 2018).

El cultivo hidropónico es altamente versátil en términos de espacio y puede ser instalado en diferentes ubicaciones, tanto dentro como fuera de las viviendas. Para optimizar el espacio en interiores, se construyen estructuras especiales utilizando tubos de PVC, que actúan como caballetes para sostener las plantas y los sistemas de riego.

### ● Cultivos orgánicos en Cuenca

Los huertos orgánicos en la ciudad de Cuenca son empleados más para los cultivos de comercialización. El huerto orgánico es un sistema de cultivo de hortalizas que se basa en los principios y ciclos naturales, evitando el uso de productos químicos sintéticos (Guayllazaca, 2012) (Suquilanda, 2019).

Se reconocen dos enfoques principales en la agricultura como modos de producción:

1. La agricultura tradicional
2. La agricultura como forma económica (Coordinación Latino-americana de Organizaciones Campesinas, 2014) (FAO, 2005).

Ejemplos de huertos orgánicos en Cuenca Ecuador:

- Huerto urbano ubicado en el Portal Artesanal de Cuenca, donde además de cultivar alimentos se tiene una zona de compostaje para el procesamiento de desechos orgánicos.
- San Joaquín ha mantenido por más de 50 años de productividad de cultivos. Nos referimos a la variedad de flores que se cosechaban en aquel entonces. La granja integral orgánica Çuadruco.<sup>es</sup> un ejemplo impresionante de un ecosistema vivo y vibrante. Ubicada en un terreno de alrededor de 6.000 metros cuadrados, se cultiva una amplia variedad de frutas, verduras, legumbres y plantas medicinales de manera totalmente orgánica ([Fundación Municipal, 2016](#)).

### **1.7.3. Productos Agrícolas más Consumidos**

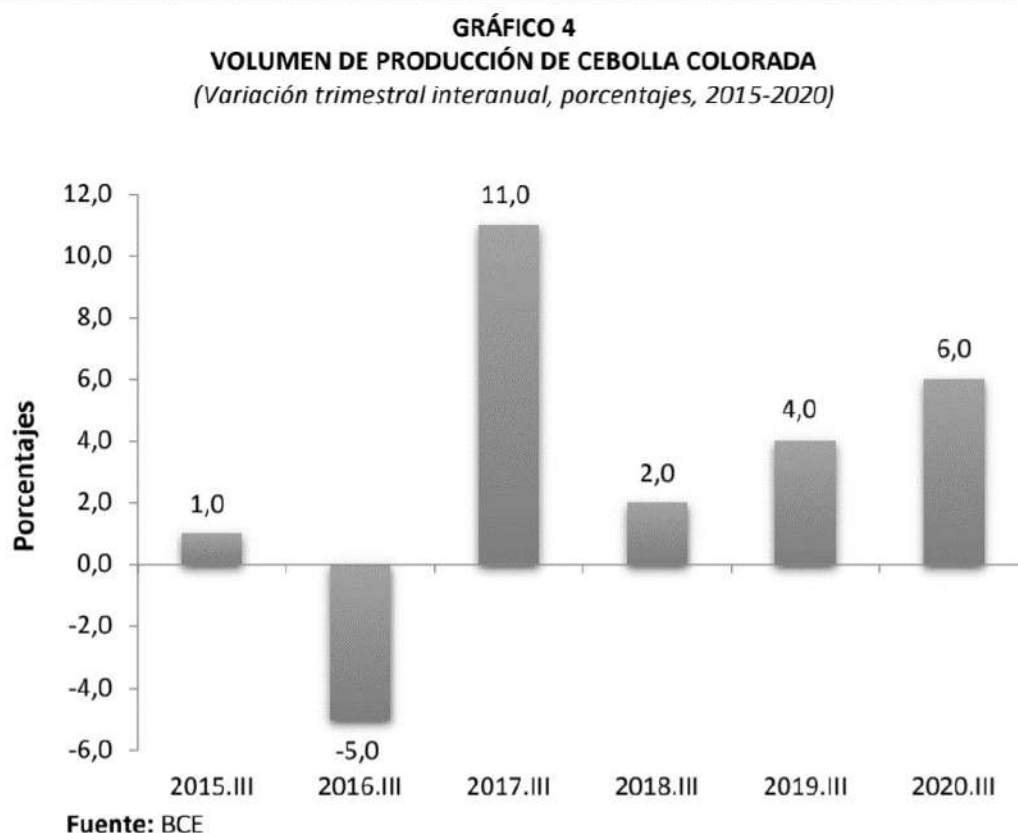
#### **1.7.3.1 Principales cultivos de hortalizas en el Azuay**

La zanahoria, la cebolla, ajo, coliflor, brócoli, lechuga son las principales hortalizas que se cultivan y van dentro de platos típicos ([Idrovo, 2022](#)).

#### **Cebolla Colorada**

Según el [Banco Central del Ecuador \(2021\)](#) los datos recopilados en las regiones de la Sierra Centro-Sur y Norte del país, específicamente en las provincias de Chimborazo, Imbabura, Carchi, Azuay y Loja, se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto a la producción de cebolla colorada: Según el 34 % de los informantes, se registró un incremento en la superficie cosechada en comparación con el año anterior. El 60 % de los informantes indicó que se mantuvo igual que el año anterior, mientras que el 6 % señaló que la superficie cosechada fue menor. Estos datos reflejan una variabilidad en la producción de cebolla colorada en estas regiones, con una mayoría que reporta una estabilidad en la superficie cosechada.

FIGURA 1.15: Volumen De Producción De Cebolla Del Año 2015-2020



Nota. (Banco Central del Ecuador, 2021)

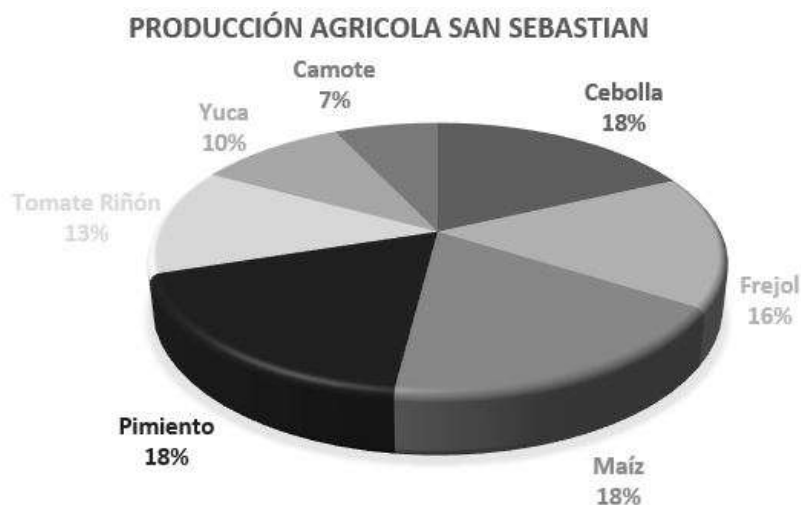
### 1.7.3.2 Productos más consumidos en Cuenca

La preferencia de los ciudadanos en cuanto a frutas de mayor consumo se centraba en el tomate de árbol, con un porcentaje del 32,7%, seguido por el guineo, con un 28,7%. En cuanto a las prácticas agrícolas, el 63,3% de las personas cultivaban en sus parcelas tanto para su propio consumo como para vender. Además, el 68,7% de los ciudadanos adquirirían productos alimentarios en el mercado (Duchi y Bermeo, 2016).

#### ● Producción agrícola de la Parroquia San Sebastián

La parroquia comercializa el 70% de su producción y destina el 30% restante para el autoconsumo. Los cultivos más abundantes son la cebolla y el tomate riñón (Municipalidad de Cuenca, 2011).

FIGURA 1.16: Porcentaje De Producción Agrícola De San Sebastián



Nota. (Alcaldía de Cuenca, 2015)

● **Productos agrícola Parroquia San Joaquín**

La parroquia de San Joaquín produce cultivos, los cuales son destinadas a la comercialización, de las cuales se especifican en el siguiente listado.

Tabla 1.15: Tipos de Riego de hortalizas

Producto	Participación en el mercado	Producto	Participación en el mercado
Zanahoria	33,20 %	Nabo de hoja	13,50 %
Brócoli		Nabo de chacra	
Coliflor		Col morada	
Remolacha		Espinaca	
Col		Zukin	
Ajo	24,7 %	Col chaucha	10,30 %
Cilantro		Nabo repollo	
Lechuga repollo		Lechuga rizada	
Rábano	18,3 %	Lechuga delicia	10,30 %
Cebollín		Puerro	
Perejil		Alcachofa	
Apio		Romanesco	
Cebolla blanca		Otros (Maíz, Frejol, papas)	

Nota. (Sotaba y Sánchez, 2013)

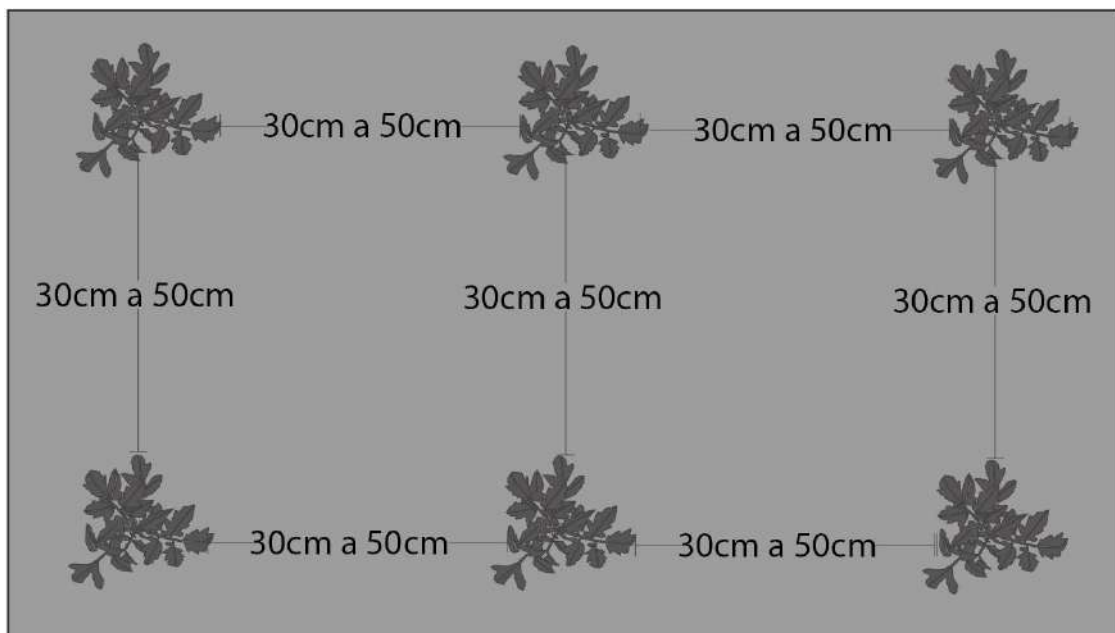
## 1.7.4. Verduras y Vegetales según su temperatura

### 1.7.4.1. Temperatura entre 10 a 30°C

#### ● Cilantro

- **Temperatura:** El crecimiento óptimo del cilantro se produce en un rango de temperaturas entre 10<sup>o</sup> C y 30<sup>o</sup> C. Este intervalo de temperaturas proporciona las condiciones ideales para su desarrollo saludable (Vidal et al., 2017).
- **Altitud:** Tiene la capacidad de crecer en altitudes de hasta 1.200 metros sobre el nivel del mar. Esta planta es adaptable y puede prosperar en diversas condiciones de altitud. Tanto en regiones de baja altitud como en áreas montañosas más elevadas (FAO, 2005) (Tinoco, 2020).
- **Suelo:** El cilantro se puede sembrar en diferentes tipos de suelos, incluyendo suelos arcillosos, areno-arcillosos, y aquellos con contenido variable de materia orgánica. Sin embargo, se desarrolla mejor en suelos francos, algo frescos, profundos, calcáreos, permeables y ligeros (Gaviola, 2019) (Tinoco, 2020).
- **Distancia:** Para sembrar las semillas de cilantro, se recomienda hacerlo en hileras con una separación de 30 a 50 cm entre ellas. La semilla debe colocarse a una profundidad de 1 cm (Tinoco, 2020).

FIGURA 1.17: Distancia entre la plantas de cilantro



Nota. Elaboración del autor

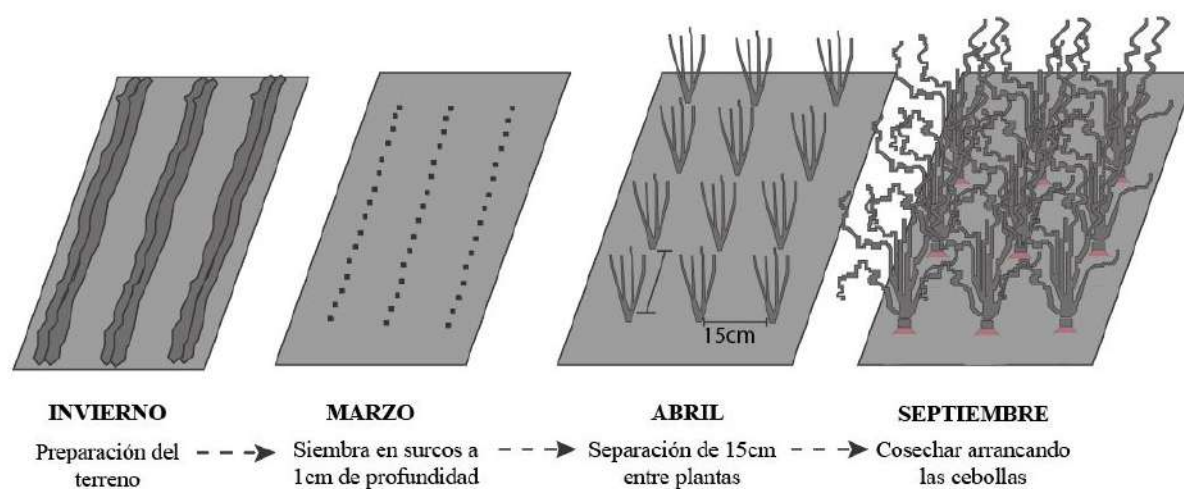
### 1.7.4.2. Temperatura entre 13 a 25°C

#### ● Cebolla Colorada

- **Temperatura:** El estado vegetativo varía según su temperatura, la cual debe estar desde los 13 hasta los 24°C, con máxima de 30°C y mínima de 7°C. Entre 10 y 20°C crece perfectamente, es muy resistente al frío (PESA, 2005) (Cevallos, 2015).
- **Suelo:** El cultivo requiere suelos que tengan una consistencia de ligera a media, que sean profundos, frescos y ricos en materia orgánica. El rango de pH más adecuado para el suelo está entre 6.0 y 7.0 y la planta tiene poca tolerancia a los niveles de sal en el suelo (Vallejo, 2013).
- **Distancia:** La siembra se realiza mediante la apertura de surcos transversales de 1.5 a 2cm de profundidad. En estos surcos, se distribuyen las semillas a una tasa de 3 a 4 gramos por metro cuadrado. Es importante dejar una separación de 10 a 12cm entre las líneas de siembra (Enciso, Vera, Santacruz, & Gonzalez, 2019).

FIGURA 1.18: Calendario De Desarrollo De La Cebolla

#### CALENDARIO DE CULTIVO DE CEBOLLA



Nota. (Botanical, 2021)

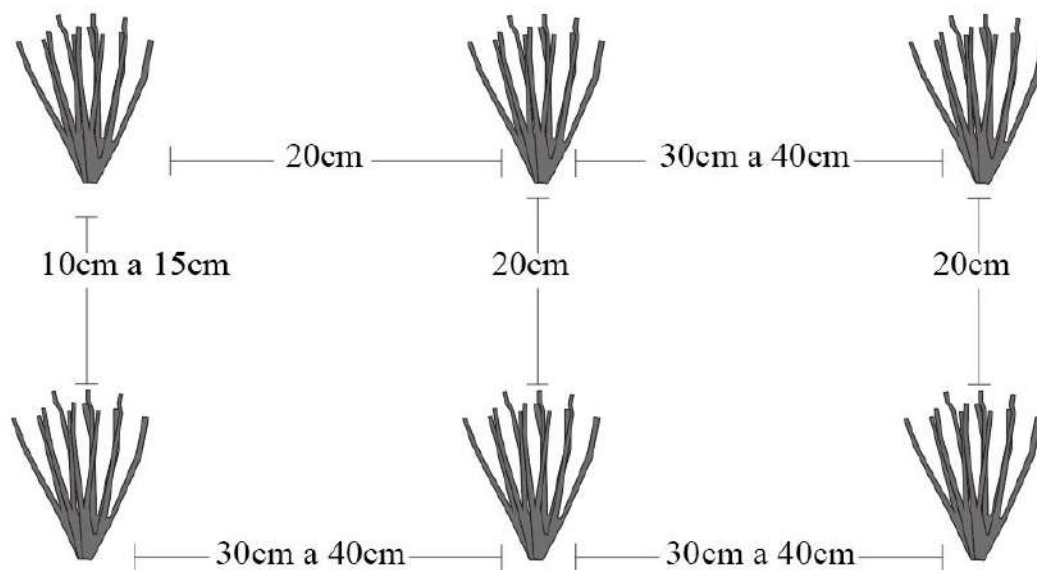
#### ● Cebollín

- **Temperatura:** Este tipo de vegetal puede ser sembrado en áreas de mediana altura y clima fresco (10-24°C) (Cueva y Groten, 2010).
- **Suelo:** Las camas deberán levantarse unos 15-20cm y tener un ancho de 1.20m. La siembra, se hace distanciando las posturas de las macollas de reproducción cada 30 o

40cm. El zacate ocupara unos 0.20m del ancho de la cama, dejando un área efectiva de 1m (Cueva y Groten, 2010).

- **Distancia:** El distanciamiento es de 0.20m entre surcos en verano y 0.25m en invierno (Cueva y Groten, 2010).

FIGURA 1.19: Distancia Entre Cultivos De Cebollín



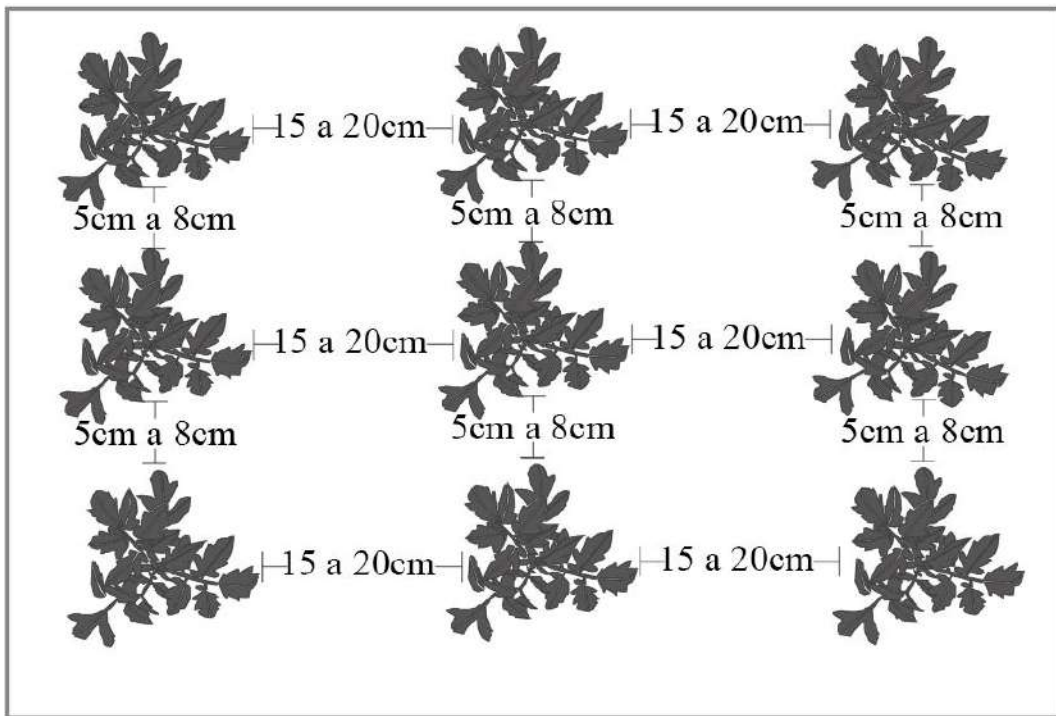
Nota. Elaboración del autor

### 1.7.4.3. Temperatura entre 15 a 18°C

#### ● Perejil





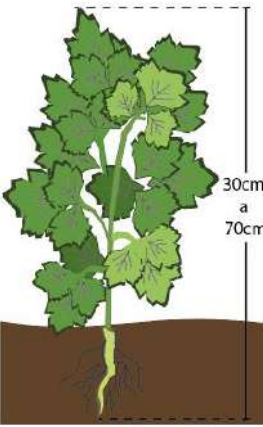
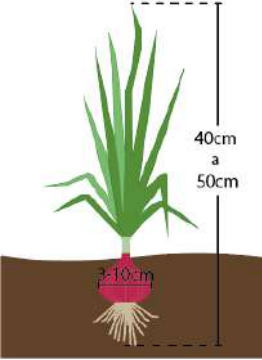
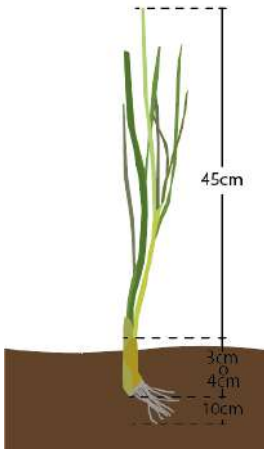
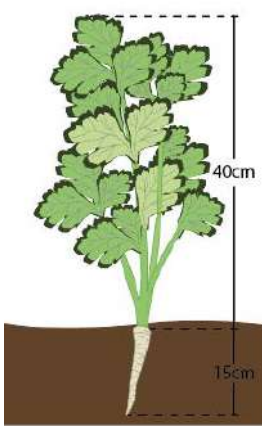
- **Temperatura:** La temperatura óptima para el crecimiento del perejil se sitúa entre los 15°C y 18°C en promedio. El perejil puede tolerar temperaturas máximas de hasta 25°C, puede soportar temperaturas mínimas de alrededor de 7°C (Cotrina, 1983).
- **Suelo:** El perejil prefiere suelos que sean profundos y sueltos, como los suelos arenosos. Estos tipos de suelo tienen la capacidad de permitir un buen drenaje del agua. También se beneficia de la presencia de materia orgánica en el suelo. El pH óptimo del suelo para el perejil varía entre 5,5 y 6,8, lo que indica un entorno ligeramente ácido a ligeramente alcalino (Cotrina, 1983).
- **Distancia:** La siembra del perejil se puede realizar en líneas separadas entre sí por una distancia de 15 a 20cm. Dentro de cada línea, se deben dejar de 5 a 8cm de espacio entre cada planta (Cotrina, 1983).

FIGURA 1.20: Distancia entre cultivos de perejil



Nota. Elaboración del autor

Tabla 1.16: Hortalizas que se van a utilizar en el diseño

Cilantro	Cebolla Colorada	Cebollín	Perejil
			
			
<p><b>Altura:</b> De 30 a 70cm</p> <p><b>Temperatura:</b> entre 10° C y 30° C</p> <p><b>Suelo:</b> areno-arcillosos</p> <p><b>Distancia:</b> 30 a 50cm entre ellas</p> <p><b>Tiempo de Cosecha:</b> 40 a 45 días</p>	<p><b>Altura:</b> De 40 a 50cm, diámetro de 3 a 10cm</p> <p><b>Temperatura:</b> entre los 13 y 24° C</p> <p><b>Suelo:</b> consistencia ligera a media, profundos</p> <p><b>Distancia:</b> 10 a 12cm entre línea</p> <p><b>Tiempo de Cosecha:</b> 100 días</p>	<p><b>Altura:</b> Hojas 45cm, bulbo de 3 a 4cm, raíz 10cm</p> <p><b>Temperatura:</b> entre 10 y 24°C</p> <p><b>Suelo:</b> areno-arcillosos</p> <p><b>Distancia:</b> 20cm entre surcos</p> <p><b>Tiempo de Cosecha:</b> 100 días</p>	<p><b>Altura:</b> Tallo 40cm, raíz 15cm</p> <p><b>Temperatura:</b> entre 15° C y 18° C</p> <p><b>Suelo:</b> profundos y sueltos</p> <p><b>Distancia:</b> 15 a 20cm entre ellas</p> <p><b>Tiempo de Cosecha:</b> 90 días</p>

Nota. Elaboración del autor

### 1.7.5. Pisos climáticos de la Parroquia San Sebastián, Cuenca

**Factores climáticos:** La parroquia de San Sebastián se encuentra dentro de la categoría climática Mesotérmico Ecuatorial Semi húmedo a húmedo según la clasificación de

Pierre Pourrut ([Alcaldía de Cuenca, 2015](#)).

### 1.7.5.1 El Clima Ecuatorial Mesotérmico Semi-húmedo

Las temperaturas promedio anuales suelen oscilar entre 12 y 20°C en esta región. Las temperaturas mínimas rara vez caen por debajo de los 0°C, mientras que las máximas pueden llegar hasta los 30°C. En términos de humedad, la región presenta una humedad relativa que varía entre el 65 % y el 85 %.

La cantidad de precipitación anual varía entre 500 y 1000mm en esta región. Las lluvias se distribuyen en dos estaciones: una que va de febrero a mayo y otra de octubre a noviembre. La estación seca principal ocurre de junio a septiembre y suele ser muy pronunciada. En cuanto a la segunda estación lluviosa, su duración y ubicación en el tiempo son más variables, pero generalmente dura menos de tres semanas y suele ocurrir a finales de diciembre. Esta segunda estación a veces se conoce como “veranillo del Niño” ([Alcaldía de Cuenca, 2015](#)).

En la siguiente tabla se detalla la precipitación, temperatura y altitud del lugar de estudio:

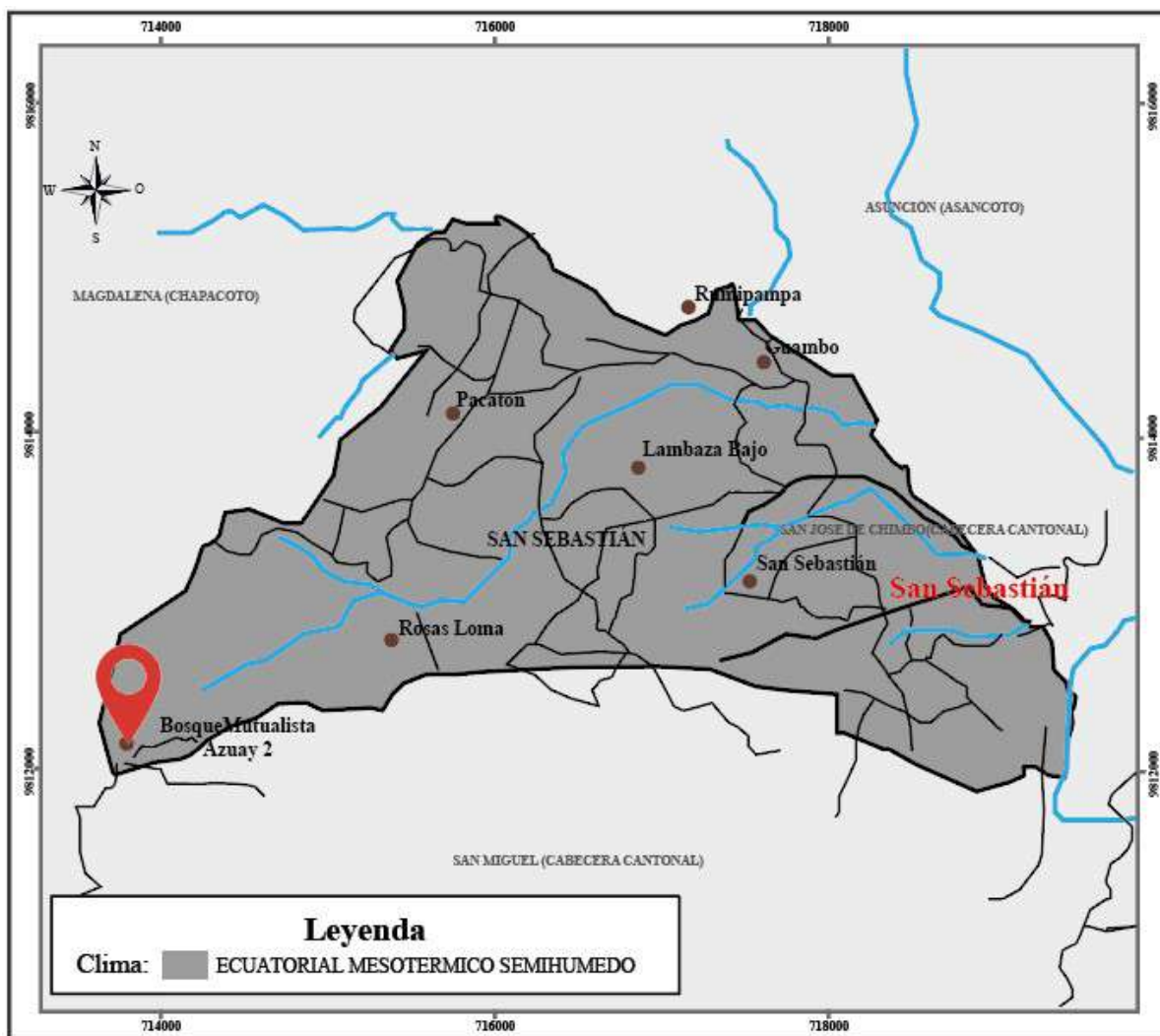
Tabla 1.17: Tabla de variantes del clima ecuatorial mesotérmico semi-húmedo

Variable	Descripción	Área (Km2)
Precipitación	De 500 a 100mm3	-
	500-750 (mm3)	9,32
	750-1000(mm3)	0,87
Temperatura	10 a 14°C	-
	10-11°C	0,25
	11-12°C	1,17
	12-13°C	3,17
	13-14°C	5,60
Pisos Climáticos	Mesotérmico Ecuatorial Semihúmedo a húmedo	10.19
Altura	2.470 a 2.700 m.s.n.m	

Nota. ([Alcaldía de Cuenca, 2015](#))

### 1.7.5.2 Mapa de Pisos climáticos de la Parroquia San Sebastián

FIGURA 1.21: Tipos de climas parroquial San Sebastián



Nota. (Alcaldía de Cuenca, 2015). Redibujado por el autor

## 1.8. Matriz integradora de conceptos del Capítulo I

En el primer capítulo se detalla la información que se necesita para entender como es el procedimiento de elaboración de un huerto urbano, el contenido está organizado desde el origen de los huertos urbanos en distintas partes del mundo, luego como son en Latinoamérica, hasta llegar a la ciudad de Cuenca donde se ejecuta el estudio para la elaboración de huertos por medio de un diseño de prótesis arquitectónica. Se analiza las etapas de crecimiento de los distintos tipos de cultivos, para que las personas puedan ver cuales son los ideales para la ciudad.

## 2.1. Definición

Según [Mejía \(2016\)](#) en arquitectura, la prótesis se entiende como un elemento ajeno a la composición inicial de la pieza que se adhiere a su estructura para mejorar su funcionamiento o estética. En cambio, [Banham y Smithson \(2017\)](#) la definen como elementos mínimos de acción entre la arquitectura y el urbanismo.

## 2.2. Origen

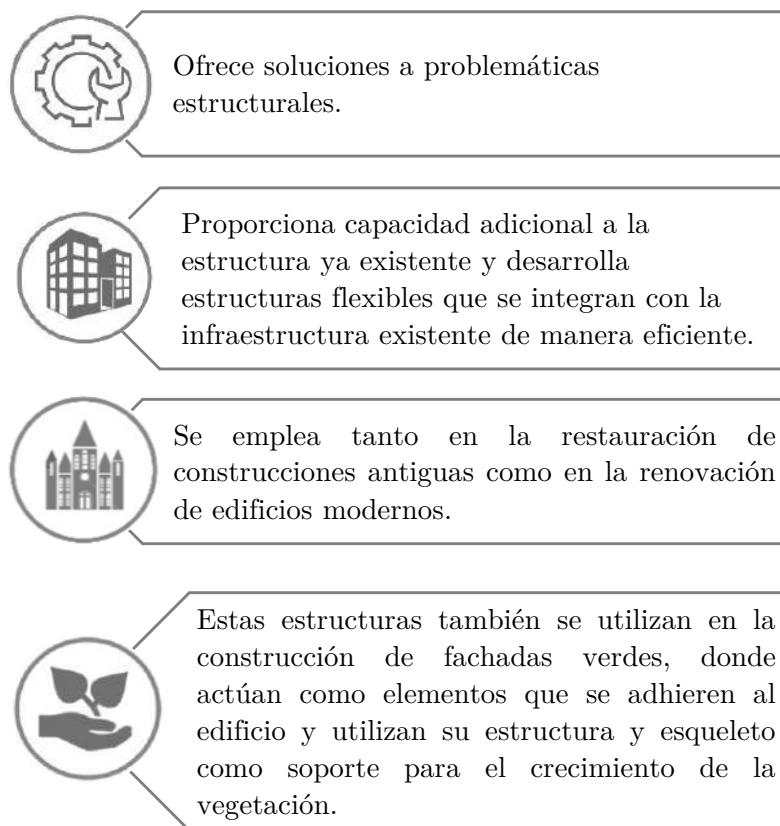
En 1940, Lebbeus Woods exploró el uso de prótesis en edificios dañados en ciudades históricas, buscando reconstruir los tejidos urbanos destruidos por guerras o crisis. Su enfoque consistía en agregar estructuras complementarias para hacer surgir nuevas formas a partir del caos de las ruinas ([Montaner, 2009](#)).

[Mejía \(2016\)](#) comenta que entre los años 60 y 70 surge una serie de movimientos, especialmente en Viena, como Coop Himmelblau, Haus Ruckt Co que plantean una idea sobre como un elemento experimental, a manera de prótesis como una máscara, puede transformar la perspectiva de las personas, modificando su realidad.

En 2017, Mark asocia las prótesis y las herramientas de manera equiparable, ya que la arquitectura moderna se transforma en un ámbito donde lo artificial prevalece. En otras palabras, la arquitectura moderna se convierte en una extensión tecnológica del cuerpo que no pertenece a la categoría de lo natural ni de lo cultural, debido a un cambio desde el concepto tradicional de lo creado por el ser humano.

Para esto, en primera instancia esta la era de la máquina, la cual cumple un papel crucial en la evolución de la sociedad y del ser humano. Seguido por la era de la tecnología como fenómeno social que tiene en cuenta el papel del ser humano ([Mejía, 2016](#)), es decir, las prótesis son consideradas elementos que forman parte de la evolución del ser humano, teniendo en cuenta su naturaleza. Estas prótesis son parte de una extensión evolutiva del hombre y adquieren significado simbólico a través de la cibernética.

FIGURA 2.1: Importancia de las prótesis arquitectónicas



Nota. Elaboración del autor

## 2.3. Materiales

Los siguientes materiales son alternativas para utilizar en la estructura de la prótesis arquitectónica.

### 2.3.1. Materiales reciclados de tetra pak

En Ecuaplastic, se aprovechan los envases de tetra pack, que están compuestos por un 75 % de cartón, un 20 % de polietileno y un 5 % de aluminio, para generar diversos productos. Estos productos incluyen tableros para interiores hechos de cartón, polietileno y aluminio, que pueden reemplazar la madera natural. También se producen cubiertas para exteriores fabricadas con polietileno y aluminio, así como cubiertas para cuadernos y otros materiales de consumo doméstico ([Agencia De Noticias Públicas Del Ecuador, 2018](#)).

Los productos Ecopak, según la [Agencia De Noticias Públicas Del Ecuador \(2018\)](#), tienen propiedades destacadas. Estos materiales tienen alta reflexión y baja conductividad

térmica, lo que reduce la temperatura externa en un 30 % en comparación con la interna en la superficie de la cubierta. Son irrompibles, ofrecen aislamiento acústico y resisten ambientes húmedos y condiciones climáticas variables. No contienen resinas y su unión de polietileno con aluminio es a presión en caliente. También están protegidos contra insectos y hongos, y tienen una garantía de aproximadamente 30 años.

### 2.3.2. Muebles de Bioplástico

Los muebles bioplásticos fueron creados por las empresas Terreform One y Genspace y son destinados a un mobiliario urbano. Este mueble está elaborado por Mycoform, el cual es una combinación de yeso, un hongo llamado *Ganoderma lucidum*, componente de avena, y astillas de madera. El objetivo principal de este proceso es desintegrar o disociar productos de desecho para luego obtener un material que sea estructuralmente fuerte ([Revista Construir, 2021](#)).

FIGURA 2.2: Muebles de bioplástico



Nota. ([Segui, 2018](#))

## 2.4. Uso de la prótesis en la construcción

### 2.4.1. Prótesis modulares

Según [Agurto et al. \(2018\)](#), estas prótesis se conceptualizan como dispositivos modulares de carácter transicional que se adjuntan a una vivienda con el propósito de suplir funciones que esta pueda carecer, como problemas de confort térmico, ventilación, iluminación o falta de espacio, entre otros.

FIGURA 2.3: Sala de reuniones suspendida de la sede nykredit



Nota. (Young, 2012)

## 2.4.2. Prótesis Bioclimáticas

Agurto, López, y Tapia (2018) indican que término prótesis bioclimática nace como una nueva manera de dar una respuesta inmediata a los distintos problemas y necesidades que se presentan en las residencias sociales. Busca instaurar elementos modulares de ahorro de energía que contribuya al progreso ambiental y a la comodidad interna de cada vivienda (López, 2015).

Los mismos autores proponen que las prótesis desarrollen una adaptabilidad en la arquitectura de forma no invasiva e integral a las edificaciones existentes con el objetivo de generar beneficios y mejoras en términos bioclimáticos. De manera que respondan adecuadamente a pesar de variables exógenas como temperaturas, humedades de cada lugar, radiación solar, ventilación natural, entre otros (Agurto, López, y Tapia, 2018).

## 2.5. Clasificación de Patología

### 2.5.1. Prótesis Contra el Frío

Se presenta como artefactos que sirven para almacenar calor por medio de la incorporación de elementos que recogen rayos solares. Estos rayos son utilizados como recursos, con el fin de absorber y almacenar la energía disponible por la capacidad de almacenamiento de calor y para después liberar el calor que va a ser distribuidos en la edificación (Venegas y Castro, 2017).

## 2.5.2. Prótesis Contra el Calor

Estos componentes fueron diseñados para cuidar de la temperatura del aire y radiación solar para una mejor calidad de vida y confort en el hogar. Entre las técnicas básicas esta la ventilación, el sistema del aire y la blindaje contra la radiación que ayudan a mantener una ventilación natural (Venegas y Castro, 2017).

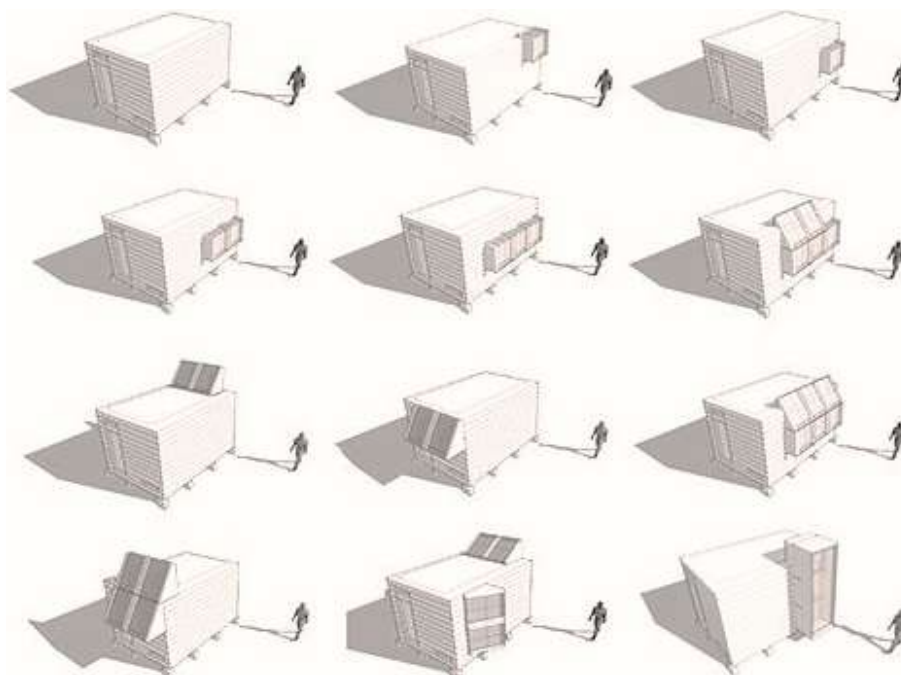
## 2.5.3. Prótesis para la Iluminación Natural

Los sistemas de iluminación natural se implementan para mejorar la iluminación en espacios interiores al permitir la entrada de luz solar directa o difusa. Esto se logra mediante el uso de elementos arquitectónicos como ventanas, tragaluces y claraboyas, reduciendo así la necesidad de iluminación artificial (Venegas y Castro, 2017).

## 2.5.4. Prótesis contra las infiltraciones: Chiflonera

Principalmente, las prótesis se localizan en las áreas costeras debido a las condiciones climáticas, como el viento y la lluvia. Estas condiciones a menudo causan dificultades de filtración de aire en viviendas que carecen de aislamiento adecuado. Esto conlleva a un consumo de energía adicional en las viviendas y la infiltración de aguas pluviales (Venegas y Castro, 2017).

FIGURA 2.4: Prótesis bioclimáticas

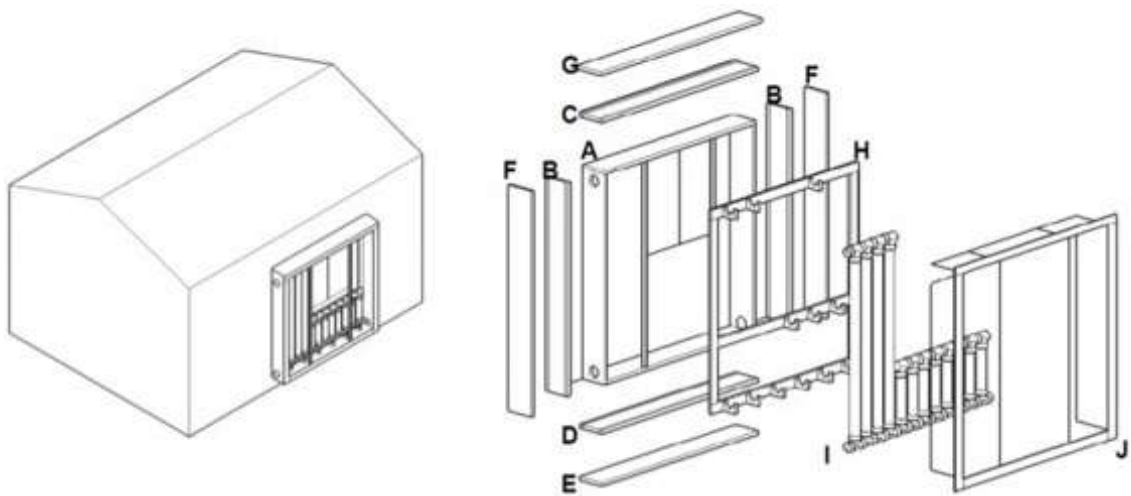


Nota. (Agurto, López, y Tapia, 2018)

### 2.5.5. Prótesis Adaptables a viviendas

Estas prótesis tienen como objetivo crear estrategias adaptativas para las viviendas, pero con la facilidad de modificar y transformar en elementos prefabricados de fácil instalación. Estas estrategias brindan distintas formas de acondicionar las viviendas dependiendo del clima en el que está emplazada y con ello evitar grados de incomodidad térmica y daño debido a un sobrecalentamiento de los espacios en verano o que sea demasiado frío en el invierno (Agurto, López, y Tapia, 2018).

FIGURA 2.5: Diagrama de las partes de la prótesis



Nota. (Norman y Orellana, 2019)

## 2.6. Uso de las prótesis en la arquitectura Biomimética

La arquitectura protésica se asocia con sistemas biomiméticos que Nadeem (2021) define como piezas de ingeniería incrustadas de forma coherente para lograr una mayor funcionalidad y una resiliencia superior con la ayuda por la robótica.

Campeato (2016) citado por Nadeem (2021) comparó el mercado de robótica con el de prótesis y llegó a la conclusión que la primera está abierta a profesionales con pequeñas empresas y diversifica la oferta a grandes competidores, mientras que la segunda ocupa productos y componentes que probablemente hayan surgido de las tecnologías de impresión 3D (Campeato, 2016). El autor correlacionó ambos mercados debido a las soluciones ligeras y sugerencias entre la asociación robótica y prótesis para formar el mercado de la robótica industrial y la automatización de prótesis que contribuirán al diseño de la arquitectura protésica.

FIGURA 2.6: Trabeculae pavilion, la primera estructura arquitectónica impresa en 3D de milán



Nota. (Martel, et al., 2017)

## 2.7. Arquitectura Parasitaria

### 2.7.1. Definición

Esta arquitectura está concebida para ser integrada en diversas infraestructuras, consta de diferentes módulos que se ajustan a las estructuras existentes con el propósito de compartir espacio. (Gómez, 2012). También podría llamarse ectoparásito, donde el parásito vive sólo en la superficie o fuera del huésped. Se puede utilizar el término “ectoparásito” para describir este tipo de arquitectura, donde el parásito vive únicamente en la superficie o fuera del huésped. En este caso, el edificio existente actúa como la base del parásito, su estructura proporciona el esqueleto, y el enriquecimiento del huésped se limita principalmente al diseño y la ampliación del espacio utilizable (Gómez, 2012).

El enfoque del parasitismo arquitectónico implica la reutilización de extensiones en construcciones existentes. Estas adiciones “parasitarias”, obtienen su energía del edificio anfitrión, pero su impacto social es limitado y no aprovechan su carácter parasitario para generar transformaciones significativas en los sistemas urbanos (Díaz Murgas y Viasús Hernández, 2014).

### 2.7.2. Origen de la Arquitectura Parasitaria

A lo largo de la historia, el parasitismo arquitectónico ha existido como concepto desde el final de la Edad Media, con ejemplos notables como el Ponte Vecchio en 1345. Se han

registrado varios casos de arquitectura que siguen este enfoque, generalmente impulsados por necesidades económicas o como ampliaciones de edificaciones existentes. Sin embargo, estos casos no solían ser a gran escala, excepto en el caso del Ponte Vecchio. Fue en las décadas de 1940 y 1960 cuando el concepto del parasitismo arquitectónico fue retomado y desarrollado por “Lebbeus Woods” y Archigram, respectivamente (Díaz Murgas y Viasús Hernández, 2014).

En el año de 1966, el arquitecto Oswald Mathias Ungers presentó la arquitectura parasitaria como una respuesta a la planificación urbana, caracterizada por ser un proceso impredecible. Su propuesta planteaba la posibilidad de agregar estructuras arquitectónicas de forma flexible y no planificada en espacios urbanos existentes. Esta visión buscaba aprovechar los vacíos o espacios no utilizados en la ciudad para generar nuevas oportunidades arquitectónicas (Díaz Murgas y Viasús Hernández, 2014).

## 2.8. Diferencias entre Arquitectura Parasitaria y Prótesis Arquitectónica

Preferí utilizar el término “prótesis arquitectónica” porque se refiere a un elemento externo añadido a una composición arquitectónica preexistente, con el propósito de mejorar su rendimiento o su aspecto estético. En cuanto a la arquitectura parasitaria se relaciona con el concepto de parásito, haciendo referencia a organismos que se alimentan de las sustancias producidas por otro ser vivo para sobrevivir. En el contexto arquitectónico, esto implica la incorporación de estructuras o elementos arquitectónicos adicionales que se adhieren o se anexas a edificaciones existentes con el fin de aprovechar sus recursos o funciones (Sánchez, 2019).

## 2.9. Matriz integradora de conceptos del Capítulo II

El segundo capítulo aborda las definiciones de la prótesis arquitectónica y destaca su importancia en la arquitectura al permitir la expansión de infraestructuras sin necesidad de modificar la estructura existente. Se exploran diferentes tipos de prótesis presentes en el ámbito arquitectónico. Aunque la medicina considera las prótesis como una solución para reemplazar una parte faltante del cuerpo, en arquitectura se emplea un concepto similar. A pesar de que la prótesis en la arquitectura no es algo nuevo, no es ampliamente conocida. Sin embargo, se han creado destacadas construcciones basadas en el concepto de prótesis, como la obra “La Esfera” de Oscar Niemeyer para la fábrica alemana, la cual sirvió como Sanctus. Esta adaptación arquitectónica logra brindar un uso necesario a la edificación preexistente.

## Análisis de referentes

El análisis de referentes se basó en una metodología compuesta por cuatro puntos principales:

**Pensamiento:** Este punto se refiere al estudio y análisis del concepto y la idea detrás del proyecto arquitectónico. Se examinan los fundamentos teóricos y filosóficos que sustentan la propuesta, así como las intenciones del arquitecto y las ideas clave que se pretenden transmitir a través del diseño.

**Obra:** Se realiza un análisis detallado del proyecto arquitectónico en sí. Se estudian los planos, las elevaciones, las secciones y demás documentos que conforman la representación gráfica de la obra. Se examina la distribución espacial, los materiales utilizados, las proporciones y los detalles constructivos, entre otros aspectos.

**Estudios De La Forma:** se enfoca en analizar la interacción de la forma arquitectónica con el entorno. Se estudia la composición, la geometría, la volumetría y la organización espacial del proyecto, así como su relación con el contexto urbano y natural. Se busca comprender cómo la forma arquitectónica interactúa con el entorno y cómo se generan espacios significativos.

**Técnicas constructivas:** Se examinan las técnicas y los sistemas constructivos empleados en el proyecto. Se analiza la elección de los materiales, los métodos de construcción, la estructura, los sistemas de climatización y cualquier otro aspecto relacionado con la construcción del edificio. Se busca comprender cómo la elección de las técnicas constructivas influye en la viabilidad y el rendimiento del proyecto.

En conjunto, estos cuatro puntos permiten realizar un análisis crítico y completo de los casos de estudio en arquitectura. Proporcionan una visión integral de los aspectos conceptuales, espaciales, constructivos y formales de los proyectos, lo que facilita una comprensión más profunda de cómo han sido diseñados y su impacto en el entorno.

## 3.1. Casa Jardín

**Estudio arquitectónico:** Hayhurst and Co.

**Área:** 99m<sup>2</sup>

**Año:** 2015

**Proveedores:** Sunsquare, Glazing Vision, Force 5 Engineering

**Ubicación:** Distrito Londres de Hackney, Reino Unido

### 3.1.1. Análisis Crítico de casos de Estudio (La Obra)

#### 3.3.1.1. Idea del Proyecto

Hayhurst and Co ha diseñado una casa y un estudio para Whitaker Malem con un techo escalonado cubierto de plantas. Esta estructura, conocida como “techo de canasta colgante”, presenta una variedad de sedums y brezos en macetas, creando un ambiente verde y sostenible que combina la estética arquitectónica con los beneficios ambientales.

FIGURA 3.1: Techo de canasta colgante



Nota. (Frearson, 2016)

### 3.1.2. Análisis y Descripción de Plantas Arquitectónicas

La Garden House es una casa de dos pisos ubicada en el área de De Beauvoir en Hackney, Londres. Destaca por su diseño que incorpora elementos naturales y su relación

con el entorno circundante. Ofrece un ambiente tranquilo y armonioso, combinando la comodidad moderna con la belleza natural (Frearson, 2016).

FIGURA 3.2: Emplazamiento Casa Jardín



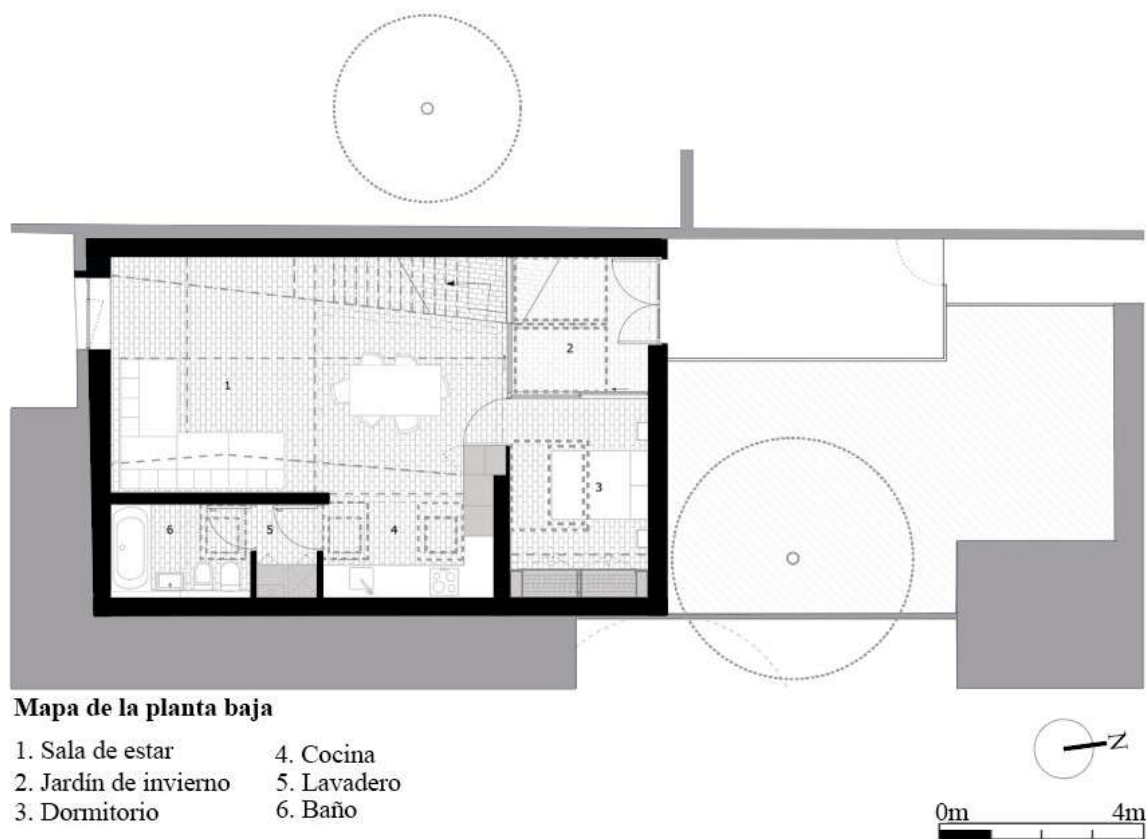
EMPLAZAMIENTO

ESC: 1:400

Nota. (Frearson, 2016)

El edificio cuenta con un jardín de invierno en su entrada, caracterizado por una claraboya de acero inoxidable pulido. Esta claraboya crea efectos visuales al distorsionar la escala y la luz que se filtra en el espacio. A su vez, se establece una conexión visual entre los diferentes espacios interconectados que están iluminados por la luz natural a través de ejes estratégicos. Esta estrategia de diseño busca maximizar la iluminación natural y crear una experiencia espacial única (Effa, 2020).

FIGURA 3.3: Planta Baja



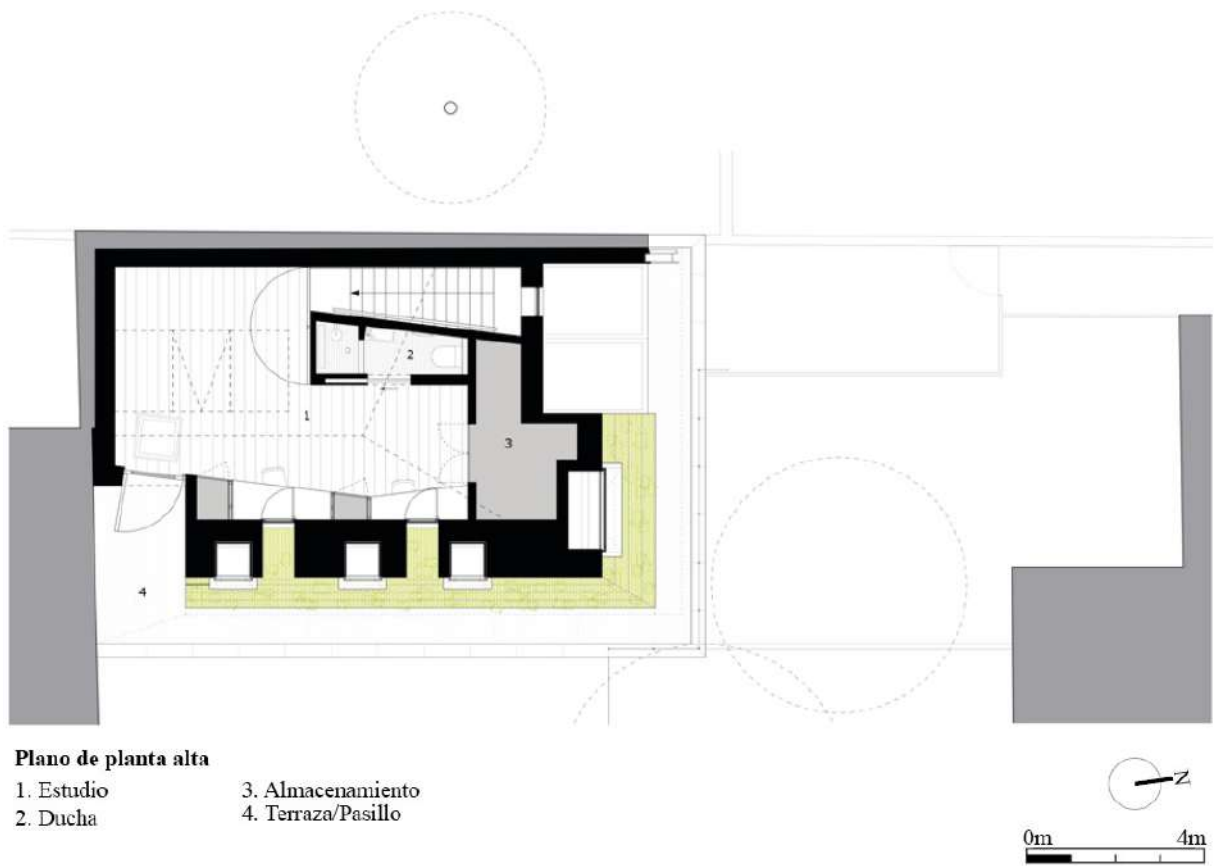
## PLANTA BAJA

ESC: 1:400

Nota. (Effa, 2020)

El espacio de planta abierta de la edificación está revestido con paneles de roble y se beneficia de los techos en ángulo, lo que brinda una altura adicional. Este espacio multifuncional cuenta con almacenamiento incorporado y escritorios, lo que le permite adaptarse como un espacio de trabajo, una galería o un probador para los clientes. Su diseño versátil y atractivo lo convierte en un lugar ideal para diversas actividades (Frearson, 2016).

FIGURA 3.4: Planta Alta



PLANTA ALTA  
ESC: 1:300  
Nota. (Efa, 2020)

### 3.1.3. Análisis y Descripción de Elevaciones

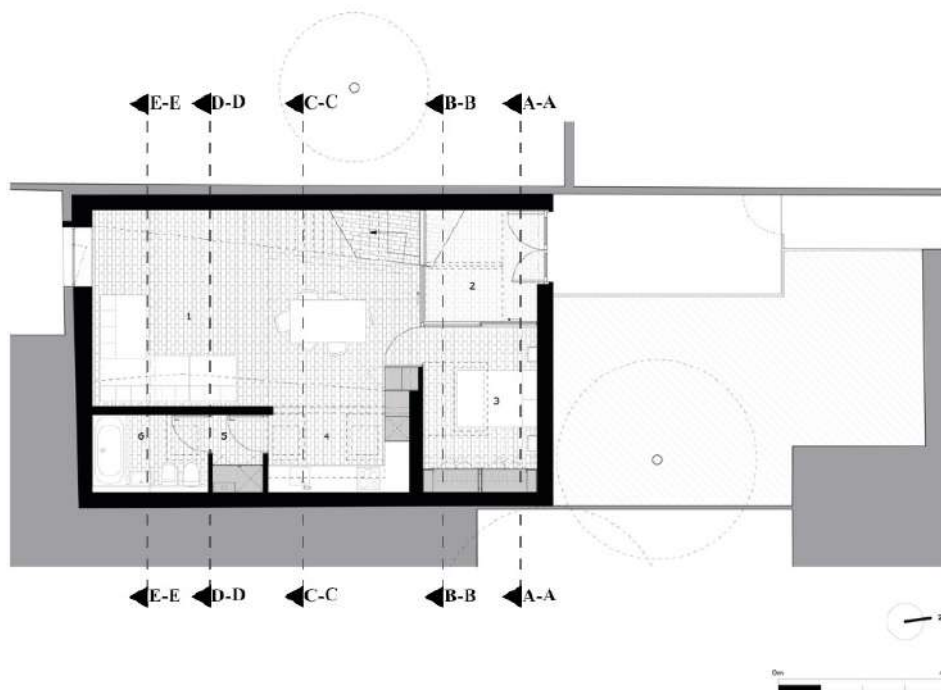
FIGURA 3.5: Elevación Frontal



ELEVACIÓN FRONTAL  
ESC: 1:100  
Nota. Elaboración del autor

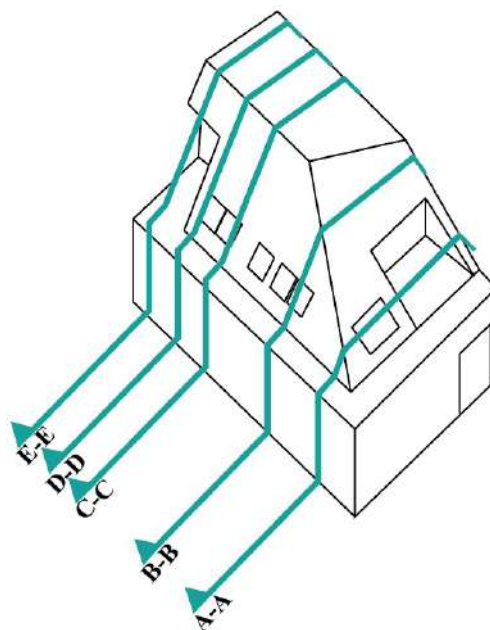
### 3.1.4. Análisis y Descripción de Secciones

FIGURA 3.6: Planta de secciones



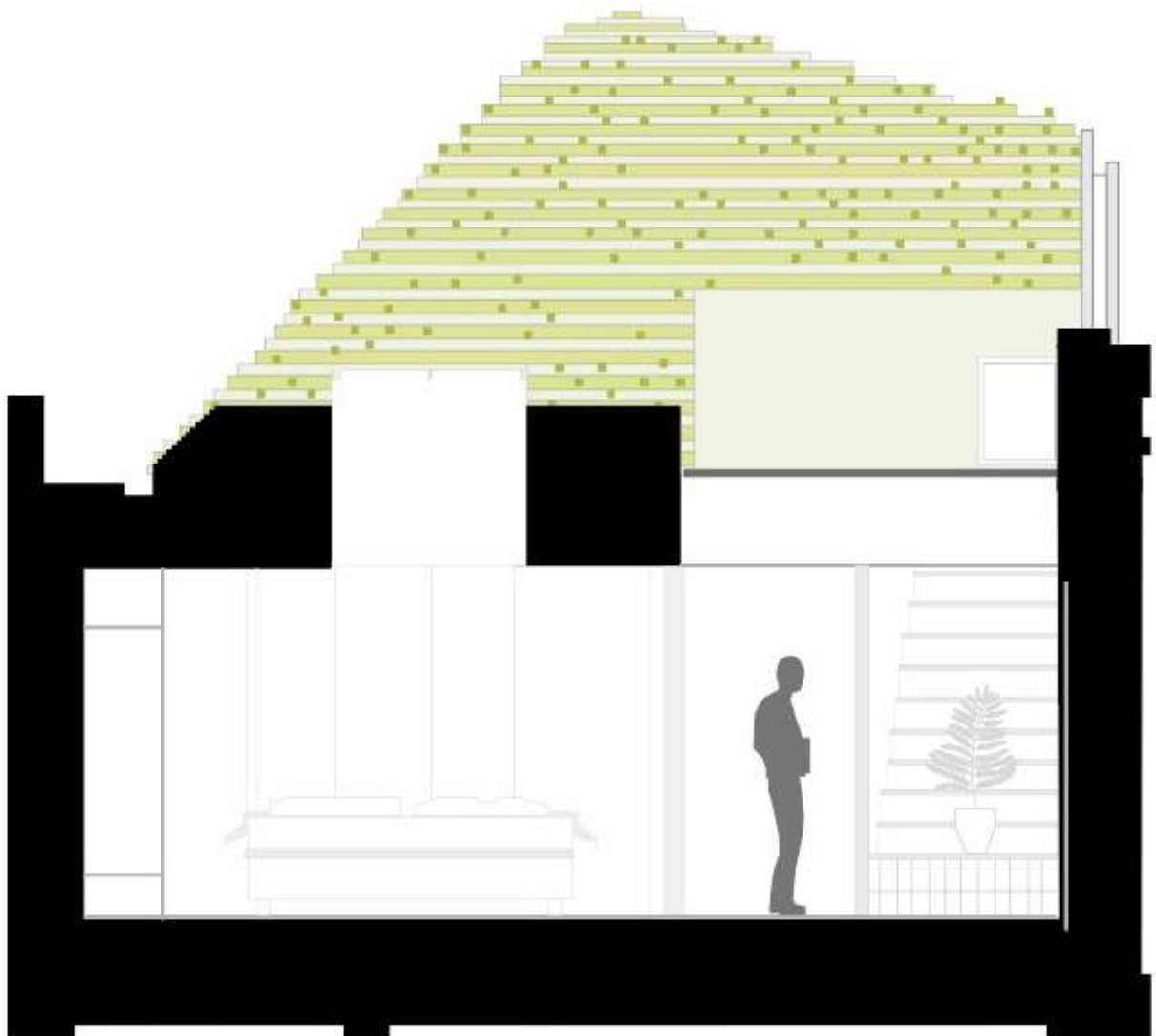
Nota. Elaboración del autor

FIGURA 3.7: Secciones



Nota. Elaboración del autor

FIGURA 3.8: Sección tragaluz de invernadero y jardín de invierno



SECCIÓN A-A

ESC: 1:100

Nota. Elaboración del autor

FIGURA 3.9: Sección tragaluz del dormitorio y jardín de invierno



SECCIÓN B-B

ESC: 1:100

Nota. Elaboración del autor

FIGURA 3.10: Sección de ventana del escritorio del estudio

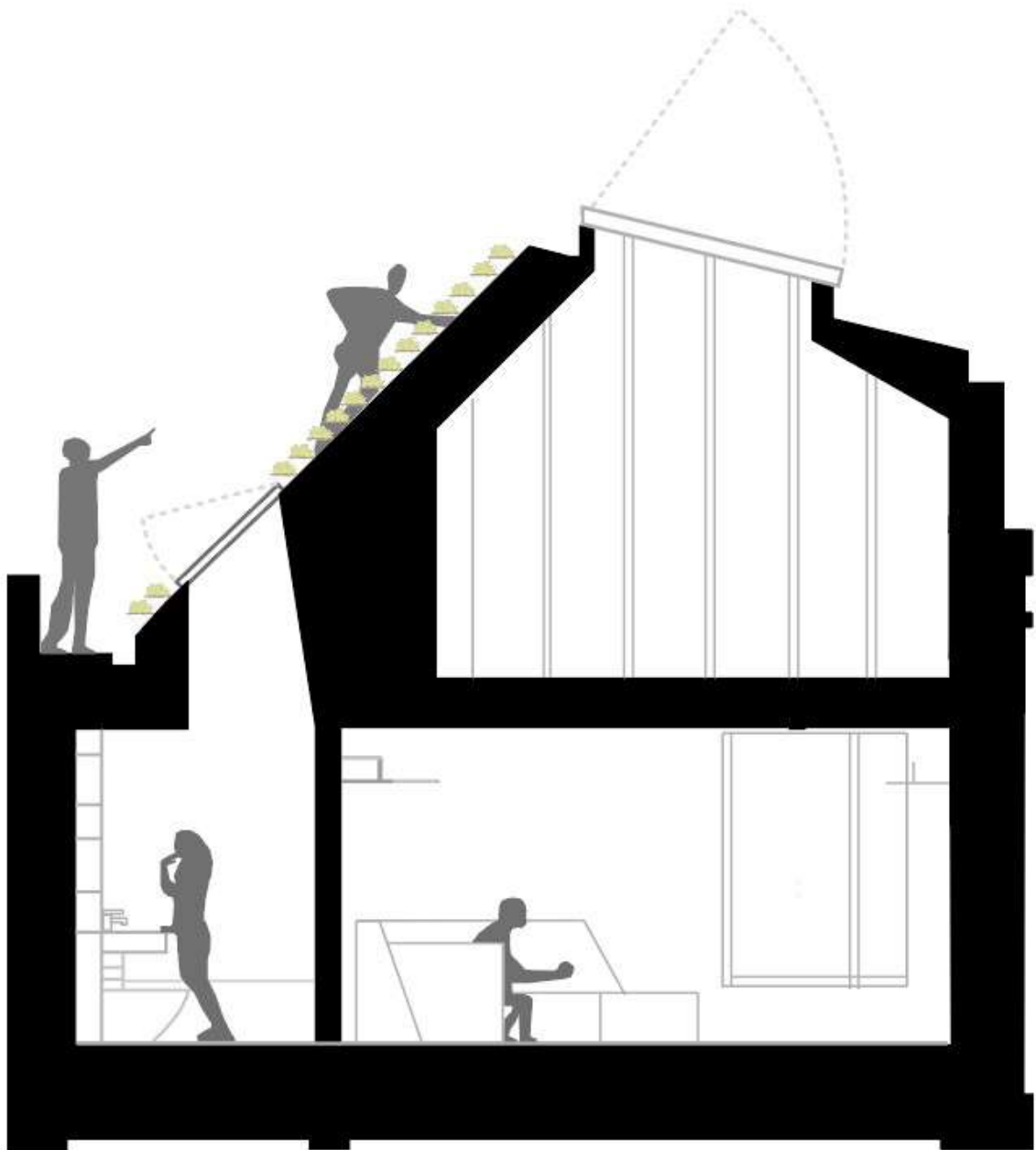


SECCIÓN C-C

ESC: 1:100

Nota. Elaboración del autor

FIGURA 3.11: Sección tragaluz del estudio

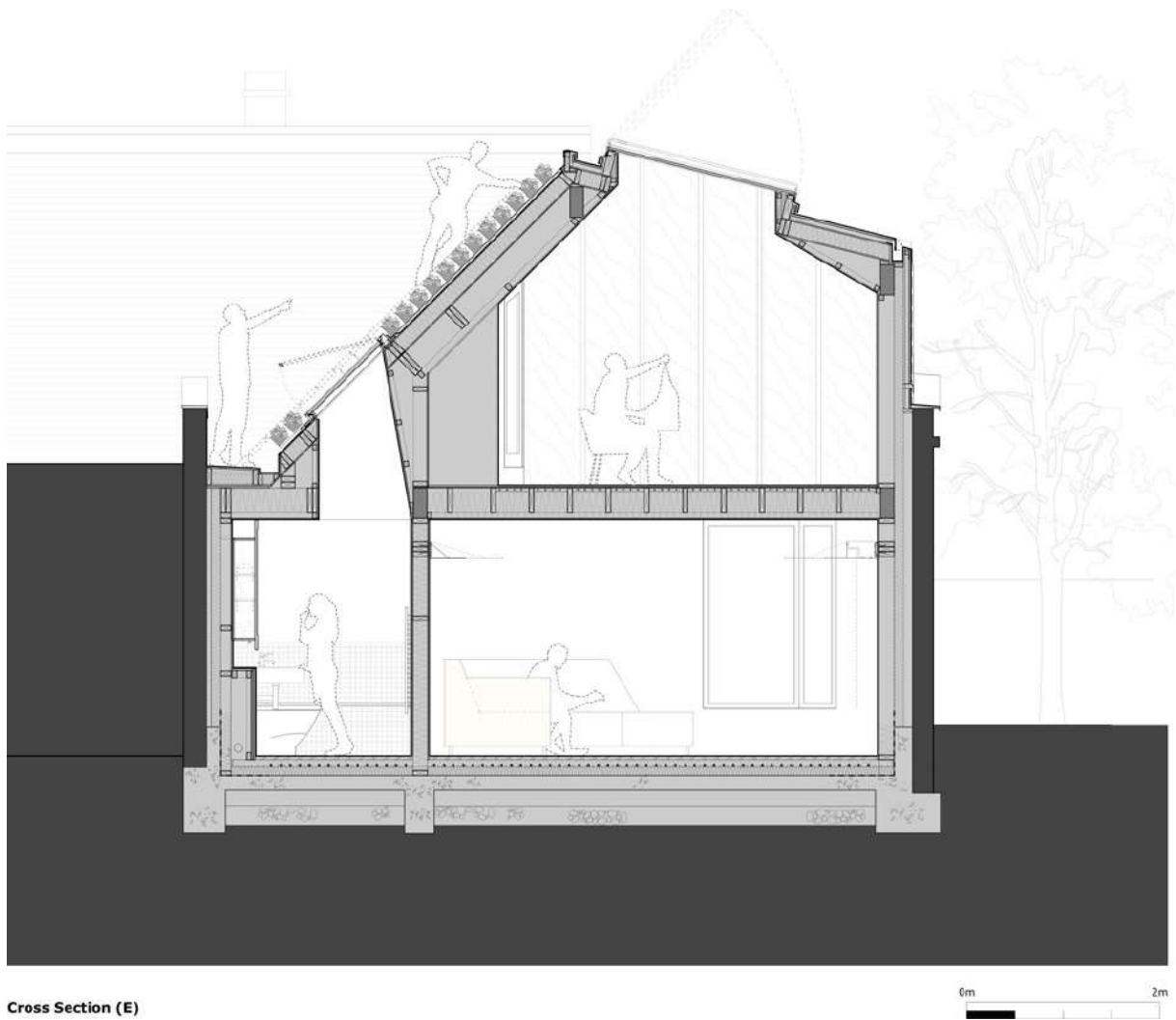


SECCIÓN D-D

ESC: 1:100

Nota. Elaboración del autor

FIGURA 3.12: Sección D-D



SECCIÓN D-D  
ESC: 1:100  
Nota. (Frearson, 2016)

FIGURA 3.13: Sección de la terraza de la planta alta



SECCIÓN E-E

ESC: 1:100

Nota. Elaboración del autor

### 3.1.5. Análisis y Descripción de su Materialidad

#### 3.1.5.1 Interior

##### 3.1.5.1.1. Planta Alta

En la planta superior, se ha utilizado revestimiento de paneles de roble para crear un entorno lujoso en el estudio. El espacio cuenta con una abundante iluminación natural.

FIGURA 3.14: Fotografías del interior de la Casa Jardín



Nota. (Efa, 2020)

#### 3.1.5.2 Exterior

##### 3.1.5.2.1. Techo Jardín

El techo de la casa cuenta con un jardín personalizado, construido con perfiles de acero inoxidable suspendidos sobre una membrana de GRP. Este jardín único y visual-

mente impactante se encuentra colgado sobre el techo, añadiendo un elemento distintivo al espacio.

FIGURA 3.15: Fotografías de la casa Edgeland



Nota. (Frearson, 2016)

### 3.1.6. Aspecto Tecnológico

#### 3.1.6.1. Escalera

La escalera de acero en el diseño se caracteriza por su apariencia flotante, ya que se aleja de la pared. Esto crea un efecto visual único y atractivo, además de proporcionar una sensación de ligereza y amplitud en el espacio. La estructura de la escalera de acero está diseñada de tal manera que parece estar suspendida en el aire, brindando una experiencia estética y funcional sorprendente en el entorno arquitectónico.

FIGURA 3.16: Fotografías de la escalera de la casa Edgeland

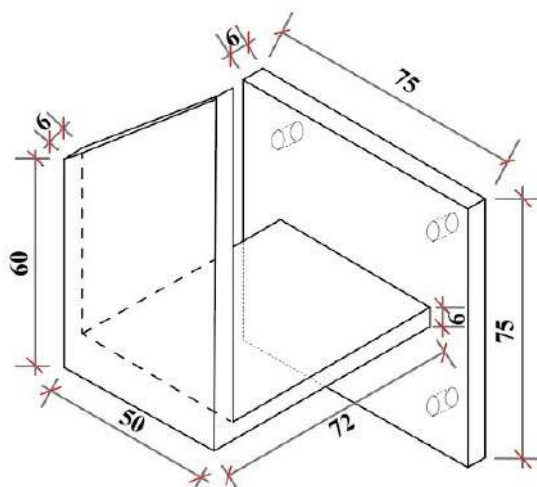


Nota. (Frearson, 2016)

### 3.1.6.2. Pasamanos

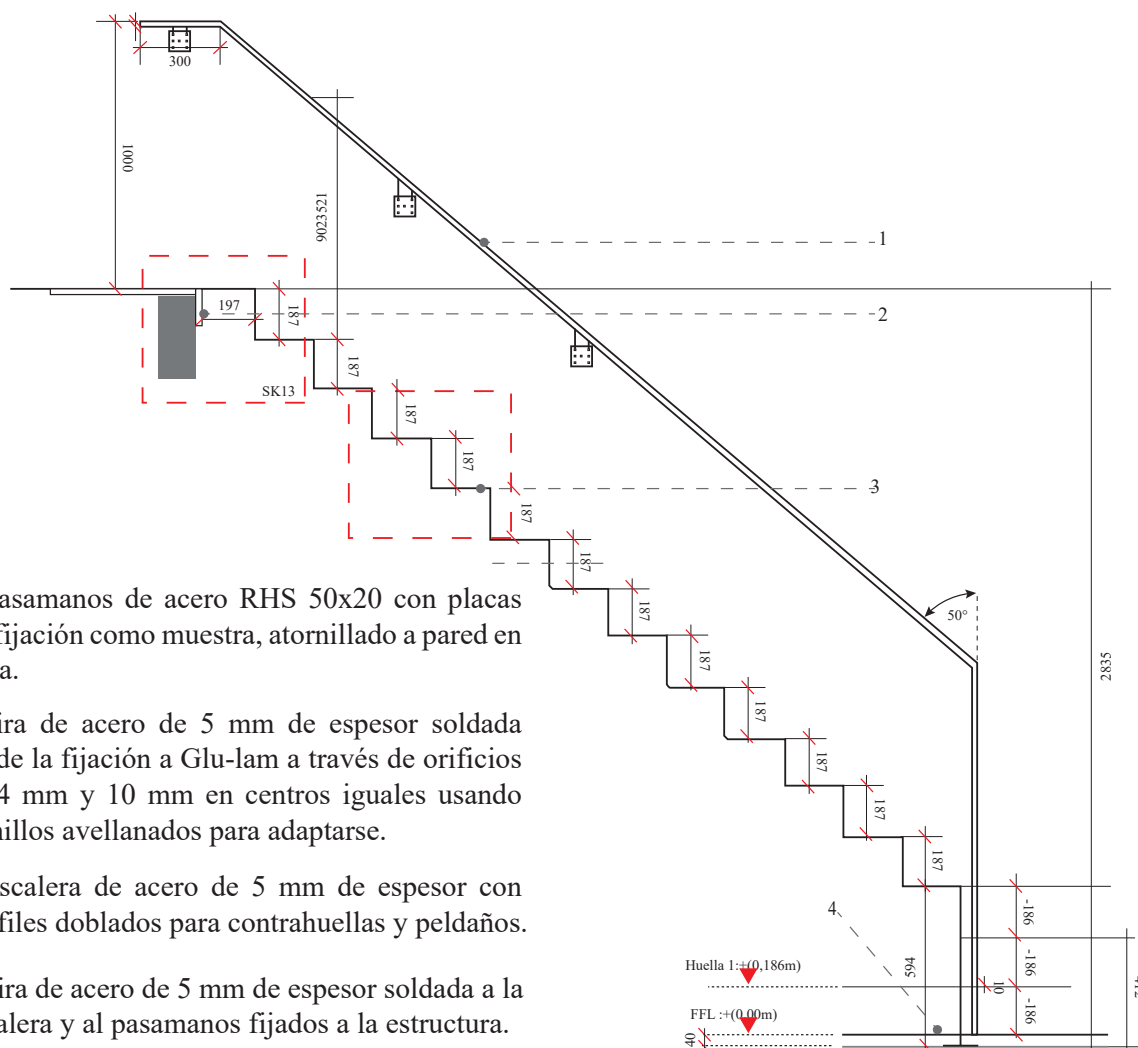
Está compuesto por un soporte de acero soldado que se ajusta al ángulo y la posición del pasamanos. Antes de su entrega e instalación, el soporte será imprimado, y después de soldarlo e instalarlo en el lugar correspondiente, se procederá a pintarlo. Además, todos los tornillos de fijación en la pared serán pintados de color blanco.

FIGURA 3.17: Detalle del soporte del pasamanos



Nota. Elaboración del autor

FIGURA 3.18: Detalle de la escalera



1. Pasamanos de acero RHS 50x20 con placas de fijación como muestra, atornillado a pared en obra.

2. Tira de acero de 5 mm de espesor soldada desde la fijación a Glu-lam a través de orificios de 4 mm y 10 mm en centros iguales usando tornillos avellanados para adaptarse.

3. Escalera de acero de 5 mm de espesor con perfiles doblados para contrahuellas y peldaños.

4. Tira de acero de 5 mm de espesor soldada a la escalera y al pasamanos fijados a la estructura.

Nota. Elaboración del autor

### 3.1.7. Aspecto Funcional

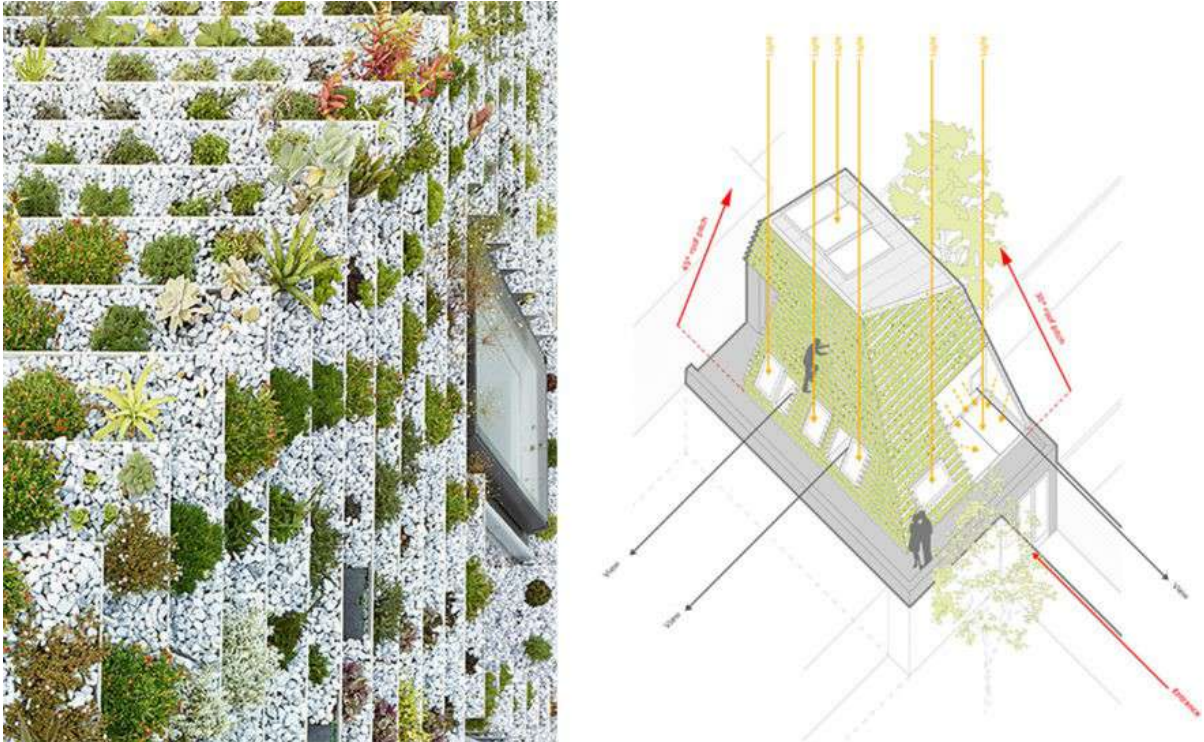
La Casa Jardín se caracteriza por una cuidadosa consideración de la utilidad y practicidad de los espacios. El diseño busca maximizar la eficiencia y comodidad de la vivienda, adaptándose a las necesidades de los residentes.

En Casa Jardín, se ha prestado especial atención a la distribución de los espacios interiores y exteriores para optimizar el flujo y la interacción entre ellos. Se han creado áreas multifuncionales que permiten una variedad de usos según las necesidades cambiantes de los habitantes.

Además, se ha puesto énfasis en la integración del entorno natural y la conexión con el exterior. La casa cuenta con amplios ventanales y puertas corredizas que permiten la entrada de luz natural y la conexión visual con el jardín. Se han incorporado elementos

de diseño sostenible, como la utilización de materiales ecoamigables y sistemas eficientes de energía y agua.

FIGURA 3.19: Aspecto funcional



Nota. (Frearson, 2016)

### 3.1.8. Aspectos Formales (Estudios De La Forma)

#### 3.1.8.1. Forma

El diseño de la casa jardín y estudio se concibió con tres inclinaciones de techo diferentes, lo que resultó en una “forma de mejor ajuste”. Esta configuración arquitectónica fue el resultado de una cuidadosa negociación entre dos objetivos principales: Maximizar el espacio interior y preservar las comodidades residenciales de los vecinos colindantes. De esta manera, se logró encontrar un equilibrio que permitiera aprovechar al máximo el alojamiento interno, al tiempo que se respetaban las necesidades y la privacidad de los residentes vecinos.

FIGURA 3.20: Maquetas de la casa jardín

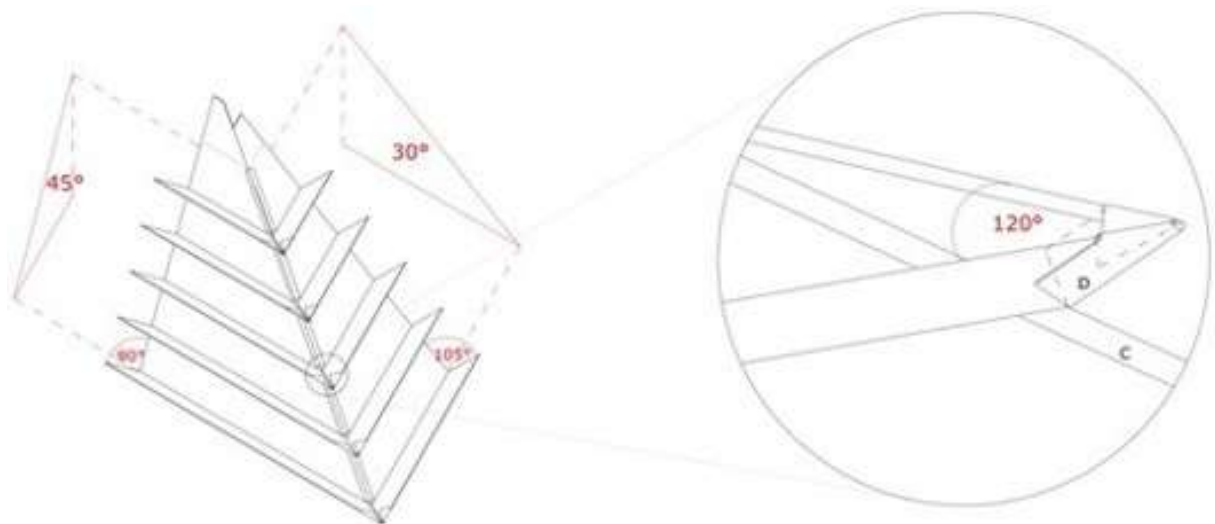


Nota. (Frearson, 2016)

### 3.1.9. Aspecto Estructural (Técnicas Constructivas)

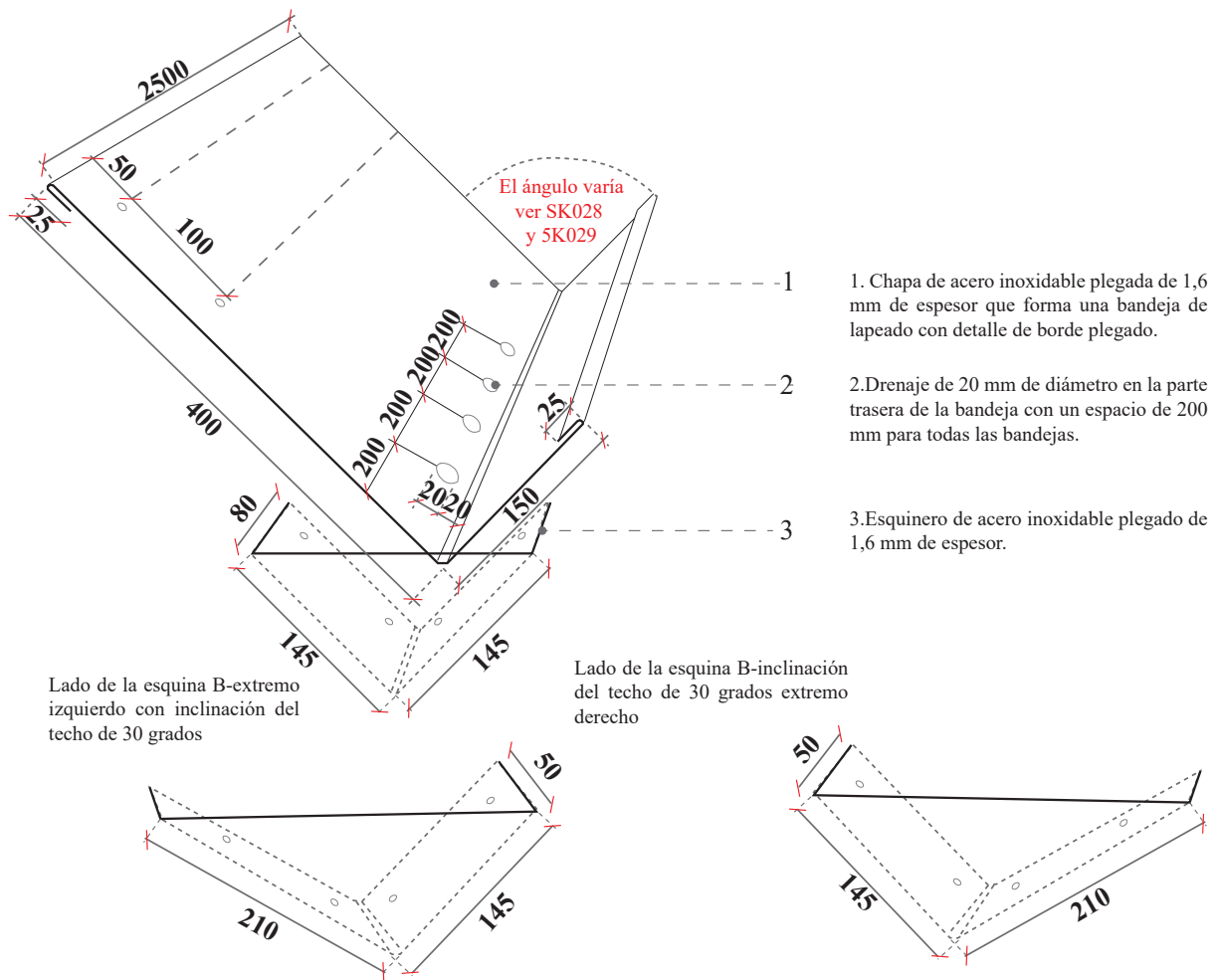
Los arquitectos Nick Hayhurst y Jonathan Nicholls instalaron unas bandejas de acero inoxidable en forma de V sobre los techos inclinados de 30 y 45 grados para crear una estructura escultórica (Frearson, 2016).

FIGURA 3.21: Detalle constructivo



Nota. (Efa, 2020)

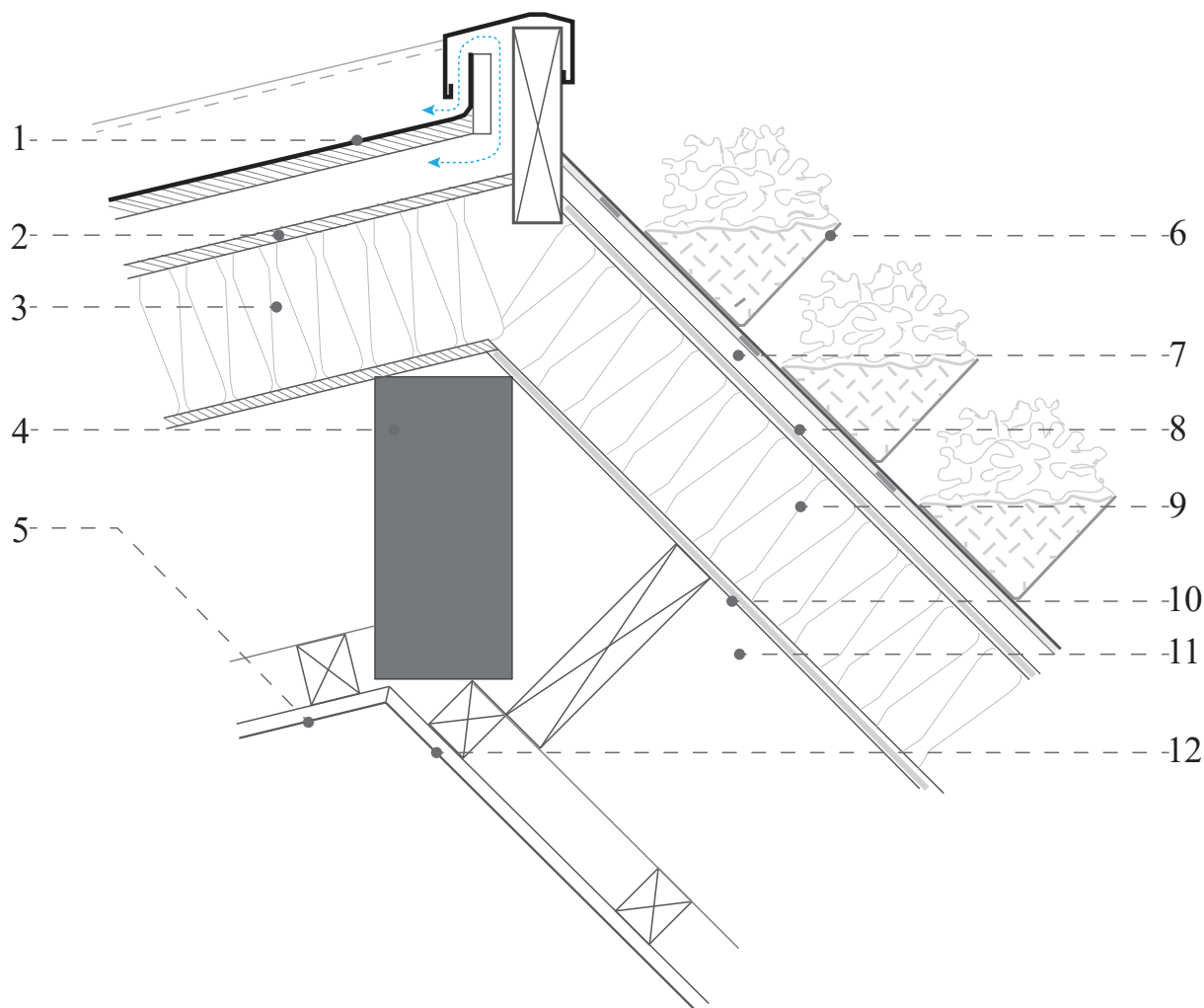
FIGURA 3.22: Detalle de la bandeja de jardín



Nota. Elaboración del autor

Garden House presenta un techo personalizado, que consiste en perfiles de acero inoxidable suspendidos sobre una membrana de GRP, y se ha transformado en un jardín colgante. Este jardín único y visualmente impactante se encuentra suspendido, y la casa ofrece un prototipo para el desarrollo de áreas industriales abandonadas que buscan crear entornos urbanos densos y flexibles (Effa, 2020).

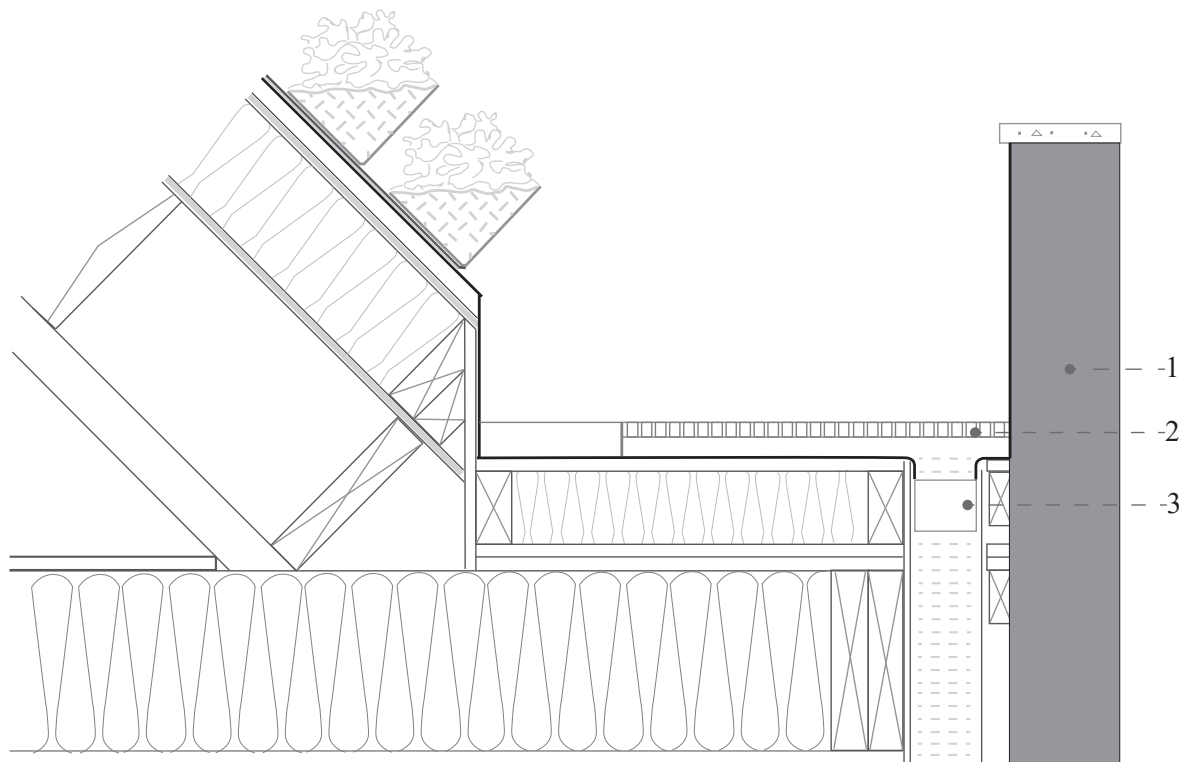
FIGURA 3.23: Detalle de cumbrera y del jardín de la azotea



1. Follemsbee TCS II techo ventilado de acero inoxidable revestido de terne y revestimiento con junta alzada.
2. Membrana de ventilación sobre revestimiento de madera contrachapada WBP de 12 mm.
3. Aislamiento de suelo Celotex GA4000 de 150 mm con todas las juntas selladas según las especificaciones del fabricante para crear una capa continua de control de vapor.
4. Cumbrera y cabrios de 140x315 glulam con relleno de cabrios de s/wood tratados 50x250
5. Pladur de 12,5 mm y acabado enlucido.
6. Bandejas de techo de jardín de acero inoxidable lapeadas como tejas y atornilladas a través de arandelas de goma autosellantes en listones revestidos con GAP.
7. Listones de roble de 25x50 colocados verticalmente a la inclinación del techo en centros de 300 mm.
8. Membrana de cubierta continua de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV) colocada sobre OSB de 12 mm.
9. Aislamiento sólido Celotex GA4000 de 150 mm con todas las juntas selladas para crear una capa continua de control de vapor.
10. Revestimiento de madera contrachapada WBP de 12 mm.
11. Cumbrera y cabrios de madera laminada 14x0x315 con relleno de cabrios de s/wood tratados 50x250.
12. Pladur de 5 mm y acabado encerado.

(Effa, 2020)

FIGURA 3.24: Detalles de tapajuntas de parapeto y salida de incendios



1. El revestimiento del techo de GRP llevó la pared del parapeto a una nueva cofia de hormigón.

2. El canalón y la pasarela están formados por tablero contrachapado de EBP y tablero OSB con revestimiento de GRP.

3. Salida de agua de lluvia formada en canalón de techo.

(Effa, 2020)

## 3.2. Edgeland House

**Proveedores:** Agustina Rodríguez, Agi Miagi, C.R. Laurence, Gunter Recht, Geo-Solutions, Hafele, Rad Furniture, Recht Lighting, The Ecosystem Design Group, US Lumber Brokers

**Arquitectos:** Bercy Chen Studio; Bercy Chen Studio

**Equipo de diseño:** Thomas Bercy, Calvin Chen, Dan Loe, Ryan Michael, Brad Purrington, Agustina Rodríguez, Brad Purrington

**Área total del proyecto:** 130 metros cuadrados

**Año de construcción:** en el año 2012

**Ubicación:** Austin, Estados Unidos

### 3.2.1. Análisis Crítico de casos de Estudio (La Obra)

#### 3.2.1.1. Idea del Proyecto

El diseño de la residencia Edgeland se inspira en la lengua autóctona de la “casa pozo”, una antigua tipología de vivienda utilizada por las comunidades nativas americanas en Norteamérica a lo largo de la historia. La casa pozo se caracteriza por su forma enterrada, que ofrece beneficios naturales como aislamiento térmico y protección contra los elementos.

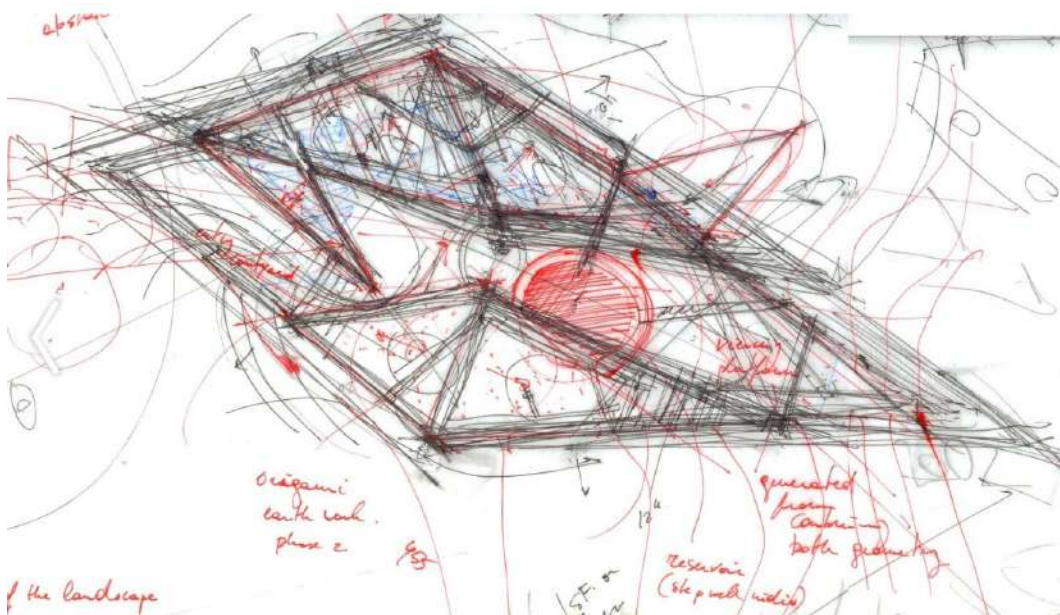
En el caso de Edgeland House, se adopta esta forma enterrada para aprovechar las ventajas naturales que ofrece. La casa se ubica parcialmente bajo el nivel del suelo, lo que ayuda a regular la temperatura interior y minimiza la dependencia de sistemas de calefacción y refrigeración artificiales. Esta estrategia de diseño permite una mayor eficiencia energética y reduce el impacto ambiental de la residencia (Bercy Chen Studio, 2013).

FIGURA 3.25: La Casa Pozo



Nota. (Tripadvisor, 2022)

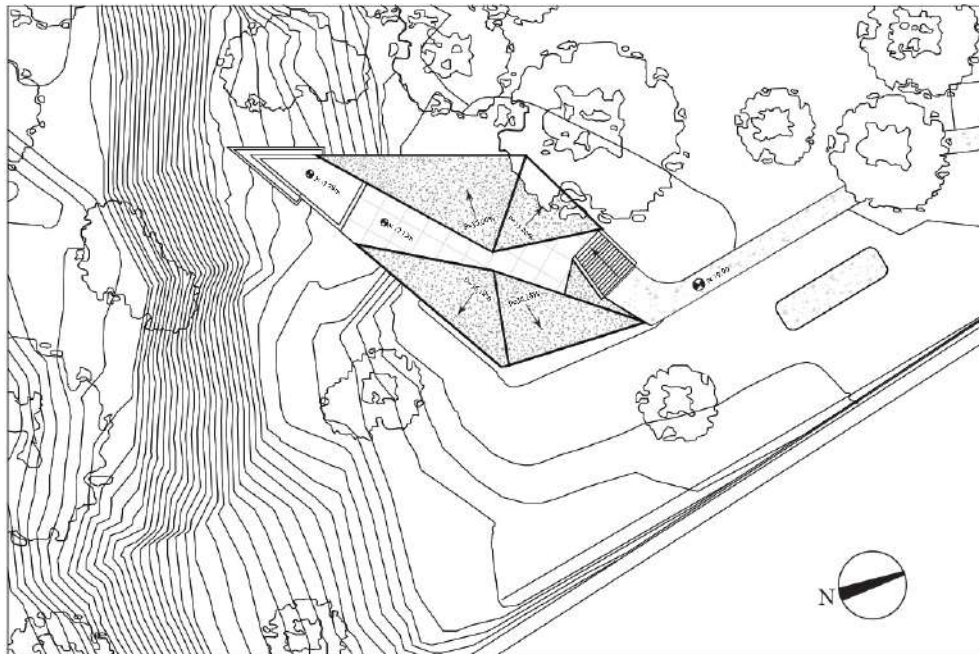
FIGURA 3.26: Boceto de la casa Edgeland



Nota. (Bercy Chen Studio, 2013)

### 3.2.2. Análisis y Descripción de Plantas Arquitectónicas

FIGURA 3.27: Emplazamiento

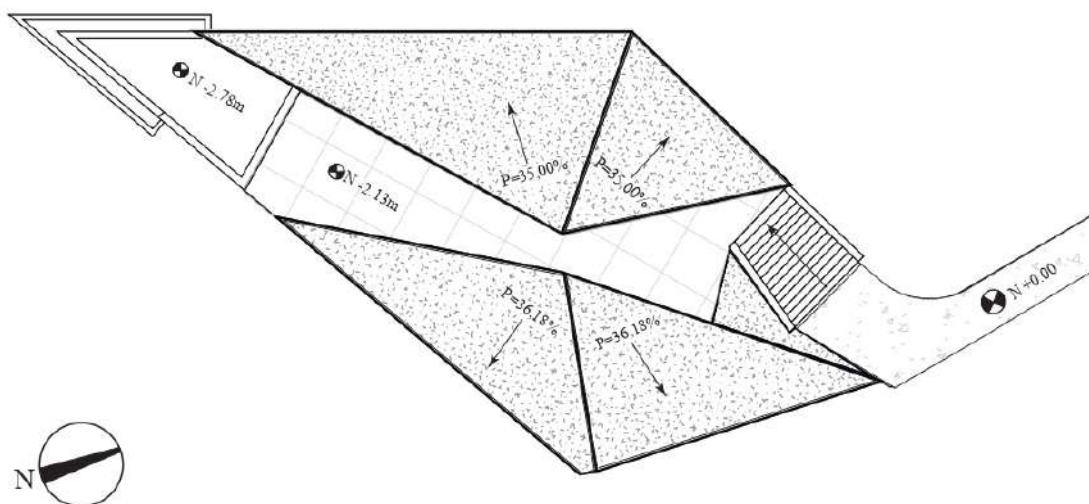


EMPLAZAMIENTO

ESC: 1:400

Nota. Elaboración del autor

FIGURA 3.28: Plantas Cubiertas



PLANTA CUBIERTAS

ESC: 1:300

Nota. Elaboración del autor

Durante la construcción de Edgeland House, se realizó una excavación de 2 metros de profundidad con el propósito de aumentar la inercia térmica del edificio. La inercia térmica se refiere a la capacidad que tiene un material o estructura para almacenamiento de calor y regular la temperatura interior. Al tener contacto directo con la tierra, la excavación permite aprovechar las propiedades térmicas del suelo para preservar una temperatura más uniforme en el interior, de la vivienda durante todas las épocas del año.

Esta decisión de diseño tiene como objetivo maximizar la eficiencia energética de la residencia. Al contar con una mayor inercia térmica, el edificio puede absorber y retener el calor diurno y liberarlo de manera gradual durante la noche, reduciendo la necesidad de sistemas de calefacción y refrigeración artificiales. Esto contribuye a un mayor confort térmico de manera sostenible, ya que se reduce el uso de energía y se disminuye las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas (Bercy Chen Studio, 2020).

FIGURA 3.29: Planta



PLANTA  
ESC: 1:400

Nota. Elaboración del autor

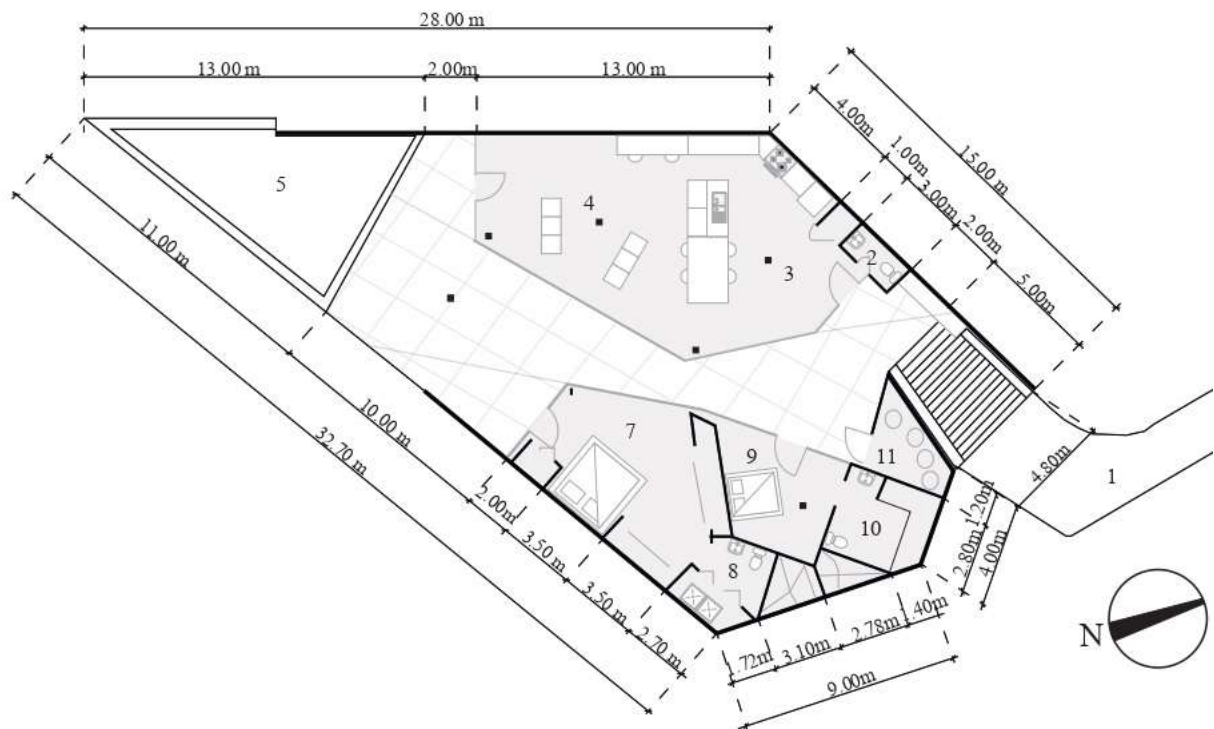
Tabla 3.1: Zonificación

1. Entrada	5. Piscina Inteligente	9. Dormitorio
2. WC	6. Patio	10. Baño
3. Cocina	7. Dormitorio	11. Cuarto mecánico
4. Sala	8. Baño	12. Tráiler para invitado

Nota. (Bercy Chen Studio, 2020)

En cuanto a la distribución espacial, la casa se divide en dos secciones separadas que están conectadas por una plataforma exterior central. Esta plataforma actúa como un espacio de transición entre las dos secciones y también puede funcionar como un área para el entretenimiento al aire libre. Además, esta plataforma está unida a una piscina infinita en forma de triángulo, que agrega un elemento visualmente atractivo y ofrece la posibilidad de disfrutar momentos de relajación y recreación en un entorno natural.

FIGURA 3.30: Planta

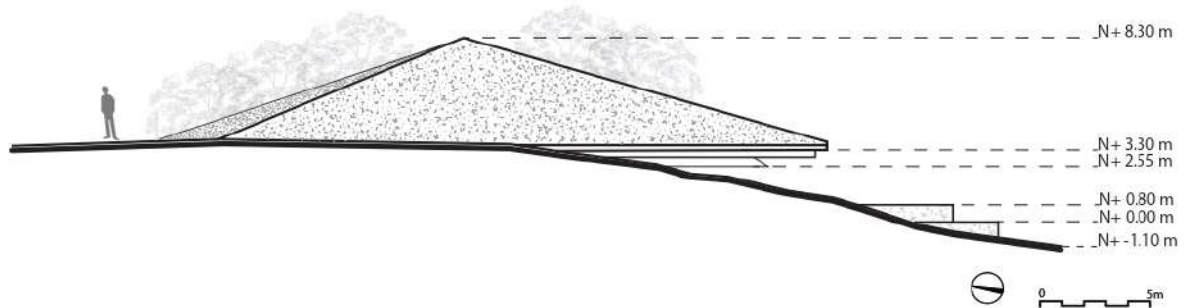


PLANTA  
ESC: 1:300

Nota. Elaboración del autor

### 3.2.3. Análisis y Descripción de Elevaciones

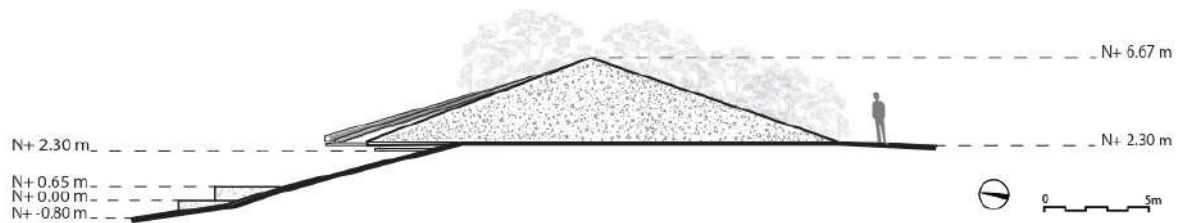
FIGURA 3.31: Elevación Oeste



ELEVACIÓN OESTE  
ESC: 1:100

Nota. Elaboración del autor

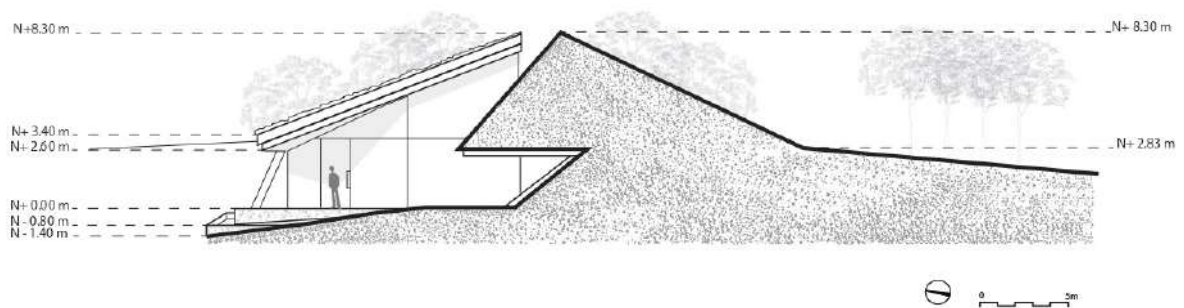
FIGURA 3.32: Elevación Este



ELEVACIÓN ESTE  
ESC: 1:100

Nota. Elaboración del autor

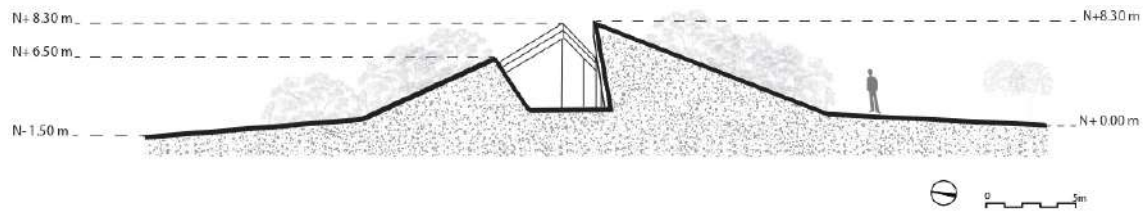
FIGURA 3.33: Elevación Sur



ELEVACIÓN SUR  
ESC: 1:100

Nota. Elaboración del autor

FIGURA 3.34: Elevación Norte

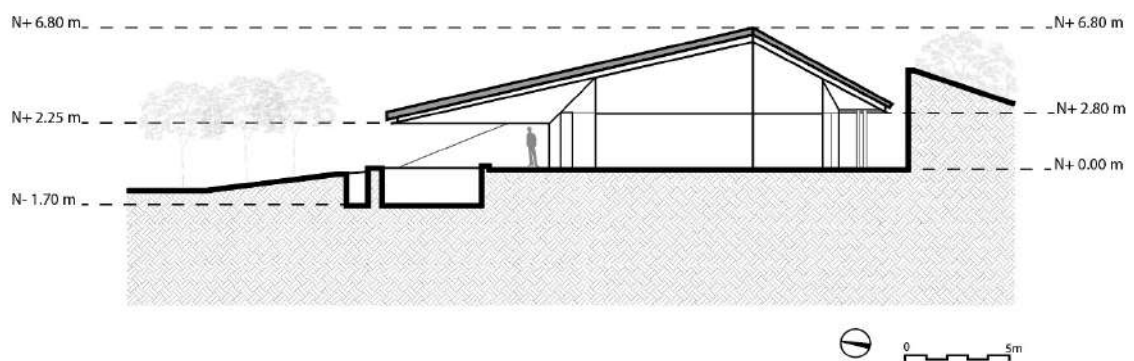


ELEVACIÓN NORTE  
ESC: 1:100

Nota. Elaboración del autor

### 3.2.4. Análisis y Descripción de Secciones

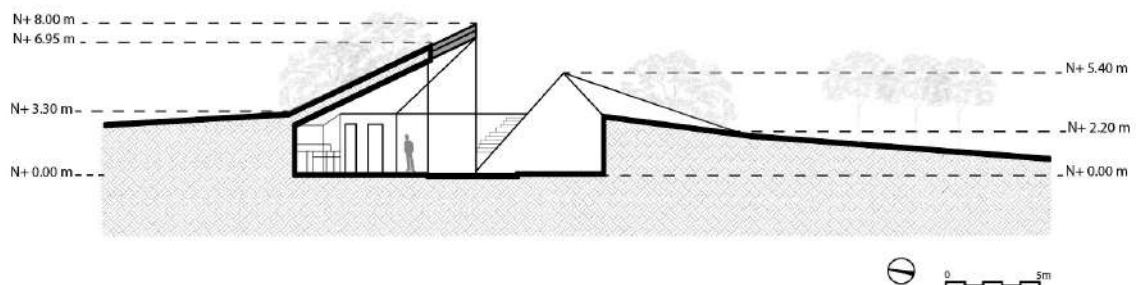
FIGURA 3.35: Sección 1



SECCIÓN 1  
ESC: 1:100

Nota. Elaboración del autor

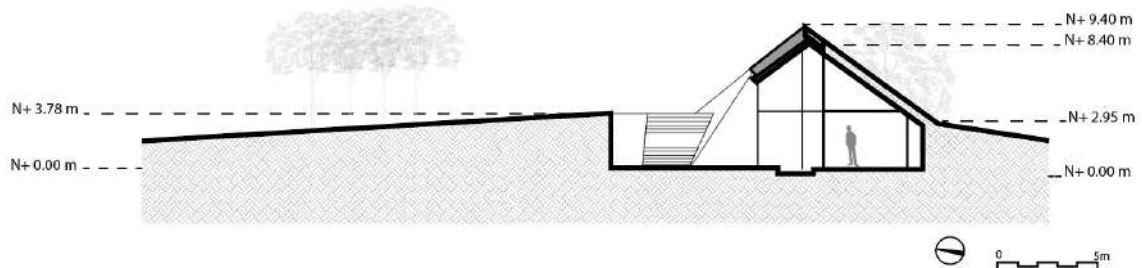
FIGURA 3.36: Sección 2



SECCIÓN 2  
ESC: 1:100

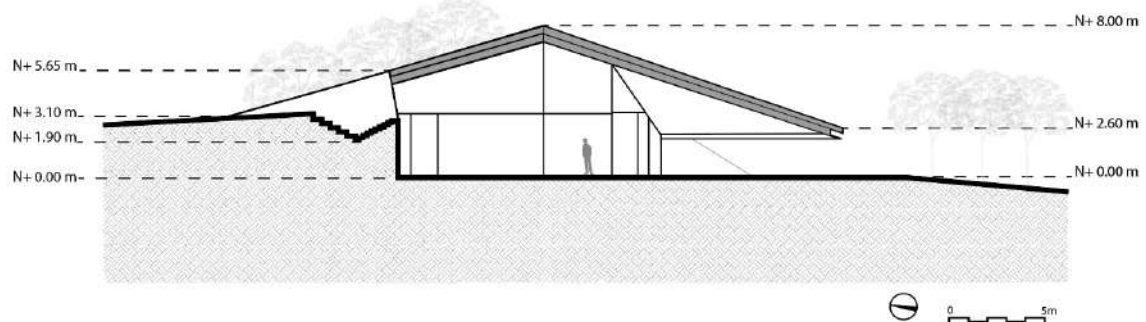
Nota. Elaboración del autor

FIGURA 3.37: Sección 3

SECCIÓN 3  
ESC: 1:100

Nota. Elaboración del autor

FIGURA 3.38: Sección 4

SECCIÓN 4  
ESC: 1:100

Nota. Elaboración del autor

### 3.2.5. Análisis y Descripción de su Materialidad

#### 3.2.5.1. Interior

##### 3.2.5.1.1. Ventanas de cristal

La arquitectura de Edgeland House incluye amplias superficies acristaladas que tienen la finalidad de posibilitar el ingreso de luz natural hacia el interior de la vivienda y de conectar visualmente el espacio interior con el entorno natural circundante. Estas superficies acristaladas también brindan vistas panorámicas de los hermosos alrededores, creando una sensación de conexión con la naturaleza.

La combinación de las superficies acristaladas, la distribución espacial dividida en dos secciones conectadas y la presencia de la plataforma exterior central y la piscina

infinita en forma de triángulo, busca proporcionar una experiencia arquitectónica única y armoniosa con la naturaleza. Estos elementos contribuyen a la conexión visual, la entrada de luz natural y la interacción con el entorno, enriqueciendo la vivencia de los ocupantes y promoviendo una relación más íntima con el paisaje circundante (Bercy Chen Studio, 2013).

FIGURA 3.39: Fotografías de la casa Edgeland



Nota. (Bercy Chen Estudio LP, 2017)

### 3.2.5.1.2. Paredes

Las paredes están construidas con hormigón armado y se dejan expuestas sin ningún tipo de revestimiento o enlucido adicional. Esta decisión de diseño busca resaltar la estética cruda y honesta del hormigón, mostrando su textura, colores y patrones naturales.

Al dejar el hormigón expuesto, se crea un aspecto industrial y contemporáneo en el interior de la casa. Además, el hormigón tiene propiedades duraderas y de bajo mantenimiento, lo que lo transforma en una elección viable y resistente para las paredes. El uso del hormigón sin revestimiento también puede proporcionar un ambiente interior fresco y un aspecto visual interesante.

FIGURA 3.40: Fotografías de la casa Edgeland



Nota. (Bercy Chen Estudio LP, 2017)

### 3.2.5.1.3. Pisos

En Edgeland House, los pisos están contruidos con hormigón fundido y revestidos con distintos tipos de cerámica según el área de la casa. El hormigón fundido proporciona una base sólida y duradera para los pisos, mientras que el revestimiento de cerámica agrega un acabado estético y funcional.

El uso de cerámica en el revestimiento de pisos ofrece una gran variedad de opciones en cuanto a colores, texturas y patrones. Dependiendo de la función y el estilo de cada área de la casa, se pueden utilizar diferentes tipos de cerámica. Por ejemplo, en áreas de alto tráfico o en espacios húmedos como el baño o la cocina, puede optarse por cerámica resistente al desgaste y con propiedades antideslizantes. En áreas de estar o dormitorios, se puede elegir cerámica con acabados más suaves y estéticamente agradables.

La combinación de hormigón y cerámica en los pisos puede crear un contraste visual interesante y agregar carácter a los espacios interiores. Además, ambos materiales son de fácil limpieza y mantenimiento, lo que los convierte en opciones prácticas y duraderas.

FIGURA 3.41: Fotografías de la casa Edgeland



Nota. (Bercy Chen Estudio LP, 2017)

### 3.2.5.2. Exterior

#### 3.2.5.2.1. Techo verde

El uso de techos verdes puede proporcionar aislamiento térmico adicional que ayuda a mantener el espacio acondicionado proporciona una sensación de frescor durante el verano y mayor calidez durante el invierno, lo cual puede reducir los costos de energía asociados con la climatización.

Los techos verdes consisten en la colocación de una capa de vegetación sobre la cubierta del edificio. Esta capa de vegetación actúa como un aislante natural, proporcionando una barrera adicional contra las fluctuaciones de temperatura y ayudando a mantener un ambiente interior más confortable.

Durante los meses de verano, los techos verdes pueden ayudar a reducir la carga térmica en el interior de la vivienda. La vegetación absorbe parte de la radiación solar haciendo evaporación de agua, lo que crea enfriamiento. Esto ayuda a disminuir la temperatura del techo y, por lo tanto, reduce el calor transferido dentro de la vivienda.

En invierno, los techos verdes también pueden proporcionar beneficios de aislamiento térmico. La capa de vegetación actúa como un aislante adicional que ayuda a retener el calor en el interior del edificio, evitando que se pierda calor por medio del techo (Bercy Chen Studio, 2013).

FIGURA 3.42: Fotografías de la casa Edgeland



Nota. (Bercy Chen Estudio LP, 2017)

### 3.2.6. Aspectos Tecnológicos

El diseño de la vivienda contemporánea combina sistemas de refrigeración hidrónicas y calefacción, intercambio de calor geotérmico, almacenamiento de calor mediante cambio de fase, captación de agua de lluvia, una piscina inteligente que aporta masa térmica adicional en relación con el sistema geotérmico, y un techo verde incorporado (Bercy Chen Studio, 2013).

#### 3.2.6.1. Piscina Inteligente

Utilizado como masa térmica adicional ligada al sistema hidrónico; los chorros de natación son una característica adicional.

FIGURA 3.43: Fotografías de la casa Edgeland



Nota. (Bercy Chen Estudio LP, 2017)

La piscina inteligente triangular se puede usar para nadar y Ofrece una mayor masa térmica que se conecta al sistema geotérmico (Bercy Chen Studio, 2013).

FIGURA 3.44: Fotografías de la casa Edgeland



Nota. (Bercy Chen Estudio LP, 2017)

### 3.2.6.2. Bomba de Piscina

Su función principal sería mantener la circulación del agua. La bomba de la piscina ayuda a filtrar el agua, eliminar impurezas y mantenerla limpia y clara. Además, al mantener el agua en movimiento, ayuda a distribuir uniformemente las sustancias químicas utilizadas en el tratamiento de agua, como el cloro (Bercy Chen Estudio LP, 2017).

### **3.2.6.3. Bomba de Vacío Acristalamiento**

Es un sistema utilizado en vidrios aislantes para reducir la emisividad del vidrio y mejorar su rendimiento térmico. La reducción de la emisividad del vidrio en un 12-25 % significa que se reduce la cantidad de calor radiante que el vidrio emite hacia el interior o el exterior de un edificio.

### **3.2.6.4. Electrodo de Diamante**

Sistema de purificación de agua sin cloro de alta tecnología que utiliza oxidantes activos a base de oxígeno para la desinfección.

### **3.2.6.5. Bucles de techo hidrónicos**

Usado en lugar de un sistema de aire cercado, el agua con temperatura controlada viaja a través de tuberías de cobre dentro del techo para mantener el confort térmico.

### **3.2.6.6. Colección de agua de lluvia**

El aprovechamiento de agua de lluvia a través de la recolección mediante canaletas y tuberías para su posterior reutilización.

### **3.2.6.7. Bomba de calor geotérmica**

Utiliza la tierra como fuente de calor en el verano para minimizar los costos operativos de calefacción y refrigeración.

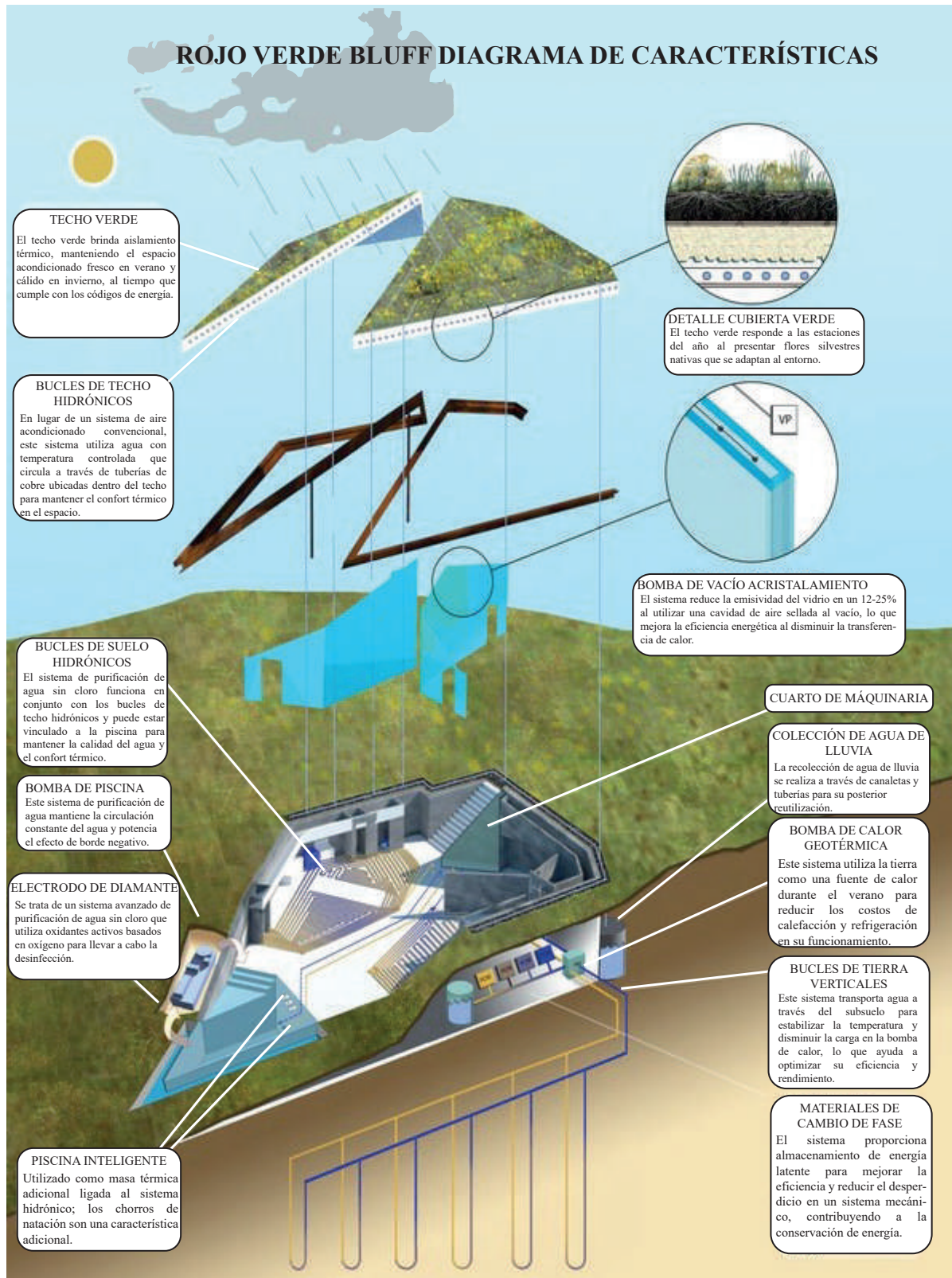
### **3.2.6.8. Bucles de tierra verticales**

Transporta agua a través de la masa terrestre para estabilizar la temperatura y reducir las cargas en la bomba de calor.

### **3.2.6.9. Materiales de cambio de fase**

Proporciona almacenamiento de energía latente para ayudar a reducir la mala gestión en un sistema mecánico, desempeñando un rol significativo en la preservación de la energía (Bercy Chen Studio, 2013).

FIGURA 3.45: Perspectiva de la casa Edgeland



Nota. (Bercy Chen Estudio LP, 2017)

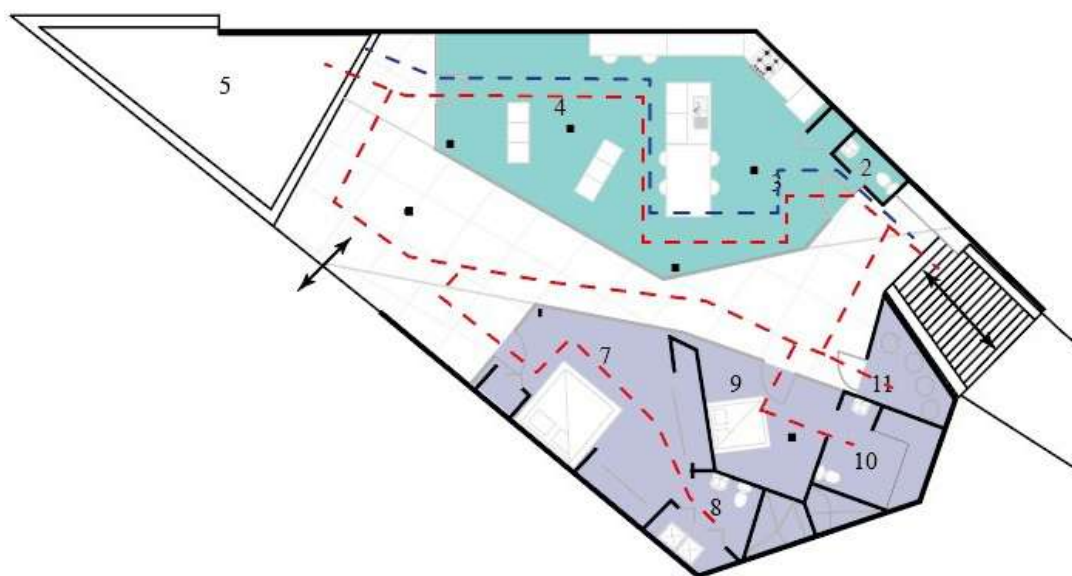
### 3.2.7. Aspecto Funcional

La distribución de la casa en áreas sociales y privadas es tanto visual como funcional. Los espacios sociales, como el comedor, la cocina y la sala, se agrupan en un pabellón, mientras que las áreas privadas, como las habitaciones y los baños, se encuentran en otro pabellón separado. Esta división clara permite una organización eficiente de la vivienda y proporciona privacidad a los residentes.

El enfoque arquitectónico sustentable de la casa se refleja tanto en su estética como en su diseño. Se busca minimizar la huella en el terreno, ocupando el espacio de manera eficiente y respetando el entorno natural. Esto puede lograrse mediante estrategias como la compactación de espacios, el uso de materiales sostenibles y la incorporación de tecnologías ambientales.

La estética de la casa refleja este enfoque sustentable, con un diseño moderno y limpio que incorpora elementos naturales y se integra armoniosamente con el entorno. Se busca crear espacios agradables visualmente y al mismo tiempo funcionales, que promuevan la comodidad y el bienestar de los residentes, con el objetivo de reducir el impacto ambiental al mínimo (Bercy Chen Studio, 2020).

FIGURA 3.46: Planta de aspecto funcional



Nota. Elaboración del autor

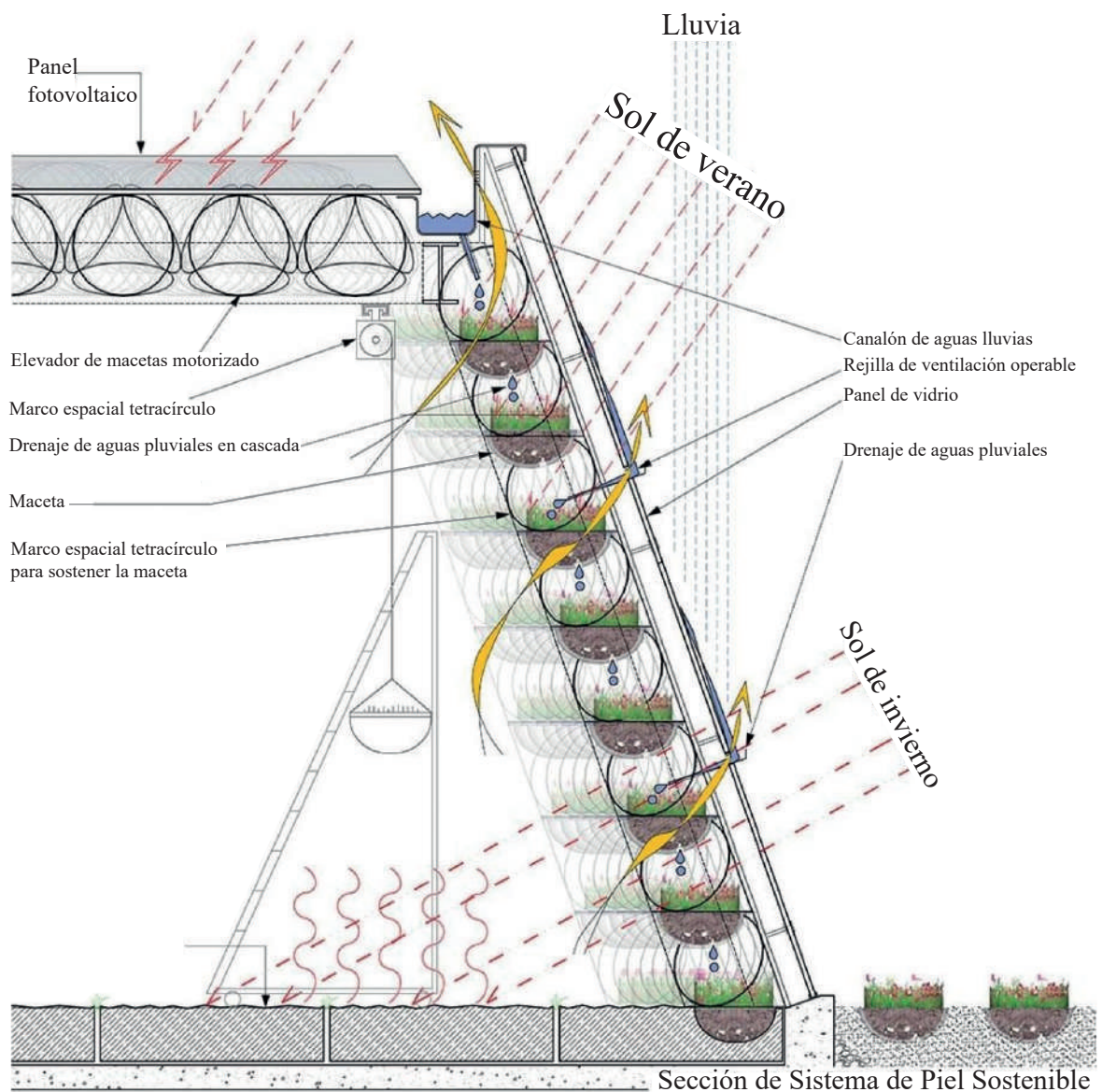
Tabla 3.2: Zonificación de aspecto funcional

<span style="color: #008080;">■</span> Área Social	<span style="color: #6495ED;">■</span> Área Privada
<i>Circulación</i> $\leftarrow$ - $\rightarrow$ Acceso <span style="color: red;">■</span>	<span style="color: blue;">■</span> Recorrido de Propietarios <span style="color: blue;">■</span> Recorrido de visitantes

Nota. Elaboración de la autora

Este enfoque considera el clima característico del centro de Texas y aprovecha la capacidad térmica del suelo para regular la temperatura. Además, la presencia de un patio lineal en el centro del proyecto permite la circulación de aire fresco entre el acantilado y el río cercano. Este patio actúa como un escenario para observar la migración de colibríes, colonias de hormigas y mariposas, lo que fomenta una mayor conciencia de la naturaleza en un entorno urbano (Bercy Chen Studio, 2013).

FIGURA 3.47: Sección de sistema de piel sostenible



Nota. (Bercy Chen Estudio LP, 2017)

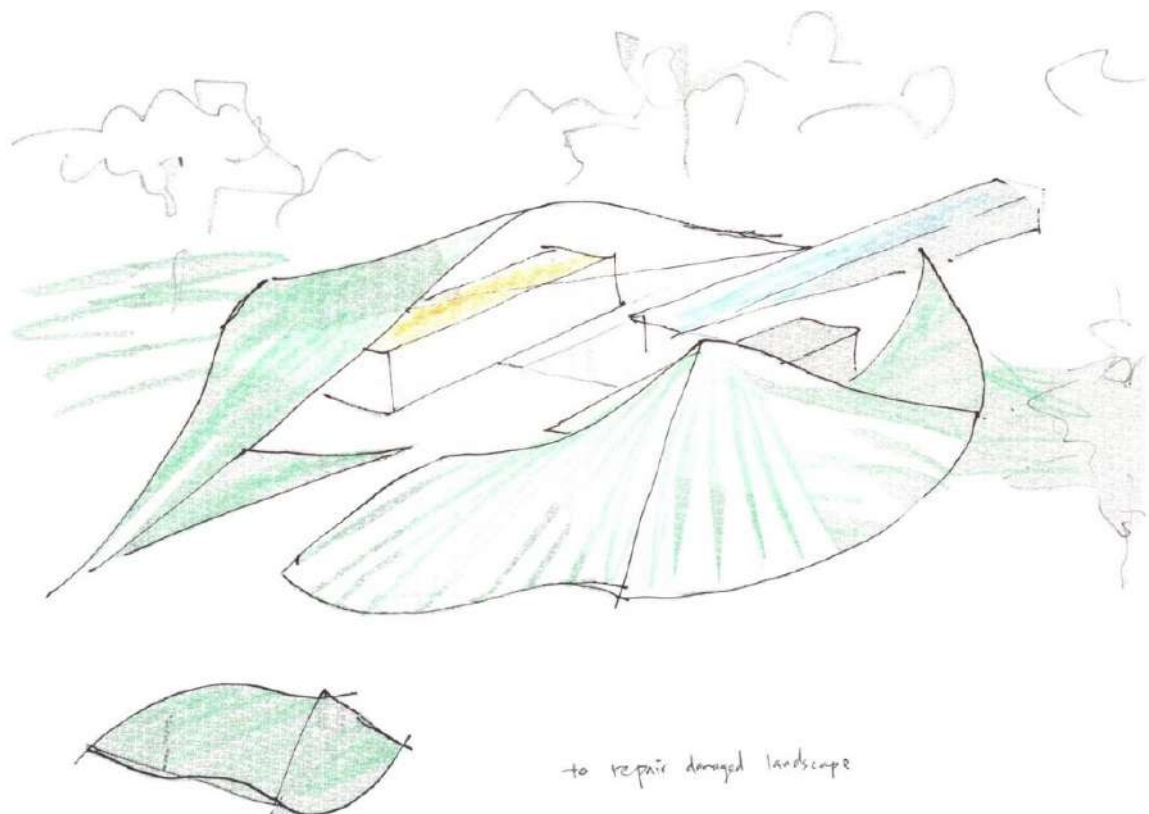
### 3.2.8. Aspectos Formales (Estudios De La Forma)

#### 3.2.8.1. Forma

El diseño de la casa toma como inspiración la forma orgánica de la “casa pozo”, busca crear una conexión armoniosa con el entorno natural que la rodea. Esta tipología de vivienda, presente desde tiempos ancestrales en América del Norte, se destaca por su capacidad para integrarse de manera armoniosa y natural en el paisaje circundante y su capacidad para mimetizarse con el entorno.

La forma de la casa, que simula una cueva o una montaña, se adapta a la topografía y a las características del terreno, creando una sensación de pertenencia y armonía con el paisaje circundante. El objetivo es que la casa se integre visualmente en su entorno y parezca parte natural de él (Bercy Chen Studio, 2013).

FIGURA 3.48: Boceto de la casa Edgeland



Nota. (Bercy Chen Estudio LP, 2017)

### 3.2.9. Aspecto Estructural (Técnicas Constructivas)

La estructura de Edgeland House se basa en un entramado estructural de metal que proporciona resistencia, estabilidad y flexibilidad en el diseño. Esta estructura permite la

creación de espacios amplios y abiertos, y facilita la integración de sistemas y elementos arquitectónicos (Bercy Chen Studio, 2013).

FIGURA 3.49: Fotografías de la casa Edgeland



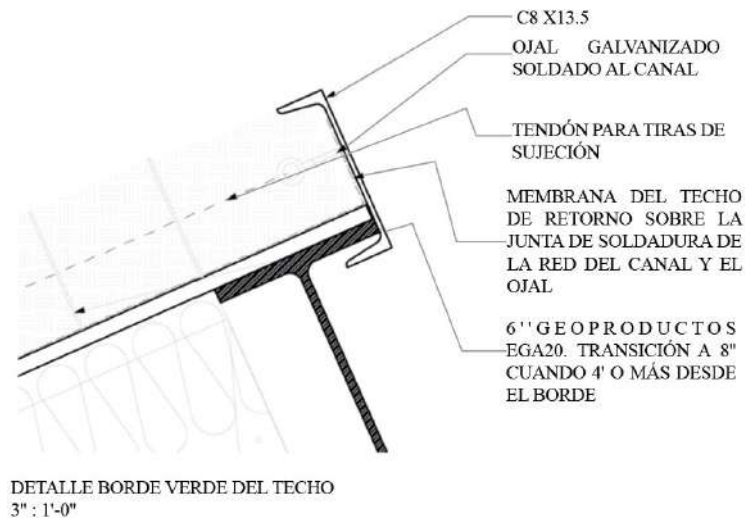
Nota. (Bercy Chen Estudio LP, 2017)

FIGURA 3.50: Fotografías de la casa Edgeland



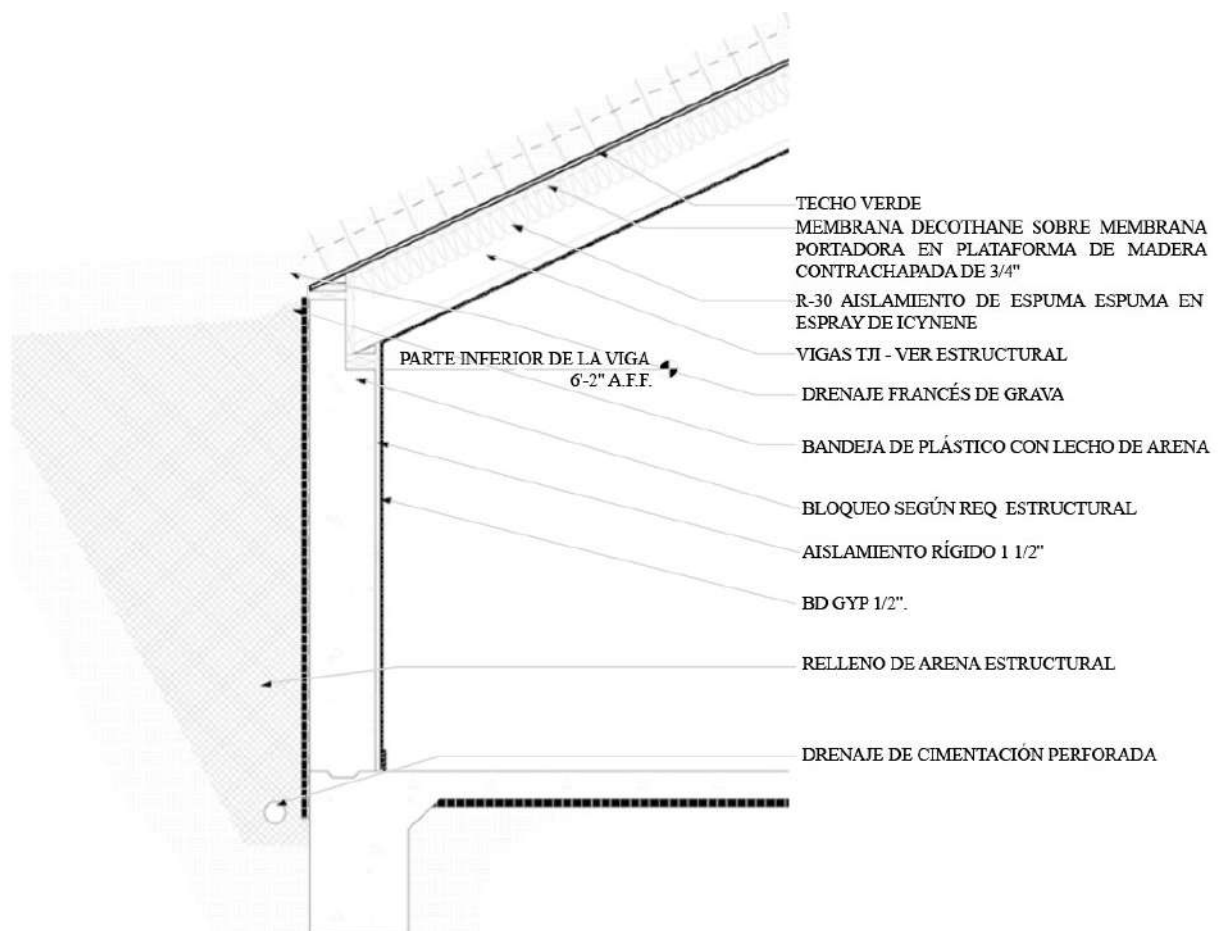
Nota. (Bercy Chen Estudio LP, 2017)

FIGURA 3.51: Detalle de fotografías de la casa Edgeland



Nota. Elaboración del autor

FIGURA 3.52: Detalle de fotografías de la casa Edgeland



Nota. Elaboración del autor

### 3.2.9.1. La plantación del techo:

Dentro de los sistemas de sustentabilidad aplicados, se aprovechó de la energía térmica proveniente del subsuelo para regular la temperatura del entorno y su transición de fase, la recogida de aguas pluviales y un techo verde que está integrado con el entorno (Bercy Chen Studio, 2020).

Consiste en la instalación de vegetación en el techo, creando una capa adicional de aislamiento térmico y proporcionando múltiples beneficios, como la absorción de CO<sub>2</sub>, la disminución del efecto de isla de calor urbano y la mejora de la pureza del aire. Además, la cubierta vegetal se integra visualmente con el entorno, ayudando a mimetizar la casa con la naturaleza circundante.

FIGURA 3.53: Fotografía



Nota. (Bercy Chen Estudio LP, 2017)

FIGURA 3.54: Fotografía



Nota. (Bercy Chen Estudio LP, 2017)

FIGURA 3.55: Fotografía



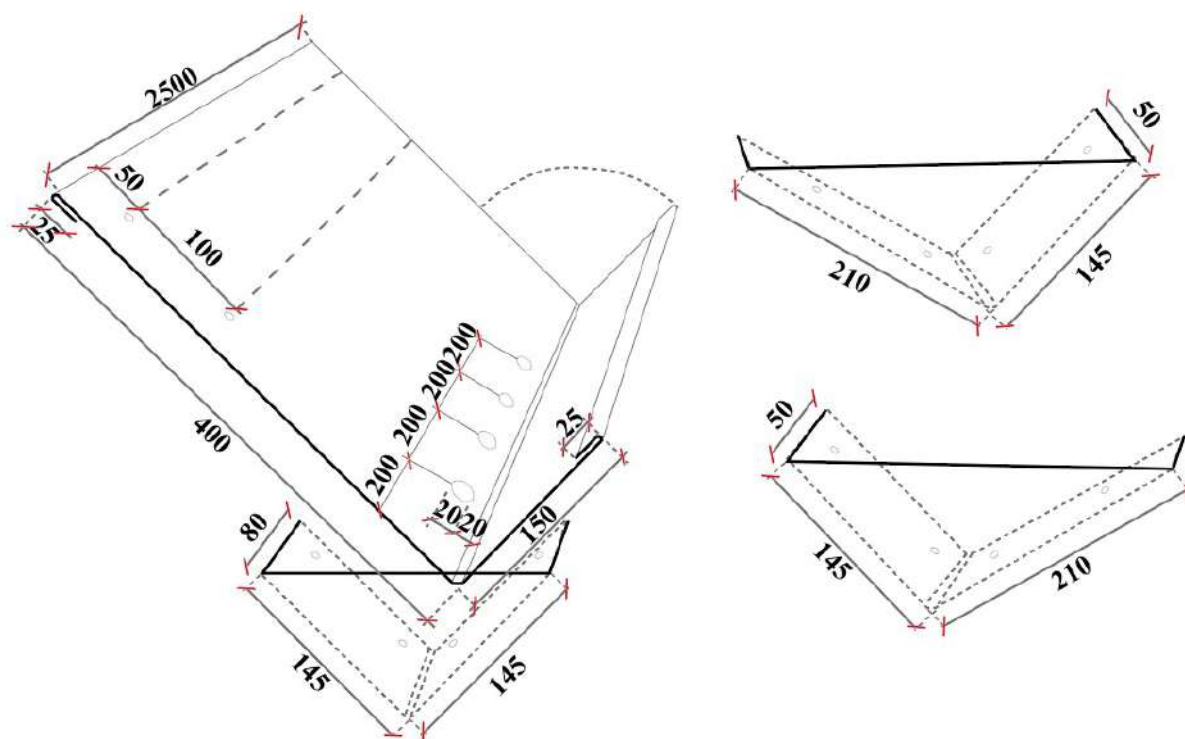
Nota. (Bercy Chen Estudio LP, 2017)

### 3.3. Matriz de Conclusiones Capítulo III

#### 3.3.1. Casa Jardín

La “Casa Jardín” presenta una forma de pirámide escalonada que se ajusta a la cubierta de manera ingeniosa. Esta forma se ha diseñado para optimizar el aprovechamiento del espacio, dado que el área disponible es limitada. Aprovechando la cubierta, se ha creado un espacio verde y armonioso, lo que permite disfrutar de un entorno natural incluso en una vivienda con espacio reducido.

FIGURA 3.56: Bandeja de jardín



Nota. Elaboración del autor

##### 3.3.1.1. Estrategias del Referente I:

- Al utilizar la estructura de las bandejas de jardín como base para el diseño de prótesis arquitectónica, se abre la posibilidad de crear una solución que sea modular, adaptable y funcional, capaz de satisfacer las necesidades únicas de cada individuo.
- Este enfoque permite diseñar una prótesis que se ajuste y evolucione junto con el usuario, brindando comodidad y bienestar en su uso diario.

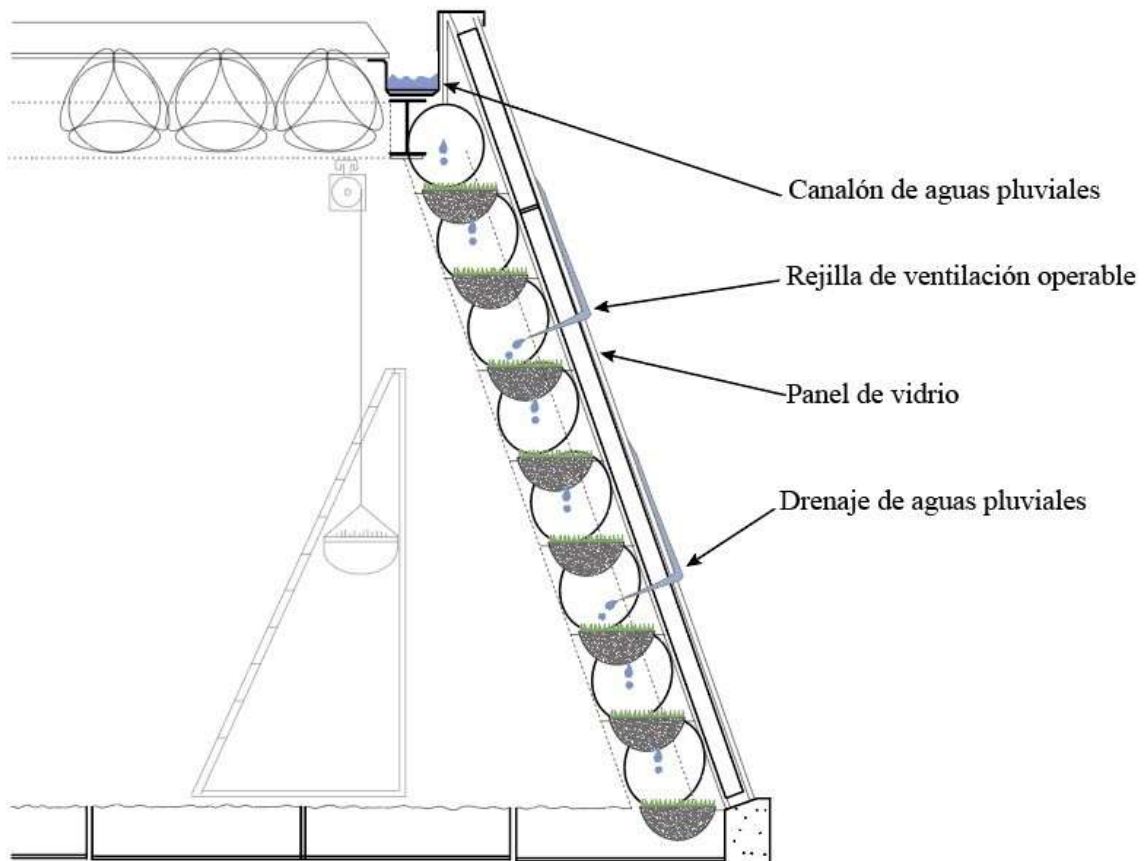
### 3.3.2. Edgeland House

- El diseño simula ser una montaña.
- Recolección de aguas lluvias para la cubierta verde.

#### 3.3.2.1. Estrategias del Referente II:

- Su forma orgánica le permite tener un equilibrio con su entorno.
- Implementar un sistema de recolección de aguas lluvias en el diseño de prótesis arquitectónica.

FIGURA 3.57: Sección de sistema de recolección de aguas pluviales



Nota. Elaboración del autor

## Análisis del lugar bajo la metodología de Laura Gallardo

Se realizó por medio de “la metodología de Laura Gallardo” el análisis del lugar de estudio la cual se centra en diversos aspectos que permiten comprender la relación entre el entorno existente, las personas y su contexto.


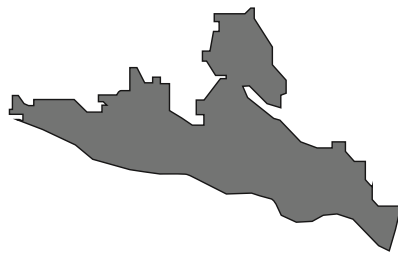


1. **Genius loci:** Se investiga y se analiza la identidad y características propias del lugar.
2. **Relación movimiento-quietud:** Se estudia cómo las personas interactúan y se desplazan en el entorno, identificando áreas de actividad y espacios de descanso.
3. **Análisis sensorial:** Se exploran los aspectos sensoriales del entorno, como los sonidos, olores, texturas y colores presentes, para comprender cómo afectan la experiencia de las personas en el lugar.
4. **Construcciones preexistentes:** Se examinan las estructuras existentes en la zona de investigación, su arquitectura, características y uso actual, para tener en cuenta el contexto construido al diseñar la propuesta arquitectónica.
5. **Áreas verdes:** Se analizan las zonas verdes y espacios naturales del entorno, su distribución, calidad y accesibilidad, considerando su importancia para el bienestar de los residentes y la integración con la naturaleza.
6. **Estudio etnográfico:** Se realiza una investigación sobre las características socio-culturales de la comunidad local, sus necesidades, actividades y comportamientos, para asegurar que el anteproyecto arquitectónico se adapte a sus requerimientos.
7. **Síntesis:** Se realiza una síntesis de todos los puntos anteriores, integrando la información recopilada para comprender en detalle el emplazamiento y diseñar una propuesta arquitectónica que sea coherente con el contexto y las demandas de la comunidad.

## 4.1. Genius Loci

### 4.1.1. Delimitación del área de estudio

La vivienda se encuentra ubicado en la Urbanización Mutualista Azuay II delimitada entre las calles Enrique Malo Abad y Luis Malo Valdiviezo, es una urbanización con 829 residencias, 10 locales comerciales, un parque recreativo y una cancha de futbol, en cuanto a la infraestructura vial, es una zona con poco tráfico vehicular dentro de la urbanización, y más tráfico en las calles principales Antonio Borrero Vega y Camino a San Pedro del Cebollar (Ver Tabla 4.1).

Tabla 4.1: Ubicación

UBICACIÓN	
	
Cantón: Cuenca	Parroquia San Sebastian
	
Micro localización: Provincia del Azuay	Urbanización Mutualista Azuay II

Nota. (Google Earth Pro); redibujado por: Cecilia Ocampo, 2023

#### 4.1.1.1. Ubicación de la zona de estudio

En el estudio del área de intervención, se considera un radio de 250 metros alrededor del lugar. Se pone un enfoque especial en los colindantes del área de intervención, que comprende los tramos desde las calles Enrique Malo Abad y Luis Malo Valdivie-

zo. Esta delimitación permite examinar de manera detallada el entorno inmediato y las características de los espacios cercanos al lugar de estudio.

FIGURA 4.1: Mapa de las calles, 250 metros a la redonda











#### MAPA DE LAS CALLES

Esc:1:4000

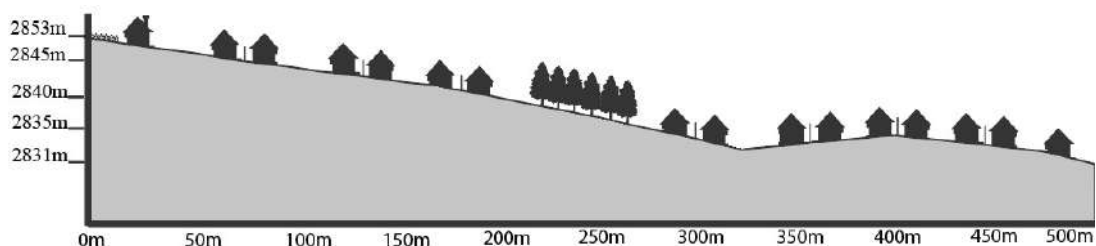
Nota. Elaboración del autor

Tabla 4.2: 250 metros a la redonda, Redibujado del área de estudio

<i>Simbología</i>	
	1. Alfonso Ordoñez Mata
	2. Cam. a San Pedro del Cebollar
	3. Rosendo López Díez
	4. Enrique Malo Adab
	5. Teodoro Jerves Nuñez
	6. Miguel Heredia Crespo
	7. Luis Maldonado Valdiviezo
	8. Antonio Borrero Vega

Nota. Fuente (Google Maps)

FIGURA 4.2: Perfiles de elevación topográfica a la redonda de 250 metros del área de estudio



### PERFIL DE ELEVACION

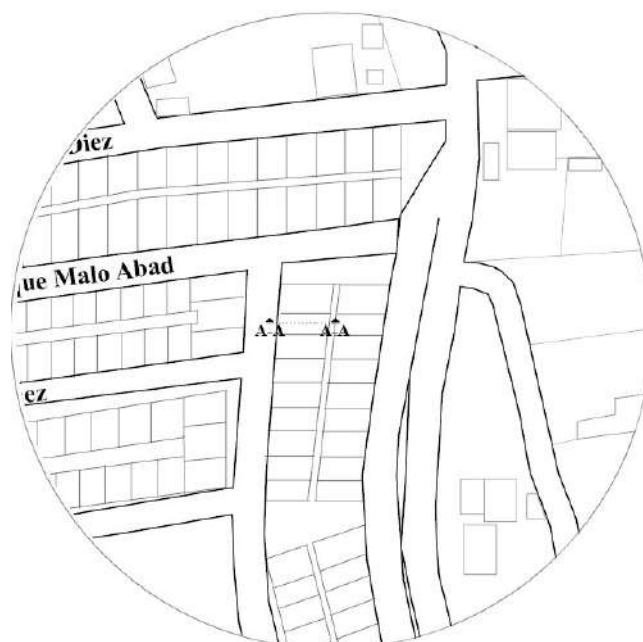
Esc:1:5000

Nota. Redibujado por; Cecilia Ocampo, 2023, Fuente; Google Earth Pro

### Sección A-A

La sección específica de la estructura residencial en la zona de investigación se encuentra en la urbanización Mutualista Azuay II, la cual está compuesta por un total de 829 viviendas. En esta vivienda en particular, al igual que en todas las demás, se tiene la posibilidad de implementar el diseño del modelo de prótesis arquitectónica para huertos. Esta propuesta permitiría aprovechar de manera óptima el espacio disponible y promover la creación de huertos domésticos, brindando a los residentes la oportunidad de cultivar sus propias plantas y alimentos de manera sostenible y en armonía con el entorno urbano.

FIGURA 4.3: Mapa de la sección A-A

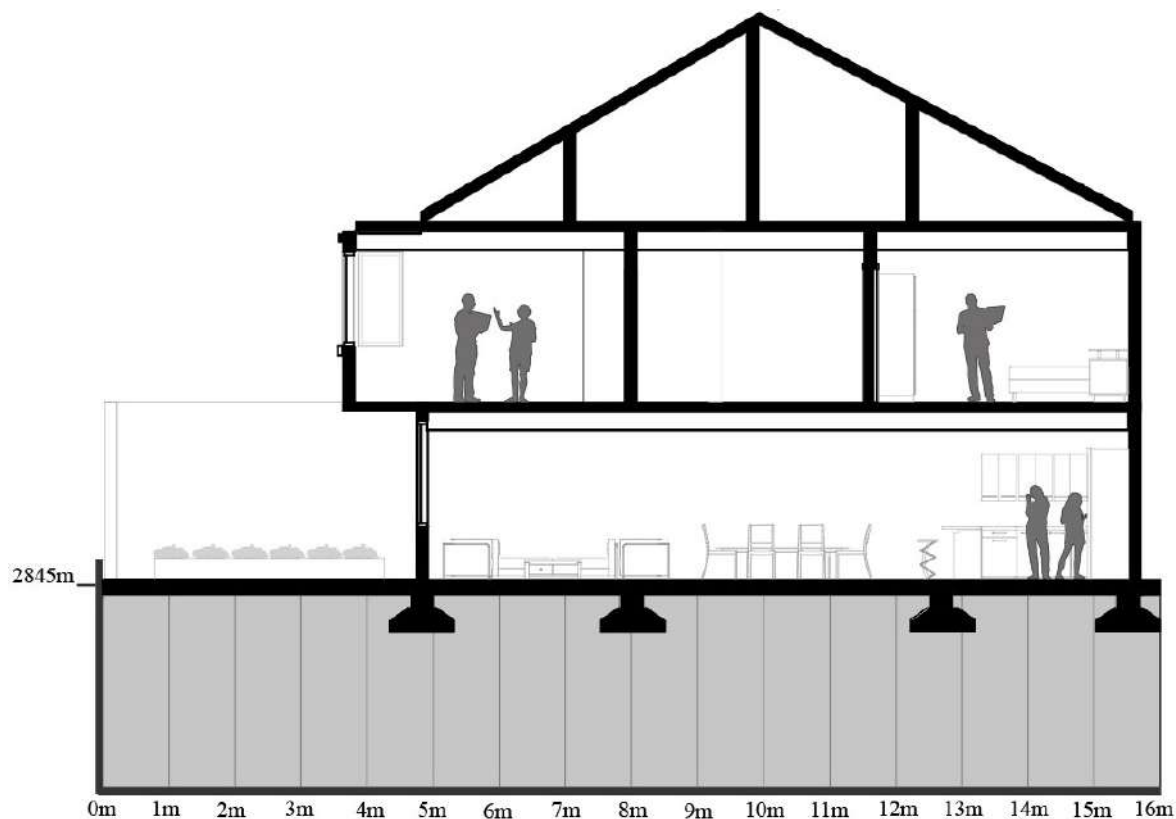


### MAPA DE LA SECCION A-A

Esc:1:4000

Nota. Elaboración del autor

FIGURA 4.4: Sección topográfica del área de estudio



SECCION A-A

Esc:1:4000

Nota. Redibujado por; Cecilia Ocampo, 2023

## 4.1.2. Hitos Históricos

### 4.1.2.1. Historia

En un principio, San Pedro del Cebollar era una subdivisión que formaba parte de la parroquia de San Sebastián. Posteriormente, los habitantes comenzaron a congregarse con el propósito de solicitar a la Arquidiócesis de Cuenca que “San Pedro del Cebollar” se estableciera como una parroquia eclesiástica autónoma. Una vez completadas las diligencias requeridas, la parroquia de “San Pedro del Cebollar” fue creada en el año 2008, bajo la dirección eclesiástica del padre Luis Ochoa Robles (Cebollar, 2023).

Además, la Parroquia está integrada por diversas comunidades, zonas residenciales y áreas geográficas, que incluyen San Vicente, San Mateo, la Y del Cebollar, El Rosario, Señor de los Milagros, el barrio de la Humbolt, las urbanizaciones de la Mutualista Azuay I y II, la Ermita de la Virgen del Pozo, del Magisterio, La Inmaculada y Alfonso Jaramillo (Cebollar, 2023).

Tabla 4.3: 250 metros a la redonda, Redibujado del área de estudio

## Hito Histórico

**Iglesia Santísima Trinidad de Racar:**

Según el testimonio de los habitantes la iglesia fue construida hace 100 años aproximadamente, cuando se estaba dividiendo la Parroquia de San Sebastián. Fue una de las primeras iglesias al Noroeste de Cuenca, esta iglesia no está dentro del rango de los 250 metros, pero se la considero porque es un hito importante para la parroquia de Racar.

Nota. Elaboración del autor

### 4.1.3. Entorno directo

En la urbanización Mutualista Azuay II, se observa una distribución distinta del uso del suelo. La mayor parte del área está destinada a uso residencial, con un total de 829 viviendas. Además, se encuentra la existencia de eventos comerciales secundarias en el sector. También se identifican espacios designados para equipamiento, como planteles educativos. Por último, se aprecian áreas destinadas a servicios fundamentales para la comunidad, como infraestructuras de abastecimiento de agua y alcantarillado.

En general, la distribución del uso del suelo en la zona muestra una combinación de actividades residenciales, comerciales, de equipamiento y servicios, lo que contribuye a la diversidad y funcionalidad del entorno urbano.

FIGURA 4.5: Mapa del entorno directo



## MAPA DEL ENTORNO DIRECTO

Esc:1:7500

Nota. Elaboración del autor

Tabla 4.4: Entorno Directo

Entorno directo dentro de los 250m a la redonda de la zona de estudio. Lugares más concurridos y de carácter social

**1. Parque Recreativo:**

Del lugar de estudio al parque hay una distancia de 76m, en el mismo se realizan actividades de carácter social, los habitantes de todas las edades del sector utilizan el espacio, especialmente niños.

Tabla 4.5: Entorno Directo



### 2. Centro Comercial Racar Plaza:

Este establecimiento está a 226m del lugar de estudio, en él se realizan actividades de carácter comercial y social. Es un lugar donde se puede abastecer de alimentos para el hogar y disfrutar de distintos restaurantes.



### 3. Iglesia Católica María Auxiliadora de Racar:

Es el principal establecimiento religioso católico, se encuentra a 250m del lugar de implantación, en él asisten todos los domingos los pobladores creyentes del sector, es un lugar donde se reúnen para convivir.



### 4. Iglesia Vida Nueva:

Centro religioso cristiano de carácter social se encuentra ubicado a 150m del lugar de estudio.



### 5. Parque y cancha:

Del lugar de estudio al parque II hay una distancia de 190m, en el mismo se realizan actividades de carácter social, los habitantes del sector utilizan el espacio, especialmente niños.

Nota. (Fotografía), Fuente Google Maps

#### 4.1.3.1. Entorno directo comercio

Existe una gran demanda de comercio en el sector de estudio, principalmente de las ladrilleras, seguido de restaurantes, ferreterías, tiendas y bazares.

FIGURA 4.6: Mapa del entorno directo Comercio



## MAPA DEL ENTORNO DIRECTO COMERCIO

Esc:1:4000

Nota. Elaboración del autor

Tabla 4.6: Entorno Directo Comercio

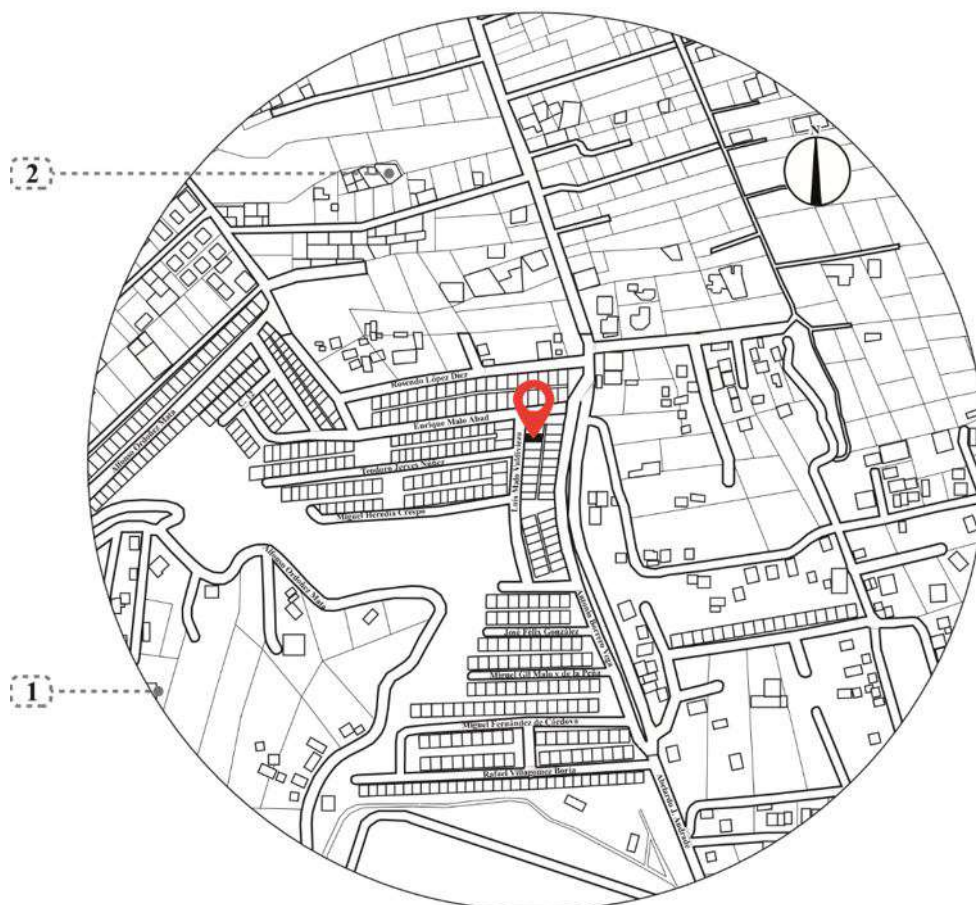
Clasificación de establecimientos según sus diferentes Actividades	
Comercial	1. Centro comercial Racar Plaza
	2. Taller automotriz Valladarez
	3. Fábrica de Ladrillos Riera
	4. Lavadora y Lubricadora Carwash Narváez
	5. Fábrica de Ladrillos Divino Niño
	6. Pollo Al Carbón
	7. Despensa Tamara
	8. Comercial Ávila
	9. La Carroza Pizza
	10. Catfries (Heladeria Y Pasteleria Artesanal)

Nota. Elaboración del Autor

#### 4.1.3.2. Entorno directo Religión

En este sector existe la Iglesia Católica María Auxiliadora de Racar, como en varios lugares del cantón de Cuenca se conserva la costumbre de la religión católica, aunque los últimos tiempos se introdujo un templo llamado Vida Nueva a la cual acuden residentes locales y foráneos de la ciudad.

FIGURA 4.7: Mapa del entorno directo Religión



MAPA DEL ENTORNO DIRECTO RELIGIOSO

Esc:1:4000

Nota. Elaboración del autor

Tabla 4.7: Entorno Directo Religioso

Clasificación de establecimientos según sus diferentes Actividades	
Religioso	1. Iglesia Católica María Auxiliadora de Racar
	2. Iglesia Vida Nueva

Nota: (Tabla), Fuente (F Google Maps)

#### 4.1.3.3. Entorno directo Salud

Alrededor de los 250 metros del área de estudio no existen centros de salud, solo un laboratorio clínico.

FIGURA 4.8: Mapa del entorno directo Salud



MAPA DEL ENTORNO DIRECTO SALUD

Esc:1:4000

Nota. Elaboración del autor

Tabla 4.8: Entorno Directo Salud

Clasificación de establecimientos según sus diferentes Actividades	
Salud	1. Laboratorios Parcelso Cia. Ltda

Nota. Elaboración del Autor

#### 4.1.3.4. Entorno directo Lugares Recreativos

Existen varios lugares recreativos como canchas de uso múltiple y parques.

FIGURA 4.9: Mapa del entorno directo Lugares Recreativos



## MAPA DE LUGARES RECREATIVOS

Esc:1:4000

Nota. Elaboración del autor

Tabla 4.9: Entorno Directo Lugares Recreativos

Clasificación de establecimientos según sus diferentes Actividades	
Recreativo	1. Lugar de patinaje (Iceberg)
	2. Parque recreativo
	3. Cancha de fútbol Mutualista Azuay II
	4. Cancha (Clud deportivo)
	5. Parque II

Nota. Elaboración del Autor

**4.1.3.5. Porcentaje del entorno directo**

Al realizar el análisis del entorno directo del lugar de estudio, se observa que la mayor parte de los lugares en la zona son residenciales, representando aproximadamente un 80 % del total. Esto indica que la zona está principalmente compuesta por viviendas. Además,



Tabla 4.10: Zonificación Entorno Directo

<i>Simbología</i>		
 Residencial	 Comercio	 Religioso

Nota. Elaboración del Autor

#### 4.1.4. Desarrollo Tipológico

En la urbanización de Mutualista Azuay II, la mayoría de las construcciones se caracterizan por utilizar hormigón como material principal y tienen cubiertas de teja. La gran parte de las viviendas cuenta con algún tipo de revestimiento, siendo el ladrillo o la piedra los materiales más comunes. Aproximadamente el 90% de las viviendas en esta urbanización son casas adosadas de tipo unifamiliar. En cuanto a los edificios comerciales, su estructura está mayormente compuesta por acero y vidrio. En cuanto a los domicilios que están cercanos a la Mutualista Azuay II, su tipología es unifamiliar y también utilizan predominantemente hormigón como material de construcción, junto con cubiertas de teja.

FIGURA 4.12: Mapa del desarrollo tipológico en el lugar de estudio



MAPA DEL DESARROLLO TIPOLOGICO



Esc:1:4000

Nota. Elaboración del autor

Tabla 4.11: Tipología

*Simbología*

---

 Teja	 Estructuras de Acero y Vidrio
--	---

---

Nota. Elaboración del Autor

FIGURA 4.13: Materialidad tipológica de las edificaciones



Nota. (Fotografías) Elaboración del Autor

FIGURA 4.14: Porcentaje de material predominante en la zona de estudio



Nota. Elaboración del Autor

#### 4.1.5. Visuales del sector

En la zona de investigación, las visuales se destacan mayormente por la presencia de áreas verdes. Estas zonas se sitúan tanto en el segmento de la Mutualista Azuay II como en los lugares adyacentes al área de estudio. Además, dentro de la urbanización, se pueden encontrar parques que también contribuyen a la presencia de espacios verdes. Asimismo, en los terrenos cercanos al área de estudio, existen predios con áreas verdes que proporcionan un ambiente agradable y contribuyen a la calidad visual del paisaje.

FIGURA 4.15: Mapa de las vistas del lugar de investigación



MAPA DE LAS VISUALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

Esc:1:4000

Nota. Elaboración del autor

FIGURA 4.16: Visuales del área de estudio



Nota. (Fotografías) Elaboración del Autor

Las edificaciones de recreación, como el centro comercial Racar Plaza, desempeñan un papel importante al generar visuales significativas que ayudan a ubicar el espacio dentro del de la ciudad. Estas edificaciones destacadas se convierten en puntos de referencia visual para los residentes y visitantes, ya que su diseño arquitectónico distintivo y su ubicación estratégica los hacen fácilmente reconocibles.

FIGURA 4.17: Visuales del área de estudio (Racar Plaza)



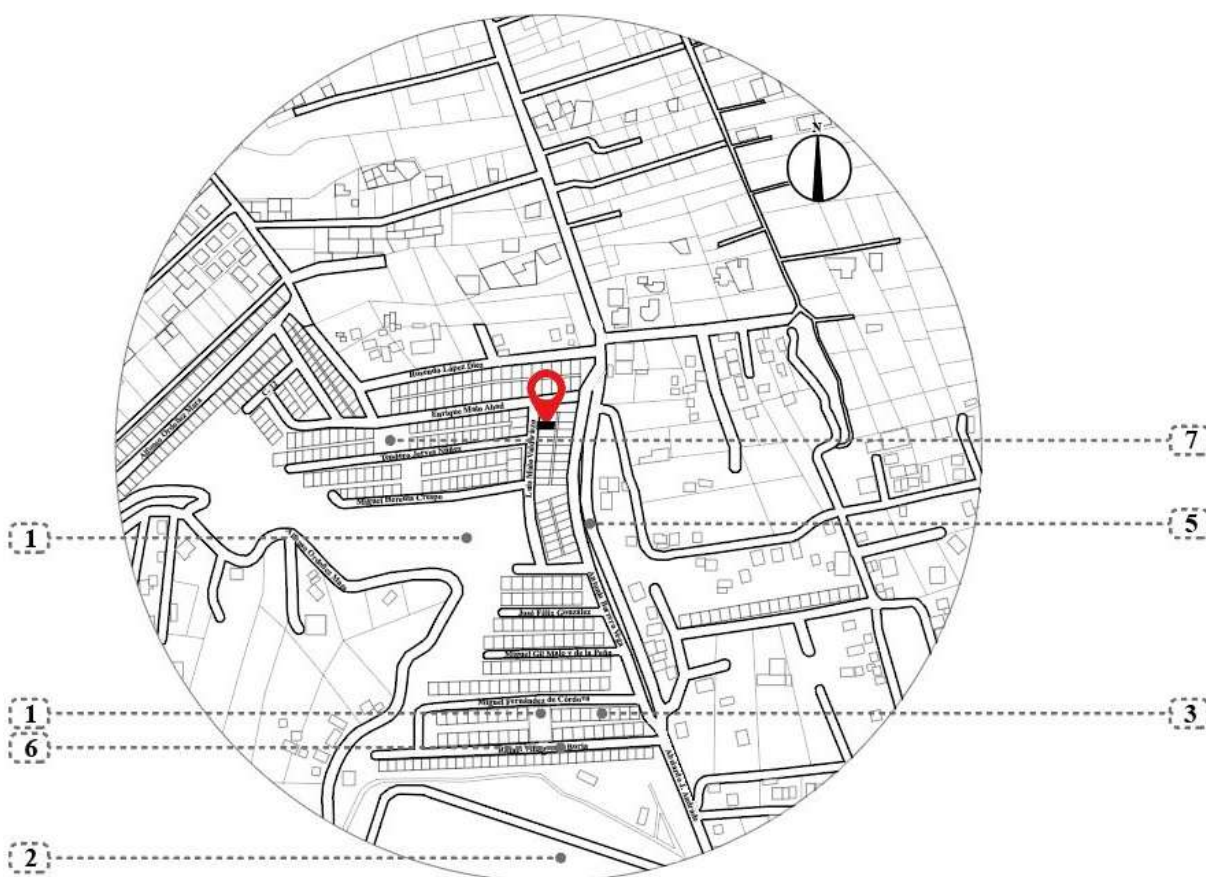
Nota. (Fotografías) Elaboración del autor

## 4.2. Análisis sensorial

### 4.2.1. Vistas

Las visuales en el área de estudio no presentan un equilibrio debido a las viviendas vecinas que no tienen una coherencia estética por los diversos tipos de cerramientos que utilizan, careciendo de materiales o diseños en común en sus estructuras. Sin embargo, se destaca una vista del bosque con sus imponentes árboles de pino que se mecen al ritmo del viento. Esta visual del bosque puede ser considerada como un elemento destacado en el entorno, aportando belleza natural y movimiento al paisaje. Aunque las viviendas colindantes no creen un equilibrio estético entre sí, la presencia del bosque puede contribuir a la armonía visual del área en general.

FIGURA 4.18: Mapa de visuales



Nota. Elaboración del autor

Tabla 4.12: Visuales estudiadas del sector

Visuales	Descripción
 <p data-bbox="252 703 352 736">Parque</p>	<p data-bbox="699 394 1418 730">En la primera fotografía se puede apreciar el parque, el cual se encuentra a una distancia de 190 metros del lugar de estudio, específicamente por la Calle Miguel Fernández de Córdoba. Desde esta ubicación, se obtienen vistas de las zonas ajardinadas del parque y de las áreas de juego para niños presentes en él. Es importante destacar que el parque se encuentra contiguo a las viviendas, lo que crea un contraste interesante con la urbanización circundante.</p>
 <p data-bbox="252 1072 660 1106">Centro comercial Racar Plaza</p>	<p data-bbox="699 763 1418 1099">En la segunda fotografía, se puede observar el centro comercial Racar Plaza, el cual se encuentra a una distancia de 250 metros del lugar de estudio. El acceso a este centro comercial se realiza a través de la Calle principal Camino a San Pedro del Cebollar. Desde esta ubicación, se pueden obtener visuales de la estructura del centro comercial, la cual destaca por su materialidad y forma, generando un contraste significativo en el sector.</p>
 <p data-bbox="252 1442 668 1509">Viviendas de la Urbanización Mutualista Azuay II</p>	<p data-bbox="699 1155 1418 1491">En la tercera fotografía, se pueden observar diferentes tipos de viviendas ubicadas a una distancia de 200 metros del área de análisis. Estas viviendas presentan diferentes estilos arquitectónicos, cerramientos y materiales, lo que genera un contraste visual en el entorno. La variedad de diseños y acabados de las viviendas contribuye a la diversidad estética del paisaje urbano, creando una mezcla interesante de estilos y características visuales.</p>
 <p data-bbox="252 1901 668 1968">Bosque Ubicado en la Urbanización Mutualista Azuay II</p>	<p data-bbox="699 1536 1418 2022">En la cuarta fotografía, se puede apreciar un bosque ubicado a tan solo 60 metros del lugar de estudio, dentro de la urbanización. Este bosque se caracteriza por su densidad y la presencia de grandes árboles que crean una vista atractiva y natural para los residentes de la urbanización. Las visuales hacia el bosque proporcionan una sensación de conexión con la naturaleza y ofrecen un entorno visualmente agradable y sereno. La presencia de este bosque en las cercanías del área de estudio contribuye a la calidad estética del entorno y puede brindar a los residentes una sensación de tranquilidad y bienestar al disfrutar de estas vistas naturales.</p>



Calle Camino a San Pedro del Cebollar

La quinta foto muestra la calle Camino a San Pedro del Cebollar, que se encuentra a 32 metros del lugar de estudio. En la imagen, se pueden apreciar las áreas verdes en la mediana, creando un ambiente natural y arbolado. La calle tiene dos carriles y las viviendas colindantes carecen de equilibrio estético, ya que cada una tiene características y alturas diferentes. Esto genera una falta de armonía visual en el entorno. Además, los postes de luz con cables numerosos obstaculizan las vistas y no contribuyen a una estética deseable en la zona.



Calle Rafael Villagómez Borja interior de la urbanización

En la sexta fotografía, podemos apreciar la calle Rafael Villagómez Borja, la cual se encuentra a una distancia de 125 metros del lugar de estudio. Esta calle se encuentra ubicada en el interior de la urbanización y está rodeada por viviendas. En el lado posterior de la calle se encuentra el parque, que cuenta con una cancha para actividades deportivas.

En cuanto a las viviendas, se puede observar que presentan diferentes tipos de cerramientos, lo que genera un contraste visual en el entorno.



Parque Recreativo

En la séptima fotografía, podemos observar el parque recreativo que se encuentra a una distancia de 76 metros del lugar de estudio. En este parque, se pueden apreciar diferentes áreas de recreación, como juegos infantiles y canchas deportivas múltiples. La vegetación presente en el parque contribuye a crear un ambiente agradable. Es importante destacar que el parque se encuentra colindante a las viviendas.

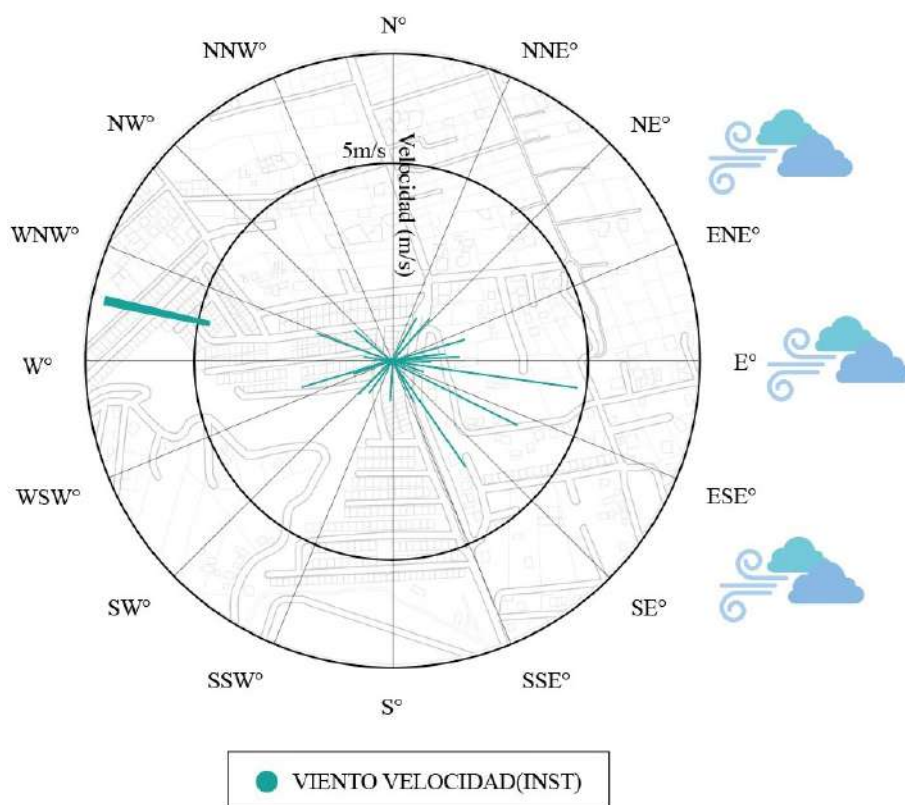
Nota. Elaboración del Autor

#### 4.2.2. Vientos

Según el instituto nacional de meteorología e hidrología, la dirección predominante del viento en el lugar de estudio es del suroeste (INAMHI, 2023). La velocidad promedio del viento por hora muestra variaciones a lo largo del año. Durante el tiempo más ventoso, que dura aproximadamente 3,9 meses, desde el 27 de mayo hasta el 24 de septiembre, se observan velocidades promedio del viento que exceden los 9,7 kilómetros por hora. El mes de julio es especialmente ventoso, con una velocidad promedio del viento de 13,7 kilómetros por hora. Durante aproximadamente 8,1 meses, desde el 24 de septiembre hasta el 27 de mayo, se registra un periodo más tranquilo con velocidades promedio del viento

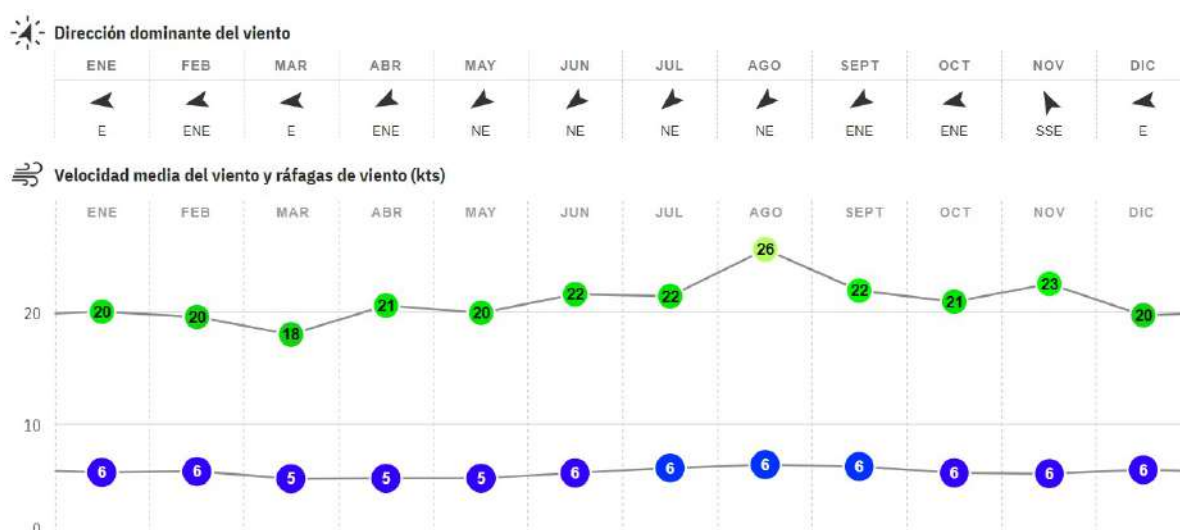
más bajas. El mes de noviembre es el más tranquilo, se observa una velocidad promedio del viento de aproximadamente 5,4 kilómetros por hora (Weather Spark, 2023).

FIGURA 4.19: Rosa de Vientos del lugar de estudio



Nota. Fuente (INAMHI, 2023)

FIGURA 4.20: Estadísticas mensuales de Dirección de Vientos en Cuenca Ecuador



Nota. Fuente (Windfinder, 2023)

### 4.2.3. Temperatura

En la ciudad de Cuenca, Ecuador, la temperatura promedio se sitúa en torno a los 15.6°C. Durante la temporada cálida, que abarca desde mediados de enero hasta principios de mayo, se registra una temperatura máxima promedio de 16°C. El mes más caluroso es marzo, con una temperatura promedio de 17°C y una mínima de 10°C.

La temporada fresca se extiende desde mediados de junio hasta principios de septiembre, con una temperatura promedio de 13°C. julio es el mes más frío con una temperatura mínima de 7°C y máxima de 12°C ([Weather Spark, 2023](#)).

Tabla 4.13: Temperaturas de todo el año en Cuenca

<i>Promedio</i>	<i>Ene.</i>	<i>Feb.</i>	<i>Mar.</i>	<i>Abr.</i>	<i>May.</i>	<i>Jun.</i>	<i>Jul.</i>	<i>Ago.</i>	<i>Sep.</i>	<i>Oct.</i>	<i>Nov.</i>	<i>Dic.</i>
<b>Máxima</b>	16°C	16°C	17°C	17°C	15°C	13°C	12°C	12°C	13°C	14°C	15°C	16°C
<b>Temp.</b>	13°C	13°C	13°C	13°C	12°C	10°C	9°C	9°C	10°C	11°C	12°C	12°C
<b>Mínima</b>	10°C	10°C	10°C	10°C	9°C	8°C	7°C	7°C	7°C	8°C	9°C	10°C

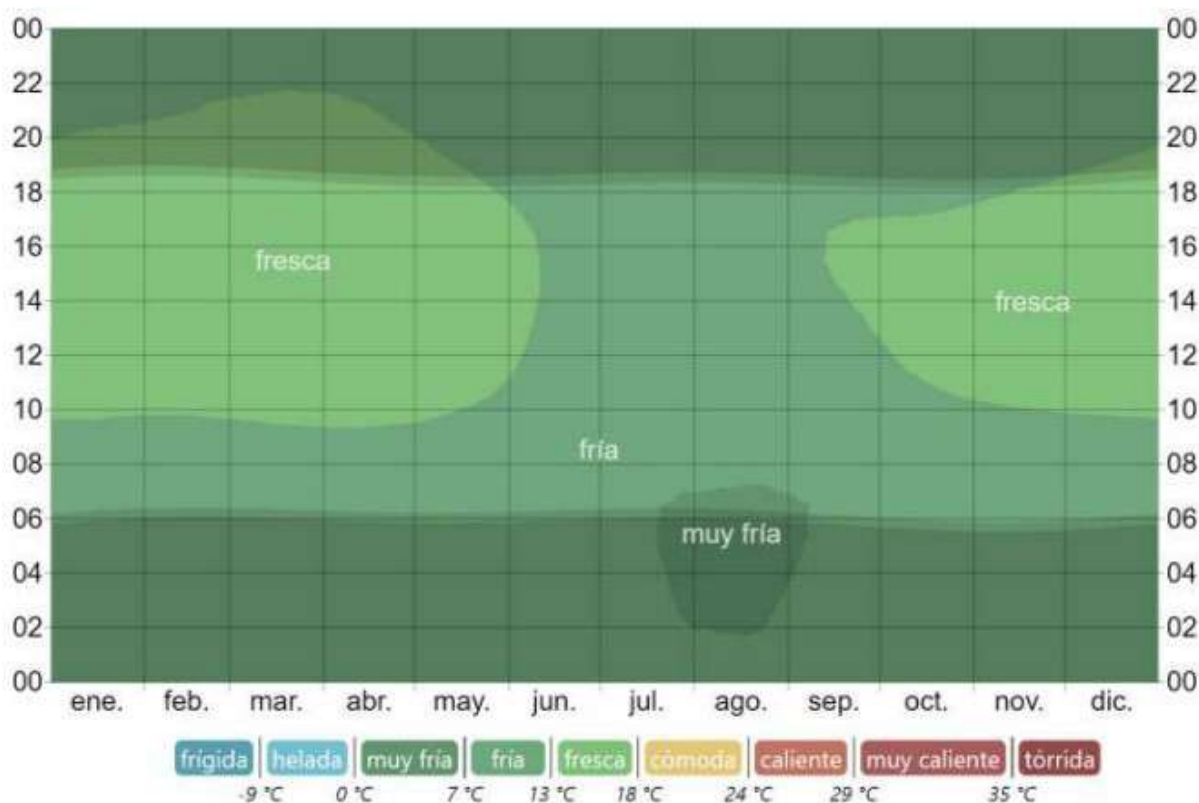
Nota: ([Weather Spark, 2023](#))

De acuerdo con el análisis, se puede observar que los meses con temperaturas frescas en la ciudad de Cuenca abarcan desde enero hasta comienzos de junio. Durante este período, la temperatura promedio es más baja y el clima tiende a ser más fresco.

La temporada con climas menores, que se caracteriza por temperaturas más bajas, se prolonga desde mediados del mes junio hasta mediados del mes septiembre. A lo largo de este lapso, es común experimentar temperaturas más frías en comparación con otras épocas del año.

Por otro lado, la temporada con temperaturas frescas abarca desde mediados de septiembre hasta diciembre. Durante este período, la temperatura comienza a descender gradualmente, aunque aún se considera fresca en general ([Weather Spark, 2023](#)).

FIGURA 4.21: Temperatura de Cuenca Ecuador



Nota: (Tabla) (Weather Spark, 2023)

#### 4.2.3.1. Temperatura promedio durante la noche

La temperatura en la ciudad de Cuenca durante la noche baja aproximadamente alrededor de 10°C con relación al día, teniendo un promedio nocturno de 13°C. El mes más frío que se ha registrado es el mes de noviembre, estando este alrededor de 6°C (Solbicon, 2022).

FIGURA 4.22: Temperatura promedio de noche en Cuenca Ecuador



Nota. Elaboración del Autor

FIGURA 4.23: Temperatura media Cuenca Ecuador

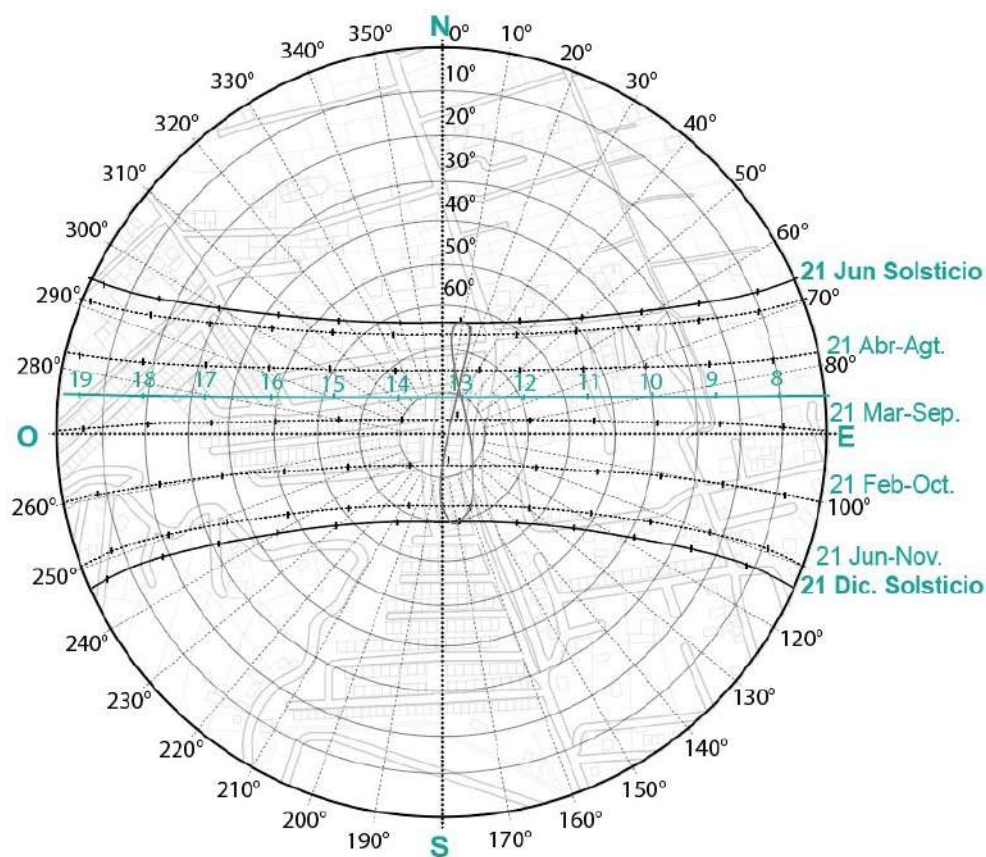


Nota. Fuente (Windfinder, 2023)

#### 4.2.4. Asoleamiento

La cantidad de horas de luz en Cuenca se mantiene relativamente constante a lo largo del año, con una variación de solo 17 minutos respecto a las 12 horas diurnas. En el año 2023, el día más corto, el 21 de junio, tiene una duración de 11 horas y 57 minutos de luz natural, mientras que el día más largo, el 21 de diciembre, cuenta con 12 horas y 18 minutos de luz natural. Estas diferencias son mínimas y no generan cambios significativos en el período de iluminación diaria de la ciudad (Weather Spark, 2023).

FIGURA 4.24: Carta Solar del lugar de estudio



Nota. Fuente ([SunEarthTools](#), 2023)

El Sol desempeña un papel fundamental en la vida de las plantas, ya que les permite realizar la fotosíntesis, un proceso vital para su crecimiento y desarrollo. Durante la fotosíntesis, las plantas captan la luz solar utilizando la clorofila presente en los cloroplastos. Esta luz solar proporciona la energía necesaria para convertir el dióxido de carbono y el agua en nutrientes, liberando oxígeno como subproducto.

La energía liberada durante la fotosíntesis no solo es utilizada por las propias plantas, sino que también es esencial para el resto de los seres vivos en el ecosistema. El oxígeno producido durante la fotosíntesis es liberado a la atmósfera, lo que permite la respiración de otros organismos. Además, las plantas generan alimentos, como hortalizas, frutas y productos agrícolas, a través de este proceso, lo que proporciona la base de la cadena alimentaria.

#### 4.2.4.1. Posición del sol

Por medio de un programa climatológico llamado Sun Earth Tools se puede determinar los grados de ubicación del sol dependiendo de la hora del día, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 4.14: Posición del sol

Posición del sol	Elevación	Azimut	Latitud	Longitudes
04/05/2023 GMT-5	-67.08°	324.43°	2.8618239°S	79.0381847°O
<b>Crepúsculo</b>	<b>Amanecer</b>	<b>Puesta de Sol</b>	<b>Azimut Amanecer</b>	<b>Azimut Puesta de sol</b>
Crepúsculo -0.833°	07:14:11	19:12:28	68.72°	291.36°
Crepúsculo civil -6°	06:51:58	19:34:39	68.88°	291.21°
Náutica crepúsculo -12°	06:26:13	20:00:26	68.84°	291.26°
El crepúsculo astronómico -18°	06:00:25	20:26:14	68.53°	291.57°
<b>La luz del día</b>	<b>hh:mm:ss</b>	<b>Diferencia dd+1</b>	<b>Diferencia dd-1</b>	<b>Mediodía</b>
04/05/2023	11:58:17	-00:00:03	00:00:04	13:13:19

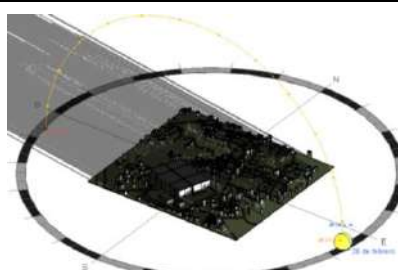
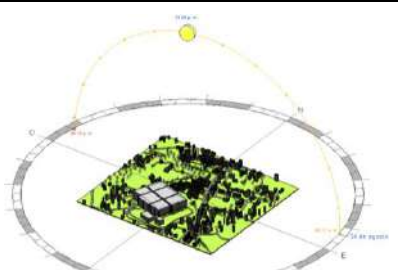

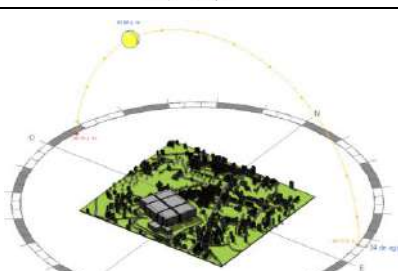
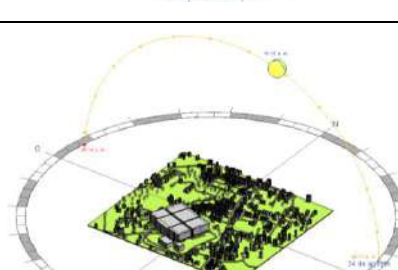
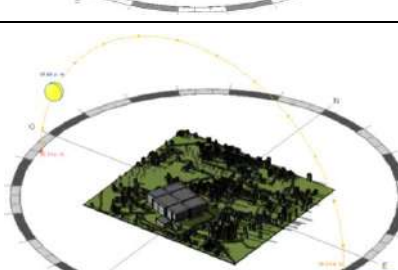
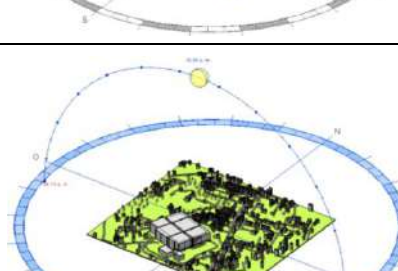
Nota. (Tabla) Fuente ([SunEarthTools](#), 2023)

Tabla 4.15: Posición del sol en lugar de estudio hora del día

<b>Fecha:</b> 04/05/2023					
<b>Coordenadas:</b> -2.8618239,-79.031841					
<b>Ubicación:</b> -2.86182390,-79.0318410					
Hora	Elevación	Azimut	Hora	Elevación	Azimut
07:14:11	-0.833°	68.72°	14:00:00	63.24°	335.28°
08:00:00	9.79°	67.81°	15:00:00	54.4°	314.11°
09:00:00	23.55°	65.25°	16:00:00	42.59°	302.77°
10:00:00	36.9°	60.49°	17:00:00	29.54°	296.59°
11:00:00	49.39°	51.86°	18:00:00	15.93°	291.53°
12:00:00	59.88°	35.72°	19:00:00	2.07°	291.53°
13:00:00	65.58°	7.53°	19:12:28	-0.883°	291.36°

Nota. (Tabla) Fuente ([SunEarthTools](#), 2023)

Tabla 4.16: Modelos 3D de la posición del sol en lugar de estudio a distintas horas del día

<b>Fecha:</b>	04/05/2023		
<b>Coordenadas:</b>	-2.8618239,-79.031841		
<b>Ubicación:</b>	Sector Racar a 500m a la redonda del área de estudio		
<b>Hora</b>	<b>Hora</b>		
06:30:00		13:00:00	
10:34:00		15:00:00	
11:15:00		17:00:00	
12:30:00		18:30:00	

Nota. Elaboración del Autor

#### 4.2.5. Resumen de factores climáticos

Todos los factores climáticos que se analizan para determinar el tipo de hortalizas que son aptas para desarrollarse en Cuenca, en la siguiente tabla se detalla las características de cada factor:

Tabla 4.17: Factores climáticos

<b>Factores climáticos</b>	
<b>Factor</b>	
Sol	El Sol desempeña un papel crucial en la vida de las plantas al permitirles realizar la fotosíntesis. Durante este proceso, las plantas utilizan la luz solar para convertir el dióxido de carbono y el agua en nutrientes, liberando oxígeno como subproducto.
Temperatura	En Cuenca la temperatura promedio máxima de 16°C, con estos datos se puede seleccionar las plantas apropiadas para este clima que son; el cilantro, el perejil, la cebolla y el cebollín.
Viento	El análisis del viento en la zona es esencial, se determina la velocidad promedio de 5.4 km/h y su dirección proveniente del suroeste (Weather Spark). El viento no afecta a la vivienda seleccionada debido a la protección proporcionada por la casa colindante, que actúa como rompe vientos.

Nota. Elaboración del Autor

#### 4.2.6. Estrategias climáticas

Son índices importantes que se deben considerar porque son factores que influyen directamente el diseño, a continuación, se presentan las estrategias que se pueden aplicar para abordarlos:

Tabla 4.18: Estrategias climáticas

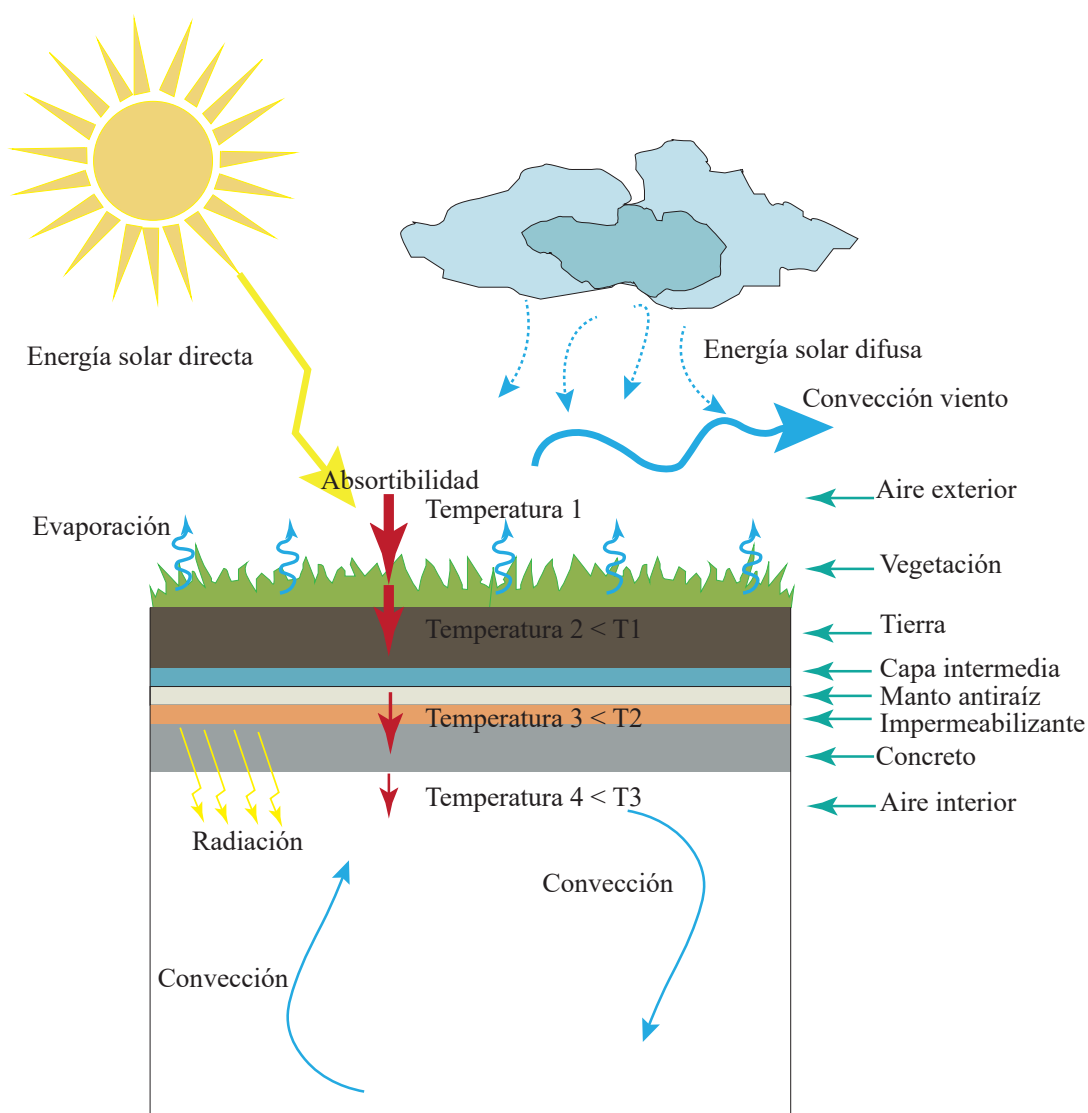
<b>Estrategias</b>	
Sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las cubiertas vegetales desempeñan un papel importante en la reducción del efecto de isla de calor al absorber el calor y liberar oxígeno al ambiente mediante la vegetación.</li> <li>• La exposición a los rayos solares provoca la evaporación del agua presente en la cubierta verde, lo que a su vez genera un efecto de enfriamiento en la misma.</li> </ul>
Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los techos verdes regulan las temperaturas del techo, creando un clima fresco en verano y retienen el calor en invierno. Contribuyen a mantener una temperatura agradable en el interior del edificio durante todo el año.</li> </ul>

Tabla 4.19: Estrategias climáticas

Viento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los techos verdes ofrecen protección contra los daños causados por la exposición solar y el viento, preservando la integridad del techo.</li> </ul>
Lluvias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las cubiertas vegetales reducen el volumen de las aguas de lluvia, disminuyendo la carga en los sistemas de alcantarillado de manera significativa (70-95%). Esto se logra mediante la retención en el techo verde, la absorción por las plantas y la evapotranspiración, devolviendo gradualmente el agua al suelo. Filtran el agua lluvia.</li> </ul>

Nota. Elaboración del Autor

FIGURA 4.25: Grafica de estrategias climáticas



Nota. Elaboración del autor





### 4.2.7. Olores

FIGURA 4.26: Mapa de Flujos De Olores



Nota. Elaboración del autor

Tabla 4.20: Simbología

<i>Simbología</i>	
 Humo Vehicular	 Humo de fábricas ladrilleras
 Vegetación	 Basura

Nota. Elaboración del autor

De acuerdo a las características generales del sector, el mayor porcentaje de humo es producido por las industrias de ladrillo cercanas en un 15%, seguido por los olores de contaminación vehicular en un 10% y los olores de vegetación constituido por un gran bosque que son beneficiosos en un 15%, el cual ayuda a contrarrestar toda la contaminación presente. El índice de porcentaje referente al olor producida por basura es mínimo en el sector.

FIGURA 4.27: Porcentaje de índice de olores



Nota. Elaboración del autor

Cabe recalcar que la contaminación producida por la industria ladrillera es con este porcentaje cuando el ladrillo es quemado, el cual es el último proceso de fabricación del mismo. Esto ocurre unas dos veces por semana.

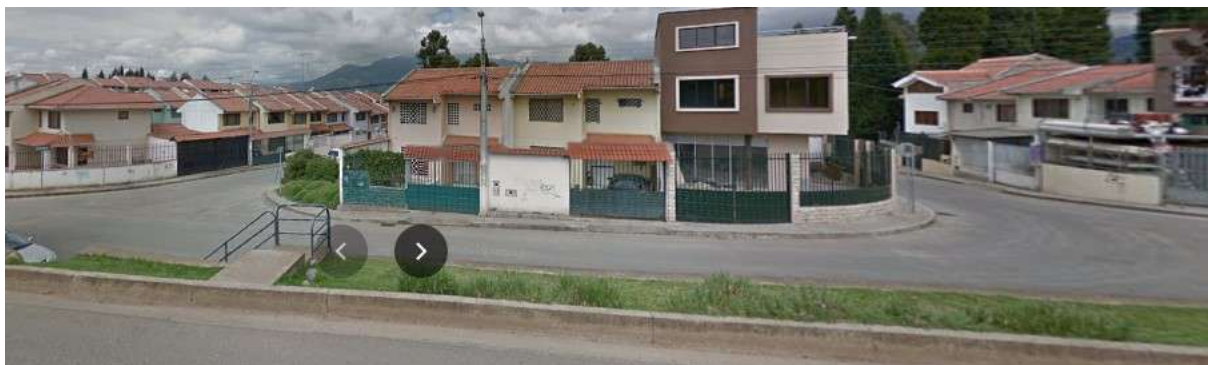
FIGURA 4.28: Ladrilleras



Nota. Elaboración del autor

Las viviendas más perjudicadas por la contaminación son las que están ubicadas en la intersección de Antonio Borrero Vega y Rosendo López y al contrario las viviendas que menos son perjudicadas por la contaminación son las que están al final del tramo de la Miguel Heredia y Teodoro Jerves.

FIGURA 4.29: Calle con más contaminación de la zona de estudio. 500 metros a la redonda



Nota. Elaboración del autor

FIGURA 4.30: Calles con menos contaminación de la zona de estudio. 500 metros a la redonda



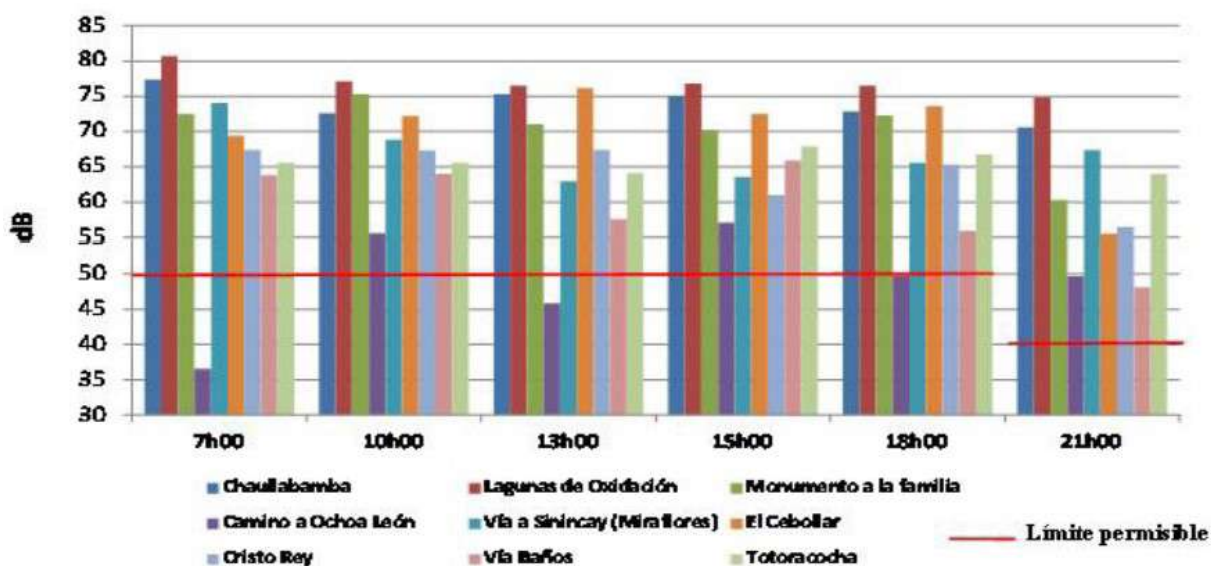
Nota. Elaboración del autor

#### 4.2.8. Sonidos

Según las directrices de “la Organización Mundial de la Salud” (OMS), se aconseja que el nivel de ruido en espacios al aire libre no supere los 55 dB. Sin embargo, el tráfico en áreas urbanas puede generar alrededor de 80 dB, mientras que se considera que el nivel de decibelios a partir del cual se experimenta dolor comienza en los 120 dB.

Durante el año 2015, se observaron fluctuaciones en los niveles de ruido en la zona del cebollar, dependiendo del momento del día, en la siguiente grafica se puede observar variación existente en los decibeles.

FIGURA 4.31: Presión sonora



Nota. Fuente (Delgado y Martínez, 2015)

Tabla 4.21: Nivel de decibeles sector el cebollar

Nivel de Decibeles en el sector del Cebollar en el año 2015	
Horas/día	Índice de decibeles ocasional
7:00 am	79 dB
10:00 am	72 dB
13:00 pm	77 dB
15:00 pm	72 dB
18:00 pm	74 dB
21:00 pm	55 dB

Nota. (tabla) Fuente (Delgado y Martínez, 2015)

Para poder ejecutar el estudio de Ruido en el área de investigación se utilizaron las aplicaciones; Tools Dev, y Sound Meter, para poder medir los decibeles en las vías analizadas.

#### 4.2.8.1. Principal punto de ruido

La zona más ruidosa es en la vía principal, en las siguientes intersecciones Antonio Borrero Vega, y Camino a San Pedro del Cebollar, debido a que son enlaces para entrar a la ciudadela y salida a la calle principal. En hora pico hay un alto índice de tráfico y su decibel aumenta debido a los fuertes ruidos ocasionados por las personas y vehículos

que circulan por el área. Posteriormente, se muestra en un cuadro el índice de decibeles tomados en diferentes horas del día, entre ellas horas pico.

FIGURA 4.32: Mapa de ruidos puntos de conflicto principal



Nota. Elaboración del autor

Al analizar los índices de decibeles se puede ver que la congestión de tráfico produce un alto ruido el cual con el tiempo tiene un impacto negativo en el bienestar físico de los individuos.

Tabla 4.22: Nivel de decibeles intersecciones; Camino a San Pedro del Cebollar y Antonio Borrero

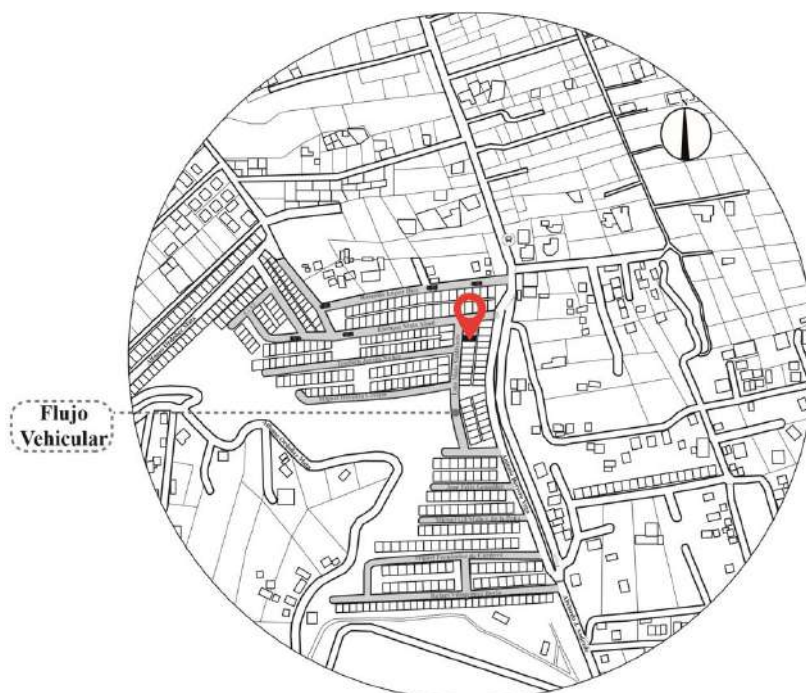
<b>Horas en las intersecciones: Camino a San Pedro del Cebollar y Antonio Borrero</b>	
<b>Horas/día</b>	<b>Índice de decibeles ocasional</b>
7:00 – 8:00 am	72,7 dB – 78,3 dB
10:00-11:00 am	58,9 dB – 65 dB
12:00-13:00 pm	75 dB – 80,5 dB
13:00-14:00 pm	67,5 dB – 76 dB
16:00-17:00 pm	60,8 dB – 71,4 dB
18:00-19:00 pm	79,1 dB – 83,2 dB

Nota. Elaboración del autor

#### 4.2.8.2. Punto de ruido; Urbanización Mutualista Azuay

Los decibeles tomados en la Mutualista Azuay II son bajos, por lo que se encuentra en una zona residencial no existe acumulación de tráfico, circulan pocos vehículos y peatones, se escucha el viento golpear contra los árboles del bosque. La mutualista está comprendida por las calles; Rosendo López Diez, Enrique Malo Abad, Luis Malo Valdivieso, Teodoro Jerves Núñez, Miguel Heredia Crespo, Alfonso Ordoñez Mata, José Miguel Valdivieso Rada, José Félix González, Miguel Fernández de Córdova.

FIGURA 4.33: Mapa de ruidos puntos de conflicto principal



Nota. Elaboración del autor

Tabla 4.23: Nivel de decibeles; Urbanización Mutualista Azuay

Horas en las intersecciones: Cam. a San Pedro del Cebollar y Antonio Borrero	
Horas/día	Índice de decibeles ocasional
7:00 – 8:00 am	60 dB – 68,6 dB
10:00-11:00 am	55dB – 63,2 dB
12:00-13:00 pm	65,3 dB – 71,8 dB
13:00-14:00 pm	57,5 dB – 65,4 dB
16:00-17:00 pm	50,8 dB – 62,9 dB
18:00-19:00 pm	68,7 dB – 75,3 dB

Nota. Elaboración del autor

### 4.2.8.3. Estrategias

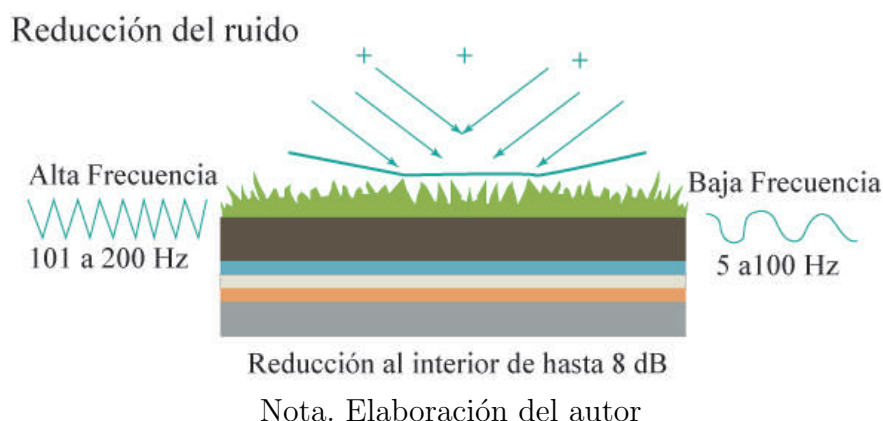
Las cubiertas verdes se destacan por su capacidad para funcionar como aislantes acústicos. Estas estructuras, compuestas por vegetación en los techos o superficies, tienen la capacidad de reducir el ruido ambiental de diferentes maneras.

La presencia de las plantas y el sustrato en las cubiertas verdes actúa como una barrera física que absorbe y dispersa el sonido proveniente del entorno. Esto se traduce en una disminución del ruido percibido dentro de los edificios, ya que las ondas sonoras son retenidas y su propagación se reduce.

Además, la estructura de las plantas y los materiales de las cubiertas verdes contribuyen a bloquear y absorber el sonido de manera efectiva. Las hojas de las plantas funcionan como superficies de absorción acústica, mientras que el sustrato y los sistemas de drenaje presentes en la cubierta también ayudan a atenuar el sonido.

Reduce la resonancia del sonido en 3 dB y ofrecen un aislamiento acústico de hasta 8 dB. Aunque parezca poco, una disminución de 10 dB representa un 50 % menos de ruido para el oído humano. El grosor de la cubierta y la vegetación influyen en el grado de aislamiento acústico. Un estudio en el aeropuerto de “Frankfurt” logró una reducción de 5 dB con un techo verde de 10 cm de espesor.

FIGURA 4.34: Reducción del ruido



## 4.3. Elementos contruidos existentes

### 4.3.1. Usos de suelo

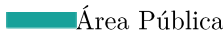
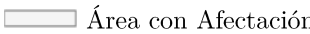

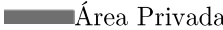

Dentro del sector de estudio, se encuentran diversos puntos de interés, como el centro comercial Racar Plaza. Además, dentro de la urbanización Mutualista Azuay II, se destacan los parques recreativos y un hermoso bosque, que ofrece un entorno espectacular para dar paseos. Con base en la información recopilada en el área de estudio, se han obtenido los siguientes resultados.

FIGURA 4.35: Mapa de usos de suelo



Nota. Elaboración del autor

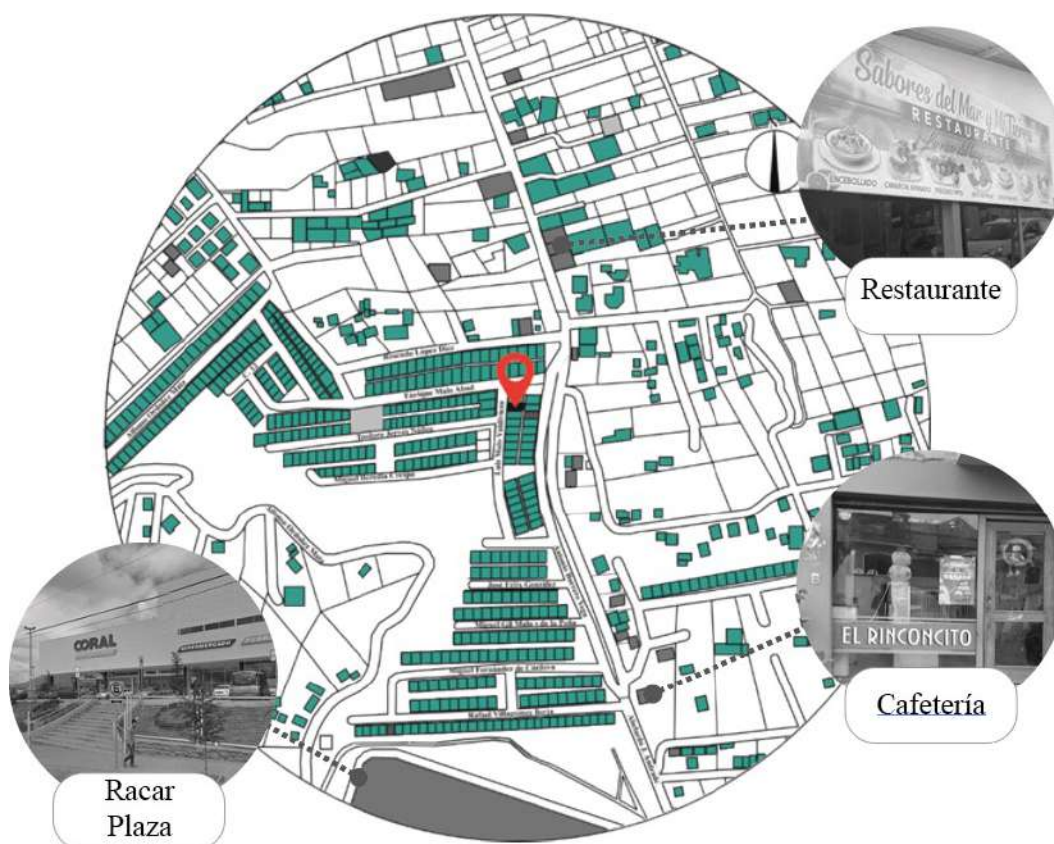
Tabla 4.24: Simbología

<i>Simbología</i>		
 Área Pública	 Área con Afectación	 Borde Área Residencial
 Área Privada	 Predios Rurales	

Nota. Elaboración del autor

A lo largo de la vía principal Camino a San Pedro del Cebollar, el sector de Racar ha experimentado un crecimiento comercial significativo, con la proliferación de diversos establecimientos de comida y servicios.

FIGURA 4.36: Mapa de Equipamientos



Nota. Elaboración del autor

## 4.4. Áreas verdes

### 4.4.1. Flora general de la zona

Tabla 4.25: Flora General de la Zona

#### Flora de la Zona



#### Ciprés (*Cupressus macrocarpa* (L))

Alcanza una altura promedio de 10m, con un diámetro de copa entre 4-6m y un DAP de 0.30m. Su forma es ovoidal irregular. De tronco leñoso, más o menos recto; de corteza lisa, de un color plateado, agrietada y de color marrón oscuro en la base del tronco (Idrovo Murillo, 2001)



#### **Pino (*Pinus radiata* D.)**

Alcanza una altura de 25m, con 0.60m de DAP y un diámetro de copa entre 8-10m. Su estructura es de forma cónica no uniforme, con ramas extendidas. El tronco es de madera sólida, liso y recto. De corteza rugosa, color marrón oscuro, agrietada en escamas anchas (Idrovo Murillo, 2001)



#### **Alamo (*Populus alba* L.)**

Alcanza una altura promedio de 10m, con un diámetro de copa entre 4-6m y un DAP de 0.30m. Su forma es ovoide-irregular. De tronco leñoso, más o menos recto; de corteza lisa, de un color plateado, agrietada y En la parte inferior del tronco, se puede observar un tono marrón oscuro. La densidad de su follaje es semitransparente (Idrovo Murillo, 2001)



#### **Penco- Sábila (*Agave ameicana* L.)**

Alcanza una altura de hasta 2m, de forma irregular, la densidad de su follaje es transparente. De hojas suculentas, los tallos, extremadamente cortos, poseen rosetas de hojas anchas, de 1 metro o más de longitud, robustas y carnosas, recubiertas de una sustancia cerosa, y terminadas en una fuerte espina (Idrovo Murillo, 2001)



#### **Madreselva (*Lonicera Caprifolium* L.)**

Su forma es irregular. La densidad de su follaje es espesa. Tronco leñoso y persistente, de tallos trepadores. Planta herbácea sarmentosa, de ramas delgadas, simples, soldadas entre sí, su nervadura central es prominente, de pecíolos delgados y pequeños, hojas de un verde brillante (Idrovo Murillo, 2001)

Nota. Fuente (Murillo, 2001)

### **4.4.2. Áreas verdes construidas**




Los espacios verdes en el área se concentran alrededor de la urbanización Mutualista Azuay II, en el bosque que se encuentra a su alrededor y en sus parques, en general esta zona está llena de espacios verdes y sin construir.

FIGURA 4.37: Mapa de Áreas Verde de La Zona



Nota. Elaboración del autor

Tabla 4.26: Simbología

<i>Simbología</i>			
	Pino (Pinus radiata D.)		Alamo (Populus alba L.)
			Molle (Schinus molle (L.) Linn.)

Nota. Elaboración del autor

### 4.4.3. Terreno y áreas verdes

Los pinos ubicados a los alrededores de la zona estudio, con gran tamaño y denso follaje, generan sombra y evitan que el viento de directo a las casas de la zona, generan un espacio natural que se relaciona con las viviendas del sector de estudio.

FIGURA 4.38: Elevación Calle Antonio Borrero Vega



Nota. Elaboración del autor

El bosque ubicado en la Urbanización Mutualista Azuay II logra establecer un equilibrio entre las construcciones y la naturaleza, brindando a la zona un aspecto estético armonioso.

FIGURA 4.39: Bosque Mutualista Azuay II



Nota. Elaboración del autor

Los parques de la Urbanización son un lugar de recreación y distracción para los pobladores del sector, pueden salir de la monotonía al estar junto a la naturaleza.

FIGURA 4.40: Parques de la Urbanización Mutualista Azuay II



Nota. Elaboración del autor

FIGURA 4.41: Elevación Camino a San Pedro del Cebollar



Nota. Elaboración del autor

FIGURA 4.42: Fotografías de la calle Camino a San Pedro del Cebollar



Nota. Elaboración del autor

FIGURA 4.43: Redibujo del centro comercial Racar Plaza



Nota. Elaboración del autor

FIGURA 4.44: Fotografías del centro comercial Racar Plaza






Nota. Elaboración del autor

## 4.5. Estudio etnográfico

### 4.5.1. Población y utilización del suelo

Tabla 4.27: Población

<p><b>Turistas</b></p> 	<p>Ocupación horaria 6:30 am a 10:00 am -17:00pm a 19:00pm. El turismo se concentra principalmente en el centro comercial Racar Plaza, se registra un mayor flujo de personas durante los días laborables, de lunes a viernes, en el horario comprendido entre las 17:00 y las 19:00 horas. La Iglesia Católica María Auxiliadora de Racar es considerado como uno de los lugares icónicos de la zona, debido a la fe existente en sus habitantes, generalmente es muy transcurrida los domingos a partir de las 6:30 am.</p>
<p><b>Residente</b></p> 	<p>Ocupación horaria permanente. Los residentes abandonan el sector para ir a sus trabajos, abastecerse de alimentos, y para poder distraerse de la vida cotidiana.</p>
<p><b>Estudiante</b></p> 	<p>Ocupación horaria 7:00am a 8:00am – 13:00pm a 16:00pm. Los estudiantes del sector se desplazan a las distintas unidades educativas en la ciudad o en la zona. Las instituciones ubicadas en el sector son la Unidad educativa Santa Ana su horario es a partir de las 8:00 am hasta las 16:00 pm, y la Unidad educativa Madrid los estudiantes asisten desde las 7:00 am hasta la 13:00 pm.</p>

**Población flotante**



Ocupación horaria esporádico. Personas que se acercan a la zona por sus trabajos o por el comercio existente en distintas partes de la zona. Su población es diversa según las horas laborables o de atención de los comercios.

**Comerciante**



Ocupación horaria 8:00am a 9:00am- 18:00pm a 21:00pm. Se encuentran principalmente trabajando en el Racar plaza o en los locales de su alrededor, como restaurantes, heladerías, tiendas, minimarkets, ferreterías.

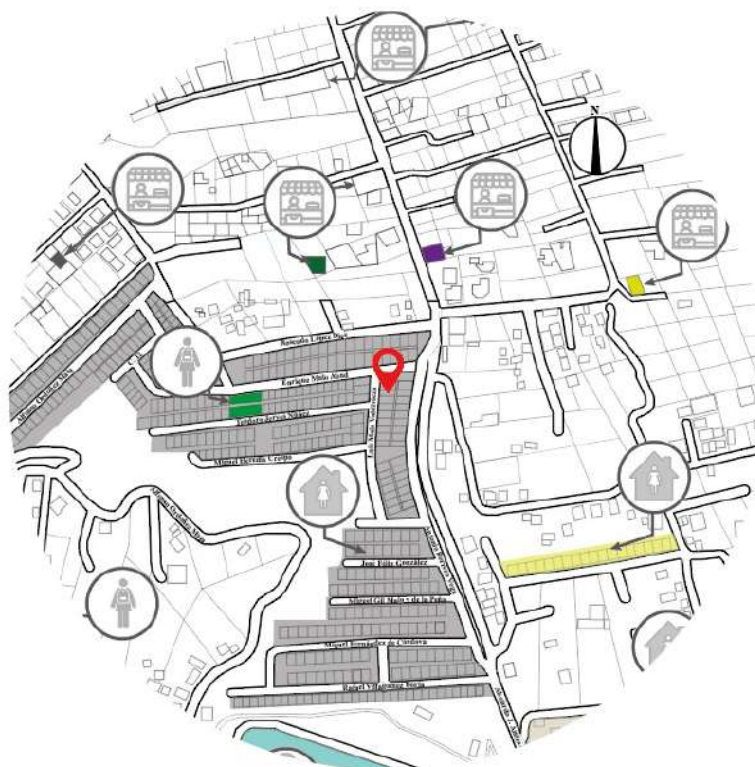
**Vagabundos**



Escases de vagabundos en la zona. Se los puede encontrar en menor medida en los centros de rehabilitación de alcoholismo y de drogadicción en la zona.

Nota. Elaboración del autor

FIGURA 4.45: Mapa de las actividades de la población



Nota. Elaboración del autor

Tabla 4.28: Utilización del suelo

<i>Simbología</i>		
■ Fábrica de ladrillos Divino Niño	■ Parque Recreativo	■ Racar Plaza
■ Bosque Mutualista Azuay	■ Condominio Martinika	■ Fabrica Ecuatechos tejas y ladrillos
■ Motsur (Tienda de electrodomésticos)	■ Ciudadela Arcilla	■ Carrocerias Inecar
■ Cerámica California, tejas y acabados	■ Arcillas Casa Teja	■ Condominio Azalea

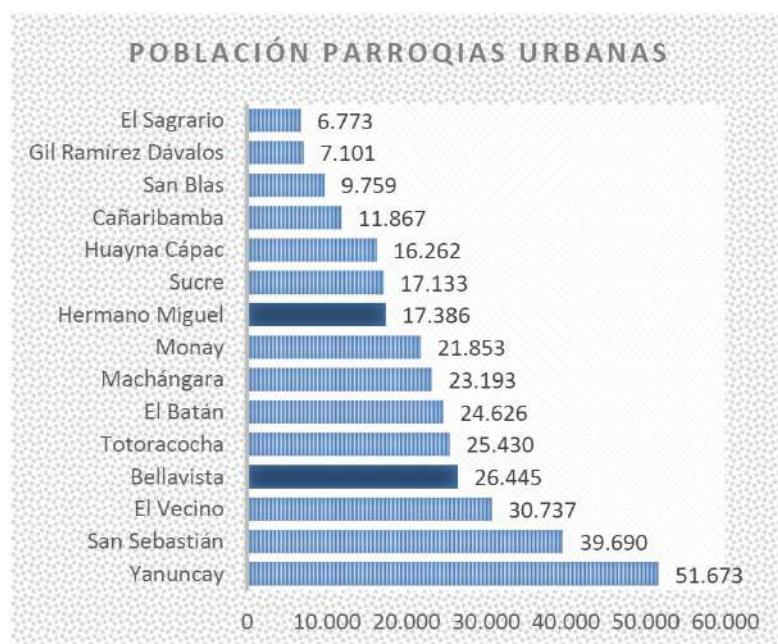
Nota. Elaboración del autor

## 4.5.2. Rango demográfico

Según los datos del [INEC \(2010\)](#), la parroquia San Sebastián cuenta con una población de 39.690 habitantes, dividida en 1.845 hombres y 17.490 mujeres. Esta parroquia se sitúa como la segunda más grande en área urbana, siendo superada por la parroquia Yanuncay con 51.673 habitantes. Según las proyecciones poblacionales del INEC, el grupo de edad predominante en el sector se encuentra entre los 35 y 60 años, lo que indica que la población joven es prevalente en la zona.

### 4.5.2.1. Población de las parroquias urbanas

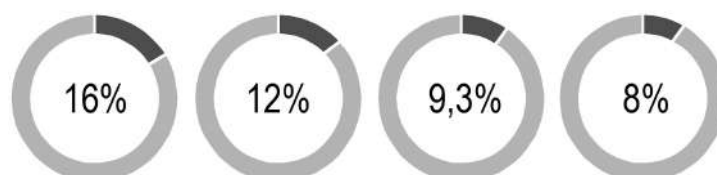
FIGURA 4.46: Población de las parroquias



Nota. Fuente ([INEC, 2010](#))

La Parroquia Yanuncay es la más grande en términos de población urbana, representando el 16% del total. Le sigue la Parroquia San Sebastián, que cuenta con el 12% de la población urbana. En tercer lugar, se encuentra El Vecino, con el 9.3% de la población, y en cuarto lugar se sitúa la Parroquia Bellavista, albergando al 8% de la población (Riera,2017).

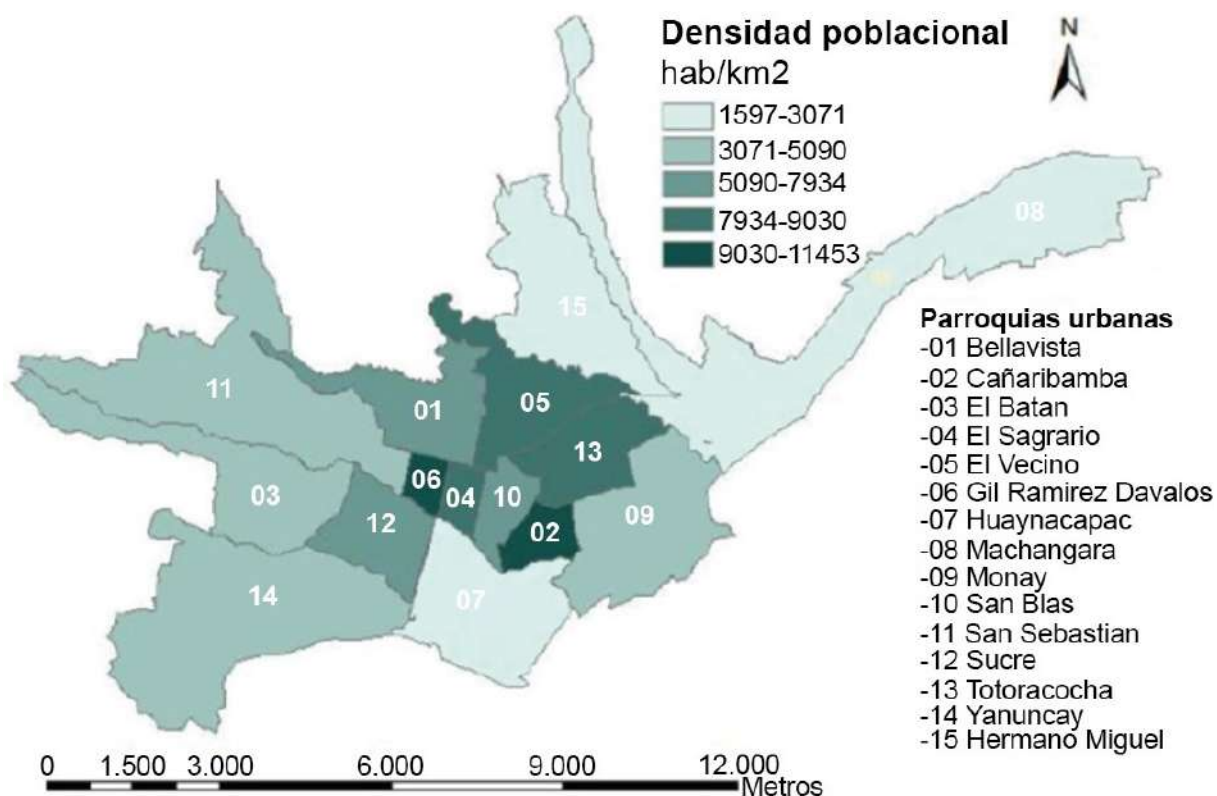
FIGURA 4.47: Porcentaje según el tamaño de población



Nota. Fuente (Riera,2017)

#### 4.5.2.2. Densidad poblacional

FIGURA 4.48: Densidad Poblacional de parroquias urbanas



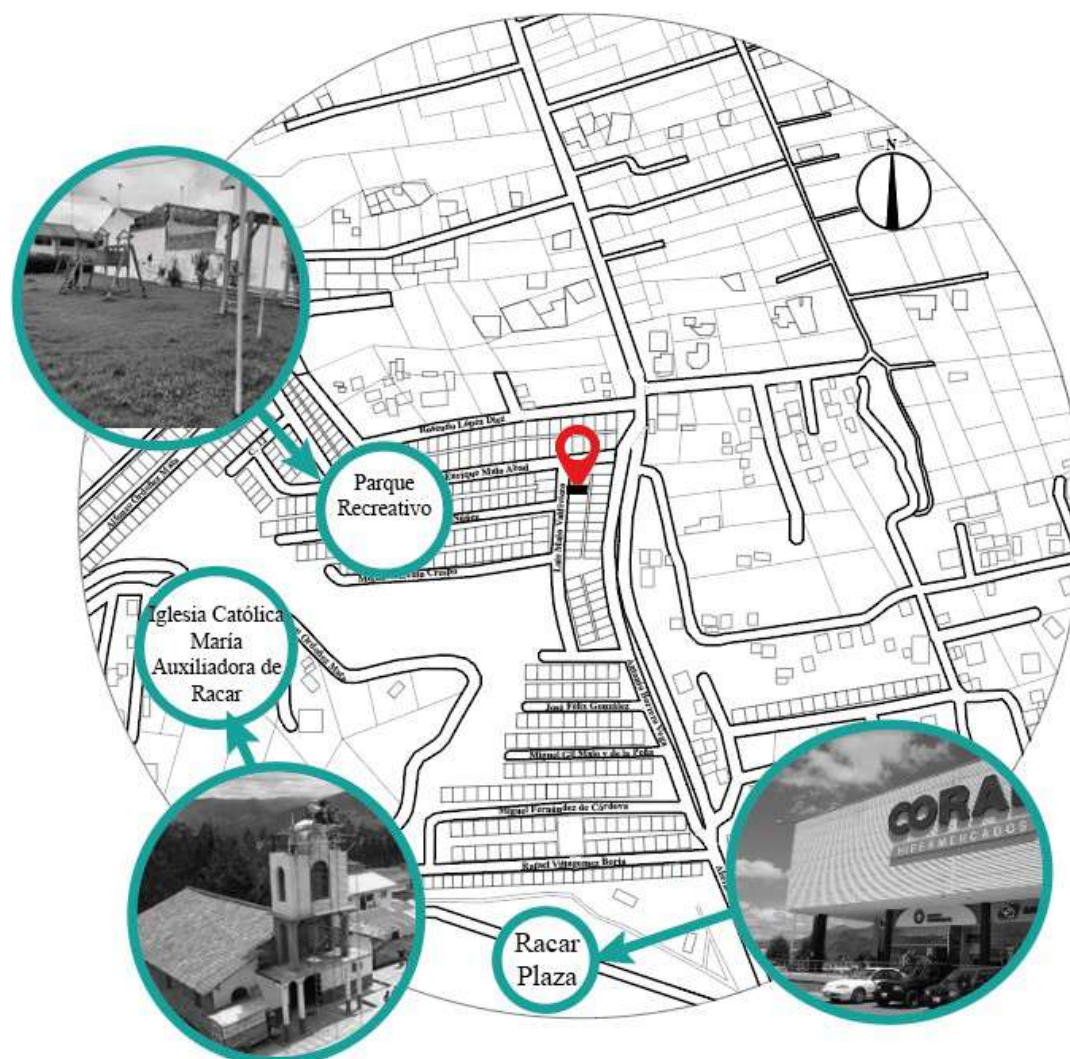
Nota. Fuente INEC (2010)

### 4.5.3. Ejemplos del habitar en comunidad

En el área de investigación, se pueden identificar diversos tipos de espacios donde los residentes pueden interactuar y pasar tiempo juntos. Uno de estos lugares es el centro comercial Racar Plaza, que cuenta con locales comerciales y restaurantes ubicados alrededor de un patio central que recibe luz natural a través de su cubierta. Aquí, la comunidad puede descansar y disfrutar de comidas en las mesas dispuestas en el lugar.

Otro punto de encuentro es el parque recreativo de la urbanización Mutualista Azuay II, donde los habitantes pueden convivir y tener contacto directo con la naturaleza. Además de estos espacios, la iglesia Católica María Auxiliadora de Racar es un templo importante para los creyentes, quienes se reúnen todos los domingos para sus prácticas religiosas.

FIGURA 4.49: Mapa de lugares para habitar en la comunidad



Nota. Elaboración del autor

## 4.6. Síntesis

Tabla 4.29: Síntesis

<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercanía a centro comercial Racar Plaza</li> <li>• Cercanía a iglesias</li> <li>• Sector comercial</li> <li>• Sector agrícola</li> <li>• Cercanía a Bosques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercanía a centro comercial para entretenimiento y abastecimiento de alimentos</li> <li>• Iglesias como punto de referencia y encuentro para fiestas religiosas</li> <li>• Áreas verdes</li> </ul>
<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca seguridad en el sector</li> <li>• Mal estado de las vías</li> <li>• Plagas en lotes baldíos</li> <li>• Ausencia de lugares comerciales a altas horas de la noche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vías en mal estado</li> <li>• Vías desoladas</li> <li>• Falta de vida en la comunidad</li> <li>• Lotes baldíos</li> </ul>

Nota. Elaboración de la autora

## 4.7. Matriz de Conclusión Capítulo IV

A través del análisis realizado por Laura Gallardo, se pudo identificar una serie de aspectos fundamentales que deben ser considerados en el diseño del proyecto. Estos aspectos incluyen el clima, tanto en términos de factores climáticos como de la contaminación sonora y los olores. También es importante tener un conocimiento completo de todos los equipamientos disponibles en el sector.

## Propuesta diseño arquitectónico

### 5.1. Metodología proyectual de Arroz Verde de Bruno Munari

La Metodología Proyectual de arroz verde de Bruno Munari consiste en hacer un trabajo complejo en algo sencillo, basándose en una serie de procedimientos lógicos, busca sistematizar problemas plasmando las ideas que son propuestas.

#### 5.1.1. Definir el problema

- Falta de espacio para huertos en las viviendas de la mutualista Azuay II.
- Faltas de Áreas verdes en las viviendas.
- Pesticidas y químicos en vegetales comprados.
- Trasladarse a los puntos de abastecimiento consume gasolina y tiempo.
- Costo de vegetales.

#### 5.1.2. Elementos del problema

- Como generar espacios aptos para implementar un huerto.
- Diseño adecuado para un huerto.
- En qué espacio de la vivienda se puede diseñar un huerto.
- Qué forma tendrá.
- Cuánto espacio ocupará el huerto.

## 5.2. Análisis del lugar

### 5.2.1. Ubicación

La vivienda se encuentra ubicado en la Urbanización Mutualista Azuay II delimitada entre las calles Enrique Malo Abad y Luis Malo Valdiviezo

FIGURA 5.1: Ubicación



Nota. Elaboración del autor

Tabla 5.1: Ubicación de calles

#### Simbología

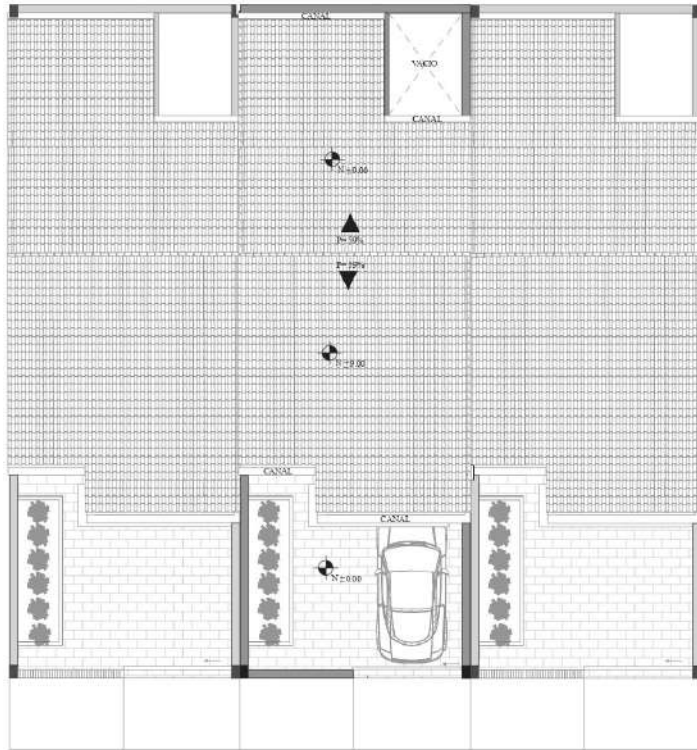
1. Calle Enrique Malo Abad

2. Calle Luis Malo Valdiviezo

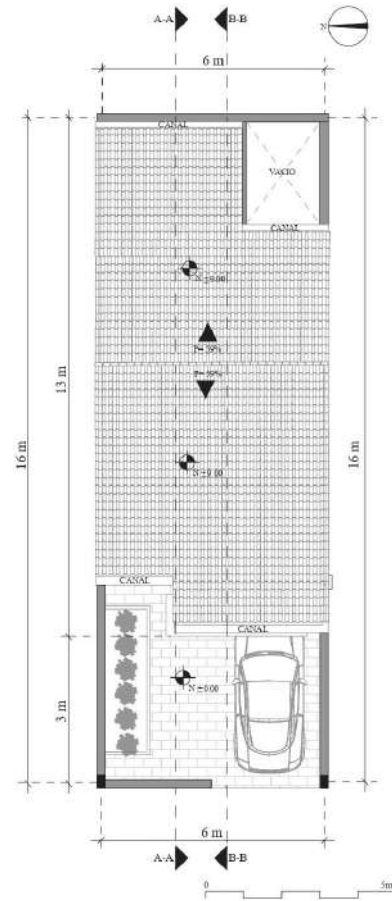
Nota. Elaboración del autor

## 5.2.2. Estado actual

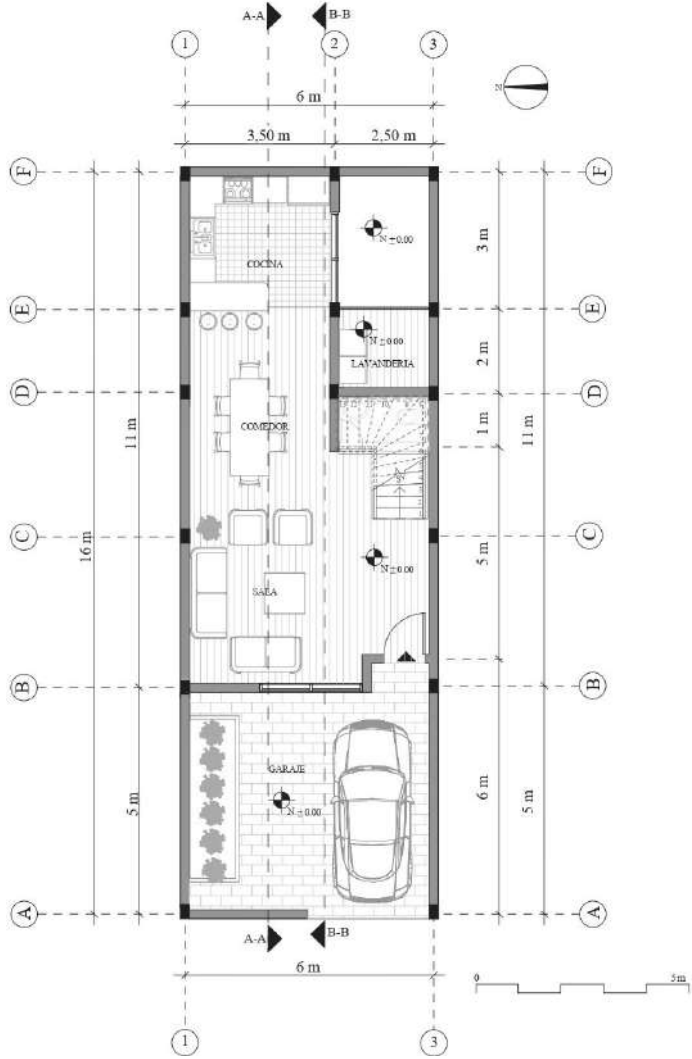
### 5.2.2.1. Plantas



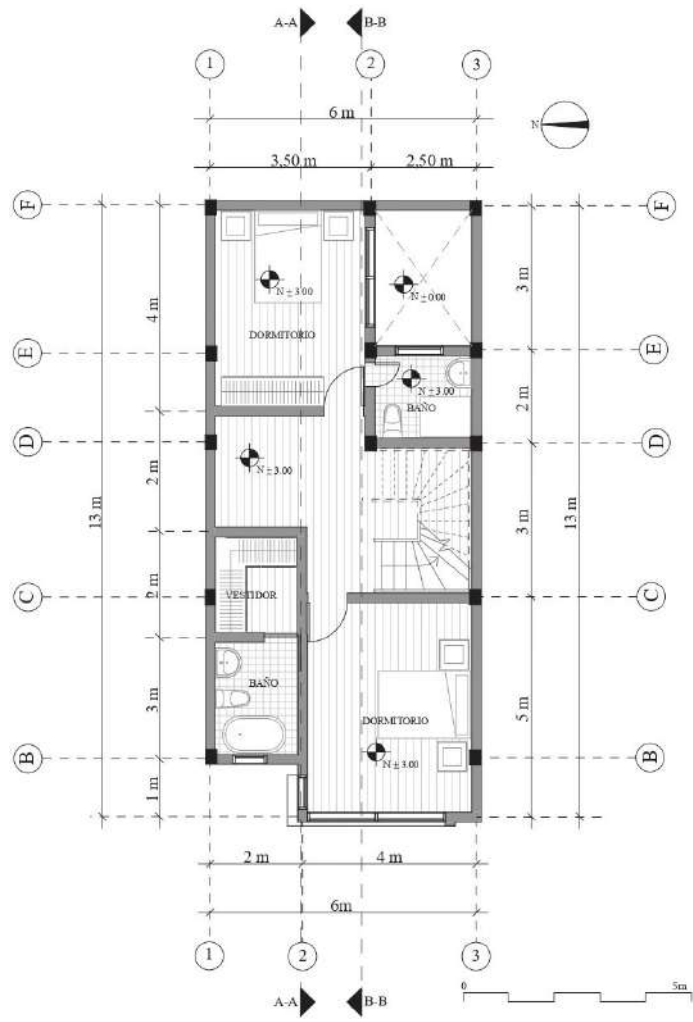
EMPLAZAMIENTO  
Esc:1:100



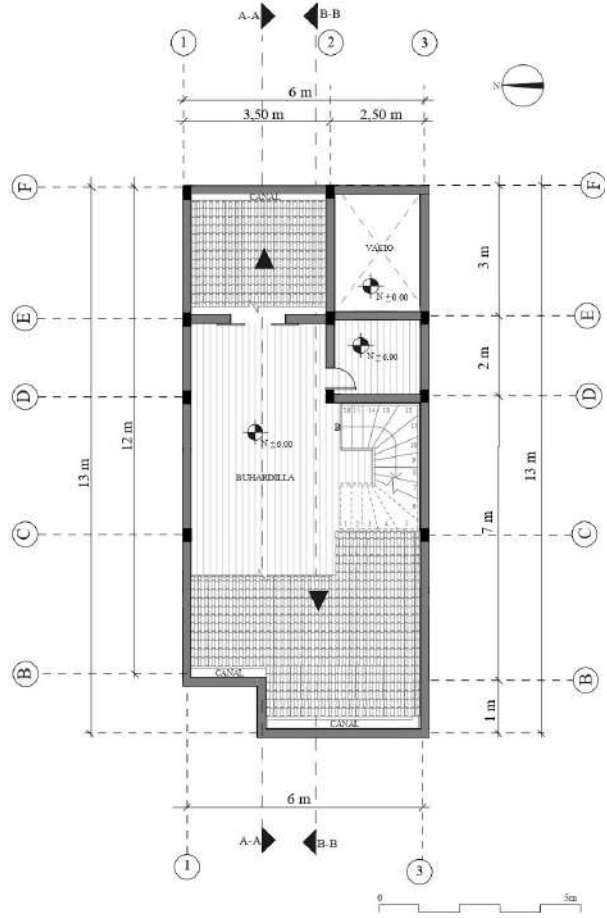
PLANTA DE CUBIERTAS  
Esc:1:100



PLANTA BAJA  
Esc:1:100

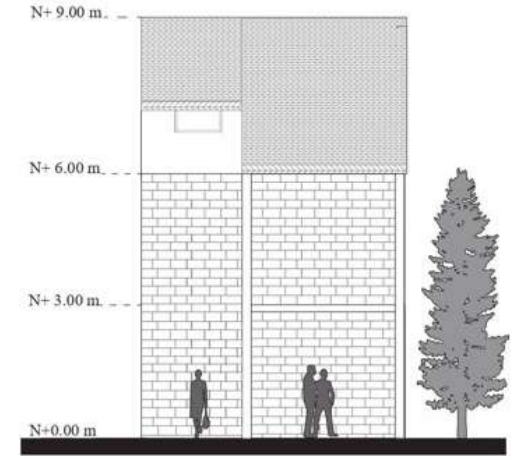


PLANTA ALTA  
Esc:1:100

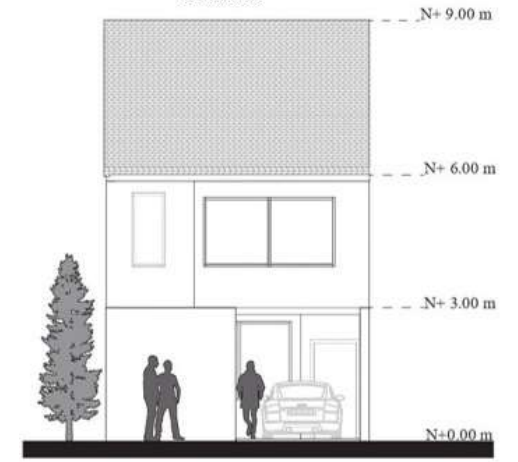


PLANTA BUHARDILLA  
Esc:1:100

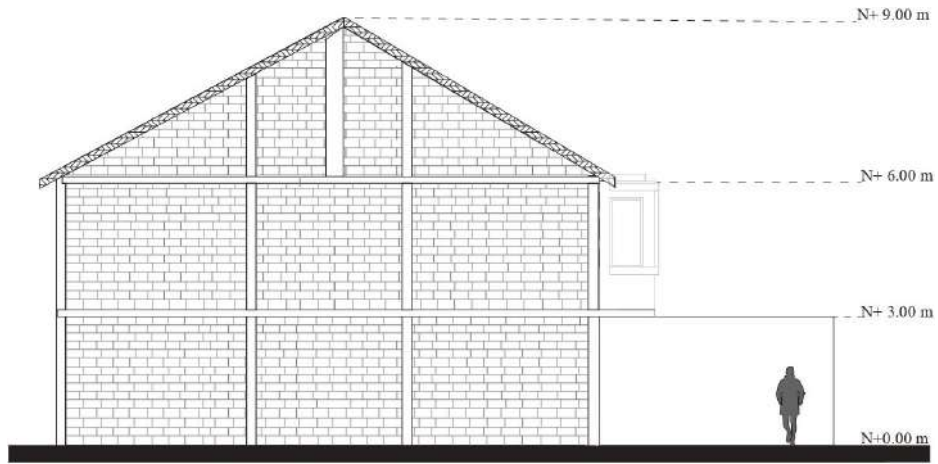
### 5.2.2.2. Elevaciones



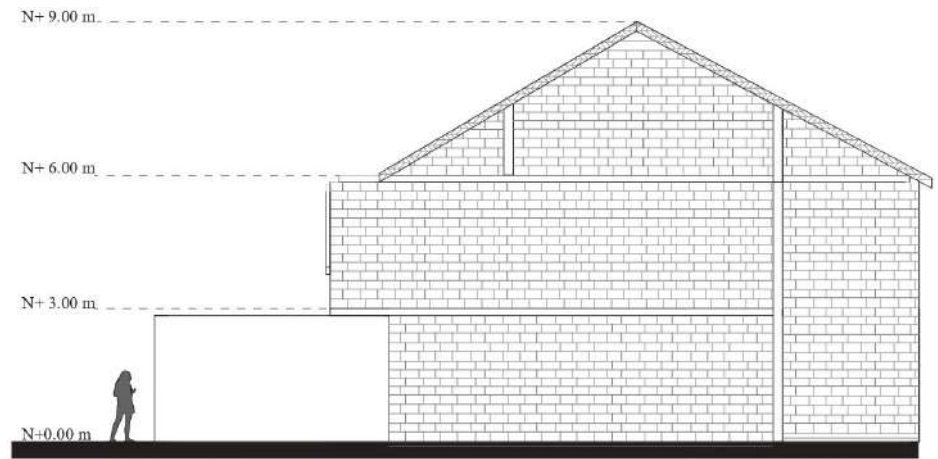
ELEVACION NORTE  
Esc:1:100



ELEVACION SUR  
Esc:1:100

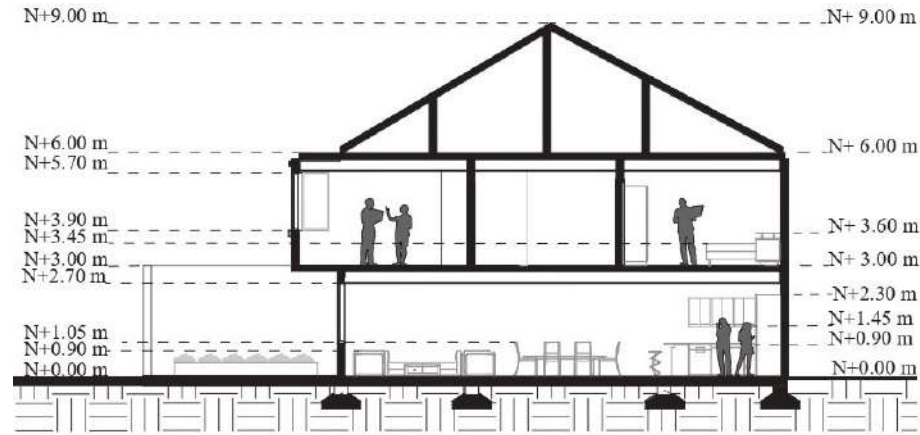


ELEVACIÓN OESTE  
Esc:1:100



ELEVACIÓN ESTE  
Esc:1:100

### 5.2.2.3. Secciones



SECCIÓN A-A  
Esc:1:100



SECCIÓN B-B  
Esc:1:100

5.2.2.4. Cálculos de cubierta

Tabla 5.2: Cálculos de cubierta

		Unidad			Unidad
DENSIDAD MAT. VIGA		Kg/m3	ACERO		
DENSIDAD MAT. CUB	2000	Kg/m3	TEJA		
AREA DEL VANO					
X(m)	5.275				
Y(m)	5.91				
A(m2)	31.1753				
VIGUETAS					
SEPARACION (m)	1				
B	0.15		PESO CORREAS CARGA DISTRIBUIDA	1.578511	Kg/m2
H	0.1				
PESO POR METRO VIGUETA	3.8	Kg/m	PESO POR METRO VIGA	18.8	Kg/m
NUMERO VIGUETAS	5				
AREA DE APORTE(m2)	5.275		VIGAS		
CARGAS			CARGAS		
CARGA VIVA	71	kg/m2	CARGA VIVA	71	kg/m2
CAGA MUERTA	43.8	kg/m2	CAGA MUERTA	60.37851	kg/m2
CARGA GRANIZO	100	kg/m2	CARGA GRANIZO	100	kg/m2
CARGA DE VIENTO	10.32	kg/m2	CARGA DE VIENTO	10.32	kg/m2
CONBINACION DE CARGAS			CONBINACION DE CARGAS		
Combinación 4*			Combinación 4*		
1,2 D + 1,0 W + L + 0,5 max[L <sub>r</sub> ; S ; R]			1,2 D + 1,0 W + L + 0,5 max[L <sub>r</sub> ; S ; R]		
CARGA TOTAL	183.881	Kg/m2	CARGA TOTAL	203.7753	Kg/m2
CARGA TOTAL	183.881	Kg/m	CARGA TOTAL	537.4574	kg/m
REACCIONES	484.986	Kg	REACCIONES	1588.187	kg
M.MAX	639.576	Kg*m	M.MAX	2346.546	kg*m

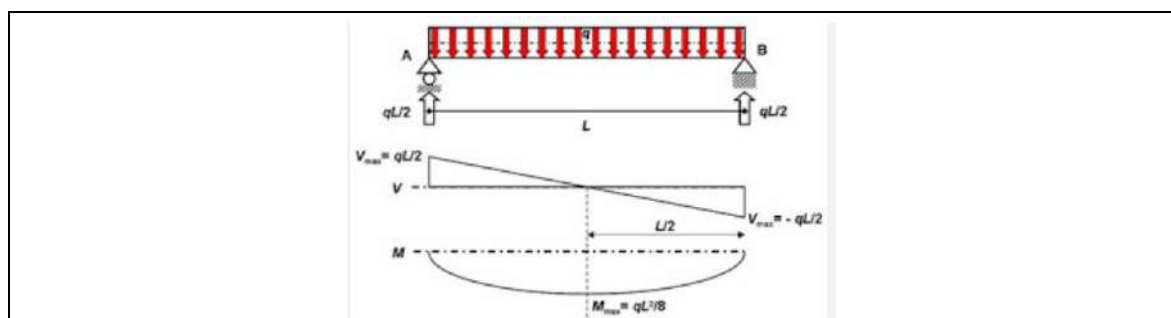


Tabla 5.3: Tabla DIPAC

TABLA DIPAC		
$\sigma_m = \frac{ M }{S}$		
CALCULO ESFUERZO NORMAL MAXIMO VIGUETA		
M	639.57582	kg*m
S	0.0183	m
ESFUERZO MAX	34949.4984	kg/m2
MULTIPLICAR AREA		Estos Valores Son Sacados Del Catálogo de DIPAC
PESO TOTAL	1567.64695	Kg
VIGUETAS	CORREAC G 125*50*15 e=2	
VIGA	IPE 180	

### 5.2.2.5. Cálculos de viento

Tabla 5.4: Cálculos de viento

VELOCIDAD DEL VIENTO		Unidad																													
V	5		$V_o = V \sigma$																												
O	0.9		Dónde:																												
Vb	4.5		$V_o$ velocidad corregida del viento en m/s;																												
			V velocidad instantánea máxima del viento en m/s, registrada a 10 m de altura sobre el terreno;																												
			$\sigma$ Coeficiente de corrección de la TABLA .																												
PRESION DEL VIENTO																															
$P = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_b^2 \cdot c_e \cdot c_f$			<ul style="list-style-type: none"> <li>Categoría A (en obstrucción): edificios frente al mar, zonas rurales o espacios abiertos sin obstáculos topográficos.</li> <li>Categoría B (obstrucción baja): edificios en zonas suburbanas con edificación de baja altura, promedio hasta 10 m.</li> <li>Categoría C (zona edificada): zonas urbanas con edificios de altura.</li> </ul>																												
			TABLA 5. Coeficiente de corrección =																												
p	1.25		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Altura (m)</th> <th>Sin obstrucción (Categoría A)</th> <th>Obstrucción baja (Categoría B)</th> <th>Zona edificada (Categoría C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>0.91</td> <td>0.86</td> <td>0.80</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>1.00</td> <td>0.90</td> <td>0.80</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>1.06</td> <td>0.97</td> <td>0.88</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>1.14</td> <td>1.03</td> <td>0.96</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>1.21</td> <td>1.14</td> <td>1.06</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>1.28</td> <td>1.22</td> <td>1.15</td> </tr> </tbody> </table>	Altura (m)	Sin obstrucción (Categoría A)	Obstrucción baja (Categoría B)	Zona edificada (Categoría C)	5	0.91	0.86	0.80	10	1.00	0.90	0.80	20	1.06	0.97	0.88	40	1.14	1.03	0.96	80	1.21	1.14	1.06	150	1.28	1.22	1.15
Altura (m)	Sin obstrucción (Categoría A)	Obstrucción baja (Categoría B)		Zona edificada (Categoría C)																											
5	0.91	0.86		0.80																											
10	1.00	0.90		0.80																											
20	1.06	0.97		0.88																											
40	1.14	1.03		0.96																											
80	1.21	1.14	1.06																												
150	1.28	1.22	1.15																												
Vb	4.5																														
Ce	10																														
Cf	0.8																														
P	101.25	N/m2																													
P	10.3211009	Kg/m2																													

## 5.3. Conceptos

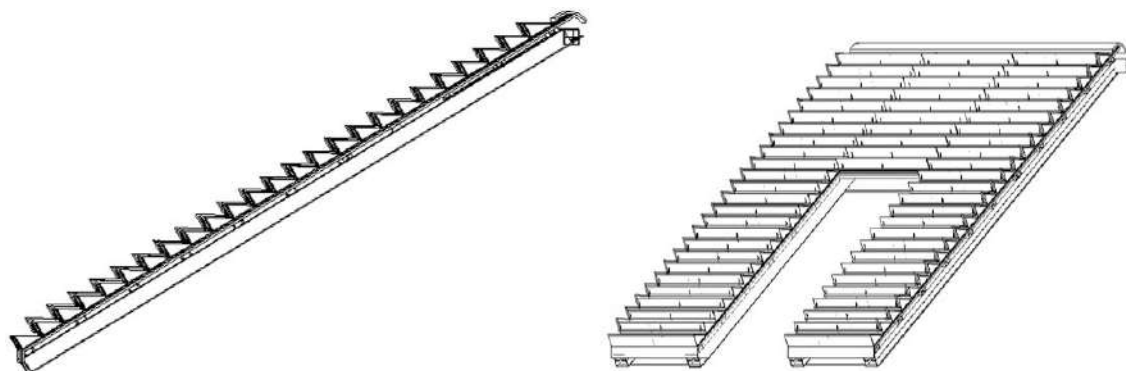
### 5.3.1. Formales: Propuesta de la forma

La propuesta de diseño se destaca por su forma simple y está inspirada en el concepto de “Casa Jardín”. La forma escalonada de la estructura es beneficiosa para maximizar el aprovechamiento del espacio destinado al huerto.

Al adoptar esta forma escalonada, se puede crear una disposición estratégica de los espacios para el cultivo de plantas, optimizando el uso del área disponible. Cada nivel o escalón de la estructura puede albergar diferentes tipos de cultivos, permitiendo una diversidad de plantas y una mayor producción en un espacio reducido.

Además, esta disposición escalonada también facilita el acceso y el cuidado de las plantas, ya que cada nivel puede ser fácilmente alcanzado y mantenido sin dificultades. Esto simplifica las tareas de riego, poda y recolección, brindando comodidad al cultivador.

FIGURA 5.2: Forma



Nota. Elaboración del autor

### 5.3.2. Estructurales: Propuesta de la estructura

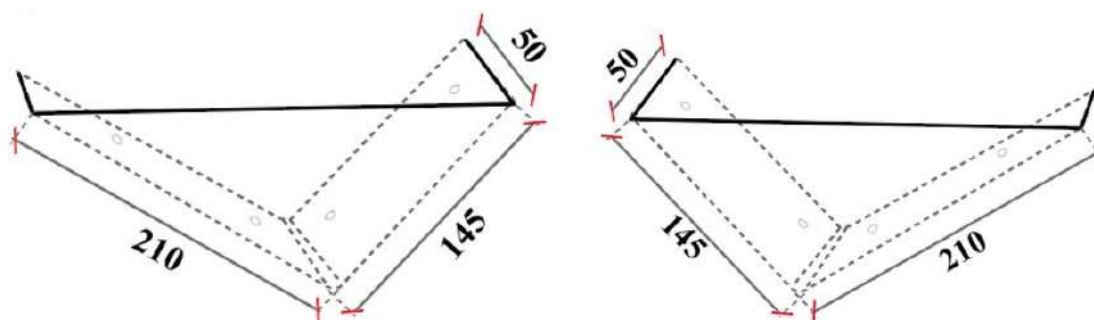
La propuesta de diseño incluye bandejas de acero inoxidable en forma de V, colocadas sobre los techos inclinados con ángulos de 49 grados, con el propósito de crear espacios adecuados para la siembra de hortalizas.

Estas bandejas en forma de “V” brindan una base estable y segura para el cultivo de las hortalizas. Su material de acero inoxidable asegura durabilidad y resistencia a la corrosión, lo que garantiza una larga vida útil y facilidad de mantenimiento.

La forma en “V” de las bandejas ayuda a mantener el sustrato y las plantas en su lugar, evitando deslizamientos o desplazamientos indeseados. Además, permite un mejor drenaje del agua de riego, evitando el encharcamiento y proporcionando un entorno óptimo para el crecimiento saludable de las hortalizas.

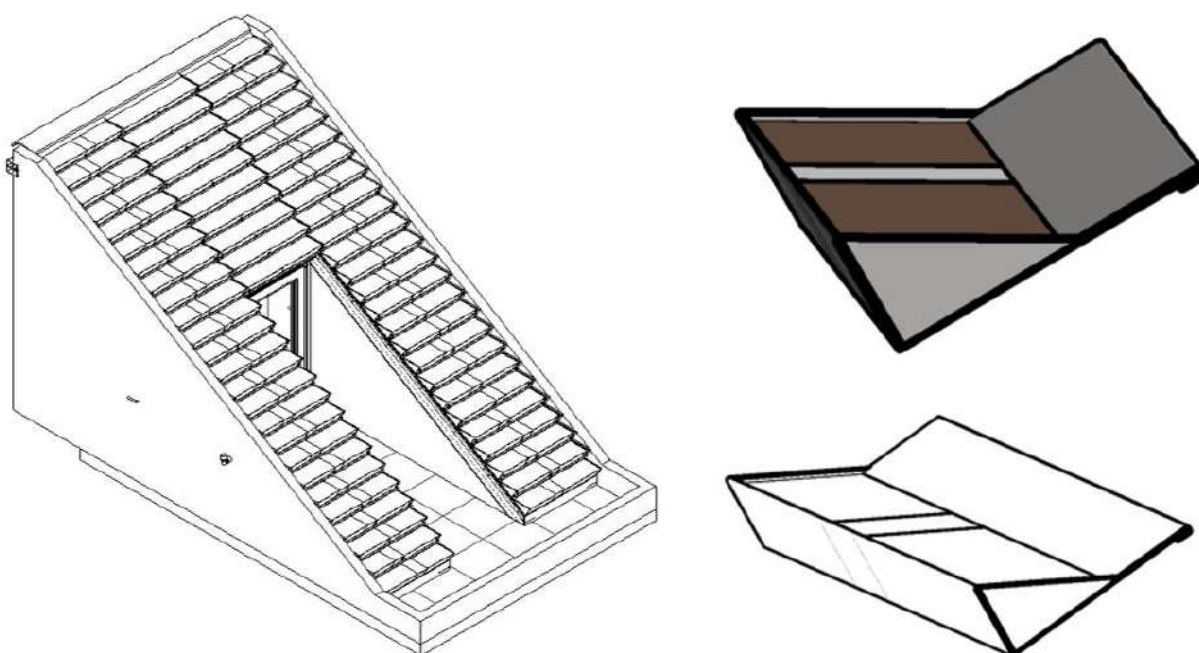
La ubicación de estas bandejas sobre los techos inclinados aprovecha el espacio disponible de manera eficiente, permitiendo un mayor número de cultivos en áreas reducidas. Además, los techos inclinados facilitan la exposición de las plantas a la luz solar, lo cual es esencial para su crecimiento y desarrollo.

FIGURA 5.3: Bandejas



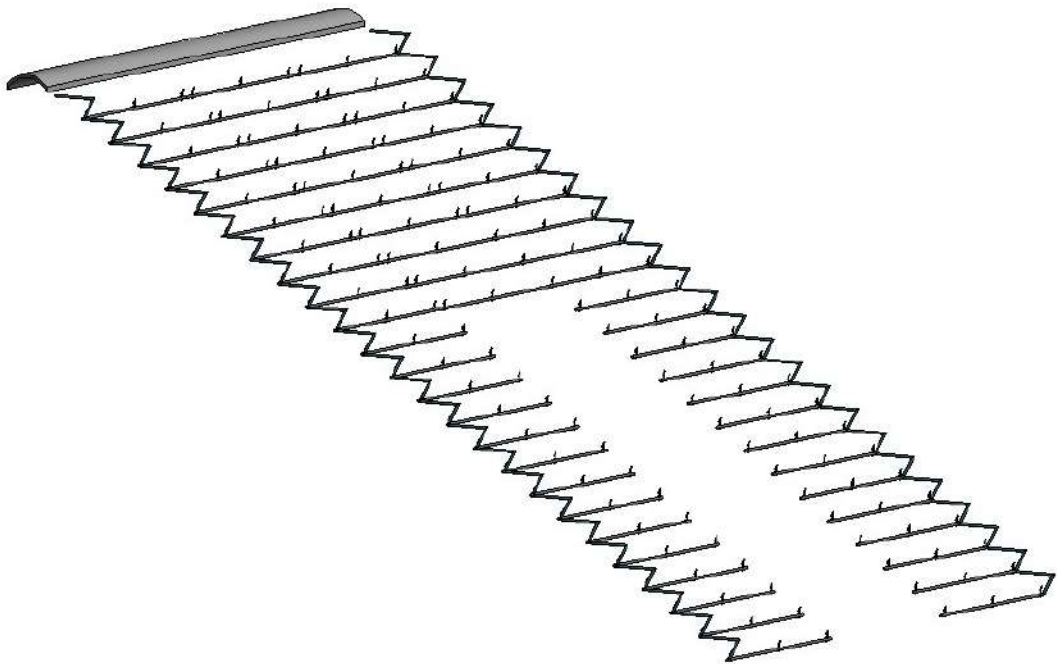
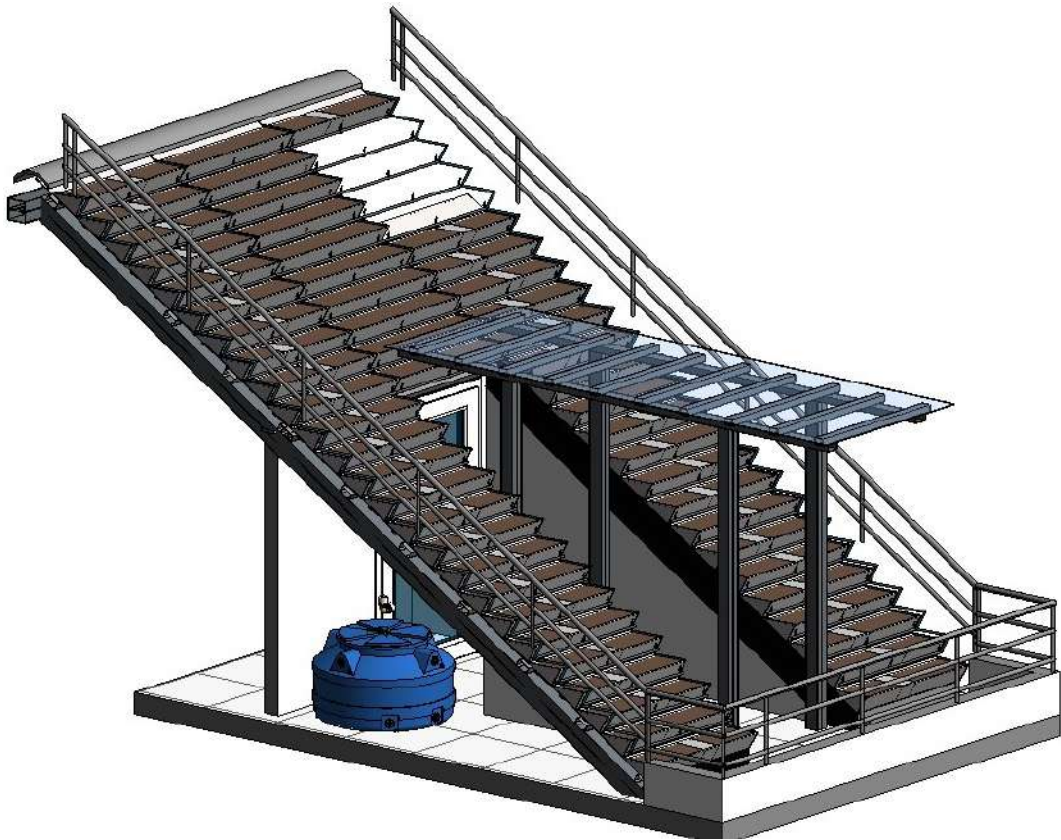
Nota. Elaboración del autor

FIGURA 5.4: Diseño de Bandejas



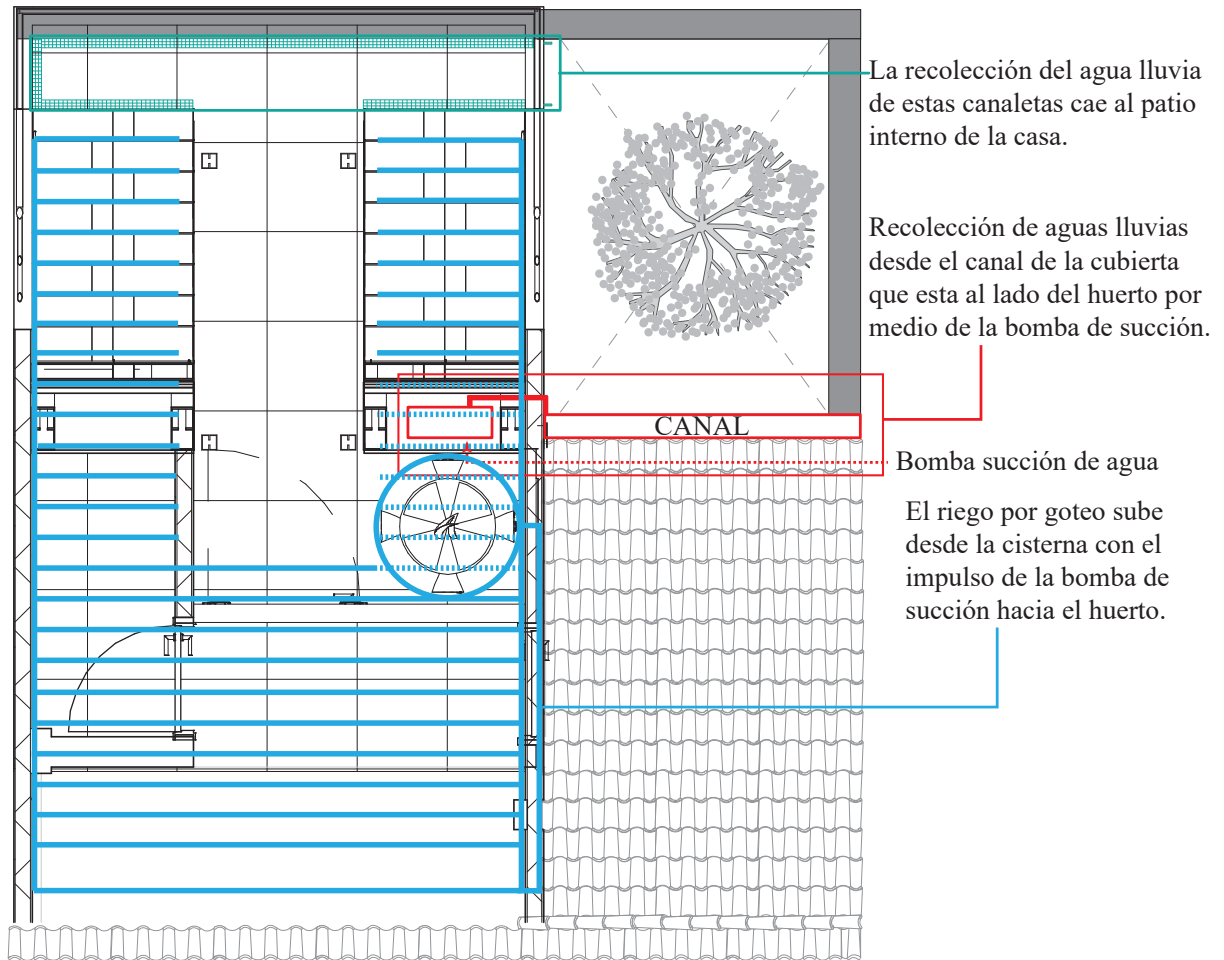
Nota. Elaboración del autor

Se ha implementado un sistema de riego por goteo en el diseño de un huerto en la cubierta de la vivienda tipo en la Mutualista Azuay II. Este sistema utiliza tubos conectados a una cisterna de 300 litros para proporcionar agua de manera eficiente a las plantas del huerto.



Nota. Elaboración del autor

### 5.3.3. Esquema de funcionamiento de aguas



### 5.3.4. Tecnológicos: Propuesta de materiales

Tabla 5.5: Materiales empleados en el diseño de prótesis

Materiales	
	<p><b>Plástico Policarbonato</b></p> <p>En la propuesta del proyecto se emplea Plástico Policarbonato en lugar de vidrio, por lo que este material es mucho más liviano, translucido, resistente a impactos, conservan la rigidez en un amplio margen de temperaturas y económico.</p>
	<p><b>Tubo Estructural Cuadrado Negro 100x100x3mm</b></p> <p>Para su parte estructural se utilizan Tubo Estructural Cuadrado Negro 100x100x3mm los cuales sostienen toda la estructura y son fáciles de soldar.</p>
	<p><b>Correas G 200x50x15x3mm</b></p> <p>Para la Viga que sostiene toda la estructura se utilizó Correas G 200x50x15x3mm.</p>
	<p><b>Bomba de succión de agua</b></p> <p>Se requiere de una bomba de succión de agua para reutilizar las aguas lluvias en el huerto.</p>
	<p><b>Tubos PVC</b></p> <p>En el diseño se ha implementado un sistema de riego por goteo utilizando tubos de PVC. Estos tubos de PVC son utilizados como conductos para transportar el agua desde la fuente hasta los puntos de riego de manera precisa y controlada.</p>
	<p><b>Plancha de Madera OSB</b></p> <p>La plancha de OSB se coloca sobre la estructura de soporte de la cubierta y sirve como una base sólida y resistente para el sistema de cubierta verde. Proporciona estabilidad estructural y distribuye el peso de manera uniforme, evitando que el sustrato y las plantas se hundan o se dañen.</p>

Nota. Elaboración del autor

## 5.4. Programación arquitectónica

### 5.4.1. Zonificación

FIGURA 5.5: Zonificación, escala 1:100



Nota. Elaboración del autor

Tabla 5.6: Zonificación de área de estudio

<i>Zonificación</i>			
	Zona Social		Invernadero
	Zona Privada		Recorrido
	Zona Semi social		

Nota. Elaboración del autor

## 5.4.2. Cuadros de Áreas

Tabla 5.7: Cuadro de Áreas

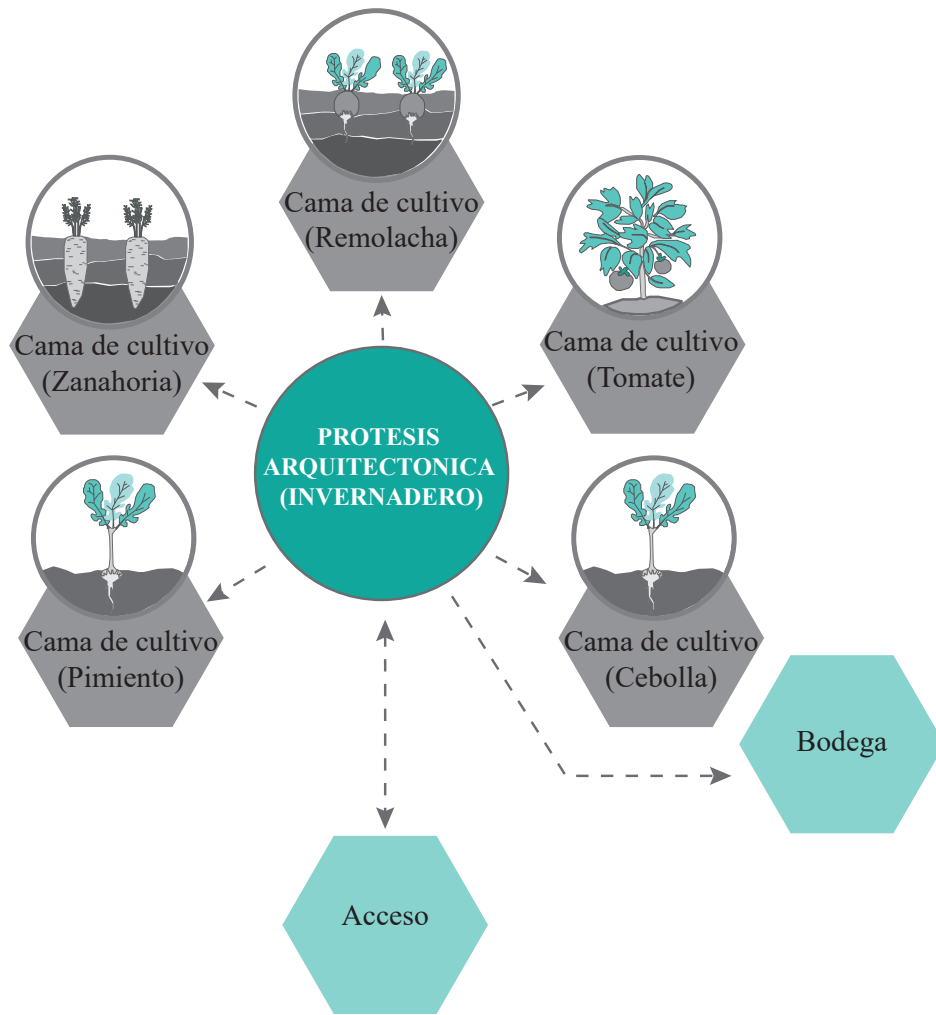
Zona	Sub zonas	Espacios	Sub espacios	Cantidad	Mobiliario				Área m2	Total m2	Total			
					Tipo	Cantidad	Fijo	Móvil						
Vivienda tipo	Planta Baja	Cocina	cocina	1	Refrigeradora	1		x	10.48	10.48	49.04			
					Cocina	1		x						
					Anaqueles	6	x							
		Lavandería	Lavandería	1	Lavadora	1		x	3.47	3.47				
					Secadora	1		x						
		Sala	Sala	1	Mesa de café	1		x	21.12	21.12				
					Sillón	2		x						
					Sofá	2		x						
		Baño social	Baño social	1	Lavamanos	1	x		2.39	2.39				
					Inodoro	1	x							
		Comedor	Comedor	1	Sillas	6		x	11.58	11.58				
					Mesa	1		x						
		Vivienda tipo	Planta Alta	Dormitorio 1	Baño	1	Lavamanos	1	x			3.94	22.03	48.41
							Inodoro	1	x					
Tina	1						x							
Vestidor	Vestidor			1	Cajones	8	x		3.40					
					Barras	2	x							
Dormitorio	Dormitorio			1	Cama	1		x	14.69					
					Veladores	2		x						
Dormitorio 2	Dormitorio			1	Armario	1		x	12.51	12.51				
					Veladores	2		x						
					Cama	1		x						
Baño	Baño			1	Lavamanos	1	x		3.36	3.36				
					Inodoro	1	x							
					Ducha	1	x							
Hall	Hall			1	Hall	1	1	x		10.51	10.51			
Planta Buhardilla	Prótesis arquitectónica (Cubierta huerto)	Área de cultivo	5	Camas de cultivo	5	x		13.6	18.99	51.62				
		Bodega	1	Bodega				5.39						
	Buhardilla	Buhardilla	1			x		32.63	32.63					
<b>TOTAL DE ÁREAS</b>									<b>149.07</b>					

Nota. Elaboración del autor

### 5.4.3. Organigrama

En el siguiente grafico se puede apreciar la distribución del invernadero por medio de un organigrama.

FIGURA 5.6: Organigrama



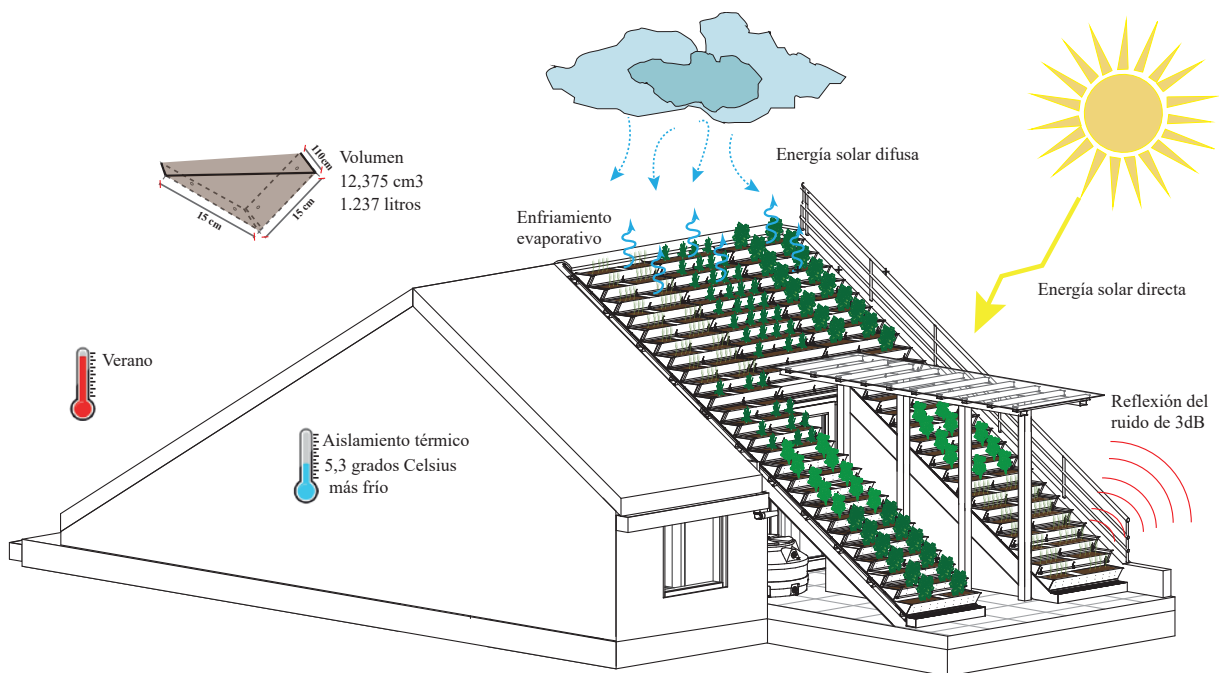
Nota. Elaboración del autor

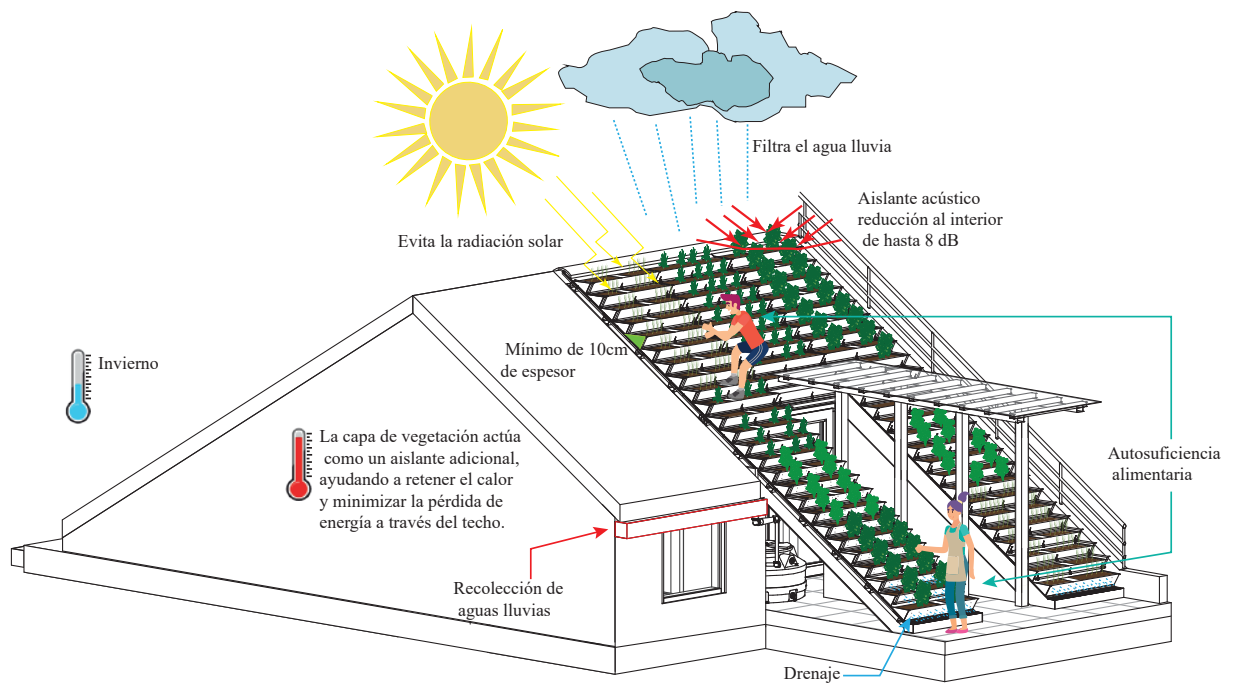
### 5.4.4. Estrategias de diseño

Estrategias	
Sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfriamiento por evaporación</li> <li>• Purifica el aire</li> </ul>
Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aislante térmico</li> <li>• Confort térmico</li> </ul>
Viento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección con daños en la cubierta por el sol y el viento</li> </ul>
Lluvias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtran el agua lluvia</li> </ul>
Sonido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aislante acústico</li> </ul>
Huerto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agricultura para autoconsumo</li> </ul>

### 5.4.5. Esquemas funcionales

FIGURA 5.7: Esquemas funcionales

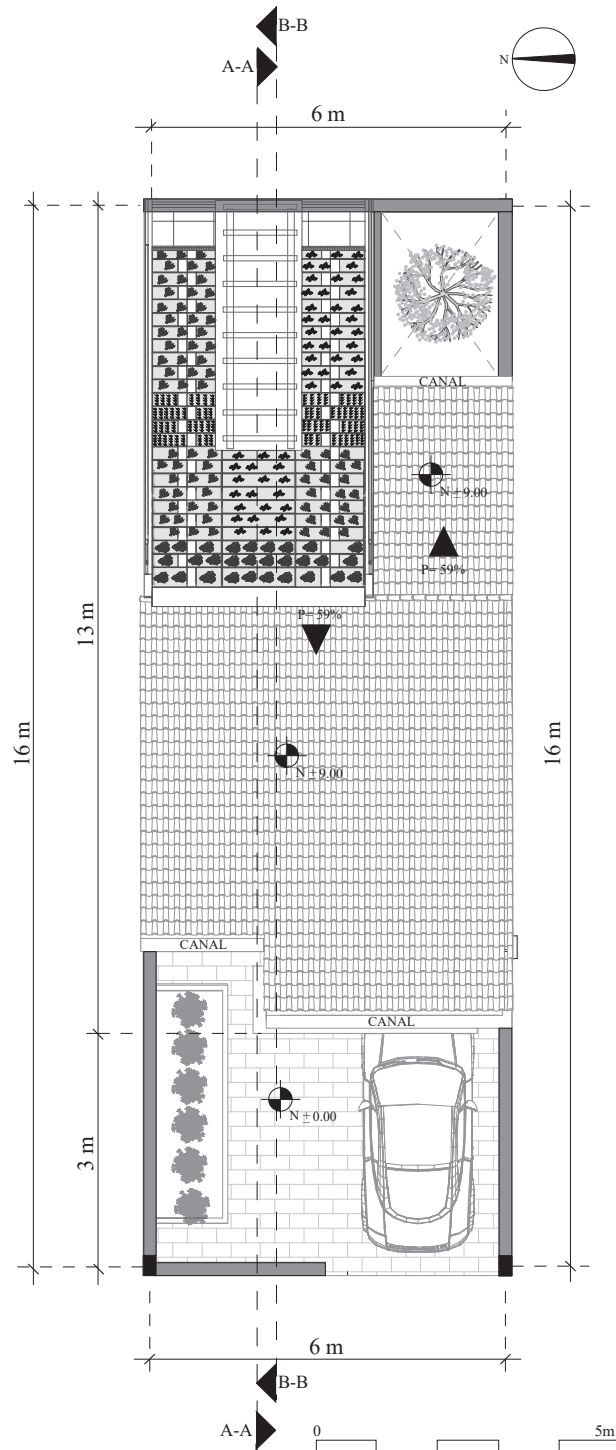




Nota. Elaboración del autor

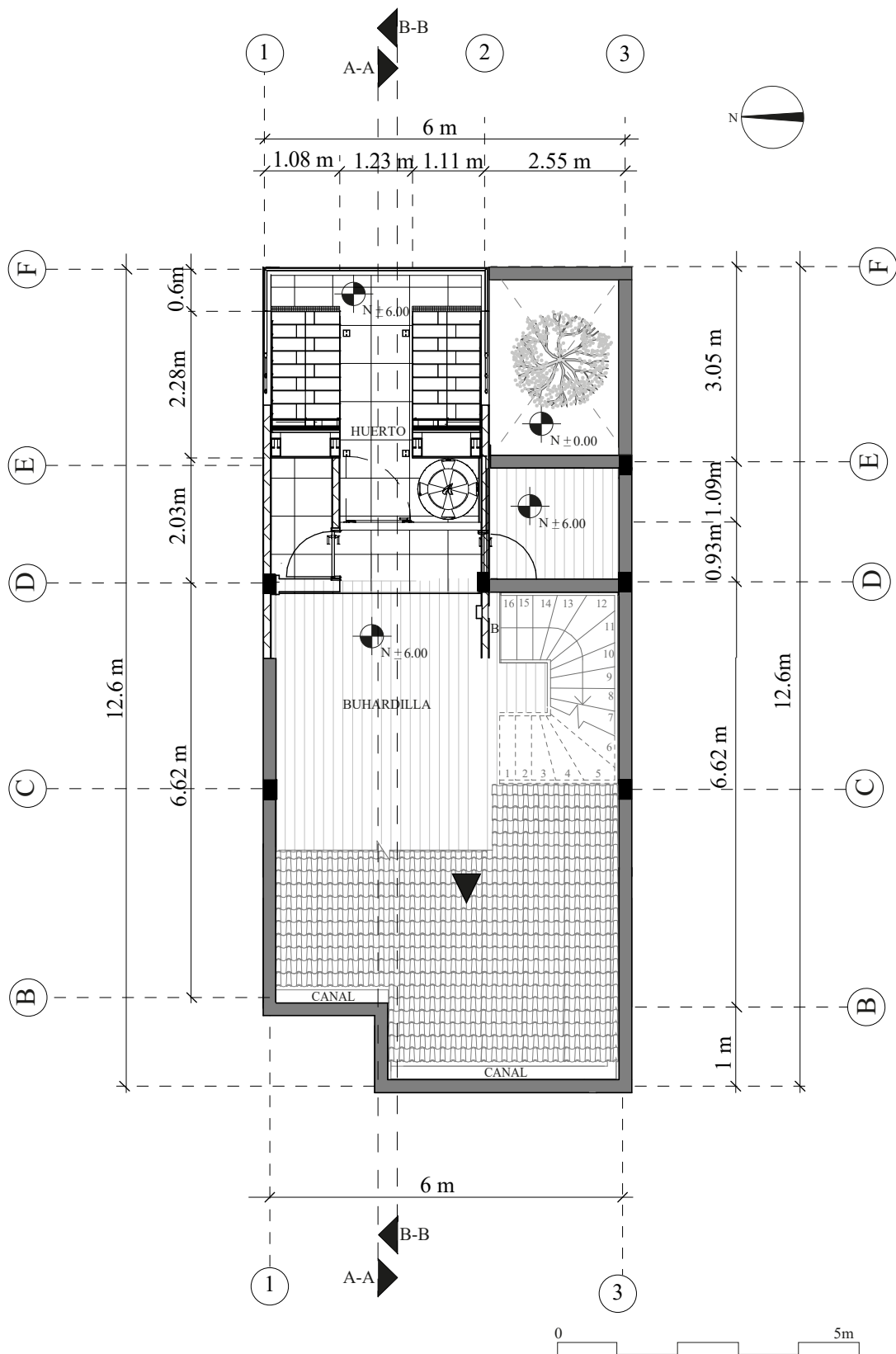
## 5.5. Propuesta Arquitectónica

### 5.5.1. Plantas



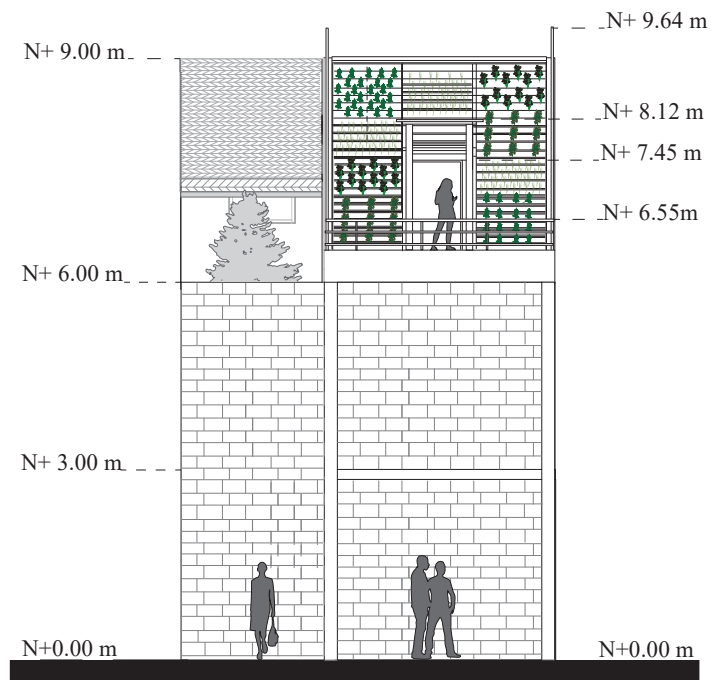
EMPLAZAMIENTO

ESC: 1:100

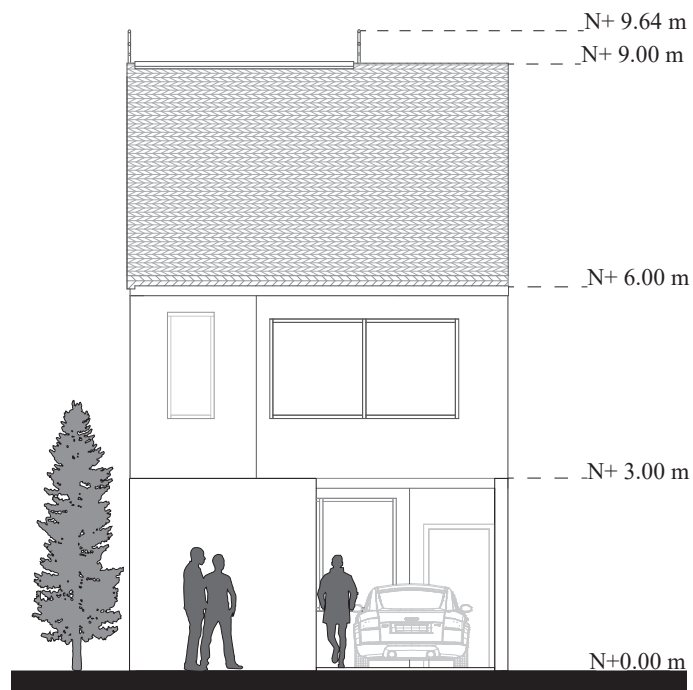


PLANTA BUHARDILLA  
ESC: 1:100

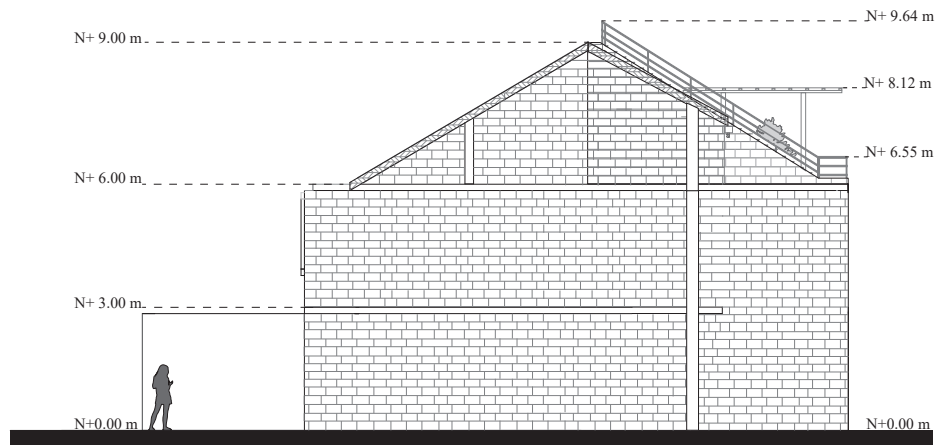
### 5.5.2. Elevaciones



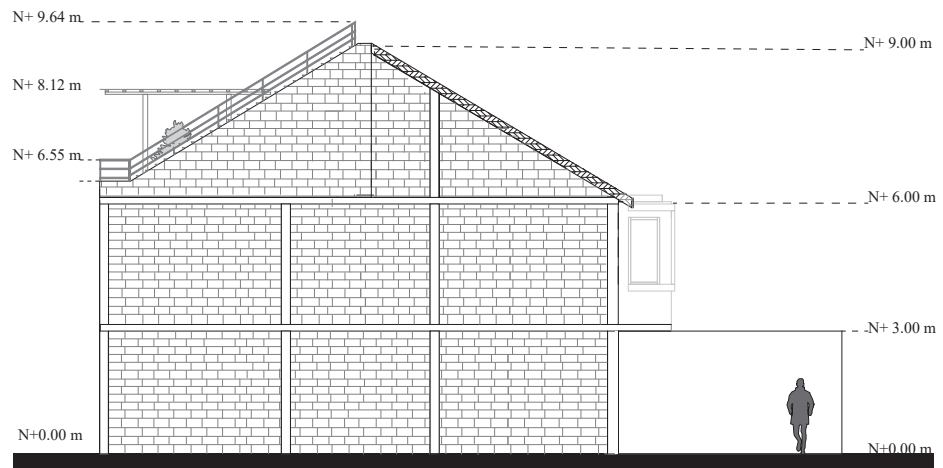
ELEVACIÓN NORTE  
ESC: 1:100



ELEVACIÓN SUR  
ESC: 1:100

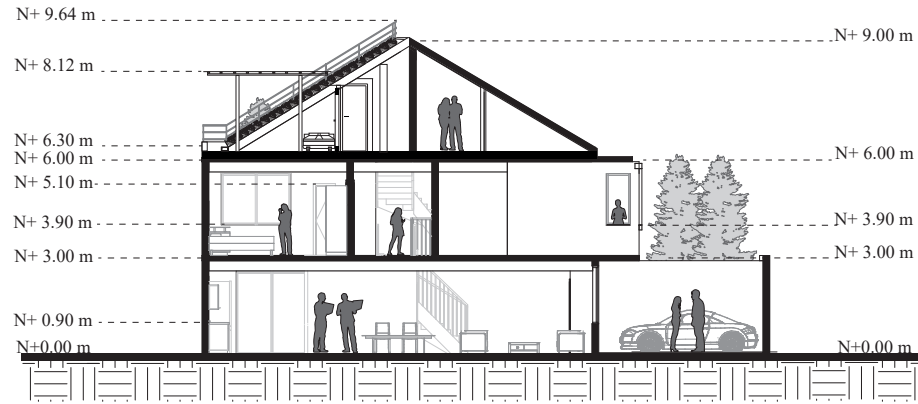


ELEVACIÓN ESTE  
ESC: 1:100

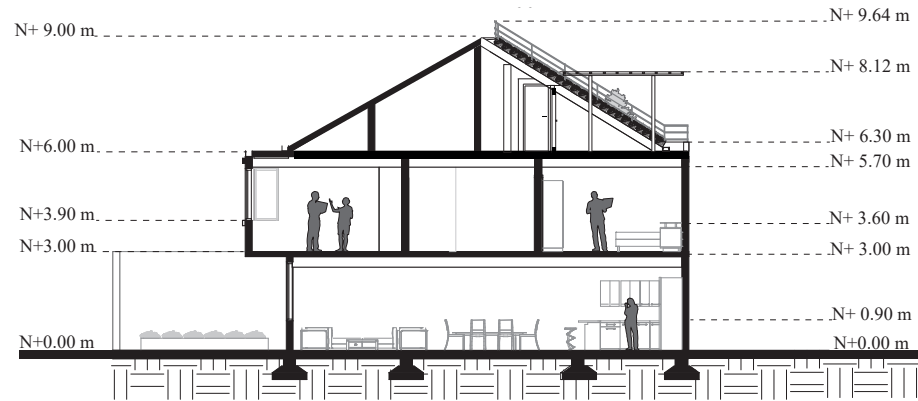


ELEVACIÓN OESTE  
ESC: 1:100

### 5.5.3. Secciones

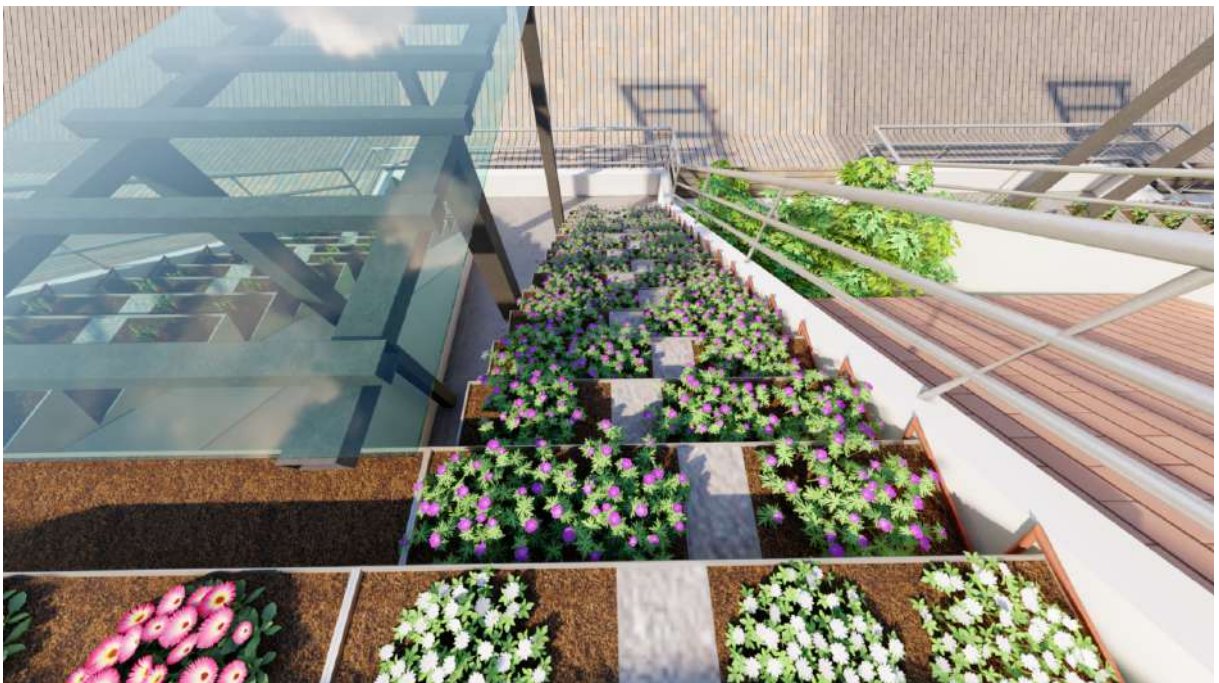


SECCIÓN A-A  
ESC: 1:100



SECCIÓN B-B  
ESC: 1:100

#### 5.5.4. Vistas de la propuesta arquitectónica



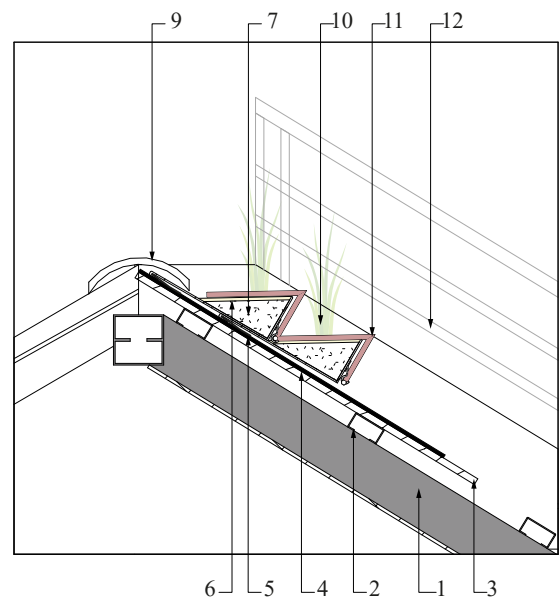
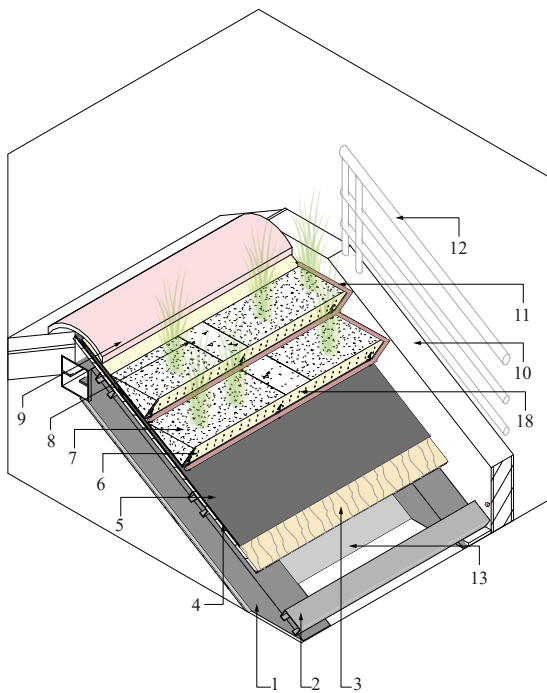




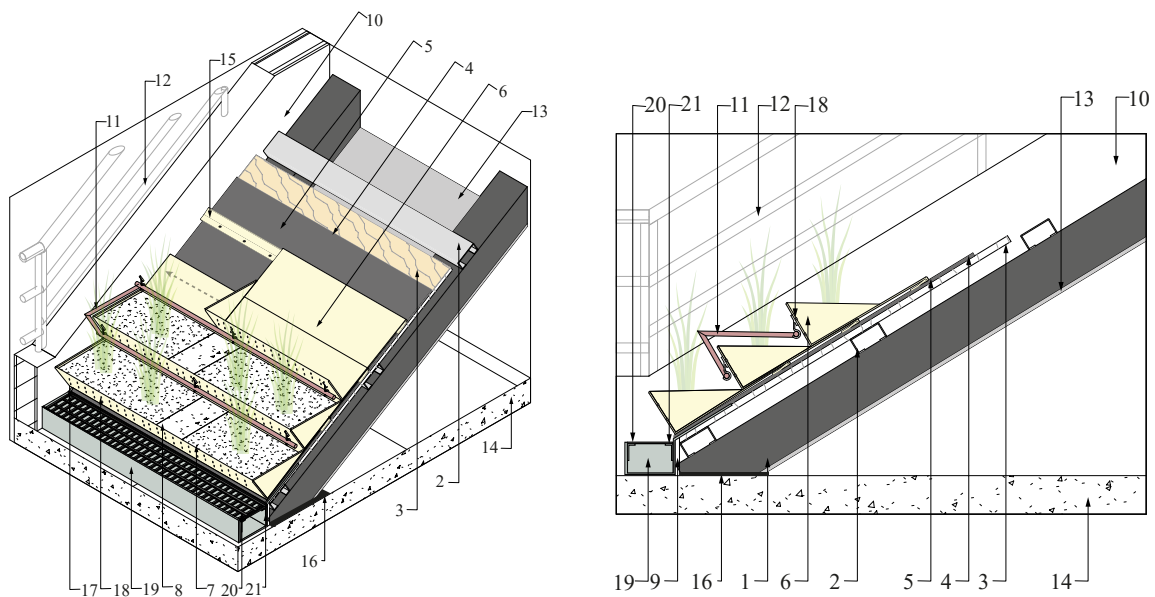


### 5.5.5. Detalle constructivo

#### Detalle encuentro cubierta-cumbrero



## Detalle encuentro cubierta-losa



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. TUBO ESTRUCTURAL CUADRADO DE HIERRO 20X20cm, ANCLADO CON PLATINA DE HIERRO
2. LISTONES DE HIERRO 10X5cm, ANCLADO POR SOLDADURA
3. PLANCHA DE PANEL OSB e=15mm, ANCLADO CON TORNILLOS AUTOPERFORANTES GALV.
4. LAMINA IMPERMEABILIZANTE
5. BARRERA DE VAPOR PINTURA ASFALTICA
6. BANDEJA DE ACERO INOXIDABLE 110x40X15cm, COLOCADA EN PLATINA DE POSICIONAMIENTO
7. TIERRA TRATADA
8. HUELLA DE HORMIGON 15X15cm
9. TEJA DE CUMBRERO 25X41X3cm
10. MAMPOSTERIA DE BLOQUE e=15cm
11. SISTEMA DE RIEGO DE AGUA POR GOTEO A TRAVÉS DE TUBERIA DE 1/2" PVC
12. BARANDILLA
13. PANEL DE YESO LAMINADO
14. LOSA DE H.A e=30cm
15. PLATINA DE POSICIONAMIENTO, ANCLADA EN PANEL OSB CON TORNILLOS AUTOPERFORANTES GALV.
16. PLATINA DE HIERRO DE 25X25cm
17. PLATINA DE CONFINAMIENTO
18. AGUJEROS PARA DRENAJE
19. CANAL U DE ACERO GALVANIZADO
20. CUBIERTA PARA CANALETA DE ACERO INOXIDABLE
21. SOPORTE DE BASE DE ANCLAJE DE POSTE DE ACERO INOXIDABLE

## 5.5.6. Presupuesto

Tabla 5.8: Presupuesto estimado de todo el proyecto

<b>ANTEPROYECTO: PROTESIS ARQUITECTONICA DE HUERTO</b>					
<b>PRESUPUESTO</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>P. FINAL</b>
<b>1</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>				
1.001	Tubo Estructural Cuadrado Negro 100x100x3mm	u	4	32	128.00
1.002	Correas G 200x50x15x3mm	u	8	55	440.00
1.003	Suelda 6011	kg	12	5	60.00
1.004	Hormigón	m3	0.1	20	20.0
<b>2</b>	<b>REVESTIMIENTOS</b>				
2.001	Recubrimiento de piso de Porcelanato tipo B para interiores 60x60 ( Huerto)	m2	48	18	864.00
2.002	Pega (Bondex)	u	5	16	80.00
<b>3</b>	<b>CUBIERTA</b>				
3.001	Plástico Policarbonato	área	5	25	125.00
3.002	Plancha de Panel OSB 15mm	m2	5	30	150.00
3.003	Lamina Impermeabilizante	m2	2	16	32.00
3.004	Barrera de vapor pintura asfáltica	u	1	8	8.00
<b>4</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>				
4.001	Suministro e instalación de punto de iluminación (NORMAL)	pto	6	10	60.00
4.002	Puntos de Toma Corriente 110	pto	2	10	20.00
<b>5</b>	<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>				
5.001	Tubería PVC desagüe 75mm	u	2	12	24.00
5.002	Tubería PVC desagüe 110mm	u	2	15	30.00
5.003	Punto de desagüe PVC d = 75mm	u	1	12.75	12.75
5.004	Canal de agua	m	3.5	18	63.00
5.005	Bomba succión de agua	u	1	225	225.00
5.006	Punto de agua fría de PVC, d=1/2", Incluye llave de chorro	pto	1	20	20.00
<b>6</b>	<b>HUERTO</b>				
6.001	Tuberías PVC 1 regar	m	6	1.85	11.10
6.002	Tubo PVC 3"	m	54	6	324.00

---

<b>6.003</b>	Tierra Negra Para Sembrar	u	10	4	40.00
<b>6.004</b>	Abono Orgánico a base de lombriz	u	6	6	36.00
<b>6.005</b>	Bandeja de acero inoxidable 110x40x15cm	m	112.27	42.3	479.02
				<b>TOTAL</b>	<b>\$ 7,473.56</b>

## Conclusiones

Con la introducción y puesta en marcha de huertos urbanos en la zona de la Mutualista Azuay II, ayuda notablemente a dar bienestar a los habitantes, pues a pesar de reducir la contaminación ambiental, también permite tener zonas de relajación para la familia y evitar el sedentarismo de las personas del hogar. Muchos de los vegetales que se cultivan son de vital importancia para su alimentación diaria y con la ayuda de los sembríos se puede evitar costos en la canasta familiar.

Todos los vegetales mencionados en este estudio tienen un cierto periodo de maduración desde su siembra, de 3 a 4 meses aproximadamente hasta llegar a la cosecha del mismo. En este lapso de tiempo se tiene que examinar la siembra, aproximadamente al mes y medio para poder realizar la deshierba que son los restos que no sirven en el terreno.

Las prótesis arquitectónicas son un método de la arquitectura para poder solventar las comodidades en la vivienda. Hoy en día este método de remodelación aumenta considerablemente debido a la expansión de la población en áreas urbanas y el alto precio de los terrenos para la construcción.

El diseño de la cubierta se crea en forma de pérgola para disminuir costos de material, fabricación y para un fácil ensamblaje; siendo así accesible a la mayoría de las personas. Este método a pesar de ser una alternativa económica, su diseño es elegante y aporta al mejor desarrollo del sembrío por la mayor entrada de luz.

Este sistema es adaptable en toda la ciudadela de la Mutualista Azuay II, debido a que las formas de las viviendas son similares. Pero por su forma de pérgola, también puede implementarse a la gran parte de casas del cantón de Cuenca porque no requiere de espacio considerable para su estructura.

## Recomendaciones

Se debe considerar que, para el huerto, los vegetales tienen que ser propicios para la ciudad y zona en la cual se habita, en este caso la ciudad de Cuenca sector Mutualista Azuay II; pues su forma de siembra y cuidado de los mismos son diferentes; factores como la temperatura, clima, luz, humedad, tipo de riego, son indispensables para que los vegetales crezcan de forma adecuada y en el caso, para obtener una buena cosecha.

Hoy en día muchos de los vegetales que se compran son alimentos procesados que pueden tener pesticidas y químicos dañinos para el cuerpo; al momento de nosotros tener nuestra propia siembra sabemos todo el proceso con el que se realizó, además de tener una forma de distracción evitando así también el estrés.

Se recomienda el sistema de goteo para el huerto para evitar el desgaste excesivo de agua y que los vegetales mueran producto de la gran cantidad de la misma. También es importante tener una tubería para el desagüe en el huerto, para tener una fácil evacuación del agua si es puesta en abundancia.

Es importante consultar con una persona capacitada (arquitecto) al momento de realizar una implementación de un huerto urbano, pues su experiencia ayuda a optimizar el espacio de utilización y el diseño puede variar según la ubicación donde se encuentre apropiado.

## Referencias

- Agencia De Noticias Públicas Del Ecuador. (2018). *Ecuador innova en construcción de viviendas con materiales reciclados de tetra pak*. Amercaeconomía. Descargado de <https://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/ecuador-innova-en-construccion-de-viviendas-con-materiales-reciclados-de-tetra>
- Alcaldía de Cuenca. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Cuenca, actualización 2015*.
- Banco Central del Ecuador. (2021). *Reporte de Coyuntura sector agropecuario*. Banco Central del Ecuador. doi: 1390-0579
- Banham, y Smithson. (2017). *El fenómeno de los objetos cotidianos en el periodo de posguerra y el diseño de interiores mediante la elección creativa*. Ra. Revista de Arquitectura. Descargado de <https://doi.org/10.15581/014.19.39-48>
- Barramuño, R. (2021). *Sistema automatizado para riego en hurtos urbanos y plantas*. Universidad Técnica Federico Santa María. Descargado de <https://hdl.handle.net/11673/50443>
- Basantes, E. (2015). *Manejo de Cultivos Andinos del Ecuador*. Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Descargado de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/10163>
- Bercy Chen Estudio LP. (2017). *Edgeland House*. Architectmagazine. Descargado de <https://www.architectmagazine.com/project-gallery/edgeland-house>
- Bercy Chen Studio. (2013). *Edgeland House - Bercy Chen Studio*. ArchDaily. Descargado de <https://www.archdaily.cl/cl/02-236525/edgeland-house-bercy-chen-studio>
- Bercy Chen Studio. (2020). *Casa de Edgeland*. Descargado de <https://www.bcarc.com/residential/edgeland-house>
- Betancourt, G., y Orlando, R. (2015). *Evaluación de diversos prototipos de huertos familiares en zonas urbanas de la ciudad de Guayaquil*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Descargado de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/4527>
- Borbor, A., y Suárez, G. (2007). *Producción de tres híbridos de pimiento Capsicum annum, a partir de semillas sometidas a imbibición e imbibición más campo magnético en el campo experimental Río Verde, cantón Santa Elena*. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Descargado de <http://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/901>
- Botanical. (2021). *El cultivo de la Cebolla*. Descargado de <https://www.botanical-online.com/cultivo/cebolla-como-plantar-cuidados>
- Bueno, M. (2014). *El Huerto Familiar Ecológico*. Barcelona, España: RBA Libros, S.A Editorial.
- Carrazon, J. (2017). Manual práctico para el diseño de sistemas de miniriego. *Impresiones Industriales*, 1–218. Descargado de <https://www.fao.org/3/at787s/at787s.pdf>
- Carretero, L. (2020). *¿Cómo contribuyen los Huertos Urbanos en la salud de las personas?* Descargado de <https://n9.cl/3f1c4>
- Cebollar. (2023). *Parroquia San Pedro del Cebollar*. Historia. Descargado de <https://parroquiasanpedro.webs.com/>

- Cenicaña. (2018). *ABC de los sensores de humedad en las labores de riego*. Descargado de <https://www.cenicana.org/abc-de-los-sensores-de-humedad-en-las-labores-de-riego/>
- Cherlinka, V. (2022). *EOS DATA ANALYTICS*. Descargado de <https://eos.com/es/blog/rotacion-de-cultivos/>
- Cotrina, F. (1983). *Cultivo de la Coliflor*. Ministerio de agricultura y pesca.
- Cristancho, V., Buitrago, A., y Corredor, L. (1990). *El Cultivo de la Cebolla Cabezona*. SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje). Descargado de <https://n9.cl/zoavt>
- Cueva, J. (2018). *Gestiriego*. Descargado de <https://www.gestiriego.com/>
- Cueva, K., y Groten, U. (2010). *Saberes y prácticas andinas: una muestra para revalorizar los sistemas de conocimiento biocultural local*. Flacso Andes. Descargado de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/122194-opac>
- Delgado, O., y Martínez, J. (2015). *Elaboración del mapa de ruido del área urbana de la ciudad de Cuenca - Ecuador, empleando la técnica de interpolación geoestadística Kriging ordinario*. Descargado de <https://doi.org/10.5377/ce.v8i1.2059>
- Demin, P. (2014). Aportes para el mejoramiento del manejo de los sistemas de riego. *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*, 4–6. doi: 978-987-521-512-2
- Díaz Murgas, C., y Viasús Hernández, J. (2014). *Parasitearch - sistema de espacio público alternativo en el entorno urbano de Bogotá*. Universidad Piloto de Colombia. Descargado de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/1787>
- Duchi, D., y Bermeo, E. (2016). *Patrones alimentarios de la población de la parroquia Sayausi, 2016*. Descargado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/27774>
- ecológica, A. (2019). *Cómo influye la humedad ambiental en tu huerto urbano*. Ecología y reciclaje.
- Effa, J. (2020). *Casa Jardín - Hayhurst and Co*. ArchDaily. Descargado de <https://n9.cl/ymti8>
- El Telégrafo. (2016). *El desarrollo de Pilahuín gira en torno al cultivo del oro blanco de Los Andes*. Descargado de <https://n9.cl/q40636>
- Elorza, M. (2016). Control Natural De plagas En el Huerto Orgánico. *Santiago Medio Ambiente*.
- FAO. (2005). *Huerto Familiar Integrado*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Frearson, A. (2016). *Hayhurst and Co crea un -techo de canasta colgante- para la casa y el estudio de los diseñadores*. Dezeen. Descargado de <https://n9.cl/vbzkme>
- Fruticola. (2020). *Portal Fruticola*. Descargado de <https://www.portalfruticola.com/noticias/2020/04/30/crean-sistema-de-riego-automatizado-que-se-adapta-a-condiciones-de-alta-salinidad-y-radiacion>
- Fundación Municipal. (2016). *Cuenca es tu Trip*. Fundación Municipal Turismo para Cuenca.
- García, M. (2018). *Estudio Etnobotánico de los huertos urbanos en Guayaquil*. Universidad de Guayaquil. Descargado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/29485>
- Gaviola, J. (2019). *Manual de producción de zanahoria*. INTA. Descargado de <https://dicta.gob.hn/files/2013,-Produccion-de-zanahoria,-G.pdf>

- Germina La Florida. (2014). *Calendario de Siembra y Cosecha*. Descargado de <https://germinalaflorida.blogspot.com/2014/01/calendario-de-siembra-y-cosecha.html>
- Gestiriego. (2016). *Componentes instalación riego por Goteo*. Descargado de <https://www.gestiriego.com/componentes-instalacion-riego-por-goteo/>
- Gómez, J. (2016). *Agricultura urbana en América Latina y Colombia: Perspectivas y elementos Agronómicos diferenciadores*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Descargado de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/2749>
- González, G., Dzib, D., y González, A. (2018). *LOS BENEFICIOS PARA LA SALUD, MEDIO AMBIENTE Y ECONOMÍA FAMILIAR DE LA AGRICULTURA URBANA*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gonzalez, R. (2021). *Sistema Automatizado Para En Huertos Urbanos Y Plantas*. Universidad Tecnica Federico Santa María. Descargado de <https://hdl.handle.net/11673/50443>
- Guayllazaca, J. (2012). *Huertos hortícolas orgánicos como estrategia para salvaguardar la soberanía y seguridad alimentaria en el Ecuador*. Universidad de Cuenca, Ecuador. Descargado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3075>
- Hernández, L. (2006). La Agricultura Urbana y caracterización de sus sistemas productivos y sociales, como vía para la seguridad alimentaria en nuestras ciudades. *Cultivos Tropicales*, 27(2), 13–25. Descargado de <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193215872002.pdf>
- Iannotti, M. (2005). *The Spruce*. Descargado de <https://www.thespruce.com/apartment-gardening-for-beginners-4178600>
- Icaza, C. (2021). *Análisis, diseño y desarrollo de un sistema inteligente y automatizado de monitoreo y control de cultivos con IoT. Caso de estudio: huertos urbanos*. Universidad Central del Ecuador. Descargado de <https://n9.cl/9voc4>
- Idrovo, P. (2022). *Activados espacios para venta directa de productos agrícolas, en Cuenca*. Agricultura. Descargado de <https://n9.cl/uc70g>
- Idrovo Murillo, E. (2001). *Árboles y arbustos de Cuenca*. Universidad del Azuay; Municipalidad de Cuenca.
- INAMHI. (2023). *Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología*. Descargado de <http://186.42.174.236/InamhiEmas/#>
- INEC. (2010). *Resultados del Censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador*. Descargado de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/azuay.pdf>
- INEC. (2021). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo 2021 (ENEMDU)*.
- Jiménez, P. (2015). *Particularidades del riego por aspersion*. Agromatic.
- Liotta, M. (2015). *Manual de capacitación de riego por goteo* (1.ª ed.). Rivadavia: Marta Laura Paz. Descargado de <https://docplayer.es/32916558-Manual-de-capacitacion-riego-por-goteo.html>
- López, D. (2015). *Diagnóstico bioclimático de adaptaciones espontáneas en la vivienda social*. Universidad de Concepción, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía. Descargado de <https://n9.cl/p6xpw>
- Maricic, M. (2020). *Temperatura del suelo, contenido de humedad, humedad ambiental y medición de la iluminación en un huerto vegetal*. Descargado de <https://n9.cl/>

- t6q7n
- Martines, E. (2007). *Definiciones de humedades y su equivalencia*. Centro Nacional de Metrología. Descargado de <https://www.cenam.mx/dme/pdf/tm02.pdf>
- Martínez, S. (2005). *Suelo y preparación del terreno*. Universidad de Puerto Rico. Descargado de <https://n9.cl/lve1g>
- Mejía, M. (2016). *Flexibilidad a la carta*. Descargado de <http://hdl.handle.net/20.500.11912/5006>
- Mejías, A. (2014). Contribución de los huertos urbanos a la salud. *Hábitat y Sociedad*, 6 (ISSN 2173-125X), 85–103. Descargado de <https://institucional.us.es/revistas/habitat/6/HySn06a04.pdf>
- Montaner, J. (2009). *Sistemas arquitectónicos contemporáneos* (Editorial GG, Ed.). Descargado de <https://editorialgg.com/sistemas-arquitectonicos-contemporaneos-libro.html>
- Municipalidad de Cuenca. (2011). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial del Cantón Cuenca*. Municipalidad de Cuenca.
- Naciones Unidas. (2009). *Objetivos desarrollo sostenible*. Objetivo 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. Descargado de <https://n9.cl/2lafj>
- Naredo, J. (2006). *Raíces económicas del deterioro ecológico* (Siglo XXI, Ed.). Madrid, España: País.
- Nerea, A. (2009). *Huertos urbanos en tres ciudades europeas: Londres, Berlín, Madrid*. Madrid, España. Descargado de <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n47/n47-anmor.pdf>
- Norman, L., y Orellana, P. (2019). *El proyecto Prótesis Bioclimáticas y sus posibles impactos sociales en la región del Biobío*. Descargado de <https://n9.cl/ajgh1>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura. (2011). Producción de hortalizas. *FAO*, 2(2), 6–10.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2019). *Materiales para capacitación en semillas*.
- Organizaciones de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación. (2000). *Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares. Manual de capacitación para trabajadores de campo en América Latina y el Caribe*.
- Ortiz, D., y Flores, M. (2009). *Consumo de productos orgánicos/Agroecológicos en los hogares ecuatorianos*. VECO Ecuador.
- Ortiz, F., y Cindy, C. (2015). *Diseño de un modelo de agricultura urbana para el desarrollo de huertos familiares en la parroquia Atahualpa, provincia de Santa Elena*. Descargado de <http://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/2228>
- PESA. (2005). *Huerto Familiar Integrado. Proyecto Especial para la Seguridad Alimentaria*. Descargado de <https://www.fao.org/3/at761s/at761s.pdf>
- Pinto, M. (2013). *El cultivo del Pimiento y el Clima en el Ecuador*. Estudios e investigaciones Meteorológicas INAMHI-Ecuador.
- Price, J. (2010). *Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana*. FAO. Descargado de <https://www.fao.org/3/as435s/as435s.pdf>
- Ramírez, B. (2014). *Agricultura urbana y huertas familiares: propuesta de desarrollo y*

- tejido social en el asentamiento poblacional Esfuerzos de Paz I de la Comuna 8 de Medellín*. Universidad EAFIT. Descargado de <http://hdl.handle.net/10784/5367>
- Ramos, D., y Elein, T. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del Boscashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. *SciELO*, 35(4). Descargado de <https://n9.cl/a9a31>
- Revista Construir. (2021). *Cinco materiales de la construcción del futuro*. Construir America Central y el Caribe.
- Rivera, M. (2015). *Guía para iniciar un huerto orgánico y saludable*. La Fundación Alternativas. Descargado de [https://alternativascc.org/wp-content/uploads/2018/05/siembra\\_web-1.pdf](https://alternativascc.org/wp-content/uploads/2018/05/siembra_web-1.pdf)
- Segui, P. (2018). *15 materiales de construcción que sorprenden y son innovadores*. OVA-CEN. Descargado de <https://ovacen.com/materiales-de-construccion/>
- Serida. (2017). *Cultivo de la cebolla*. Descargado de <http://www.serida.org/pdfs/6698.pdf>
- Solbicon. (2022). *Clima de Cuenca Ecuador*. Descargado de <https://solbicon.ec/clima-de-cuenca-ecuador/>
- Sotaba, R., y Sánchez, J. (2013). *Estudio de comercialización hortícola en la parroquia San Joaquín Bajo - Cuenca*. Universidad Politécnica Salesiana. Descargado de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/5552>
- SunEarthTools. (2023). *Outils pour les consommateurs et les concepteurs de energie solaire*. Descargado de [https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos\\_sun.php#annua](https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php#annua)
- Suquilanda, M. (2017). *Producción orgánica de Mashwa (Treopaeolum tubersoum)*. Cultura Orgánica. Descargado de <https://www.culturaorganica.com/html/articulo.php?ID=219>
- Suquilanda, M. (2019). *Guía de Huertos Orgánicos*. Nestle.
- Suquilanda, M. (2020). *Producción orgánica de cultivos andinos (FAO)*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura.
- Tinoco, V. (2020). *Efecto de la densidad poblacional en parámetros morfológicos y agronómicos de la zanahoria (daucus carota) en la granja Santa Inés*. UTMACH. Descargado de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/16150>
- Tripadvisor. (2022). *Foto de Parque Temático Yucat, Merlo: Casas-pozo-Tripadvisor*. Pinterest.
- Vargas-Marcos, F. (2005). La contaminación ambiental como factor determinante de la salud. *Revista Española de Salud Pública*, 79(2), 117–127. Descargado de <https://scielo.isciii.es/pdf/resp/v79n2/editorial1.pdf>
- Vásquez Solano, F. (2017). *Catastro Inmobiliario del Cantón Cuenca*. Cuenca.
- Vidal, A., SanJuan, J., Ferrádiz, J., Camañez, M., Muñoz, B., Domene, R., y Sanjuan, S. (2017). *Zanahoria en Maroto, J.V. y Baixauli Cultivos horticolas al aire libre*. Cajamar Caja Rural.
- Vivar, M., y Peña, M. (2018). *Incorporación de Huertos en el espacio interior habitacional*. Universidad del Azuay. Descargado de <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/8058>
- Weather Spark. (2023). *Velocidad promedio del viento en Cuenca*. Descar-

- gado de <https://es.weatherspark.com/y/19348/Clima-promedio-en-Cuenca-Ecuador-durante-todo-el-a~{n}}o>
- Weather-Atlas. (2023). *Previsión meteorológica y clima mensual Cuenca, Ecuador*.
- Windfinder. (2023). *Viento anual y estadísticas meteorológicas para Cuenca*. Descargado de [https://es.windfinder.com/windstatistics/cuenca\\_mariscal\\_lamar\\_aeropuerto](https://es.windfinder.com/windstatistics/cuenca_mariscal_lamar_aeropuerto)
- Young, M. (2012). *The Nykredit Headquarters Boast Unique Suspended Meeting Rooms*. Trendhunter. Descargado de <https://www.trendhunter.com/trends/nykredit-headquarters>
- Zanabria, Y. (2010). *Producción de hortalizas en biohuertos con riego INIA modelo A*. Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA. Descargado de <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/168>

**ANEXO 1. Levantamiento fotográfico**

**1.1. Fotografías de las viviendas de la urbanización Mutualista Azuay II**



Fotografía: 1. Elaboración: Autora



Fotografía: 2. Elaboración: Autora



Fotografía: 3. Elaboración: Autora



Fotografía: 4. Elaboración: Autora



Fotografía: 5. Elaboración: Autora



Fotografía: 6. Elaboración: Autora



Fotografía: 7. Elaboración: Autora



Fotografía: 8. Elaboración: Autora



Fotografía: 9. Elaboración: Autora



Fotografía: 10. Elaboración: Autora



Fotografía: 11. Elaboración: Autora



Fotografía: 12. Elaboración: Autora



Fotografía: 13. Elaboración: Autora



Fotografía: 14. Elaboración: Autora

## 1.2. Fotografías del Bosque Mutualista Azuay II



Fotografía: 15. Elaboración: Autora



Fotografía: 16. Elaboración: Autora



Fotografía: 17. Elaboración: Autora



Fotografía: 18. Elaboración: Autora



Fotografía: 19. Elaboración: Autora



Fotografía: 20. Elaboración: Autora

### 1.3. Fotografías del Parque Recreativo ubicado en la Mutualista Azuay II



Fotografía: 21. Elaboración: Autora



Fotografía: 22. Elaboración: Autora



Fotografía: 23. Elaboración: Autora

#### 1.4. Fotografías de avenida y calles principales



Fotografía: 24. Elaboración: Autora



Fotografía: 25. Elaboración: Autora



Fotografía: 26. Elaboración: Autora



Fotografía: 27. Elaboración: Autora



Fotografía: 28. Elaboración: Autora



Fotografía: 29. Elaboración: Autora

### 1.5. Fotografías de las calles secundarias



Fotografía: 30. Elaboración: Autora



Fotografía: 31. Elaboración: Autora



Fotografía: 32. Elaboración: Autora

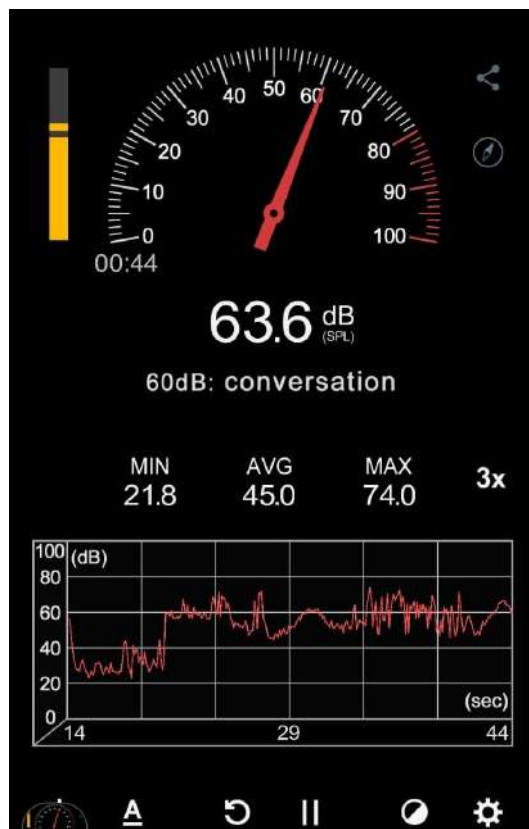
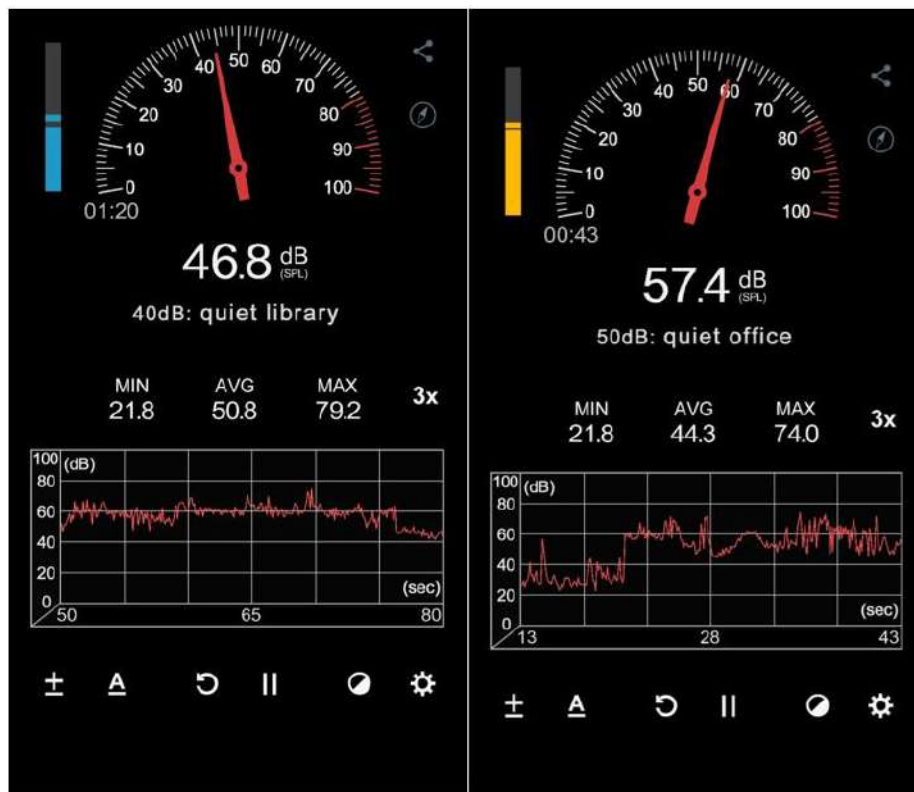
**ANEXO 2. Fotografías del uso de aplicaciones para medir los decibeles en el área de estudio**



Fotografía: 33. Elaboración: Autora



Fotografía: 34. Elaboración: Autora



Fotografía: 35. Elaboración: Autora




Fotografía: 36. Elaboración: Autora

## AUTORIZACION DE PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, Cecilia Elizabeth Ocampo León portadora de la cédula de ciudadanía N.º 0930456017. En calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación "Diseño de prótesis arquitectónicas adaptables a las cubiertas de viviendas, caso de estudio urbanización Mutualista Azuay II en la ciudad de Cuenca" de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, Así mismo; autorizo a la Universidad para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 30 de junio de 2023

F:   
Cecilia Elizabeth Ocampo León  
0930456017