



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y  
CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE ARQUITECTURA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

**TEMA**

**“PROTOTIPO DE VIVIENDA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE  
CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS PARA EL CANTÓN NOBOL”.**

**TUTOR**

**Arq. BYRON RENÉ CÓRDOVA CRUZ, Mg.**

**AUTORA**

**HEIDY ALEXANDRA MARURI MONTES**

**GUAYAQUIL**

**2021**

<b>REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>	
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS</b>	
<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b> Prototipo de vivienda mediante la aplicación de criterios bioclimáticos para el Cantón Nobol.	
<b>AUTOR/ES:</b>  Maruri Montes Heidy Alexandra	<b>REVISORES O TUTORES:</b>  Arq. Byron René Córdova Cruz, Mg.
<b>INSTITUCIÓN:</b>  Universidad Laica Vicente Roca fuerte de Guayaquil	<b>Grado obtenido:</b>  Arquitecta
<b>FACULTAD:</b>  INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN	<b>CARRERA:</b>  ARQUITECTURA
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>  2021	<b>N. DE PAGS:</b>  178
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b> Arquitectura y Construcción	
<b>PALABRAS CLAVE:</b>  <i>Diseño de vivienda - Calidad ambiental – Iluminación – Arquitectura.</i>	
<b>RESUMEN:</b>  El presente proyecto de investigación demuestra el diseño y el análisis de estudios climatológicos de una vivienda bioclimática para el Cantón Nobol, detallando iluminación, sombras, asoleamiento en diferentes áreas de la vivienda, observando los	

sectores más relevantes para el confort de los espacios de la vivienda, considerando la carta solar del lugar para examinar la incidencia solar para proteger y aprovechar la luz solar, vientos que existen en el sector y así proponer soluciones para el bienestar de los residentes de la vivienda propuesta.		
<b>N. DE REGISTRO (en base de datos):</b>	<b>N. DE CLASIFICACIÓN:</b>	
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<b>SI</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>NO</b> <input type="checkbox"/>
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b> Maruri Montes Heidy Alexandra	<b>Teléfono:</b> +593994064320	<b>E-mail:</b> hmarurim@gmail.com
<b>CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:</b>	MsC. Ing. Alex Salvatierra Espinoza, Decano de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción  <b>Teléfono:</b> 042596500 <b>Ext.</b> 241  <b>E-mail:</b> asalvatierrae@ulvr.edu.ec / mduenasb@ulvr.edu.ec	

# CERTIFICADO DE SIMILITUDES

## TESIS MARURI

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>7%</b> INDICE DE SIMILITUD	<b>7%</b> FUENTES DE INTERNET	<b>0%</b> PUBLICACIONES	<b>0%</b> TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>www.nobol.gob.ec</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>2</b>	<b>www.pinterest.com</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>

Excluir citas      Apagado      Excluir coincidencias      < 2%  
Excluir bibliografía      Apagado



**Mg. René Córdova Cruz Arq.**

**Profesor Tutor**

27/ENE/2021

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES**

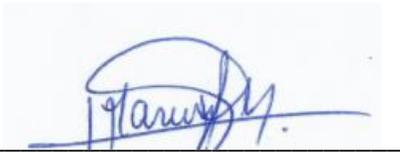
La egresada HEIDY ALEXANDRA MARURI MONTES, declara bajo juramento, que la autoría del presente trabajo de investigación, corresponde totalmente a la suscrita y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedemos nuestros derechos patrimoniales y de titularidad a la UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL, según lo establece la normativa vigente.

Este proyecto se ha ejecutado con el propósito de estudiar Prototipo de Vivienda Mediante la Aplicación de Criterios Bioclimáticos para el Cantón Nobol.

Autor(es)

Firma: \_\_\_\_\_



**HEIDY ALEXANDRA MARURI MONTES**

C.I. 092349283-9

## CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación “PROTOTIPO DE VIVIENDA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS PARA EL CANTÓN NOBOL”, designado(a) por el Consejo Directivo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad LAICA VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

### CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Proyecto de Investigación titulado: “PROTOTIPO DE VIVIENDA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS PARA EL CANTÓN NOBOL”, presentado por la estudiante **HEIDY ALEXANDRA MARURI MONTES** como requisito previo, para optar al Título de ARQUITECTA, encontrándose apto para su sustentación.

Firma: \_\_\_\_\_



ARQ. BYRON RENÉ CÓRDOVA CRUZ, MG.

C.I. 1713418885

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios por permitirme seguir con mis estudios, darme fuerzas y sabiduría para seguir adelante en el transcurso de mi carrera.

A mi esposo gracias por apoyarme con los recursos necesarios para seguir adelante y así poder culminar mi carrera.

A mi madre por su apoyo incondicional siempre en mis estudios para que siga avanzando.

Les agradezco por todo lo que han hecho por mí.

¡Gracias!

Heidy Alexandra Maruri Montes.

## **DEDICATORIA**

A mi madre por enseñarme a no rendirme, motivándome constantemente para seguir adelante; muchos de mis logros se los debo a ella.

A mi esposo por su apoyo y esfuerzo, siendo el ímpetu principal para la culminación de mi carrera.

A mi hijo Erick Alexander por su interés y apoyo emocional en todo el transcurso de mi carrera profesional.

A mis familiares, los que se alegran por mis logros, Gracias.

Heidy Alexandra Maruri Montes.

# ÍNDICE GENERAL

<b>PRELIMINARES</b>	<b>PÁG</b>
REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	ii
CERTIFICADO DE SIMILITUDES.....	iv
<b>DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES</b> .....	v
<b>CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR</b> .....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	ix
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	xiii
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	xvi
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	xvii
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	xviii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I</b> .....	2
<b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	2
<b>1.1 Tema</b> .....	2
<b>1.2 Planteamiento del Problema</b> .....	2
<b>1.3 Formulación del Problema</b> .....	3
<b>1.4 Sistematización del Problema</b> .....	3
<b>1.5 Objetivos de la Investigación</b> .....	4
<b>1.5.1 Objetivo General</b> .....	4
<b>1.5.2 Objetivos Específicos</b> .....	4
<b>1.6 Justificación</b> .....	4
<b>1.7 Delimitación o Alcance de la Investigación</b> .....	5
<b>1.8 Hipótesis</b> .....	6
<b>1.8.1 Variable Independiente</b> .....	6
<b>1.8.2 Variable Dependiente</b> .....	6
<b>1.9 Línea de Investigación</b> .....	6

CAPÍTULO II.....	7
MARCO TEÓRICO.....	7
2.1    Generalidades.....	7
2.2    Antecedentes Históricos .....	11
2.3    Historia de la Arquitectura Bioclimática.....	15
2.3.1 <i>Vivienda Bioclimática de Bambú en Ecuador</i> .....	17
2.4    Marco Conceptual .....	19
2.4.1 <i>Antecedentes Arquitectura Bioclimática</i> .....	19
2.4.2 <i>Características de la Arquitectura Bioclimática</i> .....	20
2.4.3 <i>Clima Interior de la Vivienda</i> .....	22
2.4.3.1    Factores que determinan el clima. ....	22
2.4.3.2    Relaciones entre Factores Climáticos. ....	25
2.4.3.3    Control del Clima Cálido por medios constructivos Bioclimáticos. ....	25
2.4.3.4    Iluminación Natural.....	30
2.4.3.5    Ventilación Natural (Sistemas de Ventilación).....	32
2.4.3.6    Control del clima en las edificaciones.....	41
2.5    Marco Referencial .....	46
2.5.1 <i>Modelos de Tesis Extranjeras</i> .....	46
2.5.2 <i>Modelos de Tesis Nacionales</i> .....	47
2.5.3 <i>Historia y Cantonización del Cantón Nobol</i> .....	48
2.5.4 <i>Localización</i> . ....	49
2.5.5 <i>Análisis Clima</i> .....	51
2.5.5.1    Vientos .....	51
2.5.5.2    Asoleamiento. ....	52
2.5.5.3    Temperatura y Humedad.....	54
2.5.6 <i>Topografía: Análisis Terreno</i> .....	54
2.5.6.1    Unidad Ambiental: Llanura Aluvial Reciente Depositional .....	54
2.5.6.2    Unidad Ambiental: Llanura Aluvial Antigua Origen Depositional .....	55
2.5.6.3    Unidad Ambiental: Relieves Estructurales y Colinados Terciarios Origen Depositional	56
2.5.6.4    Origen Tectónico Erosivo .....	56
2.5.6.5    Unidad Ambiental: Cordillera Chongón Colonche Origen Tectónico Erosivo .....	57

2.5.7	<b>Orografía.</b>	58
2.5.8	<b>Suelo.</b>	59
2.5.9	<b>Escurrimientos.</b>	61
2.5.10	<b>Vegetación.</b>	61
2.5.11	<b>Cuerpos de agua.</b>	61
2.5.12	<b>Movilidad</b>	61
2.5.13	<b>Transporte y Acceso.</b>	64
2.5.14	<b>Tendencia de Desarrollo – Modelo Territorial Deseado.</b>	64
2.5.15	<b>Materiales de la Zona.</b>	65
2.5.16	<b>Recursos no Renovables Existentes de Valor Económico, Energético y/o Ambiental.</b>	65
2.5.17	<b>Déficit Cuantitativo y Cualitativo de Vivienda.</b>	66
2.6	<b>Marco Legal</b>	67
2.6.1	<b>Normativa de construcción en el Cantón Nobol</b>	67
2.6.2	<b>Normas Generales en el Diseño de Viviendas Bioclimáticas.</b>	83
<b>CAPÍTULO III</b>		97
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>		97
3.1	<b>Definición</b>	97
3.2	<b>Tipo de Investigación</b>	97
3.3	<b>Enfoque</b>	97
3.4	<b>Técnica e Instrumentos.</b>	98
3.4.1	<b>Investigación Documental.</b>	98
3.4.2	<b>Investigación de Campo.</b>	98
3.5	<b>Población</b>	98
3.6	<b>Muestra.</b>	99
3.7	<b>Análisis de Datos</b>	100
3.7.1	<b>Encuestas.</b>	101
3.7.2	<b>Resultado de las Encuestas.</b>	101
3.8	<b>Diagnóstico.</b>	112
3.9	<b>Pronóstico.</b>	113
<b>CAPÍTULO IV</b>		114
<b>PROPUESTA</b>		114
4.1	<b>Análisis del Sitio</b>	114

4.1.1	<i>Ubicación</i> .....	114
4.1.2	<i>Asoleamiento del Terreno</i> .....	115
4.1.3	<i>Vientos</i> .....	116
4.1.4	<i>Acceso de vías</i> .....	117
4.1.5	<i>Entorno</i> .....	118
4.1.6	<i>Fotografías del Sector</i> .....	118
4.2	<b>Descripción de la Propuesta Arquitectónica</b> .....	119
4.2.1	<i>Programa Arquitectónico Bioclimático</i> .....	120
4.2.2	<i>Memoria Descriptiva Bioclimática</i> .....	124
4.2.2.1	<i>Análisis Iluminación</i> .....	124
4.2.2.2	<i>Análisis Vientos</i> .....	130
4.2.2.3	<i>Análisis Sombras Incidencia Solar</i> .....	132
4.2.3	<i>Análisis de Soleamiento</i> .....	139
4.2.4	<i>Estrategia General Bioclimática de la Vivienda</i> .....	141
4.2.5	<i>Programa de Necesidades</i> .....	141
4.2.6	<i>Diagramas de Circulación</i> .....	143
4.2.7	<i>Diagramas de Relación de Áreas</i> .....	144
4.2.8	<i>Cuadro de Áreas en Metros Cuadrados</i> .....	145
4.2.9	<i>Planos Arquitectónicos</i> .....	146
4.3	<b>Conclusiones</b> .....	150
4.4	<b>Recomendaciones</b> .....	151
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	152
	<b>ANEXOS</b> .....	154

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Iglú Inuit. ....	8
Figura 2 Casa tradicional japonesa. ....	8
Figura 3 Fachada vivienda en Tenerife España .....	9
Figura 4 Interior de la vivienda en Tenerife .....	9
Figura 5 Vista Frontal vivienda bioclimática en Guayaquil .....	11
Figura 6 Vista Lateral vivienda bioclimática en Guayaquil.....	11
Figura 7 Antigua ciudad de Olinto .....	12
Figura 8 Hallazgos arqueologicos de la antigua ciudad de Olinto .....	13
Figura 9 Vivienda Tradicional Griega .....	14
Figura 10 Boceto las 24 horas solares.....	16
Figura 11 Hemiciclo Solar. ....	17
Figura 12 Método constructivo de vivienda bioclimática de bambu .....	18
Figura 13 Encementado de pared de bambú .....	18
Figura 14 Vivienda bioclimática en bambú .....	19
Figura 15 Orientación adecuada de una edificación.....	21
Figura 16 Altura y posición del sol durante un día. ....	21
Figura 17 Temperatura de las superficies del local.....	23
Figura 18 Depende de la velocidad del aire. ....	24
Figura 19 Obstaculizando la entrada de la radiación solar. ....	26
Figura 20 Humidificación y ventilación del aire.....	26
Figura 21 Doble cubierta ventilada. ....	27
Figura 22 Plantas diáfanas. ....	28
Figura 23 Techos altos para alejar el aire caliente. ....	28
Figura 24 Pérgolas, umbráculos para disminuir la radiación solar.).....	29
Figura 25 Aprovechar Sol en Invierno. ....	30
Figura 26 Bloquear Sol en Verano.....	30
Figura 27 Lamas Reflectoras .....	31
Figura 28 Atrio.....	32
Figura 29 Por medio de rejillas.....	33
Figura 30 A través de ventiladores.. ....	34
Figura 31 Torre de viento de dirección constante.....	35
Figura 32 Torre Evaporativa. ....	36
Figura 33 Ventilación Cruzada. ....	39
Figura 34 Aspirador Estático. ....	40
Figura 35 Ventilación a través de un patio. ....	41
Figura 36 Eliminación de impedimentos a la luz solar.....	42
Figura 37 Uso del agua para climas cálidos y secos.. ....	42

Figura 38 Apartar el agua en los climas cálidos y húmedos. ....	43
Figura 39 Barreras cortavientos. ....	44
Figura 40 Árboles como Protección Solar. ....	45
Figura 41 Vegetación Tapizante. ....	46
Figura 42 Ubicación de la provincia. ....	49
Figura 43 Cantón Nobol.....	50
Figura 44 Dirección de Vientos en Nobol. ....	51
Figura 45 Análisis Rosa de los Vientos en Nobol. ....	51
Figura 46 Posición del Sol en Nobol. ....	52
Figura 47 Carta solar de Nobol (Mayo). ....	53
Figura 48 Tabla de cálculo de elevación y Azimut de cantón Nobol (Mayo).. ....	53
Figura 49 Arco Solar.....	84
Figura 50 Separación entre fachadas.. ....	85
Figura 51 Posición de paneles solares en cubiertas planas.. ....	89
Figura 52 Población en el Área Urbana y Rural por sexo.....	99
Figura 53 Sitio de la Propuesta.. ....	114
Figura 54 Localización del Terreno. ....	115
Figura 55 Asoleamiento y orientación del Terreno.....	116
Figura 56 Dirección de Vientos en el Terreno. ....	116
Figura 57 Impacto de la Velocidad del Viento en Tierra y Mar.. ....	117
Figura 58 Vía de acceso al Terreno. ....	118
Figura 59 Fotos actuales del terreno escogido .....	119
Figura 60 Propuesta del Diseño Planta Baja .....	121
Figura 61 Propuesta del Diseño Planta Alta .....	123
Figura 62 Estudio de Iluminación Planta Baja. (7:00 – 17:00 hrs).....	125
Figura 63 Análisis de Luz natural con Clasificación de Lux (sectores: sala, comedor, cocina – 8:00 a.m.) .....	126
Figura 64 Análisis de Luz Natural con Clasificación de Lux (sector: entrada de la vivienda – 17:00 hrs.) .....	126
Figura 65. Estudio de Iluminación Planta Alta (7:00 – 17:00 hrs.) .....	127
Figura 66 Análisis de Luz Natural con Clasificación de Lux (sector: dormitorio Máster – 08:00 hrs)....	128
Figura 67 Análisis de Luz Natural con Clasificación de Lux (sector: dormitorio 1 – 08:00 hrs).....	128
Figura 68 Análisis de Luz Natural con Clasificación de Lux (sector: Dormitorio 2 – 17:00 hrs) .....	129
Figura 69 Análisis de los Vientos Planta Baja.....	130
Figura 70 Análisis de Vientos Planta Alta .....	131
Figura 71 Análisis Sombras Planta Baja (7:00 hrs.) .....	133
Figura 72 Luz Natural en la vivienda propuesta - 08:00 hrs .....	133
Figura 73 Análisis de Sombras Planta Baja (17:00 hrs.) .....	134
Figura 74 Luz Natural en la vivienda propuesta - 17:00 hrs .....	134
Figura 75 Análisis Sombras Planta Alta (8:00 hrs).....	135
Figura 76 Ingreso de Luz Natural en Dormitorio Máster mediante aplicación de parasoles - 08:00 hrs..	136

Figura 77 Ingreso de Luz Natural en Dormitorio 1 mediante aplicación de parasoles y barrera solar (árbol) - 08:00 hrs. ....	136
Figura 78 Análisis Sombras Planta Alta (17:00 hrs.).....	137
Figura 79 Ingreso de Luz Natural en Dormitorio 2 mediante aplicación de parasoles - 17:00 hrs. ....	138
Figura 80 Ingreso de Luz Natural en Sala TV - 17:00 hrs. ....	138
Figura 81 Análisis de Soleamiento con Heliódón en Solsticio de Verano (21 de Diciembre 2021) 08:00 - 17:00. ....	139
Figura 82 Análisis de Soleamiento con Heliódón en Solsticio de Invierno (20 de junio 2021) 08:00 - 17:00. ....	140
Figura 83 Estrategia General del Prototipo de Vivienda Bioclimática. ....	141
Figura 84 Diagrama de Circulación Planta Baja. ....	143
Figura 85 Diagrama de Circulación Planta Alta.....	143
Figura 86 Diagrama De Relación de Áreas Planta Baja. ....	144
Figura 87 Diagrama de Relación de Áreas. ....	144
Figura 88 Implantación. ....	146
Figura 89 Plano Arquitectónico Planta Baja. ....	146
Figura 90 Plano Arquitectónico Planta Alta. ....	147
Figura 91 Cortes Arquitectónicos .....	147
Figura 92 Fachadas del Prototipo de Vivienda Bioclimática.....	148
Figura 93 Planos Eléctricos .....	148
Figura 94 Planos Sanitarios .....	149
Figura 95 Perspectivas del Prototipo de Vivienda Bioclimática.....	149

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> :Línea de Investigación FIIC.....	6
<b>Tabla 2</b> Aspecto Físico de las Principales Vías del Área Urbana de Nobol. ....	62
<b>Tabla 3</b> Vías por tipo del Cantón Nobol .....	63
<b>Tabla 4</b> Datos para calcular la muestra .....	100
<b>Tabla 5</b> Tabulación de Género Encuestado.....	101
<b>Tabla 6</b> Resultados Pregunta No. 1 .....	102
<b>Tabla 7</b> Resultados Pregunta No. 2.....	103
<b>Tabla 8</b> Resultados Pregunta No. 3.....	104
<b>Tabla 9</b> Resultados Pregunta No. 4.....	105
<b>Tabla 10</b> Resultados Pregunta No. 5.....	106
<b>Tabla 11</b> Resultados Pregunta No. 6.....	107
<b>Tabla 12</b> Resultados Pregunta No. 7.....	108
<b>Tabla 13</b> Resultados Pregunta No. 8.....	109
<b>Tabla 14</b> Resultados Pregunta No. 9.....	110
<b>Tabla 15</b> Resultados Pregunta No. 10.....	111
<b>Tabla 16</b> Valores de Metraje Planta Baja.....	120
<b>Tabla 17</b> Valores de Metraje Planta Alta. ....	122
<b>Tabla 18</b> Cuadro de Áreas en Metros Cuadrados de la Propuesta .....	145

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Resultados Frecuencia y Porcentaje de Género Encuestado.....	102
Gráfico 2 Resultados Frecuencia y Porcentaje de Pregunta No.1 .....	103
Gráfico 3 Resultados Frecuencia y Porcentaje de Pregunta No.2.....	104
Gráfico 4 Resultados Frecuencia y Porcentaje de Pregunta No.3.....	105
Gráfico 5 Resultados Frecuencia y Porcentaje de Pregunta No.4.....	106
Gráfico 6 Resultados Frecuencia y Porcentaje de Pregunta No.5.....	107
Gráfico 7 Resultados Frecuencia y Porcentaje de Pregunta No.6.....	108
Gráfico 8 Resultados Frecuencia y Porcentaje de Pregunta No.7.....	109
Gráfico 9 Resultados Frecuencia y Porcentaje de Pregunta No.8.....	110
Gráfico 10 Resultados Frecuencia y Porcentaje de Pregunta No.9.....	111
Gráfico 11 Resultados Frecuencia y Porcentaje de Pregunta No.10.....	112

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A Modelo de Encuesta .....</b>	<b>154</b>
<b>Anexo B Presupuesto Referencial.....</b>	<b>157</b>

# INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto de investigación se demuestra el diseño y el análisis de estudios climatológicos de una vivienda bioclimática para el Cantón Nobol, detallando iluminación, sombras, asoleamiento en diferentes áreas de la vivienda,

En la proyección del proyecto predomina el confort de los espacios de la vivienda por medio de estudios realizados mediante programas y herramientas, observando los sectores más relevantes de la vivienda, considerando la carta solar del lugar para examinar la incidencia solar para así proteger y aprovechar la luz solar, vientos que existen en el sector y proponer soluciones para el bienestar de los residentes de la vivienda propuesta.

El presente proyecto de investigación está estructurado de la siguiente forma:

**Capítulo I:** Tema, Planteamiento del problema, Objetivos, Justificación, variables e hipótesis.

**Capítulo II:** Antecedentes, Marco Conceptual, Referencial y Legal.

**Capítulo III:** Marco Metodológico, tipos y técnicas de investigación.

**Capítulo IV:** Propuesta, Conclusiones, Bibliografía, Anexos

# CAPÍTULO I

## DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1 Tema

*“PROTOTIPO DE VIVIENDA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS PARA EL CANTÓN NOBOL”.*

### 1.2 Planteamiento del Problema

La arquitectura al pasar de los años se transforma creando espacios y adaptándose a la forma de vivir de los seres humanos en la actualidad, esto se debe a que a lo largo de la evolución el hombre tiene la necesidad de protegerse de los elementos del clima (lluvia, calor, vientos, frío, etc.), los animales y otros factores, por lo tanto, esto ha determinado la forma, tamaño de las viviendas y el uso de materiales agresivos con el medio natural. En la actualidad no tiene como prioridad en sus conceptos arquitectónicos el confort y calidad de vida, se orienta más a un modelo sistematizado de construcciones masivas en donde se utilizan indiscriminadamente materiales. D'Amico(2000).

En países europeos, cada vez tiene más importancia las viviendas bioclimáticas en el proceso constructivo, captando mayor atención a los habitantes de dichos países; lamentablemente en países en vías de desarrollo se presenta una realidad distinta, a pesar de la importancia que tiene la Arquitectura Bioclimática, existe escasa aplicación de la misma, ya que hay poco conocimiento sobre el tema, esto explicaría las razones por el cual no se aplica criterios bioclimáticos en el sector.

Según la Organización Mundial de la salud (OMS), un 30% de las viviendas, edificios pueden sufrir el síndrome del edificio enfermo, una problemática del cual ha surgido por no tener el adecuado flujo de ventilación en su interior y poco criterio al escoger materiales al construir provocando contaminación en el ambiente, malestares y dolencias en las personas que lo habitan; se ha comprobado que ciertos materiales de construcción pueden provocar en algunas personas enfermedades respiratorias. Berenguer(1989)

El cantón Nobol sufre carencia en el bienestar y en el área de construcción para sus habitantes ya que la mayoría de las viviendas se han construido sin un análisis de las variables frecuentes utilizadas en las construcciones de las mismas y por tanto, ha perdido o disminuido parte de su identidad teniendo el Cantón un sinnúmero de viviendas que carecen de confort, por falta de ventilación sin poder ofrecer a sus habitantes un espacio que les brinde bienestar frente a los cambios climáticos que existen en el sector.

### **1.3 Formulación del Problema**

¿De qué manera un prototipo de vivienda bioclimática incidirá en las condiciones de vida de los habitantes de Nobol?

### **1.4 Sistematización del Problema**

¿Cuáles son las variables climáticas en el sector de estudio?

¿Cuáles son los puntos críticos de asoleamiento para la protección solar?

¿Qué criterios bioclimáticos son los aplicables para la zona de estudio?

¿Qué beneficios obtendrán los habitantes de Nobol con la aplicación de una vivienda bioclimática?

## **1.5 Objetivos de la Investigación**

### ***1.5.1 Objetivo General***

Diseñar un prototipo de vivienda por medio de criterios bioclimáticos para el cantón Nobol.

### ***1.5.2 Objetivos Específicos***

- Identificar las variables climáticas y de terreno en el cantón Nobol.
- Determinar los puntos críticos empleando la carta solar.
- Considerar un sistema constructivo de bajo impacto ambiental utilizando criterios de Arquitectura Bioclimática.
- Diseñar el prototipo de vivienda teniendo en cuenta las condiciones climáticas del sector.

## **1.6 Justificación**

La principal motivación del presente proyecto es brindar un modelo de vivienda en el sector, priorizando el ahorro de energía por medio de procesos de construcción que sean responsables con el medio ambiente incorporando recursos y aplicando un sistema constructivo bioclimático para mejorar los conceptos arquitectónicos y energéticos que existen actualmente en Nobol.

La arquitectura Bioclimática busca adaptar viviendas al clima para lograr un nivel térmico adecuado para el sector y así mejorar el confort de sus ocupantes por medio de los factores climáticos utilizando mecanismos para que estén en equilibrio con el entorno; por ello se tomará en cuenta las condiciones y el clima del sector para diseñar una vivienda que se adapte al medio climático, en el que se buscará aplicar diversas variables, elementos

arquitectónicos y características ambientales del sector (clima, vegetación, dirección del viento, soleamiento) que se adapten al diseño; se tendrá en cuenta la relación del clima con la arquitectura, las características del entorno, expectativas del confort térmico y las condiciones climáticas que predominan en el entorno que afectan el rendimiento energético de una vivienda. Sánchez(1997).

El clima es un factor que influye en el comportamiento interior y en el nivel de confort de una vivienda, por ejemplo los rayos solares sobre la cubierta de las viviendas inciden directamente en la temperatura interna, por eso una gran parte del consumo energético proviene de las viviendas debido a que utilizan electrodomésticos para bajar la temperatura; en este sentido se plantea realizar un diseño bioclimático tomando en cuenta el entorno, para beneficiarse o protegerse de los cambios climáticos a través de una propuesta arquitectónica; una condición necesaria para lograr este concepto arquitectónico es utilizar y aprovechar los recursos disponibles del sector considerando las condiciones climáticas específicas del sector, las cuales permitirán mejorar la calidad de vida contribuyendo en futuras construcciones y así mejorar el impacto ambiental de la vivienda. Este proyecto se alinea al ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles) el cual indica que una de sus metas es reducir el impacto ambiental negativo, prestando atención a la calidad del aire y al ODS 13 que promueve mecanismos para planificar en base a los cambios climáticos.

### **1.7 Delimitación o Alcance de la Investigación**

Campo: Educación Superior Pregrado

Área: Arquitectura

Aspecto: Investigación Descriptiva, documental y de campo

Tema: “PROTOTIPO DE VIVIENDA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CRITERIOS BIOCLIMATICOS PARA EL CANTÓN NOBOL”.

Delimitación Espacial: Cantón Nobol, Guayas

Delimitación Temporal: 2020-2021

### **1.8 Hipótesis**

A través de criterios bioclimáticos, se diseñará un prototipo de vivienda que brinde confort térmico y estético a sus habitantes.

#### ***1.8.1 Variable Independiente***

Estudios y herramientas para el confort de los habitantes del Cantón Nobol.

#### ***1.8.2 Variable Dependiente***

Propuesta de vivienda mediante la aplicación de criterios bioclimáticos para el Cantón Nobol.

### **1.9 Línea de Investigación.**

**Tabla 1** Línea de Investigación FIIC

<b>Dominio</b>	<b>Línea Institucional</b>	<b>Líneas de Facultad</b>
Urbanismo y ordenamiento territorial aplicando tecnología de la construcción eco-amigable, industria y desarrollo de energías renovables.	Territorio, medio ambiente y materiales innovadores para la construcción.	Territorio Materiales de construcción

**Fuente:** Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil (2021).

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

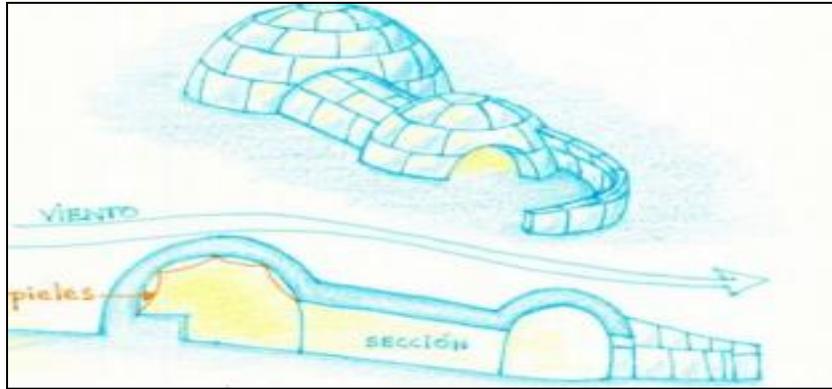
#### 2.1 Generalidades

**Según**, Celis D'Amico(2000) *“la Arquitectura Bioclimática se fundamenta en la adecuación y utilización positiva de las condiciones medioambientales y materiales, mantenida durante el proceso del proyecto y la obra.”*. Este concepto es el más común de Arquitectura Bioclimática, señala que se debe proyectar aprovechando recursos naturales, condiciones climáticas para disminuir el consumo de energía y mejorar la calidad de vida del hombre, siendo responsables con el medio ambiente.

El Bioclimatismo en la construcción debe ser un hábito, no ser un principio que se lo utiliza rara vez, para eso se debe erradicar la arquitectura singular y adoptar buenas practicas que deben tener como objetivo aumentar el confort del ambiente de las viviendas, adaptándolas a la humedad, movimiento, temperatura del aire. Neila (2000).

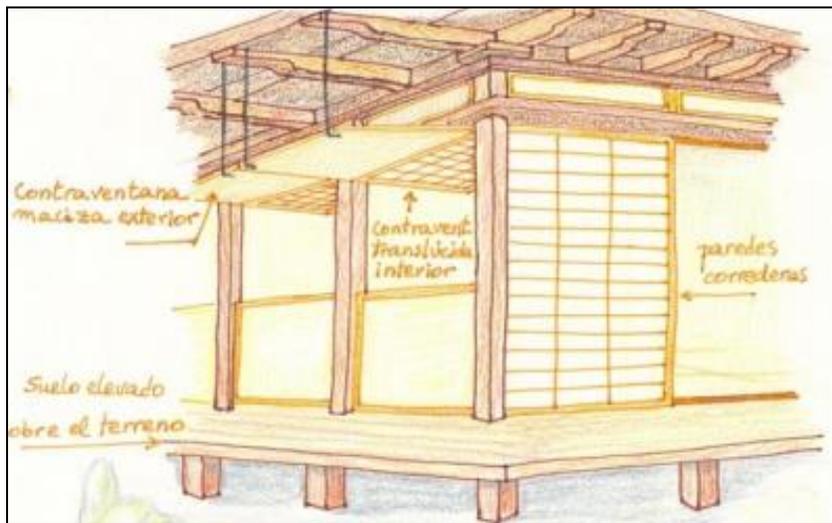
En la antigüedad en distintos lugares los antepasados combinaban los materiales de construcción con el diseño de sus viviendas para obtener un buen clima en el interior de las mismas.

Algunos ejemplos de viviendas ingeniosas es el iglú que se derrite al llegar el verano siendo uno de los materiales más ecológicos que existen y en esa estación reemplazan sus viviendas con tiendas que colocan un armazón de madera y encima la recubren con piel de foca.



**Figura 1** Iglú Inuit.  
**Fuente:** *García M. (2011)*

Las viviendas en Noruega utilizan tejados de hierba, en Japón utilizan persianas de maderas que aíslan el calor en el interior de sus viviendas en las noches, en los sectores con selvas tropicales necesitan que sus viviendas tengan buena ventilación para no tener calor ya que el clima es húmedo. Estos son unos cuantos ejemplos de arquitectura relacionada con el clima de cada lugar. *García M. (2011).*



**Figura 2** Casa tradicional japonesa.  
**Fuente:** *García M. (2011)*

En España gran parte del año existen muchas horas de sol por lo que decidieron realizar la primera vivienda bioclimática situada en Tenerife; el material de construcción principal de esta vivienda bioclimática es la madera, la ubicación está determinada por la radiación solar y orientada hacia el norte para aprovechar el aislamiento térmico, utilizaron en su cubierta paneles solares para establecer ahorro energético en la vivienda.



**Figura 3** Fachada vivienda en Tenerife España  
**Fuente:** *García (2019)*



**Figura 4** Interior de la vivienda en Tenerife  
**Fuente:** *García (2019)*

Dreher(2005) realizó un proyecto de vivienda bioclimática ubicada en los límites urbanos de la ciudad de Guayaquil, Urbanización Lomas del Bosque, vía autopista Guayaquil – Salinas, el cual se basó en satisfacer las necesidades de calidad de vida de sus clientes y lo realizó guiándose a las diversas variables que brindaba el entorno natural del sector donde se ejecutó la vivienda; las variables que tomó en cuenta para conseguir un equilibrio en el diseño de la vivienda fue la ubicación, paisaje, clima, materiales ecológicos, piedra caliza, bloques de arcilla, madera.

El diseño de la vivienda tiene una fusión rústica y contemporánea priorizando el uso de algunos materiales de la zona, utilizaron en los muros de contención y revestimientos la piedra caliza y para las mamposterías los bloques de arcilla cocida.

Las características bioclimáticas de la vivienda fueron relacionadas al clima del sector por lo tanto las fachadas principales están orientadas hacia al Sur y Norte, durante el día permite el ingreso de la luz solar ya que las fachadas están perforadas en un 60% aproximadamente por vanos en sus cubiertas que permiten la salida del aire caliente acumulado en el interior de la vivienda.

Los vientos que predominan en el sector van en dirección Suroeste – Noreste, el cual por la ubicación de la vivienda tiene el 100% de ventilación natural ya que en toda la superficie obtuvieron una ventilación cruzada exitosa, adicional tiene ventanas de vidrio con capa de filtro solar aislando los rayos solares en el interior de la vivienda.



**Figura 5** Vista Frontal vivienda bioclimática en Guayaquil  
**Fuente:** Dreher(2005)



**Figura 6** Vista Lateral vivienda bioclimática en Guayaquil  
**Fuente:** Dreher(2005)

## 2.2 Antecedentes Históricos

En la antigua Grecia cuando construían sus edificaciones ya tenían en cuenta el aprovechamiento de la energía solar.

**Según,** Sócrates *“Cuando alguien quiere construir la casa adecuada, la debe hacer lo más agradable posible para vivir y tan útil como pueda. ¿Y no es más agradable tener la casa fresca en verano y cálida en invierno? En las casas expuestas al sur, el sol invernal entra en las habitaciones a través de los pórticos, pero en el verano pasa por encima de nuestras cabezas dándonos sombra. Es necesario que en las casas que dan al sur haya un*

*segundo piso para que el sol no quede oculto durante el invierno, y que las que miran al norte sean más bajas, para que los vientos de tramontana no puedan penetrar.” Al aplicar estas medidas bioclimáticas que anticipó Sócrates para las construcciones de viviendas de Atenas fue todo un éxito para el sector rural ya que ahí fue más fácil elegir la orientación. Sanz (2019).*

La antigua ciudad de Olinto en el siglo V a C se podría considerar la primera ciudad solar de la historia, ya que con descubrimientos arqueológicos han podido establecer la estructura de la ciudad y pudieron evidenciar que estaba formada por siete calles en sentido Norte – Sur atravesadas perpendicularmente cada treinta y cinco metros por calles en sentido Este – Oeste y todas las calles tienen un ancho de cinco metros, con excepción en las calles que estaban en el centro que median siete metros. Esta ciudad estaba dividida en cuadrículas actualmente llamadas manzanas y todas las viviendas se ubicaban orientadas hacia el Sur con el fin de adquirir al máximo la luz solar.



**Figura 7** Antigua ciudad de Olinto

**Fuente:** *Sanz(2019)*



**Figura 8** Hallazgos arqueológicos de la antigua ciudad de Olinto  
**Fuente:** *Sanz(2019)*

Aristóteles también afirmó uno de los principios básicos de la arquitectura diciendo que *“resguardarse del frío norte y aprovechar el calor del sol es una forma moderna y civilizada”*.

Los romanos mejoraron la idea de las construcciones griegas ya que estas estaban construidas para el clima mediterráneo, empezando a adaptar sugerencias del famoso arquitecto e ingeniero Vitrubio que indicó que hay que elegir la orientación y materiales dependiendo de su uso y así se construyó el famoso Imperio Romano.

**Según,** Vitrubio *“Si deseamos que nuestros diseños de casas sean correctos, debemos comenzar por tomar buena nota de los países y climas en que éstas van a construirse.”*

En su teoría indica que los edificios sean abovedados en los países del Norte y que permanezcan cerrados, orientándolos hacia las partes cálidas. En los países con sol intenso los edificios deberían estar ubicados al noroeste y ser abiertos, siempre adaptando las construcciones a los sectores y climas que existan. Hernández(2014)

En Roma en el siglo I empezaron a utilizar un material llamado lapis specularis que contenía yeso que simulaba ser “cristal” para las ventanas ya que permitía el ingreso de la luz solar y captaba el calor realizando una calefacción natural.

Las culturas vernáculas ubicaron sus viviendas en espacios naturales para aprovechar al máximo el clima del lugar.

Los pueblos indígenas integraban sus construcciones con la naturaleza escogiendo materiales que encontraban en su entorno para la construcción de las mismas.

En numerosas ciudades de la antigua Grecia se ha encontrado arquitectura que han aprovechado las condiciones naturales del sector, sus ciudades estaban divididas en cuadrículas donde todas sus viviendas estaban situadas hacia el Sur y tenían un pórtico para protegerse del sol de verano y a su vez dejar ingresar la luz solar del invierno. Sanz (2019)

En la antigua cultura Griega en sus viviendas el acceso a la luz del sol era un derecho legal para sus habitantes de tal modo que todas las viviendas las orientaban hacia la radiación solar.



**Figura 9** Vivienda Tradicional Griega  
**Fuente:** Sanz (2019)

En la cultura europea sobre todo en la ciudad con el transcurso del tiempo se fue perdiendo la armonía en la construcción de sus viviendas.

Las comunidades europeas en el siglo XX trataron de realizar lo que habían empleado la antigua Grecia. Los edificios que eran construidos los ubicaban buscando el acceso al sol y separados entre ellos, a raíz de esto empezaron las construcciones de viviendas solares en climas húmedos y cálidos para que existiera la ventilación cruzada.

La crisis de los años 80 tuvo la necesidad de ahorrar energía para así preservar el medio ambiente y el bienestar humano, en la actualidad la arquitectura bioclimática es un requerimiento indispensable para mejorar el medio ambiente y el confort climático en el interior de las edificaciones.

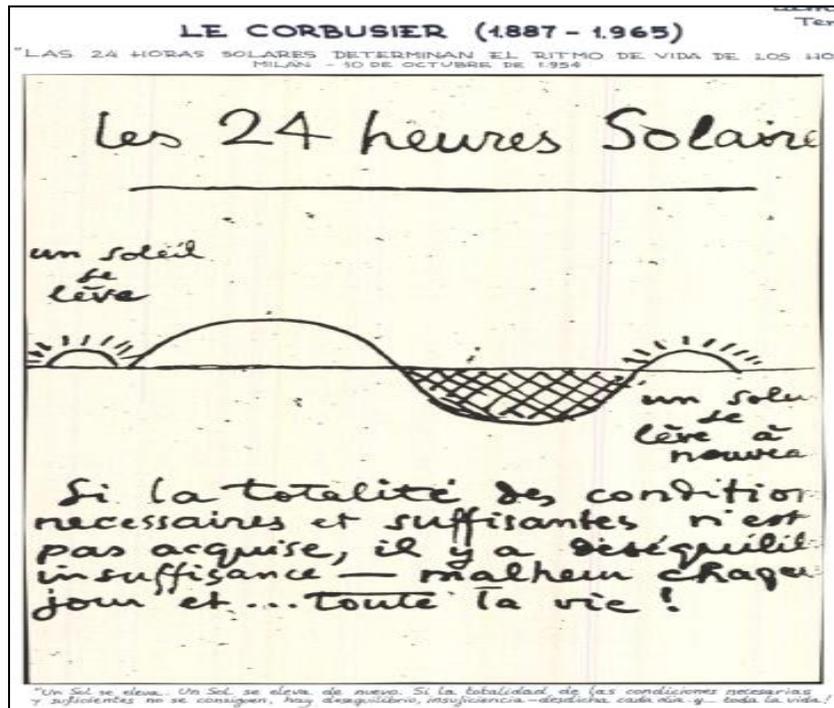
### **2.3 Historia de la Arquitectura Bioclimática**

El ser humano hace miles de años siempre supo la importancia del sol y los beneficios en nuestras vidas, un ejemplo es el observatorio de Stonehenge (3100 a.C.), aunque no se sabe con exactitud su función, pero se observa una relación directa con el Sol y los movimientos que realizaba a lo largo del día.

En la antigüedad hubo personajes que destacaron en la arquitectura con conceptos relacionados con el clima, materiales, orientación, etc. que contribuyeron en la historia y principios de la arquitectura bioclimática. Entre las figuras más destacadas fueron: Sócrates (470 a 399 a.C.), Aristóteles (384 a 322 a.C.), Vitruvio (Siglo I a.C.).

En el siglo XIX Sir Edwin Chadwick preocupado por las condiciones de salubridad que vivían los barrios obreros británicos comenzó una actividad para la construcción de viviendas del cual aparecieron las primeras ciudades – jardín de todo el mundo, y así mejorando las condiciones climáticas del sector.

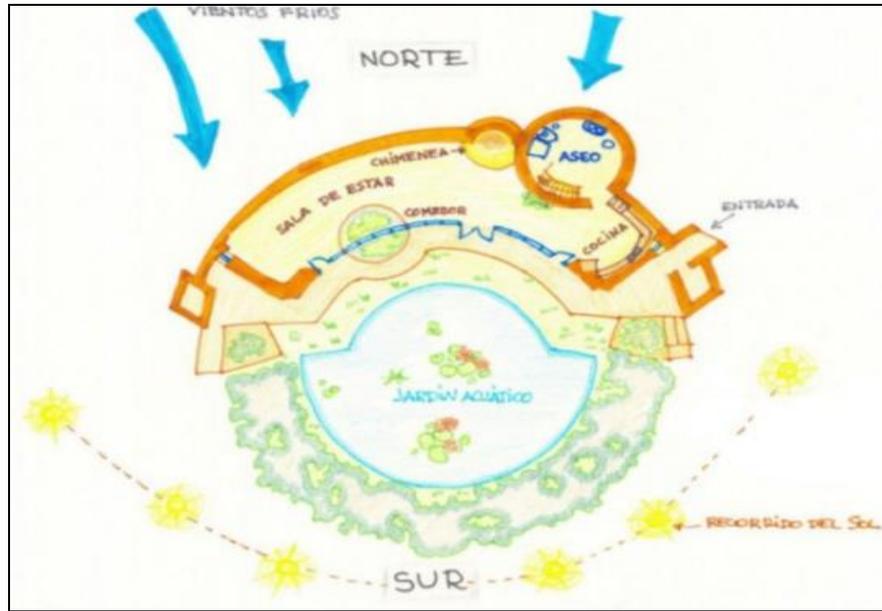
En el siglo XX, el famoso arquitecto Le Corbusier comenzó a investigar sobre los efectos de la luz solar en la arquitectura, del cual priorizó y enfatizó elementos muy importantes realizando bocetos para el Congreso Internacional de estudio en Milán.



**Figura 10** Boceto las 24 horas solares.

**Fuente:** *García M. (2011)*

En el año 1944 una de las obras más destacadas fue el “Hemiciclo Solar” siendo su autor Frank Lloyd Wright donde justifico que: “sus viviendas debían ser parte de la naturaleza y crecer desde el suelo hasta la luz”



**Figura 11** Hemiciclo Solar.  
**Fuente:** Kral(2016).

En la cultura occidental en los años 60 hubo una inclinación a la protección del medio ambiente donde aparecieron nuevas formas de construcción denominado como “casa ecológica”.

### 2.3.1 *Vivienda Bioclimática de Bambú en Ecuador*

El bambú es utilizado por ser un recurso abundante en sectores rurales del país siendo muy versátil a la hora de construir ya que con él se obtienen muchos beneficios, resisten a terremotos, se adaptan fácilmente a los cambios climáticos del sector y se pueden realizar diseños que ayudan a reducir gastos de energía, brindando un ambiente en su interior mucho más saludable comparado con las viviendas construidas de manera tradicional.

En el año 2017 llevaron a cabo el Proyecto Binacional Ecuador – Perú Bambú Arauclima con el apoyo de la Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR)

y financiamiento de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), para demostrar que el bambú es una buena alternativa para población en general, siendo un recurso que ayuda a mejorar los efectos climáticos.



**Figura 12** Método constructivo de vivienda bioclimática de bambu  
**Fuente:** INBAR (2019)



**Figura 13** Encementado de pared de bambú  
**Fuente:** INBAR(2019)

Para ejecutar este proyecto realizaron varias capacitaciones sobre el uso del bambú a funcionarios públicos y trabajadores con el respaldo de la Norma Ecuatoriana de

Construcción (NEC) y así generaron ordenanzas municipales para diseñar un prototipo de vivienda unifamiliar de dos dormitorios con sistema constructivo encementado con bambú, el área total es de 57 m<sup>2</sup>, su uso es para el público en general siendo un ejemplo demostrativo de la adaptación que mantiene la vivienda al clima y que pudiese ser aplicada en futuras planificaciones para construcciones de viviendas sociales.



**Figura 14** Vivienda bioclimática en bambú  
**Fuente:** INBAR(2019)

## **2.4 Marco Conceptual**

### **2.4.1 Antecedentes Arquitectura Bioclimática**

En la Antigüedad la Arquitectura tradicional ya predominaba principios bioclimáticos, utilizaban materiales que encontraban en la naturaleza como la madera, piedra, adobe, etc. pero con el pasar de los años la arquitectura fue adoptando otros materiales que con tecnologías modernas fueron fabricadas para así tener construcciones masivas y ya no dando importancia a los recursos que se encuentran en nuestro entorno.

La principal función en la Arquitectura Bioclimática es conseguir armonía con el medio ambiente para lograr tener confort térmico en sus construcciones adaptándolas a las condiciones climáticas del entorno, una vivienda bioclimática debe adaptarse a su entorno y aprovechar todos los recursos que existan en donde será construida, para eso se debe aplicar diferentes variables, distribuciones arquitectónicas para conseguir el máximo nivel de confort.

#### **2.4.2 Características de la Arquitectura Bioclimática**

- **Análisis del Lugar.**

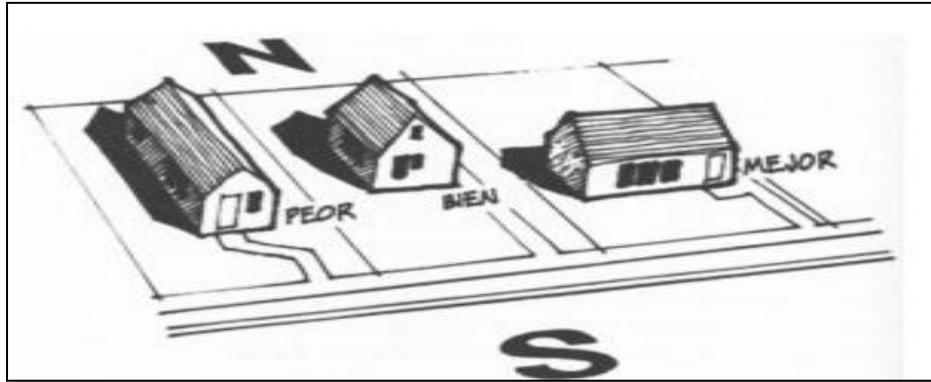
Se debe estudiar varios elementos al escoger y proyectar un solar en el momento de la construcción para aprovechar espacios, obtener mejores vistas y confort, ahorrando energía.

- **Límites.**

Se estudia los límites del lugar, las construcciones, forma del solar y las vías que existan en el sector.

- **Orientación.**

Determinando la orientación se podrá obtener un buen ahorro energético; para determinar una mejor orientación siempre se debe localizar el sur examinando la sombra del sol al mediodía.

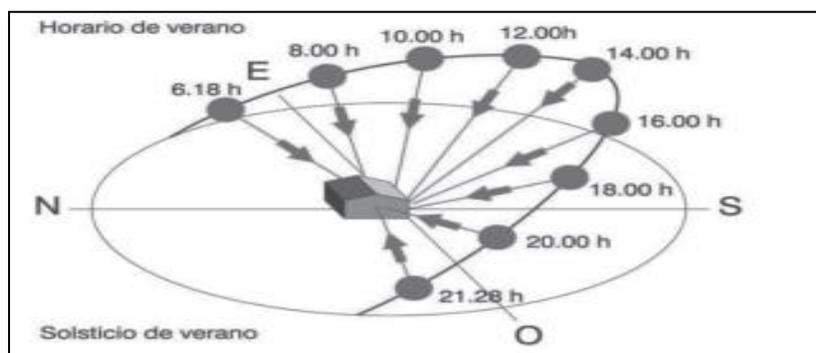


**Figura 15** Orientación adecuada de una edificación  
**Fuente:** Guerra (2013).

- **El Sol.**

Mediante la radiación solar se puede obtener diferentes tipos de calentamientos: Calentamiento Pasivo, Calentamiento Activo y Electricidad Fotovoltaica.

Se debe apuntar croquis de la trayectoria del sol, con la fecha del día para así analizar la ubicación de la vivienda teniendo en cuenta que el sol es apreciado en invierno, y en verano tratar de minimizar el impacto de los rayos solares. Guerra(2013).



**Figura 16** Altura y posición del sol durante un día.  
**Fuente:** Guerra(2013)

- **El Viento.**

Es imprescindible investigar el comportamiento de los vientos a la hora de construir la vivienda para protegerla de los vientos dominantes y también aprovechar las brisas para

priorizar la ventilación en su interior; analizando la dirección de los vientos ayudara a diseñar las posibles aperturas de la vivienda procurando realizar una ventilación cruzada.

- **La Topografía.**

Es muy importante en el análisis (terreno) ya que las pendientes pueden afectar en la dirección del viento que repercuten sobre la vivienda.

- **Las Vistas.**

Cuando la vivienda se encuentra en una ubicación con una vista no tan agradable se puede ocultar con árboles; la mayor parte de la ventanas se las tienden a colocar donde la vista sea más acogedor al observar afuera del lugar sin recordar que serán las únicas vistas que se podrán divisar el resto de nuestras vidas.

- **Vegetación.**

Es uno de los recursos que está muy asociada con la arquitectura Bioclimática ya que los arboles pueden dar sombras en climas muy soleados y se puede realizar una arquitectura Paisajista para embellecer el lugar. García M. (2011).

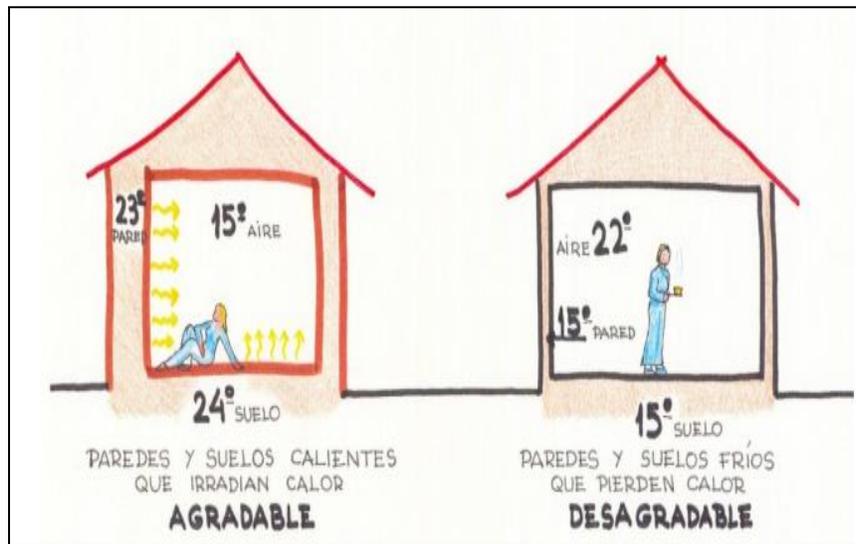
### **2.4.3 *Clima Interior de la Vivienda***

#### **2.4.3.1 Factores que determinan el clima.**

El cuerpo humano para mantener su temperatura ideal que es de 37 grados centígrados debe ajustarse a procesos metabólicos y regular las pérdidas de calor a través de la piel, por este motivo el cuerpo humano puede adaptarse a diversos climas. El estudio del clima es complejo ya que existen muchos factores que lo determinan, se han estudiado que en el interior de una vivienda deben existir algunos factores climáticos para que las personas estén cómodas y estos son:

- Temperatura Local.

Una vivienda para que se sienta confortable su temperatura debe estar entre los 18 C y 24 C, esto depende de las actividades que se realizan en su interior y el tipo de vestimenta de cada persona, se ha constatado que también influye la temperatura de las paredes estas deberían ser más cálidas que el techo y el aire que hay en el interior de la vivienda.



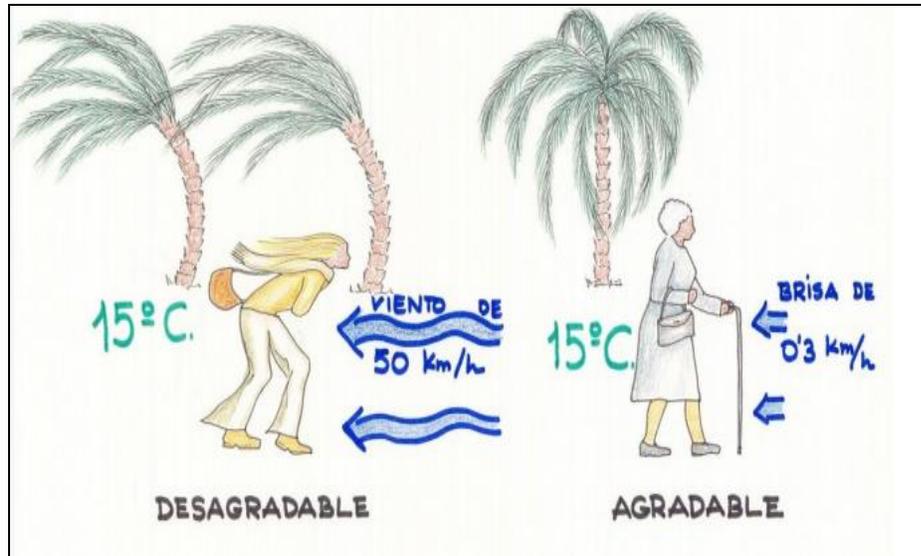
**Figura 17** Temperatura de las superficies del local.

**Fuente:** Molina (2015)

- Velocidad del aire

Si el aire que ingresa a la vivienda viene en ráfagas resulta ser incómodo y más cuando hay temperatura media ya que el aire en movimiento aumenta la sensación de frío.

En verano la velocidad del aire suele elevarse mejorando el clima interno del lugar, en invierno la velocidad del aire va a 0.1 m/s, en cambio en otoño y primavera se eleva hasta 0.3 m/s. En la corriente del aire influye también la dirección, en el cuerpo humano se tolera de mejor manera la corriente del aire cuando llega lateralmente.



**Figura 18** Depende de la velocidad del aire.

**Fuente:** Molina(2015)

- Humedad Relativa

Esta humedad no debe superar al 70% ya que en invierno la atmosfera exterior

- Tipo de Actividad que se Desarrolla en el Local

Dependiendo de la actividad que realice una persona puede quemar calorías; por eso es necesario que al acondicionar o aclimatar un local se debe tomar en cuenta muchos aspectos: los espacios específicos para hacer ejercicios físicos y los que se encuentran con ropa abrigada.

- Densidad de Personas en el Local

El ser humano es una fuente de calor, si en algún establecimiento hay muchas personas no va a ser necesario aumentar la temperatura en ese sitio; ya que todos los seres humanos son proveedores de calor.

### **2.4.3.2 Relaciones entre Factores Climáticos.**

Estos factores se relacionan de las siguientes maneras:

- Temperatura y Velocidad del Aire

Al aumentar la aceleración del aire, el frío es mayor.

- Temperatura del Aire y Humedad Relativa

Cuando el aire está colmado de humedad el sudor no se volatiliza y el cuerpo percibe la sensación de bochorno.

- Temperatura del Aire, Humedad Relativa y Velocidad del Aire

Cuando la temperatura es elevada se siente el acaloramiento y la humedad relativa alta se hace tolerable.

- Temperatura y Número de Personas en el Local

El ser humano por ser fuente de calor espanta reacciones químicas que al estar en aglomeración en algún local sufren de sofocación.

- Temperatura y Humos

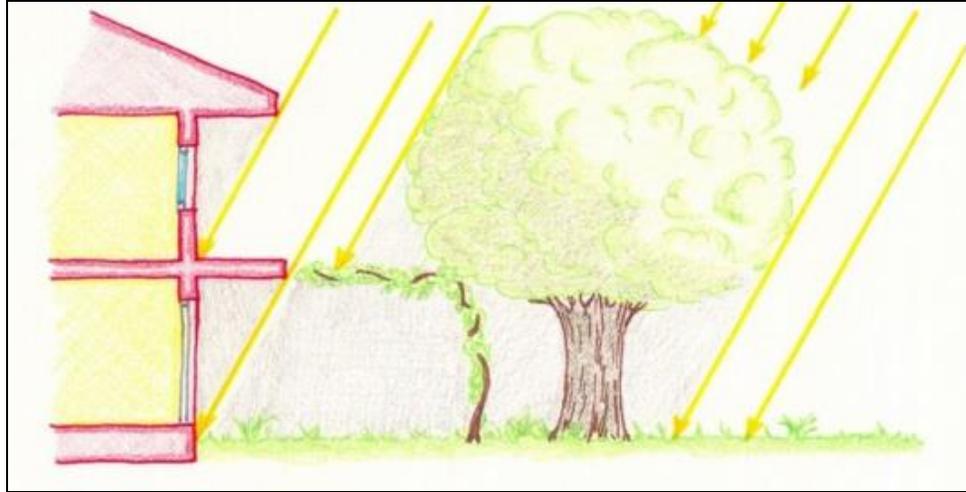
El humo afecta a ojos y garganta en entornos de bajas temperaturas que en entornos calurosos.

- Humedad relativa y polvo en suspensión

Las partículas molestan en la parte más alta, es por eso que hay que tener muy en cuenta que las calefacciones estén libres de polvo y estén ubicadas en lugares lisos.

### **2.4.3.3 Control del Clima Cálido por medios constructivos Bioclimáticos.**

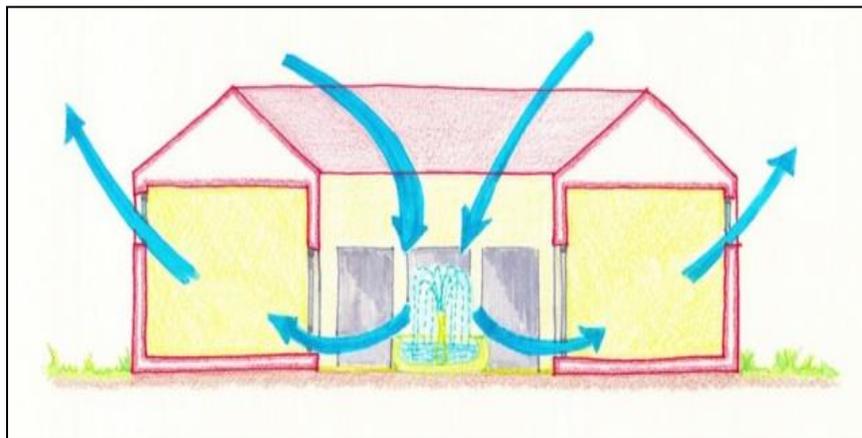
Para mejorar el clima interno de una vivienda se debe proporcionar una buena ventilación, humidificar el aire, efectuar sistemas de ventilación natural, diseñando elementos constructivos y también impidiendo el ingreso de la insolación en el lugar.



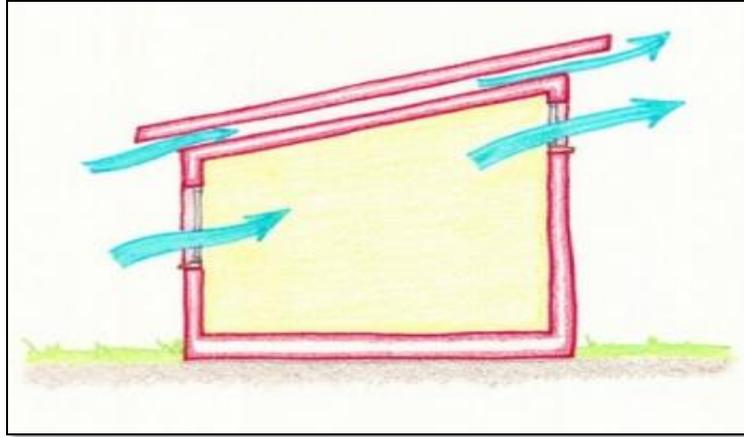
**Figura 19** Obstaculizando la entrada de la radiación solar.  
**Fuente:** *García M. (2011)*

Existen algunas maneras para enfriar las edificaciones:

Equiparando una buena humidificación y ventilación del lugar dejando salir el aire caliente, realizando aberturas en los lugares que se acumulan. El aire caliente suele elevarse por ello se realizan aberturas en los techos, otro modo es realizar construcciones con microclimas un ejemplo son los patios interiores; también se efectúan corrientes de aire realizando sistemas de doble cubierta que permite circular el aire enfriando el lugar.



**Figura 20** Humidificación y ventilación del aire.  
**Fuente:** *García M. (2011)*.



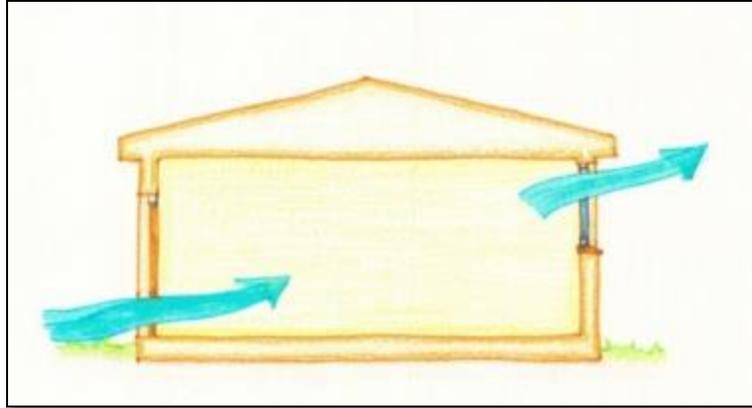
**Figura 21** Doble cubierta ventilada.

**Fuente:** García M. (2011).

- Microclimas que se Aplican en la Arquitectura Bioclimática

Para mejorar el clima interno de un lugar se pueden aplicar algunas estrategias:

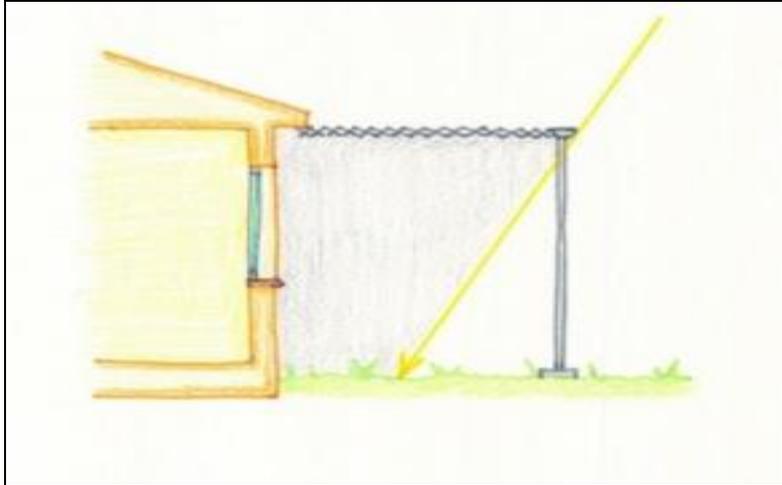
- Diseñar open spaces o plantas diáfanos para aumentar la circulación del aire.
- Construcciones con cubiertas altas para facilitar el tránsito del aire.
- Realizar distribuciones manejables que estén adaptadas a los cambios de las estaciones climáticas del año.
- Crear zonas sombreadas (umbráculos) en el interior y exterior de las edificaciones.
- Diseñar cubiertas de césped con un sistema de riego pulverizado para refrescar en periodos de calor.



**Figura 22** Plantas diáfanas.  
**Fuente:** *García M. (2011).*



**Figura 23** Techos altos para alejar el aire caliente.  
**Fuente:** *García M. (2011).*



**Figura 24** Pérgolas, umbráculos para disminuir la radiación solar.

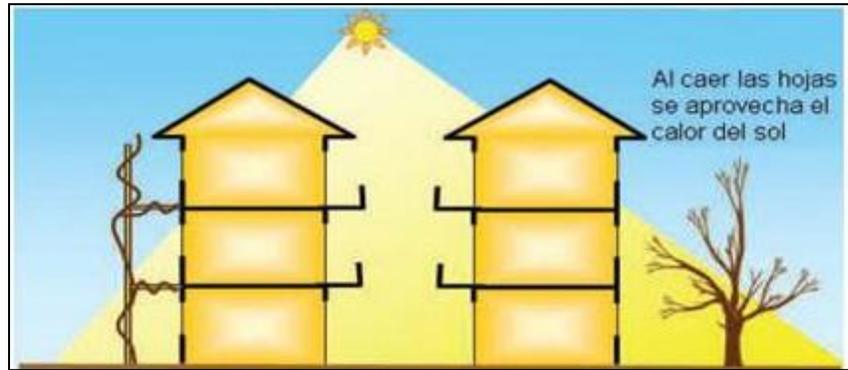
**Fuente:** *García M.(2011)*

- Impedir el Ingreso de la Radiación Solar

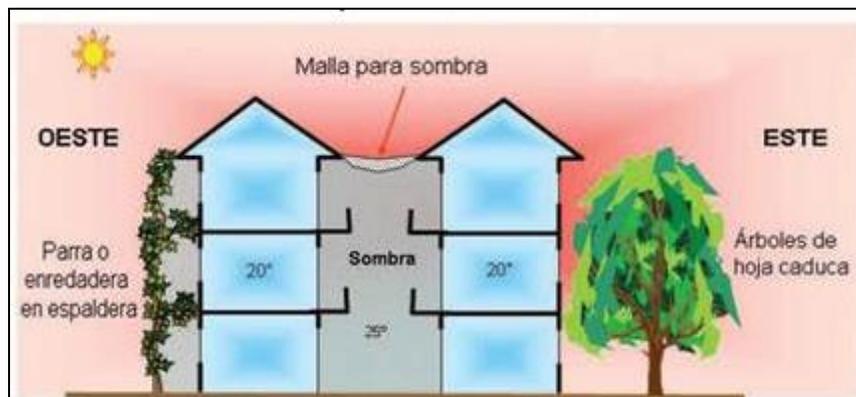
Para reducir la radiación solar en una edificación una excelente opción es emplear vegetaciones, también existen otros elementos que contribuyen en la obstaculización solar:

- Proveer a la edificación con elementos de carpintería de lamas direccionales para ajustar el ingreso de luz solar.
- Diseñar voladizos para proyectar sombra, depende del recorrido solar se distribuirán estos elementos, en verano se los utiliza para dar sombra y en invierno para proteger de los rayos solares.
- Sembrar árboles que otorguen sombras en la fachada Sur de la edificación en verano.
- Instalar en las ventanas vidrios tintados para reducir el ingreso de la radiación solar en el interior de las edificaciones.
- Aplicar celosías para impedir el ingreso total de la luz solar en el lugar.

- El perfil de las ventanas y puertas deben estar a 90° para obtener el menor ingreso de radiación solar.



**Figura 25** Aprovechar Sol en Invierno.  
**Fuente:** Morote(2012).



**Figura 26** Bloquear Sol en Verano.  
**Fuente:** Morote(2012).

#### 2.4.3.4 Iluminación Natural.

En el diseño de edificaciones usualmente la iluminación natural no es tan aprovechada, con el uso de la luz natural se puede alcanzar muchos beneficios como ahorrar energía eléctrica. Existen elementos que al diseñar afectan en el ambiente lumínico:

- Orientación del edificio

Las edificaciones de una sola planta son más fáciles de adecuar para la iluminación natural por el acceso a todos los espacios internos.

En edificaciones con varios pisos para utilizar la luz natural eficazmente se deben construir plantas estrechas.

En las orientaciones Este y Oeste la luz solar solo se expone hasta el mediodía, las fachadas con estas orientaciones deben ser mínimas.

- Componentes Modulares de la Iluminación

Los componentes son parte del diseño, sirven para controlar la iluminación en el interior de la edificación. Algunos ejemplos de componentes para iluminación natural son las lamas deflectoras que son colocadas en los vacíos de las ventanas en forma vertical divididas en dos, facilitan que la luz solar que al ingresar sea más uniforme, aumentando la iluminación en los sitios más alejados de las lamas; los atrios son zonas colocadas en el interior de una edificación que está cubierta de materiales translúcidos permitiendo el ingreso de la iluminación al lugar. López (2003).

Si se utilizan buenos recursos para la iluminación natural se puede ahorrar energía en la edificación siempre que las técnicas aplicadas sean eficientes.



**Figura 27** Lamas Reflectoras  
**Fuente:** López (2003)



**Figura 28** Atrio  
**Fuente:** *López (2003)*

#### **2.4.3.5 Ventilación Natural (Sistemas de Ventilación).**

Los sistemas de ventilación son muy esenciales en la Arquitectura Bioclimática, su mecanismo es renovar el aire que se encuentra en el interior de la edificación por medio de la extracción del aire.

La Arquitectura Bioclimática actualmente dispone de conocimientos que son necesarios para aplicar en los sistemas de ventilación que convienen en una edificación sin instalar aparatos electrónicos climáticos, siempre que se adapte un buen diseño constructivo. García M. (2011).

Los sistemas de ventilación tienen principios básicos para su buen funcionamiento:

- La circulación del aire en una edificación se debe a las diferencias en la temperatura y presión del aire.
- La dirección y velocidad del aire son los que determinan el enfriamiento.
- El aire que se choca en la parte exterior de la edificación se traslada hacia los laterales y arriba, en las paredes laterales y contraria el aire crea una presión baja y en la pared donde el viento chocó se crea un lugar de presión alta.

Las maneras para que un sistema de ventilación se ejecute eficazmente son:

- Captación del aire
- Recorrido del aire a través de la casa
- Salida del aire

La captación del aire se efectúa mediante las aberturas o ventanas de la edificación, los siguientes elementos son utilizados para este sistema:

- Por medio de rejillas

Si el movimiento del viento es constante en el sitio se puede colocar una rejilla en la fachada Sur y opuesta de la casa para captar el aire.

En la zona más propensa a los vientos deben ser más pequeñas las rejillas ya que existiría mayor presión del viento en este lugar.

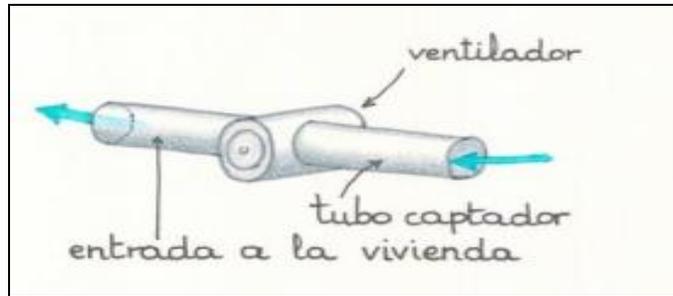


**Figura 29** Por medio de rejillas.

**Fuente:** *Palau (2017)*.

- Por medio de ventiladores

Esta opción se emplea cuando por ningún motivo se puede aplicar un sistema de ventilación natural en el lugar y de forma forzada se necesita la entrada De aire.



**Figura 30** A través de ventiladores.

**Fuente:** *García M.(2011).*

- A través de ventanas

Es recomendable emplear ventanas de vidrio fijo con cortavientos de vidrio móviles para direccionar el flujo del aire, otra opción son las ventanas con vidrios en librillo que tiene un amplio espacio de ventilación para las edificaciones. Las mallas que se colocan en algunas ventanas suelen reducir la entrada del viento ya que obstruyen la velocidad del aire.

- Torres de viento

Son mecanismos que se construyen para captar el aire que pasa por encima de las viviendas.

Si el viento es unidireccional las torres tendrán la abertura en la dirección donde se dirige la brisa, si el viento cambia de dirección las torres tendrán algunas aberturas para que ingresen en cualquier dirección el viento.

En sitios con poca brisa los captadores suelen estar abiertos de ambos lados y la cubierta debe estar inclinada para dirigir el aire hacia el interior.

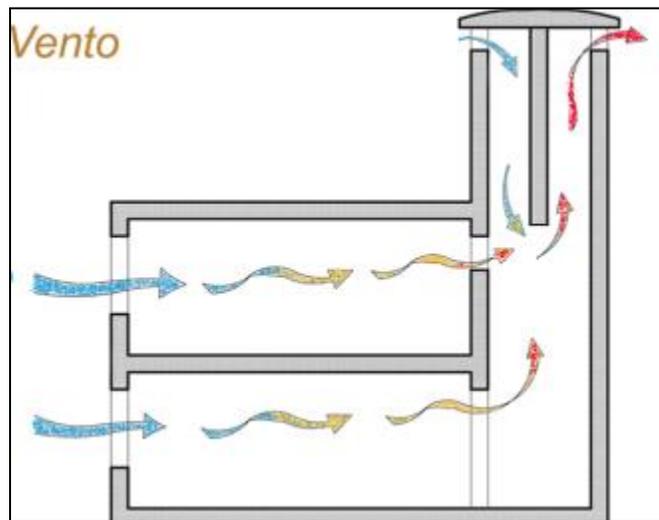
Las torres de viento pueden localizarse en cualquier lugar sobre la cubierta del lugar, también se las podrían ubicar fuera de la edificación con un sistema subterráneo para el ingreso del aire.

Existen varios tipos de acuerdo al tipo de clima siendo estos:

- Torre de viento de dirección constante

Este sistema se utiliza en lugares donde el viento circula de manera constante en la misma dirección.

Este captador de viento posee una única abertura orientada a esa dirección con el fin de que el viento ingrese en él, ubicado en el sitio de mayor intensidad de flujo; el mismo que desciende desde la torre hacia el suelo ingresando el aire a la vivienda y luego sale por agujeros ubicados cerca del techo.



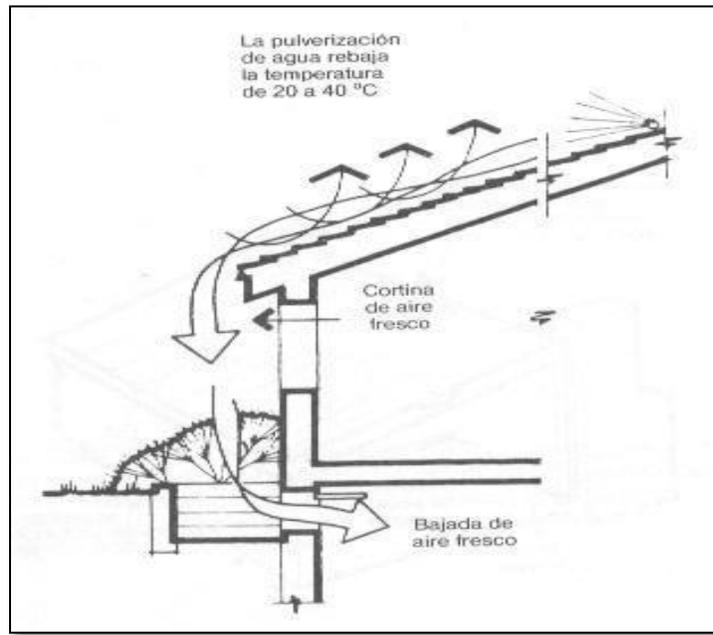
**Figura 31** Torre de viento de dirección constante.

**Fuente:** *Del Toro & Antúñez(2014).*

- Torre Evaporativa

Estas torres reciben el aire más fresco desde arriba donde fluye a mayor velocidad; luego se va enfriando y desciende; usualmente se colocan esteras húmedas para refrescar más el aire.

Este sistema funciona eficazmente en regiones donde existen climas cálidos y secos con escasa vegetación y por ende se acumula excesivo calor en el suelo, experimentando una temperatura más alta a diferencia de la parte superior de las casas.



**Figura 32** Torre Evaporativa.

**Fuente:** *Hernández(2014).*

- Torre de paredes cruzadas

Este tipo de torre presenta aberturas en sus cuatro paredes, se cruzan en forma diagonal hasta el techo de las estancias.

El flujo del aire ingresa por un lado y sale por el otro arrastrando el aire caliente acumulado en el techo de la vivienda.

- Salida de Aire

La eficacia de un sistema de ventilación depende de la salida de flujo que ventila en la vivienda, el diseño, dimensiones y sitio apropiado para que el aire circule con facilidad. Estos factores son:

- Dimensiones de las aberturas de salida

La velocidad del flujo de aire depende de las dimensiones de las aberturas. Una abertura menor incrementa la velocidad del aire, a su vez una abertura de mayor tamaño lo disminuye. En el centro del lugar la velocidad del aire es menor que en las aberturas, ya que dispone de amplio espacio y se vuelve lento.

De existir dudas en las dimensiones de ventanas de entrada y salida del aire se aconseja que se ubiquen de dimensiones similares.

- Situación de la abertura de salida

La velocidad del aire es mayor a través de la vivienda si la salida se la ubica frente a la entrada, la desventaja existente es que solo queda ventilado el espacio ubicado entre las dos aberturas, caso contrario si se desea ventilar más espacios se debe diseñar un cambio en la dirección del flujo del aire; teniendo en cuenta que la velocidad del aire se vuelve lenta.

Como puntos importantes que se debe tener en cuenta referente a las aberturas de salida en los tipos de sistemas de ventilación se expresa:

- En el sistema de ventilación cruzada la salida debe ubicarse en la pared exterior situada en el lado opuesto de la captación de aire.
- En el sistema de ventilación a través de la cubierta la salida debe ubicarse en el lugar más elevado de la misma, ya que esto genera un efecto chimenea aumentando el flujo del aire. Se puede colocar aspiradores estáticos en la cumbrera.
- En el sistema de chimenea solar el aire caliente se debe evacuar por el lugar más alto del captador.

- En el sistema de ventilación a través del patio el aire sale por las ventanas ubicadas en los extremos de las viviendas. En regiones cálidas se instalan celosías que permiten la circulación del aire y bloquean el paso de la radiación solar.
- En los sistemas de torre de viento de dirección constante y evaporativa la salida del aire se efectúa por aberturas ubicadas a la altura del techo de la vivienda y en las torres de paredes cruzadas el aire sale por la abertura de la torre ubicada en el extremo de la entrada.
- Recorrido del aire a través de la casa

Los movimientos del aire a través de la casa son la diferencia de presión y temperatura siendo estos dos factores lo que causan dicho movimiento de los cuales depende el diseño del recorrido del aire captado a través de la casa.

Los sistemas más comunes de ventilación y sus recorridos son los siguientes.

- Ventilación cruzada.

Es un sistema sencillo basado en las diferencias de temperatura. El aire fresco (Fachada Norte) ingresa por las aberturas de la parte inferior (Nivel Suelo) en su recorrido se va calentando, sube y sale por la fachada opuesta por aberturas ubicadas cerca del techo.

Este sistema es recomendable para climas templados, durante el verano o en climas cálidos y húmedos.

- Efecto chimenea

Se trata de un sistema apropiado que extrae aire caliente acumulado en lugares altos de la casa a pesar que puede presentar inconvenientes en el funcionamiento si la temperatura es alta en el exterior.

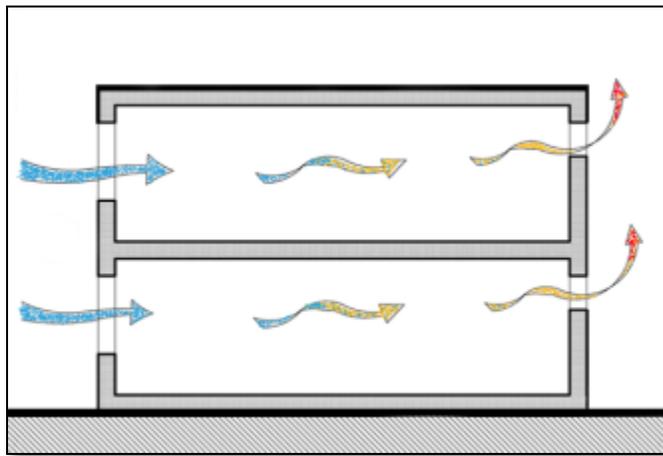
El sistema se caracteriza por el ingreso del aire más frío de mayor densidad por medio de la abertura ubicada en la parte inferior de la casa ocasionando que el aire as caliente y más denso salga por la chimenea cuya entrada es ubicada a la altura del techo.

- Chimenea Solar

Denominado también cámara solar, en este sistema se emplea la radiación solar y se obtiene el calentamiento de una masa de aire, disminuyendo su densidad y extrayendo el aire del interior al exterior. Estas chimeneas son más eficientes cuando existe mayor exposición hacia el sol.

- Ventilación a través de la cubierta

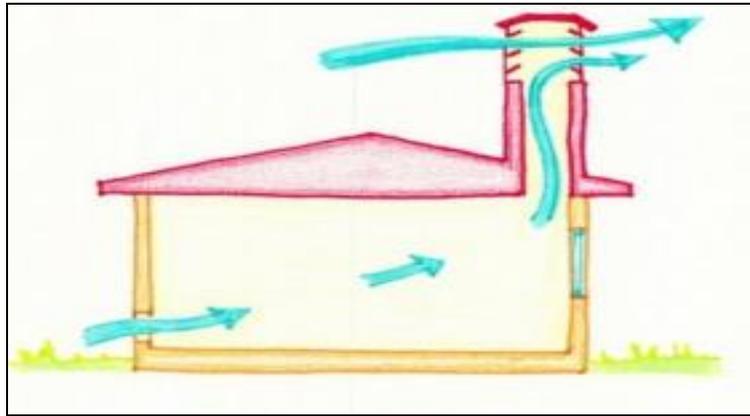
El calor se acumula en el tejado al recibir la radiación solar, provocando que el aire sobre él se caliente y se vuelva menos denso, generando una zona de presión baja hacia la que fluye el aire de los alrededores; este efecto debe ser aprovechado para ventilar la vivienda. Para esto se realiza un agujero en el centro del techado, por lo cual el aire del interior es succionado hacia arriba, se debe realizar aberturas a la altura del suelo para el ingreso del aire, con esto se completa el sistema.



**Figura 33** Ventilación Cruzada.  
**Fuente:** *Del Toro & Antúñez(2014).*

- Aspiradores estáticos

Este sistema consiste en chimeneas de ventilación que extraen el aire del interior de la vivienda debido al empleo de un dispositivo diseñado, el cual produce el efecto Venturi al pasar el viento por él. Este sistema se caracteriza por permitir el ingreso del aire fresco por la parte inferior de la vivienda.



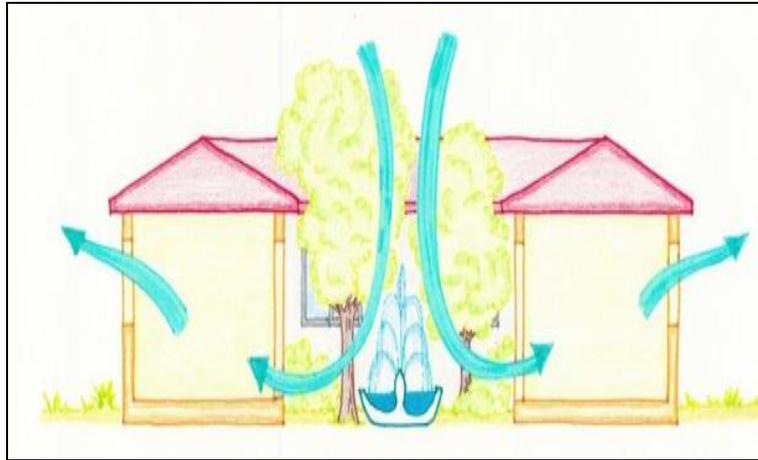
**Figura 34** Aspirador Estático.

**Fuente:** *García M. (2011).*

- Ventilación a través de un patio

En este modo de ventilación se debe complementar sembrando plantas e instaurando una fuente hídrica con esto se logra que el sistema funcione de manera eficaz.

La evaporación que se genera en este ecosistema provoca el descenso de la temperatura en el patio estableciendo una zona de altas presiones con lo cual atraen el aire que se encuentra ubicado sobre él; complementando el sistema se debe abrir ventanas o rejillas para el ingreso del aire fresco del patio hacia el interior de la vivienda y a continuación al exterior.



**Figura 35** Ventilación a través de un patio.

**Fuente:** *García M. (2011)*

#### 2.4.3.6 Control del clima en las edificaciones

El control climático en una edificación se empieza por el análisis del entorno que abarca diferentes puntos que son:

- Los alrededores

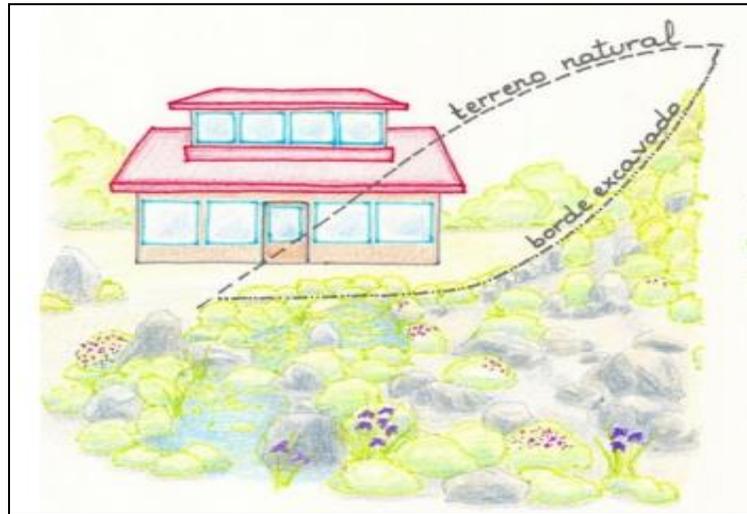
Observar lo que se encuentra en los linderos del terreno tomando en cuenta si existen ríos, mares cerca del lugar considerando las vistas del terreno para ubicar espacios confortables donde relajarse.

El terreno que se encuentra cerca del mar trae vientos con humedad, en este caso se debería proteger la edificación con barreras cortavientos. Los ríos atraen vientos fríos, cuando baja la temperatura del lugar se suele formar neblinas, en los valles las edificaciones deben ser construidas en la parte más alta diseñando una vegetación que la protegerá de los vientos.

- Topografía del terreno

Se anota datos del terreno como los desniveles, altitud y pendientes que existen ya que la forma afecta la corriente del viento y temperatura en el sitio, modificando el terreno

se puede obtener algunos edificios como mejorar la radiación solar, construir barreras contra vientos y edificaciones enterradas o semienterradas.



**Figura 36** Eliminación de impedimentos a la luz solar.  
**Fuente:** *García M. (2011).*

- Agua

El agua conviene colocar en climas cálidos y secos en dirección del viento, esto ayudara a mejorar el clima interno de la edificación. En los climas fríos y secos se debe tratar de que la construcción de la edificación no tenga presencia del agua ya que incrementaría la humedad en el lugar.



**Figura 37** Uso del agua para climas cálidos y secos.  
**Fuente:** *García M. (2011).*



**Figura 38** Apartar el agua en los climas cálidos y húmedos.

**Fuente:** *García M. (2011)*

- Radiación Solar.

Es uno de los puntos más importantes para obtener confort climático, se deben anotar todos los elementos que proyecten sombras como las edificaciones que hay en el terreno, arboles montañas cercanas del lugar especialmente en la fachada Sur.

Existen algunos materiales que pueden ser utilizados para absorber o reflejar la radiación solar. El calor del sol puede ser absorbido mediante muros colocados de la edificación, en lugares lluviosos o mayormente nublados se podrá colocar masas de agua alrededor del lugar para que la luz se refleje en ella.

- Viento

Se debe estudiar la dirección y fuerza de los vientos para determinar si es necesario en el lugar construir barreras corta vientos.

El viento se lo puede dirigir mediante muros con vegetación (paredes Rudofsky) que se pueden colocar para proteger a las plantas y lugares que pretendemos no ser visibles desde los exteriores.



**Figura 39** Barreras cortavientos.

**Fuente:** *García M. (2011)*

- Vegetación

En el sitio del estudio se debe observar y anotar todos los lugares despejados, tipos de vegetación existentes para realizar un análisis previo al diseño arquitectónico de la edificación.

La vegetación tiene muchos medios para modificar el entorno de las edificaciones, se la puede emplear para:

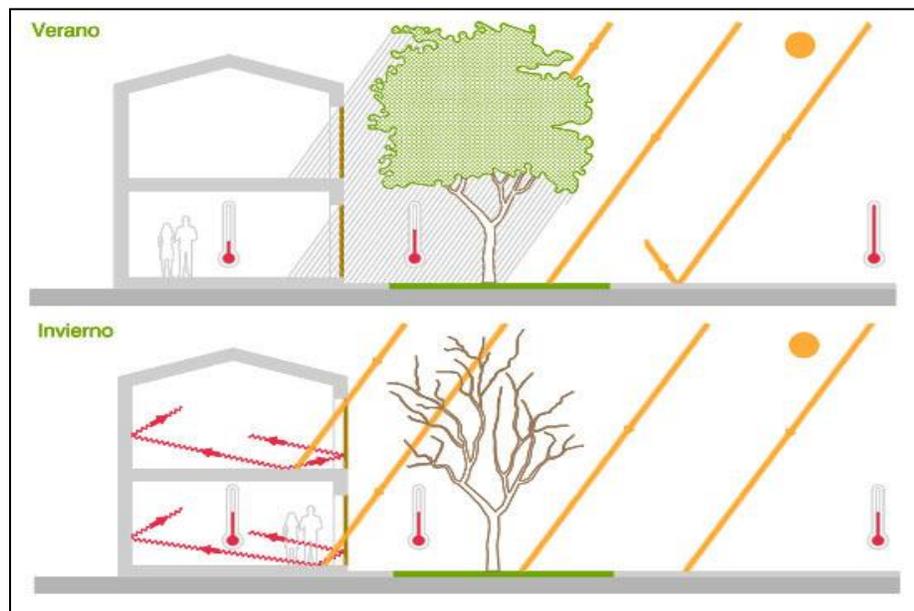
- Orientar los vientos hacia un lugar determinado.
- Establecer barreras para proteger de los vientos, especialmente en las fachadas Norte y Oeste.
- Construir barreras visuales y acústicas.
- Proteger de la radiación solar colocando especies de plantas con hojas de tipo perenne o caduca.
- Economizar energía
- Disminuir la luz reflejada por los rayos solares.

- Construir microclimas.

Uno de los errores más comunes es el plantar arbustos en las afueras de la edificación ya que impiden la entrada de los vientos en épocas de verano, también puede existir el percance de que las raíces de los arbustos lleguen a dañar los cimientos de la edificación, por lo que es recomendable colocar árboles de hoja caduca en los alrededores de la vivienda. Otra opción de vegetación es el césped segado ya que ayuda a sombrear el suelo refrescando el ambiente del lugar. García M. (2011).

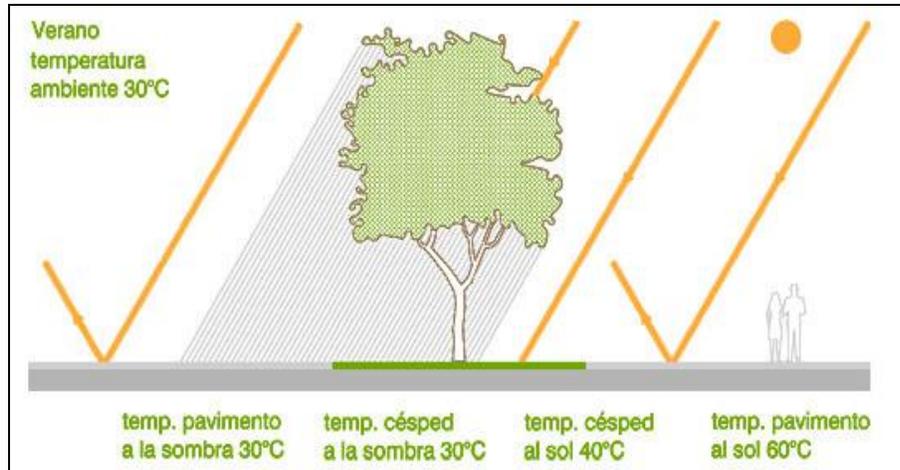
Para variar la radiación solar en la fachada Sur se puede utilizar plantas trepadoras de hoja caduca como las parras, en la fachada Norte se puede utilizar las plantas trepadoras de hoja perenne sin que accedan a las paredes ya que pueden dañarla.

Las preferencias de los tipos de árboles a utilizar en la construcción se debe tener en cuenta la utilidad que se les dará en el lugar, es decir si la vivienda se la quiere proteger de los vientos, ruidos, construir microclimas.



**Figura 40** Árboles como Protección Solar.

**Fuente:** *Urbano & Ciurana(2012).*



**Figura 41** Vegetación Tapizante.  
**Fuente:** Urbano & Ciurana(2012).

## 2.5 Marco Referencial

### 2.5.1 Modelos de Tesis Extranjeras

En la tesis titulada: *“Bioconstrucción y Arquitectura Bioclimática para la Ejecución de una Vivienda Ecológica Unifamiliar”* expone que: en la Arquitectura Bioclimática para poder aplicarla en las construcciones se debe hacer referencia a las condiciones aprovechando el emplazamiento del lugar. Sáez (2014).

En el trabajo de titulación: *“Vivienda Bioclimática con Paneles Modulares de Ferrocemento y Materiales Aislantes Alternativos para la Ciudad de Oaxaca”* explica que: por lo general cuando diseñan edificaciones eligen la opción de realizar sistemas de climatización artificiales proporcionando costos muy altos en el consumo energético, pero al aplicar Arquitectura Bioclimática en el diseño de una edificación se buscaría integrar el entorno natural proporcionando espacios saludables y confortables disminuyendo los altos consumos energéticos de las edificaciones. Mecott (2007).

En el trabajo titulado: *“Diseño de un Modelo de Vivienda Bioclimática y Sostenible”* detalla que: Los elementos climáticos deben ser analizados para que funcionen

como un sistema siendo estudiados para su posterior aplicación en una edificación analizando las condiciones del sitio. Vidal & Vásquez (2011).

### **2.5.2 Modelos de Tesis Nacionales**

En el proyecto de investigación: *“Diseño y Validación de Vivienda Bioclimática para la Ciudad de Cuenca”* indica que: En Ecuador se ha incluido que se incrementen energías renovables ya que generan impactos ambientales por la gran demanda de derivados de petróleo.

La Arquitectura Bioclimática es una opción para disminuir los usos energéticos en las viviendas a través de un diseño con parámetros medioambientales. Cordero & Guillén(2013).

En el trabajo de titulación: *“Diseño de un Prototipo de Vivienda Palafita Bioclimática con el Propósito de Desarrollar una Propuesta Urbanística en el Cantón Jujan 2015”* explica que: Un prototipo de vivienda Bioclimática se debe trabajar en el diseño aprovechando los recursos que existen y que soporte a los diversos cambios climáticos del sector. Franco(2015).

En el trabajo de graduación: *“Vivienda Bioclimática de interés social para la urbanización del Cantón Guano”* manifiesta que: Hay que generar una arquitectura responsable manejando principios de la actualidad y minimizar el impacto ambiental cumpliendo los requerimientos de sus moradores. Baldeón(2015).

En la tesis titulada: *“Propuesta de vivienda bioclimática para el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) en la parroquia rural de Malacatos del Cantón y Provincia de Loja”* expresa que: Al realizar una propuesta arquitectónica de una vivienda bioclimática se la debe realizar acorde a los aspectos económicos, la identidad cultural

tomando en consideración el paisaje natural que existe aprovechando los recursos y así implantar un diseño con menos impacto medio – ambiental. Guachizaca(2015).

En el trabajo de titulación: *“Propuesta Arquitectónica de un prototipo de vivienda sostenible con principios bioclimáticos”* manifiesta que: Las altas temperaturas al pasar de los años se ha originado el efecto invernadero por culpa del hombre que ha contaminado la atmosfera; por lo tanto, en la actualidad se ha recurrido en diseños bioclimáticos y autosustentables. Cruz & González (2018).

### **2.5.3 Historia y Cantonización del Cantón Nobol.**

El cantón Nobol perteneciente a la provincia del Guayas tiene una extensión total de 137.152 km<sup>2</sup>, está ubicado a 36 km al norte de la ciudad de Guayaquil y tiene una población aproximada de 19.600 habitantes; en 1992 se declaró como otro cantón de la provincia del Guayas

**Según,** PDOT(2015) *Nobol permaneció como parroquia del cantón Daule por espacio de 91 años. El 21 de julio de 1992 se aprueba en segunda y definitiva instancia la creación del cantón Nobol, estableciendo como cabecera cantonal la ciudad Narcisa de Jesús y como jurisdicción política administrativa lo que hasta entonces era la parroquia Piedrahita y disponiendo que el Tribunal Supremo, convoque a elecciones para dirigir a los dignatarios del primer cabildo.*

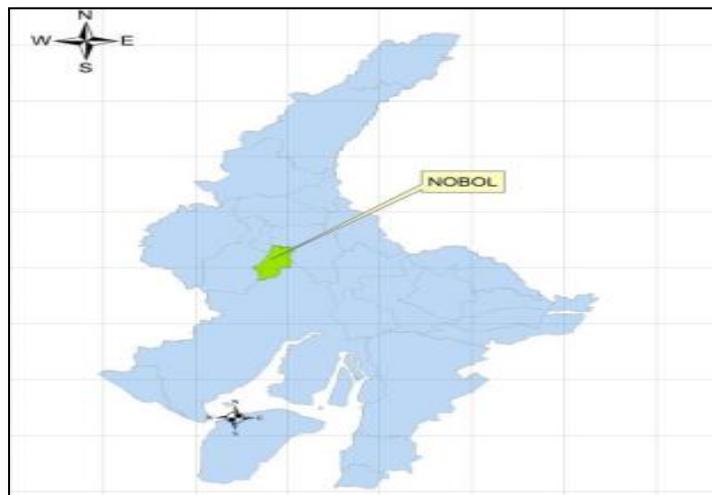
Su nombre fue en honor a un campesino llamado Francisco Nobol, según la leyenda el llegó en su balsa y tomo posesión de la tierra, construyo su vivienda e inicio el oficio de la agricultura y todas sus cosechas las vendía en Daule, con el transcurso del tiempo tuvo una unión conyugal del cual tuvieron un hijo varón; los vecinos para demostrar su afecto

lo apodaron Nobolito, posteriormente Don Francisco se disgustó y abandono el lugar junto a su familia, nunca más supieron de ellos.

El cantón Nobol tuvo su origen en el año 1850, sus primeros pobladores Don Juan Álvarez Briones, Don Pedro Nolasco Veliz y Don Ángel María Villegas, en donde construyeron sus viviendas y fábricas de agua ardiente al aumentar las actividades en las ventas tuvieron que contratar trabajadores que tuvieron que migrar de lugares cercanos y así se iban asentando e incrementando la población en el sector; en 1869 Nobol ya era un recinto con mucho prestigio.

El 7 de agosto de 1992 en el registro oficial No.173 se realizó la creación de un nuevo cantón de la Provincia del Guayas cuyo nombre registrado fue Nobol con su cabecera cantonal la ciudad Narcisa de Jesús.

#### **2.5.4 Localización.**



**Figura 42** Ubicación de la provincia.

**Fuente:** PDOT (2015).

El cantón Nobol se encuentra situado al norte de Guayaquil en la zona 5, limitando al Norte con el cantón Daule, al Sur con Guayaquil, al Este con Daule y Guayaquil y al Oeste con Isidro Ayora y Lomas de Sargentillo.

La superficie total es de 127,5 Km<sup>2</sup>, representando el 0,9% del territorio total de la Provincia del Guayas.



**Figura 43** Cantón Nobol.  
**Fuente:** PDOT(2015).

### **Rango Altitudinal**

8 msnm<sup>4</sup>

### **Coordenadas Gráficas**

#### **Longitud Oeste**

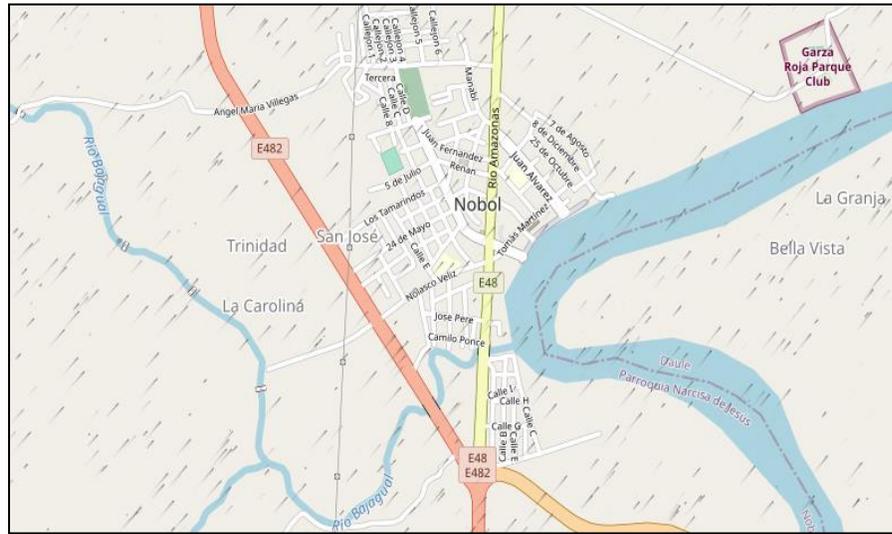
80 04' 50''

#### **Latitud Sur**

01 52' 38''

## 2.5.5 Análisis Clima

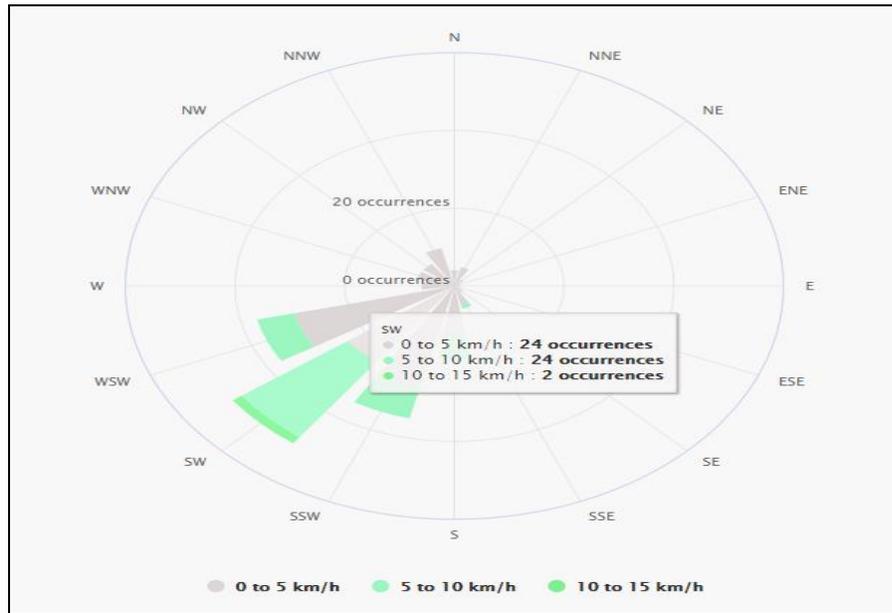
### 2.5.5.1 Vientos



**Figura 44** Dirección de Vientos en Nobol.

**Fuente:** Windfinder (2020)

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020)



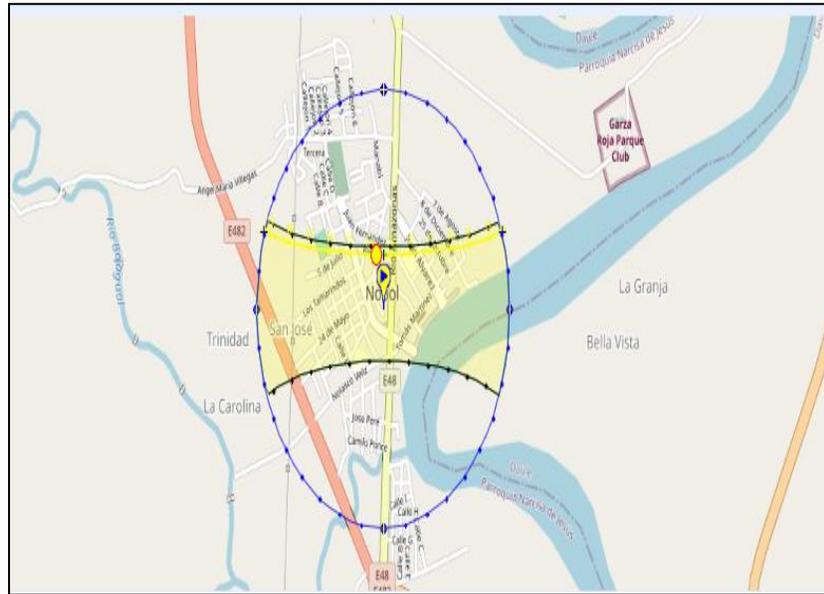
**Figura 45** Análisis Rosa de los Vientos en Nobol.

**Fuente:** Meteoblue(2020).

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020)

El análisis de la Rosa de los Vientos en Nobol se puede observar que predominan los vientos del SO con velocidad de vientos que oscilan entre 0 a 5km/h (gris) y de 5 al 10 km/h (verde claro).

### 2.5.5.2 Asoleamiento.

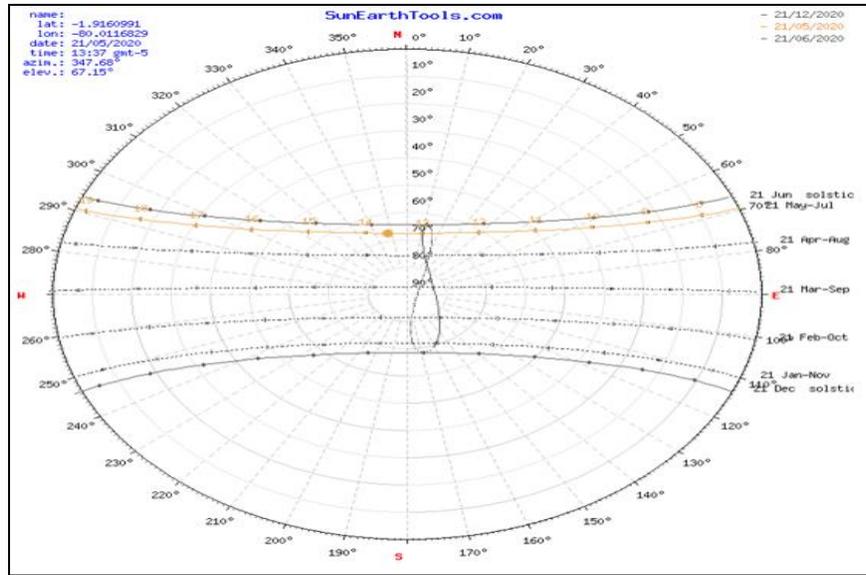


**Figura 46** Posición del Sol en Nobol.

**Fuente:** *SunEarthTools*(2020).

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020)

El azimut es la distancia angular que hay entre un punto y un plano de referencia dado desde el Norte.



**Figura 47** Carta solar de Nobol (Mayo).  
**Fuente:** *SunEarthTools*(2020).  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020)

La altura y el Azimut son establecidos por la posición del Sol en un determinado lugar.

Fecha: 21/05/2020   GMT-5		
coordinar: -1.9160991, -80.0116829		
ubicación: -1.91609910, -80.01168290		
hora	Elevación	Azimut
07:15:58	-0.833°	69.69°
8:00:00	9.46°	69.02°
9:00:00	23.36°	66.83°
10:00:00	36.94°	62.58°
11:00:00	49.78°	54.64°
12:00:00	60.84°	39.21°
13:00:00	67.33°	10.21°
14:00:00	65.3°	335.09°
15:00:00	56.27°	312.69°
16:00:00	44.21°	301.28°
17:00:00	30.97°	295.28°
18:00:00	17.23°	292.08°
19:00:00	3.25°	290.59°
19:17:27	-0.833°	290.41°

**Figura 48** Tabla de cálculo de elevación y Azimut de cantón Nobol (Mayo).  
**Fuente:** *SunEarthTool* (2020).  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020)

Se determinó la tabla bajo las coordenadas locales de Nobol en el mes de Mayo.

### **2.5.5.3 Temperatura y Humedad.**

El Cantón tiene una temperatura diaria que oscila entre 24 a 27°C con precipitaciones anuales de 700 a 1100 mm y comparte dos tipos de zonas climáticas:

Zona de clima Tropical Megatérmico Húmedo

Zona tropical Megatérmica Semi-Húmeda.

De enero a junio son los meses más favorables para el periodo vegetativo para la agricultura en el cantón, los días aumentan de 140 a 150. Según la división hidrográfica de la Cuenca la gran parte del Cantón está inmerso en la subcuenca del Río Daule y en drenajes menores se encuentra el 12.3% según PDOT(2015).

### **2.5.6 Topografía: Análisis Terreno.**

#### **2.5.6.1 Unidad Ambiental: Llanura Aluvial Reciente Deposicional**

- **Nivel Ondulado con presencia de agua**

Son niveles con una amplitud de hasta 2m, no sobrepasan el 5% de las pendientes; se conforman de arcillas y limos poco consolidados e intercalaciones de arenas muy finas.

Este nivel aluvial ocupa aproximadamente 3.227 ha por ello es la forma de relieve más representativa del cantón ya que se lo aprovecha para los cultivos de arroz.

- **Nivel Ligeramente Ondulado (No)**

Su amplitud no sobrepasa los 3m y tienen pendientes inferiores al 5%, está conformada arboricultura tropical y remanentes de vegetación arbustiva y arbórea.

En el cantón este nivel aluvial es limitado ocupa solo 403 ha, esta superficie ha sido mecanizada y aprovechada para cultivos anuales de arroz.

- **Nivel Plano (Nb)**

Esta superficie está ubicada en la parte central del cantón y está conformada por terrenos planos, tiene un desnivel casi inexistente con pendientes que van del cero al dos por ciento y ocupa 269 ha, esta superficie es aprovechada para los cultivos anuales de arroz

- **Dique o banco aluvial (D)**

Está conformado con arena de granos finos a medios, bordeando los canales fluviales de los ríos Daule y Pula; esta superficie ocupa 509 ha y se caracterizan por estar compuesta de arboricultura tropical como el banano, mango y cacao.

#### **2.5.6.2 Unidad Ambiental: Llanura Aluvial Antigua Origen Depositional**

- **Superficie poco disectada (L1)**

Esta superficie está conformada por terrenos planos a ondulados con arenas de granos medio y fino, las pendientes alcanzan el 5% y el desnivel relativo llega a los 5m.

Su cobertura vegetal en la parte ondulada tiene vegetación arbustiva y herbácea, en la parte plana y baja tienen cultivos de arroz; la superficie de relieve ocupa 2.308 ha.

- **Terraza media (Tm)**

Esta superficie tiene pendientes que van desde el 2 al 5% con desnivel de 0 a 5m, está compuesta de depósitos aluviales con arenas de grano fino a medio y limos, este relieve constituyen 1.022 ha de la superficie del cantón y está ubicado en el centro norte de los

márgenes del estero Espinal, lo utilizan para cultivos de arroz, cultivos de maíz, plátano y fréjol.

- **Valle indiferenciado (Vi)**

Son valles que permanecen inundados casi todo el año, en épocas de verano son aprovechados para cultivos de arroz, tiene una superficie de 162 ha.

### **2.5.6.3 Unidad Ambiental: Relieves Estructurales y Colinados Terciarios Origen Depositional**

- **Terraza media (Tm)**

Esta superficies se encuentran en los márgenes del estero Bijagual en la parte noroeste del cantón con pendientes del 2 al 5% y desniveles relativos de 0 5m, están formadas con arenas de grano fino a grueso, limos y capas de arcillas; es utilizada para cultivos de plátano, maíz y ocupa una superficie de 85 ha.

### **2.5.6.4 Origen Tectónico Erosivo**

- **Relieve ondulado (R1)**

Se encuentran localizados en el noroeste del cantón con pendientes entre el 2 al 5% y desniveles relativos de 0 a 5m, está formada por arenas de grano fino a medio, presentan erosión hídrica en el 10% de la superficie y es utilizada para los cultivos anuales de mango, corresponde alrededor de 210 ha de la superficie total del cantón.

### **2.5.6.5 Unidad Ambiental: Cordillera Chongón Colonche Origen Tectónico Erosivo**

- **Relieve ondulado (R1)**

Se encuentran localizados en el sector de San Pedro al sur de la ciudad de Nobol con pendientes menores al 12% y desnivel relativo hasta 5m, están formadas por rocas de la formación Piñón con una superficie total de 238 ha.

- **Relieve colinado muy bajo (R2)**

Se encuentran en el lado Este del cantón en el sector de Nato de Arriba, en el sector centro Sur en la Hacienda San Isidro, El Achiote, San Pedro y Paja Colorada y en el sector Oeste en la Hacienda los Cerritos.

Estos relieves están conformados por rocas de la formación Piñón, aproximadamente ocupan una superficie de 108 has. Tienen cimas redondeadas con vertientes convexas con un desnivel de hasta 15 m con pendientes de hasta el 12%. Este relieve está cubierto de vegetación arbustiva y herbácea.

- **Relieve colinado bajo (R3)**

Están compuestas por rocas de la Formación Piñón y están ubicados en el sector Sur del cantón. Sus cimas son agudas con desniveles relativos de hasta 25 m con pendientes de hasta el 40%.

Este relieve está cubierto de vegetación herbácea y arbustiva, aproximadamente ocupan 345 ha de la superficie del cantón.

- **Relieve Colinado Medio (R4)**

Están conformados por rocas de la formación Piñón ocupan aproximadamente 2119 ha de la superficie del cantón, presentan cimas redondeadas con un desnivel hasta 100 m y

con pendientes menores al 70%. Este relieve está cubierto de vegetación arbustiva y herbácea.

- **Relieve Colinado Alto (R5)**

Estos relieves están compuestos por rocas de la formación Piñón ocupan aproximadamente 268 ha, que equivale al 2.3% de la extensión de Nobol. Presentan cimas agudas con pendientes que alcanzan hasta el 70% y desniveles relativos que llegan a los 200 m.

Los relieves colinados están conformados por lavas basálticas que en algunas ocasiones son explotados para obtener material pétreo para posteriormente ser utilizados para la construcción de las vías del cantón.

- **Cerro Testigo (R5)**

Está ubicado en la parte Sur del cantón limitando con el cantón Guayaquil en el sector Barrio Lindo. Ocupan 164 ha de la superficie del cantón con desniveles que alcanzan hasta 100 m y con pendientes que llegan al 100%. En las superficies tiene vegetación arbustiva y presencia de erosión hídrica.

### **2.5.7 Orografía.**

El cantón Nobol está dividido por cuatro Unidades Ambientales:

- La cordillera Chongón Colonche que ocupa el 38% de la superficie total del cantón y se encuentra ubicada en los sectores Sur y Suroeste del cantón, está conformada por cerros testigos de origen tectónico erosivo y relieves ondulados. En la parte Sur está conformada por rocas de origen volcánico

de la Formación Piñón y la parte Suroeste del cantón con relieves volcano – sedimentarios de la Formación Cayo.

- La Llanura Aluvial Reciente ocupa el 34% y se encuentra localizada en la parte Norte y Este del cantón, tiene presencia de niveles aluviales por el río Daule ya que atraviesa el cantón de Norte a Sur.
- La Llanura Aluvial Antigua ocupa el 25%, en este sector del cantón existen superficies disectadas conformadas por depósitos aluviales de la red hidrográfica que surge de Este a Oeste.
- Relieves Estructurales y Colinados Terciarios corresponden el 3% de la superficie. El origen de las formas de los relieves se definieron a través de procesos Tectónicos Erosivos, Denudativo y Deposicional.

Los relieves ondulados de origen Tectónico Erosivo se encuentran en la parte Noroeste y están conformados por los depósitos de la Formación Balzar.

### **2.5.8 Suelo.**

En el cantón Nobol según la Soil Taxonomy se encuentran los siguientes tipos de suelos:

- Inceptisoles: representan el 38.35 % del área total del cantón (5277,73 ha), tienen un desarrollo pedogenético.

Este tipo de suelo se ha generado a través de materiales resistentes (cenizas volcánicas) con superficies geomorfológicas jóvenes. Se pueden encontrar suelos pocos drenados y suelos muy drenados.

Las áreas con pendientes fuertes son adecuadas para la reforestación y los suelos con drenaje artificial sirven para el cultivo.

- Alfisoles: representan un 18,51% del área total del cantón (2546,77 ha) cuentan con un epipedón ócrico eluvial, se encuentran en sectores antiguos o en superficies jóvenes estables tienen la capacidad de retener minerales primarios, arcillas y nutrientes para las plantas, por lo tanto son recomendados para la explotación en los cultivos anuales ya que contienen suficientes nutrientes y con poca filtración de agua para desarrollar sin problemas los cultivos.
- Vertisoles: representan el 14,34% del área total del cantón (1973,93 ha), son suelos arcillosos con grietas anchas y profundas. Su composición mineralógica contiene poca materia orgánica, por lo tanto existen limitaciones en su uso ya que son suelos extremadamente duros en seco y son muy pesados en húmedo con muy poco movimiento de agua.

Se caracterizan por ser de color oscuro con profundidad voluble, se encuentran en superficies sedimentarias con relieves planos a ondulados de la región costera y son idóneos para cultivar arroz ya que es altamente fértil y húmedo.

- Entisoles: representan el 2,79% del área total del cantón (383,58 ha), estos suelos no contienen desarrollo de horizontes pedogenéticos ya que se ubican en pendientes con mucha erosión esta situación limita la evolución del suelo.

Los Entisoles fértiles están formados por los residuos aluviales, están ubicados en la cuenca del Guayas y son utilizados para la agricultura de banano y cacao.

### **2.5.9 Esgurrimientos.**

En el cantón Nobol el 32.79% de la superficie se encuentran zonas sin amenazas a erosión y el 64.22% tiene zonas con erosiones hídricas: baja (26.27%) y media (13.41%).

### **2.5.10 Vegetación.**

Se puede encontrar diversos tipos de vegetación que circundan al río Daule:

Lirio Acuático (*Eichhornia crassipes*), Garza blanca (*Egretta thula*), Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*), Algarrobo (*Ceratonia siliqua*), Tulipán (*Tulipa*), Guachapeli (*Albizia guachapele*), Olivo Negro (*Cirium*), Roble (*Quercus*), Saman (*Samanea saman*), Neem (*Azadirachta indica*), Palmera (*Arecaceae*), Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), Guadua (*Guadua angustifolia*), Ceibo (*Erythrina crista-galli*), además cultivos de arroz, sandía, mango, ciruelas y frutas tropicales.

### **2.5.11 Cuerpos de agua.**

El sistema fluvial del cantón Nobol está conformado por ríos y esteros:

Río Daule con una superficie de 3 km<sup>2</sup>, Río Magro 0.3 km<sup>2</sup>, el Río y Estero Bijagual 5 km<sup>2</sup> y el Estero Petrillo 2 km<sup>2</sup>.

### **2.5.12 Movilidad**

El cantón Nobol está situado en la parte central de la Provincia del Guayas obteniendo una ubicación privilegiada teniendo estructuras viales de primer y segundo orden que se conectan con algunos cantones aledaños.

**Tabla 2** *Aspecto Físico de las Principales Vías del Área Urbana de Nobol.*

NOMENCLATURA	Metros Lineales.	ESTADO
Calle Jaime Roldós	290,43	Asfaltado
Calle Paquisha	289	Asfaltado
Calle Camilo Ponce	215,33	Asfaltado
Calle Juan Montalvo	224	Asfaltado
Calle Ángel María Villegas	476,5	Asfaltado
Calle Juan León Mera	234	Asfaltado y adoquinado
Calle 6 de Julio	792,1	Asfaltado y adoquinado
Calle Gregorio Conforme	502	Adoquinado
Calle Abdón Calderón	214,83	Adoquinado
Calle Manuela Cañizares	104,6	Adoquinado
Calle Cristhian Forte	260	Adoquinado
Callejón Virgen del Carmen	50	Adoquinado
Calle s/n No.1	75,85	Adoquinado
Callejón s/n No. 2	77,6	Adoquinado
Calle José Pere	166	Adoquinado
Calle Roberto Núñez	184	Adoquinado
Calle Nolasco Veliz	242	Adoquinado
Calle Asaab Bucaram	126,5	Adoquinado
Calle Juan Fernández	475,23	Adoquinado
Calle Eloy Alfaro	198	Adoquinado
Calle Juan Álvarez	419,18	Adoquinado
Calle 7 de Agosto	300	Adoquinado

Calle Olmedo Almeida	185,8	Asfaltado y adoquinado
Calle Vicente Piedrahita	191,1	Adoquinado
Calle Pichincha	148,8	Adoquinado
Calle José María Velasco Ibarra	926,76	Doble sello asfaltico
Calle D	118,7	Lastradas
Calle C	96,4	Lastradas
Calle B	162,68	Lastradas
Calle Rosa Montalván	209,8	Lastradas
Calle 2000	123,58	Lastradas
Calle 5 de Junio	192,1	Lastradas
Callejón s/n	210,6	Lastradas
Calle San Isidro	170	Lastradas
Calle 25 de Octubre	244,35	Lastradas
Calle 8 de Diciembre	478,97	Lastradas

**Fuente:** PDYOT Nobol (2015-2019).

**Tabla 3** *Vías por tipo del Cantón Nobol*

<b>VÍAS DEL CANTÓN POR TIPO</b>	
<b>NOBOL.</b>	
<b>TIPO DE VÍAS</b>	<b>LONGITUD EN km</b>
ARTERIALES	9
COLECTORAS	9
ASFALTADO	3,5

LASTRADO	17,7
ADOQUIN	4,6
CICLOVIAS	0

**Fuente:** PDYOT (2015-2019)

### **2.5.13 Transporte y Acceso.**

El cantón Nobol no tiene transporte local, los operadores de transporte de otros cantones prestan sus servicios a los habitantes de Nobol ya que esta zona es un paso obligado para el traslado al Norte, Sur y Oeste del país.

La trasportación publica intercantonal que se trasladan en las vías de Nobol son: Los Daulis, Señor de los Milagros, Santa Lucía, Pedro Carbo, Piedacita, Santa Rosa de Colimes, Balzareñas, Empalmeñas y el transporte interprovincial son: Vinceñas, Coactur, Sucre, Reina del Camino, Paján, Jipijapa, 7 de Noviembre, FIFA, Rutas Portovejenses, Tía.

Las paradas de los buses intercantonales en Nobol existe una en la biblioteca y otra diagonal de la misma; otro medio de transporte son las tricimotos que ofrecen sus servicios en todo el cantón.

El transporte en la zona rural lo hacen por medio de camionetas que se trasladan desde la cabecera cantonal hasta la comuna Petrillo y otros recintos cercanos.

### **2.5.14 Tendencia de Desarrollo – Modelo Territorial Deseado.**

El territorio es apto para la agricultura por tener excelentes condiciones físicas y ambientales; tiene grandes reservas de agua dulce por estar rodeado del Río Daule. Para obtener un modelo territorial deseado en el cantón debe ser equitativo en lo social teniendo en cuenta la inversión pública para que los habitantes puedan tener igualdad en los bienes

adquiridos, servicios, equipamientos sociales y públicos, desde el punto de vista espacial plantea el manejo integrado de las zonas urbanas y rurales, que los territorios donde se realizan actividades productivas o donde estén establecidos los habitantes tengan disponibilidad de infraestructuras que garanticen el acceso y la movilidad en el territorio.

En el Ordenamiento Territorial su principal objetivo es organizar la ocupación del espacio en forma ordenada del territorio para contribuir y mejorar la calidad de vida de la población por medio de un ámbito sostenible.

#### ***2.5.15 Materiales de la Zona.***

En el cantón Nobol existen diversos materiales de construcción; en la antigüedad el material más utilizado fue la madera ya que se lo encuentra con más facilidad en el entorno, pero actualmente ha dejado de ser prioridad en las construcciones ya que se incorporó nuevos materiales al construir, pero lamentablemente no toda la población puede adquirir ese tipo de construcción ya que se les dificulta por falta de presupuesto.

#### ***2.5.16 Recursos no Renovables Existentes de Valor Económico, Energético y/o Ambiental.***

En el cantón Nobol existe una superficie de uso exclusivo para la extracción de materiales pétreos, piedra y cascajo, también extraen arcillas y con ella realizan fabricación de adoquines, tejas, bloques de arcilla.

La superficie que tienen destinado para el uso de la tierra es de 93.20 Ha que representa el 0.43% de la superficie total del cantón. Estos materiales son utilizados para la construcción de vías y caminos en la Provincia del Guayas. PDYOT(2015).

### **2.5.17 Déficit Cuantitativo y Cualitativo de Vivienda.**

**Según,** el Censo INEC(2010) *“El cantón Nobol tiene un 30% de viviendas de déficit cuantitativo de las cuales corresponde un 24% en el área urbana y el 34% en el área rural. Por otra parte el censo también refleja que un 42% de viviendas tienen déficit cualitativo de las cuales corresponde un 46% en el área urbana y el 40% en el área rural.”*

El déficit cualitativo que existe en el cantón es un porcentaje algo preocupante ya que casi la mitad de los habitantes tiene carencia de la cantidad de viviendas; por otra parte en cuanto al déficit cuantitativo que se refleja en el cantón Nobol la mayoría de las viviendas se estiman adecuadas para la habitabilidad de las familias.

- **Habitabilidad Física de Viviendas**

El cantón Nobol se caracteriza por tener poco crecimiento urbano y ser netamente rural. La habitabilidad física de las viviendas se la dividió en 4 tipos de viviendas por el material de construcción de las mismas:

Viviendas Tipo A: Viviendas construidas con techos de hormigón, pisos de buena calidad, paredes de ladrillo o cemento.

Viviendas Tipo B: Viviendas con techos de tejas, paredes de adobe, pisos de madera sin tratar.

Viviendas Tipo C: Viviendas con techos de zinc, o paja, paredes de caña y pisos de ladrillo o cemento.

Viviendas Tipo D: Viviendas con techos con materiales de menor calidad construidas con pisos de caña o tierra.

**Según** el PDYOT (2015) *“Realizando las estadísticas en la parte rural del cantón tenemos los siguientes resultados. De un total de 3244 viviendas, 2096 caen en la categoría de Vivienda tipo B, luego vienen las Viviendas tipo C con 773 viviendas.”*

La mayoría de las viviendas que existen el sector rural de Nobol son viviendas de bajo confort para sus habitantes ya que no le dan un mantenimiento adecuado.

## **2.6 Marco Legal**

### **2.6.1 Normativa de construcción en el Cantón Nobol**

Todas las construcciones que se realicen dentro de los límites de la jurisdicción del cantón Nobol deberán sujetarse a las siguientes disposiciones:

- a) Respetar estrictamente la línea de fábrica.
- b) Respetar el informe de Regulación y Uso de suelo emitido por la Jefatura de Planificación Urbana, referente a los retiros ya sean frontales, laterales y/o posteriores conforme a las zonas de planificación y el Plan de Ordenamiento Territorial vigente, así como también zonas de protección y preservación ecológica y otras normativas y leyes vinculantes.
- c) Respetar los planos aprobados por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Nobol.
- d) Solicitar el permiso de construcción.
- e) Contar con la dirección técnica en la obra de acuerdo a las disposiciones de la presente ordenanza.
- f) En predios donde no exista red de alcantarillado municipal se colocará pozos sépticos o biodigestores.

Art. 6.- Las construcciones pueden realizarse bajo la siguiente clasificación:

- a) Reparaciones o Mantenimiento
- b) Construcción de cerramientos
- c) Construcción de Aceras
- d) Construcciones Menores
- e) Construcciones Mayores
- f) Remodelación
- g) Ampliación de edificación
- h) Construcción provisional
- i) Rellenos

### **Capítulo III DE LA CONSTRUCCIÓN, REPARACIÓN, REMODELACIÓN, RESTAURACIÓN, MODIFICACIÓN O AMPLIACIÓN DE EDIFICACIONES**

Art. 7.- Previamente a iniciar la construcción, reparación, remodelación, restauración, modificación, ampliación de edificaciones, se presentará un formulario de servicios técnicos para la aprobación de planos y concesión del permiso definitivo de construcción, adjuntando los siguientes requisitos:

- a) Informe de línea de fábrica;
- b) Planos arquitectónicos cuando sea de una planta mayor a 54 m<sup>2</sup>; y, también estructurales, cuando el área de construcción en una planta que contenga elementos de hormigón armado, sea superior a 100,00 m<sup>2</sup>, o tenga más de dos plantas, por cuadruplicado, mínimo en formato INEN A3, firmados por el propietario y el profesional proyectista, en el que constará los nombres y apellidos en forma legible; y, el registro profesional del Senescyt; éstos contendrán:

Plantas.- Plantas de todos los pisos en escala 1:100 o 1:50, haciendo constar las medidas parciales y acumuladas de los ambientes, espesores de paredes, apertura de puertas y ventanas; y, niveles. Cortes.- En la misma escala de las plantas y en número mínimo de dos (transversal y longitudinal), estos deberán contemplar el desarrollo de escaleras de haber, deberán ser debidamente acotados. Se tomará como cota de referencia la del plano horizontal que pase por el nivel de la acera.

Fachadas.- Se presentaran el número de fachadas de acuerdo al proyecto con la misma escala adoptada para planos y corte.

Cubiertas.- La planta de cubiertas contendrá las pendientes de las mismas, ubicación de colectores de aguas lluvias; salidas y bajantes; y, se especificaran los materiales a emplearse.

Instalaciones hidrosanitarias.- Se deberán presentar en planos a escala 1:100 o 1:50, que tenga fácil lectura y con simbología. Se indicará el diámetro y materiales de bajantes, localización de cajas de revisión de las instalaciones de aguas lluvias y servidas. En baños, cocinas, y otros, constará la ubicación de sanitarios y lavabos. En el de instalaciones de agua potable, constara la red de distribución de este servicio, especificando en cada tramo el diámetro de la tubería, salidas o puntos de agua; localización del medidor y cisterna.

Instalaciones eléctricas.- En los planos de instalaciones eléctricas se expresaran los diversos circuitos con la localización de puntos para el alumbrado, tomacorrientes, interruptores, tableros de control, caja de medidores, etc. Todo proyecto arquitectónico que supere los 400m<sup>2</sup> de construcción, los planos de instalaciones hidrosanitarias y eléctricas será firmado por los profesionales especializados de cada área. Especificaciones Técnicas.- Los planos deberán contener las especificaciones sobre clases y características de los

materiales que van a emplearse en la obra; Cuadro de áreas: Del lote de terreno; de construcción, computable y no computable; y, datos de zonificación; Croquis de ubicación del predio: Con linderos, orientación de calles, intersecciones y puntos de referencia; Plano de emplazamiento: En escala adecuada, con acotación de medidas, ángulos y superficie total del terreno, de la construcción a realizarse, por plantas y total; y, del área construida si hubiere;

c) Certificado de no adeudar al Municipio;

d) Pago de los impuestos prediales del año en curso;

e) Copia de la escritura pública, que acredite el dominio, usufructo, el uso (comodatario). En caso de ser bienes hereditarios presentar la posesión efectiva sin perjuicio de terceros que se creyeren con derecho a la propiedad, quienes deberán presentar una autorización expresa ante notario público.

f) En caso de existir varios propietarios sobre un mismo bien inmueble se deberá contar con la autorización expresa - poder especial, debidamente protocolizado.

g) En caso de reclamo de otro heredero con derecho al bien inmueble pro indiviso del bien raíz se suspenderá el trámite o se procederá a la paralización.

h) Cuando se trate de reparación, remodelación, restauración, modificación o ampliación de casas antiguas, la autorización del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, o una certificación que no está registrado o inventariado como patrimonio cultural;

i) Los planos y documentos se presentaran en carpeta, excepto cuando se trate de proyectos especiales que requiera mayores dimensiones;

j) Certificado de Riesgo, emitido por la unidad respectiva certificando que la construcción a realizar no se encuentra ubicado en zona de riesgo.

k) En caso de tratarse de construcciones donde se fueran a realizar actividades que generen contaminación, se deberá contar con respectivo permiso o licencia ambiental; y

l) Certificado de no adeudar el agua potable, emitido por ECAPAN.

Art. 8.- Los ambientes, es decir, los locales y habitaciones, se dividen en:

a) Primera clase: Sala, comedor, dormitorio, estudio, sala de estar;

b) Segunda clase: cocina, bodega, cuarto de planchado, y otros;

c) Tercera clase: baños;

d) Para reuniones, negocios, cines, salones, salas de baile, salas de trabajo, salas de eventos con capacidad para más de 10 personas; y,

e) Peligrosos: depósito de combustibles, gas, material explosivo, químicos, tóxicos, fertilizantes, hornos, fragua, y, otros.

Art. 9.- Los ambientes tendrán una altura mínima de piso a tumbado terminado de 2.50 metros. Art. 10.- Los ambientes según la categoría, tendrán las siguientes características:

a) Los de primera clase; área útil mínima de 7,20 m<sup>2</sup>; de largo mínimo 2,40 m ventilación por ventanas de 1/10 o más del área;

b) Los de segunda clase: área útil mínima de 4 m<sup>2</sup>, largo mínimo 1,80 m, ventilación por ventanas de 1/10 o más del área;

c) Los de tercera clase: Se podrá ventilar por ducto individual o iluminarse artificialmente;

d) Los baños colectivos dispondrán de un espacio mínimo de 3 X 4 m. para iluminación y ventilación;

e) Los locales para reuniones podrán iluminarse artificialmente, ventilarse por ventanas o por lo menos con conductos comunes, cuya área útil será de 0,30 m<sup>2</sup> por cada metro cuadrado del área del local; además, tendrá salida de emergencia; y,

f) Los locales calificados por la Dirección de Planificación y Desarrollo, como peligrosos, se construirán con materiales no combustibles y se ubicara en lugares apropiados y separados de los de vivienda o trabajo.

Art. 11.- Los patios y ductos de ventilación tendrán las siguientes características mínimas:

a) Los de primera clase, 3 metros de longitud y 9 m<sup>2</sup> de superficie;

b) Los de segunda clase, 2 metros de longitud y 6 m<sup>2</sup> de superficie; y,

c) Los ductos de ventilación individual y común para locales de tercera clase, área mínima de 0,40 m<sup>2</sup>.

Art. 12.- No se puede tener ventanas, balcones, miradores o azoteas que den vista a los terrenos y/o construcciones colindantes, a menos que estén mínimos a 3 metros de distancia del lindero. Cuando no haya la distancia mínima de 3 metros con relación al predio colindante, podrá tener servidumbre de luz a partir de la segunda planta; para lo cual se podrá abrir ventanas y colocar en ellas, ladrillo de vidrio, vidrio catedral u otro material similar que impida la vista, a una altura mínima de 1,80 metros medidos desde el piso. Esta servidumbre no le da derecho a impedir que en el predio colindante se levante una pared o construcción que le quite la luz.

Art. 13.- Los techos inclinados no deben tener la pendiente hacia los predios colindantes, salvo que, tenga la distancia mínima de un (1) metro. Los volados de losas planas no pueden sobrepasar su lindero. Las aguas lluvias deben verter sobre el propio

predio y no sobre el predio vecino, salvo voluntad y autorización del dueño otorgada por escritura pública o en documento privado con reconocimiento de firma y rubrica.

Art. 14.- En toda construcción que esté adosada a otra de un predio colindante, deben realizar su propia pared, no puede usar la pared del vecino, salvo autorización escrita del dueño en documento público o privado. Tampoco se podrá depositar o almacenar material pétreo, escombros u otros materiales junto a paredes que colinden con otras o con construcciones colindantes.

Art. 15.- Ninguna puerta se abatirá sobre áreas de servicio público, ni sobre áreas principales de edificios o vivienda colectiva, oficinas o locales de reuniones.

Art. 16.- Las puertas o corredores de locales públicos o privados, en los que pueden reunirse de 50 a 250 personas, deberán tener un ancho mínimo de 1,30 m. incrementándose en 0,60 m. por cada 80 personas adicionales.

Art. 17.- Los tramos de gradas o escaleras, deberán mantener una altura de escalones constantes. Las dimensiones podrán variar entre los siguientes límites: Contrahuella: De 17 a 20 cm. Huella: De 26-30 cm. Ancho mínimo: De 1.20 m. para edificaciones de hasta 3 plantas; y, 1,40 para las de cuatro o más plantas, para escaleras de servicio mínimo 0.80 m. En edificios de más de cinco plantas, deberá instalarse por lo menos un ascensor, de tratarse de tipo hotelero o de salud estará sujeta a la normativa vigente.

Art. 18.- Las edificaciones multifamiliares y conjuntos habitacionales y/o de locales comerciales y oficinas; así como, los locales para reuniones serán incombustibles y tendrán mínimo dos salidas; deben tener extintores, cuyo número y ubicación debe determinar el Cuerpo de Bomberos.

Art. 19.- Toda planificación arquitectónica de tipo hotelero y de salud además estará sujeta a las normas y reglamentos vigentes sobre esta actividad.

Art. 20.- No se requerirá permiso de Construcción para efectuar las siguientes obras:

- a) Enlucidos interiores y exteriores;
- b) Reposición y reparación de pisos sin afectar elementos estructurales;
- c) Pintura y revestimiento de interiores y exteriores;
- d) Reparación de tuberías de agua e instalaciones sanitarias sin afectar elementos estructurales de la edificación;
- e) Demoliciones de hasta un cuarto aislado de 24 m<sup>2</sup>, sin afectar la estabilidad del resto de la construcción;
- f) Esta excepción no procederá cuando se trate de edificaciones de valor artístico e/o histórico;
- g) Construcciones provisionales para uso de oficinas, bodegas o vigilancia de predios durante la edificación de una obra y de los servicios sanitarios correspondientes; y,
- h) Otras obras similares a las anteriores que no afectan los elementos estructurales

#### **Capítulo IV DISPOSICIONES SANITARIAS**

Art. 21.- Para fines de vivienda se dará permiso de construcción siempre y cuando el edificio o proyecto reúna las siguientes características mínimas; un cuarto, una cocina, un baño. Toda unidad de vivienda; casa o departamento dispondrá para su uso exclusivo de por lo menos un baño con ducha y servicio higiénico, de un lugar para cocina con su respectivo fregadero.

Art. 22.- En las zonas donde no se disponga de servicios de agua potable y alcantarillado, se diseñarán los servicios de manera que redes internas puedan conectarse fácilmente a redes públicas cuando éstas sean instaladas, se prohíbe la construcción de pozos sépticos en los soportales y/o los retiros frontales de los predios.

Art. 23.- En las construcciones sobre línea de fábrica, los desagües de aguas lluvias se colocarán en el interior de las paredes, quedando prohibida la instalación de tubos voladizos hacia la vía pública.

Art. 24.- Los locales no destinados para otros fines que no sean de vivienda, deben tener en cada planta por lo menos medio baño cada uno (inodoro y lavamanos); o baterías sanitarias con áreas exclusivas para hombres y mujeres, en cada planta, con acceso directo a un área de circulación común.

Art. 25.- Se prohíbe la descarga directa a la vía pública de aguas grises y/o negras, los desagües deberán estar conectados a las cajas del alcantarillado público de existir o de lo contrario a los pozos sépticos.

Art. 26.- Se prohíbe realizar conexiones de redes domiciliarias de alcantarillado hacia ductos de aguas lluvias, si se llegaran a detectar conexiones de éste tipo se realizará la desconexión inmediata y el propietario de la vivienda conectada deberá pagar una multa del 50% de la remuneración básica unificada del trabajador en general

Art. 27.- Ninguna persona natural o jurídica podrá efectuar obras de construcción en vías, proyecciones viales, plazas, parques, áreas comunales y otros espacios de uso público, sin previa autorización municipal.

Art. 28.- Toda construcción nueva, en ampliación, remodelación o reparación así como muros, cerramientos, demoliciones, desbanques o rellenos, no podrán efectuarse sin

la respectiva autorización de la Jefatura de Planificación, se deberá respetar el informe de Regulación y Uso de suelo o línea de fábrica si fuere el caso tomando en cuenta las normas de arquitectura así como lo determinado en la presente ordenanza.

Art. 29.- Para la planificación, ampliación, remodelación de una construcción, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Nobol, por intermedio de la Jefatura de Planificación, entregará el informe de Regulación y Uso de suelo, tomando en cuenta lo que determina el plan de ordenamiento territorial vigente, ordenanzas, resoluciones y normas afines.

Art. 30.- La aprobación del plano o proyecto no autoriza el inicio de la construcción, es responsabilidad del propietario solicitar adicionalmente el permiso de construcción de acuerdo al proyecto aprobado.

Art. 31.- Los planos del proyecto serán aprobados o rechazados en un tiempo máximo de quince días laborables luego de su ingreso, el funcionario municipal responsable será el encargado de hacer conocer al arquitecto patrocinador del proyecto los resultados de la revisión.

Art. 32.- Es responsabilidad de la persona que solicita el permiso de construcción respetar la línea de fábrica y el informe de Regulación y Uso de suelo de acuerdo a las directrices viales aprobadas por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Nobol.

Art. 33.- En sectores donde no está definido la línea de fábrica, se solicitará la misma con la finalidad de que el equipo topográfico municipal realice el trabajo de campo respectivo (colocación de puntos).

Art. 34.- En los predios que colinden con caminos públicos que estén bajo el control del Gobierno Municipal del Cantón Nobol, que no sean parte de un trazado vial aprobado y que no corresponda a un proyecto de fraccionamiento aprobado por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Nobol, las construcciones se emplazaran dejando una franja de retiro que corresponde 7.50m. del eje de la vía al cerramiento y 5 m del cerramiento a la construcción.

Art. 35.- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Nobol para la aprobación de los planos de ampliación o remodelación, realizará la inspección al predio o edificio en el que va a ejecutar la obra y exigirá que la construcción existente cumpla con los requisitos indispensables de habitabilidad como: ventilación, iluminación e higiene, los mismos que constarán en el proyecto.

Art. 36.- Las edificaciones destinadas a actividades comerciales, multifamiliares, de servicio público, privado, hospedaje, alimentación, deportivas, recreativas, educativas, religiosas y otras de similares características deberán contar con el certificado de habitabilidad, otorgado por la Jefatura de Planificación, mismo que deberá estar de acuerdo a los planos aprobados, cumplir los requerimientos legales y normas arquitectónicas.

Art. 37.- Si la construcción está destinada a actividades públicas, comerciales, educativas, culturales, turísticas, hoteleras, o edificaciones destinadas a departamentos y otras de similares características, esta deberá ser planificada tomando en cuenta lo siguiente:

1. El libre acceso a personas con discapacitadas o personas vulnerables de acuerdo a las normas INEN.

2. Zonas de parqueo vehicular uno por cada unidad de vivienda o local comercial, cuyo acceso y salida no obstruya la libre circulación, estos podrá ubicarse a un radio no mayor de 1000 metros, si fuera el caso deberán presentar el contrato de arrendamiento.

3. Para edificios públicos e instituciones educativas se planificará una zona de parqueo para bicicletas.

Art. 38.- Si la construcción supera los dos niveles o los 300 m<sup>2</sup>, se presentará inicialmente el anteproyecto de la edificación para su aprobación.

Art. 39.- Los proyectos de ampliación y remodelación deberá acoplarse y respetar las ordenanzas vigentes y normas arquitectónicas, de ser necesario se abrirá ductos y pozos que sirvan para la iluminación y ventilación de los ambientes.

Art. 40.- Si dentro del proyecto de remodelación existieran cambios en el sistema estructural de la edificación, el proyecto de remodelación deberá acogerse a las especificaciones técnicas para edificaciones mayores y ampliaciones, si supera los dos niveles, se presentará inicialmente el anteproyecto para su aprobación y se sujetará a los requisitos de construcciones mayores y ampliaciones.

Art. 41.- Los proyectos que deban ser revisados por la Empresa Eléctrica y Cuerpo de Bomberos, se basarán en la aprobación del anteproyecto arquitectónico realizado por parte de la Municipalidad; pudiendo estas instituciones adicionar observaciones al proyecto con el propósito que se cumpla con las normativas técnicas de cada institución, estas se darán a conocer oportunamente al propietario y al Gobierno Municipal del Cantón Nobol.

Art. 42.- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Nobol a través de la Jefatura de Planificación, se encargará de la revisión y aprobación de los planos del anteproyecto y proyecto definitivo basándose en:

1. La línea de fábrica o el informe de regulación urbana.
2. Planos del anteproyecto o proyecto a ejecutarse.
3. Estudios complementarios de acuerdo a las características del proyecto, su revisión y aprobación que dependa de una institución diferente al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Nobol, tendrán que presentar los planos con su respectiva aprobación o visto bueno.
4. Normas ecuatorianas de la construcción.
5. Ordenanzas, reglamentos y leyes que deban aplicarse de acuerdo al tipo de proyecto.
6. Ordenanza de normas de arquitectura.

Art. 43.- Los cerramientos del predio deberán cumplir con los siguientes parámetros:

1. Se construirán respetando los puntos de línea de fábrica colocados en el predio por el equipo de topografía del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Nobol.
2. Los cerramientos laterales tendrán una altura máxima de 3.00m, y serán con columnas de hormigón armado, paredes de ladrillo, bloque u otro tipo de material resistente.
3. Para la construcción de cerramientos en predios esquineros se deberá realizar un arco de curva de 3,00 metros de radio de acuerdo a la línea de fábrica otorgada.
4. Para el inicio de la construcción del cerramiento se deberá solicitar el permiso de construcción respectivo.
5. Los cerramientos frontales podrán ser de dos tipos:

a) Con mampostería de piedra, ladrillo, bloque u otro tipo de material que no supere la altura de 1 metro, el resto se lo hará con verjas, deberán construirse a una altura máxima de 2.80m.

b) Con vegetación que no supere la altura de 1.50 metro, las mismas que deben encontrarse podadas.

Art. 44.- Los proyectos de construcción deberán cumplir con los siguientes requisitos para su aprobación:

1. Para construcciones menores.

a) Informe de Regulación y Uso de suelo de acuerdo a la zona de planificación que se encuentre ubicado el predio, sellado y firmado por la Jefatura de Planificación.

b) Copia de la carta de pago de impuesto predial.

c) Copia de la Escritura.

d) Dos originales de la propuesta del proyecto impreso firmados por el profesional y propietario que contendrá: el emplazamiento y ubicación del proyecto arquitectónico, plantas arquitectónicas, mínimo una fachada y un corte, instalaciones eléctricas y sanitarias, especificaciones técnicas y cuadro de áreas.

2. Para anteproyectos:

a) Informe de Regulación y Uso de suelo de acuerdo a la zona de planificación que se encuentre ubicado el predio, sellado y firmado por la Jefatura de Planificación.

b) Copia de la carta de pago de impuesto predial.

c) Dos originales de la propuesta del proyecto impreso firmados por el profesional y propietario que contendrá: el emplazamiento y ubicación del proyecto arquitectónico,

Plantas arquitectónicas, mínimo dos fachada y un corte, especificaciones técnicas y cuadro de áreas.

3. Para construcciones mayores y ampliación de edificación:

a) Informe de Regulación y Uso de suelo de acuerdo a la zona de planificación que se encuentre ubicado el predio, sellado y firmado por el titular de la Jefatura de Planificación.

b) Copia de la carta de pago del predio.

c) Copia de la Escritura.

d) Dos Planos originales de los planos arquitectónicos firmados por el profesional y el propietario.

e) El anteproyecto aprobado sellado y firmado por la Jefatura de Planificación.

f) Dos originales de los estudios complementarios en caso de ser necesario, los mismos que deben entregarse firmados por el profesional responsable del estudio y aprobado por el ente rector.

4. Para proyectos de remodelación de edificaciones.

a) Informe de Regulación y Uso de suelo de acuerdo a la zona de planificación que se encuentre ubicado el predio, sellado y firmado por el titular de la Jefatura de Planificación.

b) Copia del recibo de pago de impuesto predial.

c) Copia de la Escritura.

d) Dos originales de los planos de la propuesta del proyecto, que contendrá: el levantamiento actual de la distribución arquitectónica y planos arquitectónicos completos de la remodelación propuesta.

## **DE LAS FACHADAS, CERRAMIENTOS; Y, ACERAS**

Art. 57.- La planta baja de las edificaciones esquineras que se realicen en línea de fábrica, los vértices serán preferentemente en curva con un radio mínimo de 2.50 metros, pudiendo sustituir con retiros, cuyo vértice más saliente no rebase la curva fijada.

Art. 58.- Las edificaciones que se realizan en línea de fábrica, a partir de la segunda planta podrá sobresalir hacia la calle hasta en un metro, siempre y cuando este volado no obstaculice el tránsito, ni el buen uso de los servicios públicos, en especial los tendidos de energía eléctrica, teléfonos, etc. Si la construcción tiene frente a un pasaje no se permitirán volados.

Art. 59.- Los propietarios, poseedores o tenedores, tienen la obligación de construir cerramientos y aceras en el frente de sus inmuebles, para lo cual deben obtener en la Jefatura de Planificación, el informe de línea de fábrica y el permiso para cada una de las obras; previo el pago de la tasa respectiva. El Comisario Municipal, notificará a quienes no hayan cumplido con esta obligación, mediante boleta que se dejará en el mismo inmueble o en el domicilio de su titular, si fuere conocido, o a través de los medios de comunicación locales, concediéndoles 60 días para que cumpliendo con los requisitos señalados, procedan a construir, bajo prevenciones que de no acatar, se aplicarán las sanciones previstas en esta Ordenanza.

## **DE LA ZONA RURAL**

Art. 89.- Para la construcción, reparación, remodelación, restauración, modificación o ampliación, de cualquier tipo de edificación de una planta en el sector rural se debe obtener el permiso respectivo y pagar la tasa correspondiente. Si la construcción

es de dos o más plantas, se requiere de planos arquitectónicos y estructurales, los mismos que deben ser aprobados por la Jefatura de Planificación, previo el pago de la tasa.

Art. 90.- Para realizar cerramientos en el frente de calles, pasajes y más bienes municipales o de uso público, se requiere de permiso municipal.

Art. 91.- En lo demás, se sujetará a lo que fuere aplicable, a lo previsto en esta ordenanza para el sector urbano.

## **2.6.2 Normas Generales en el Diseño de Viviendas Bioclimáticas.**

### **Capítulo I. Orientación y ventilación de la edificación**

Artículo 6. **Ámbito de aplicación** El presente capítulo será de aplicación a las construcciones y edificios sea su titularidad pública o privada en los supuestos en que concurren conjuntamente las siguientes circunstancias:

a) Que se trate de obras de nueva planta, sustitución o reestructuración de carácter general o total de edificios existentes, así como obras de ampliación, que en sí mismas supongan la nueva construcción de un edificio independiente dentro de la misma parcela.

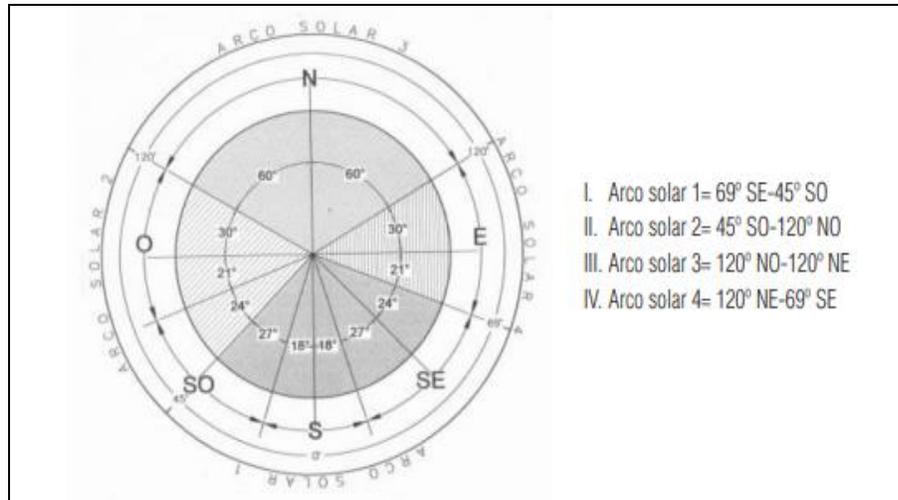
b) Que el uso de la edificación se corresponda con alguno de los especificados en el Artículo 4 de la presente Ordenanza.

#### **Artículo 7. Criterios de orientación**

1. Los arcos solares utilizados en esta Ordenanza se representan gráficamente de la siguiente manera:

2. Orientación solar de las fachadas.

a) Al menos el 80% de los edificios de cada parcela deberán tener como mínimo el 25% del conjunto de las superficies de fachadas exteriores e interiores orientadas dentro del arco solar 1.



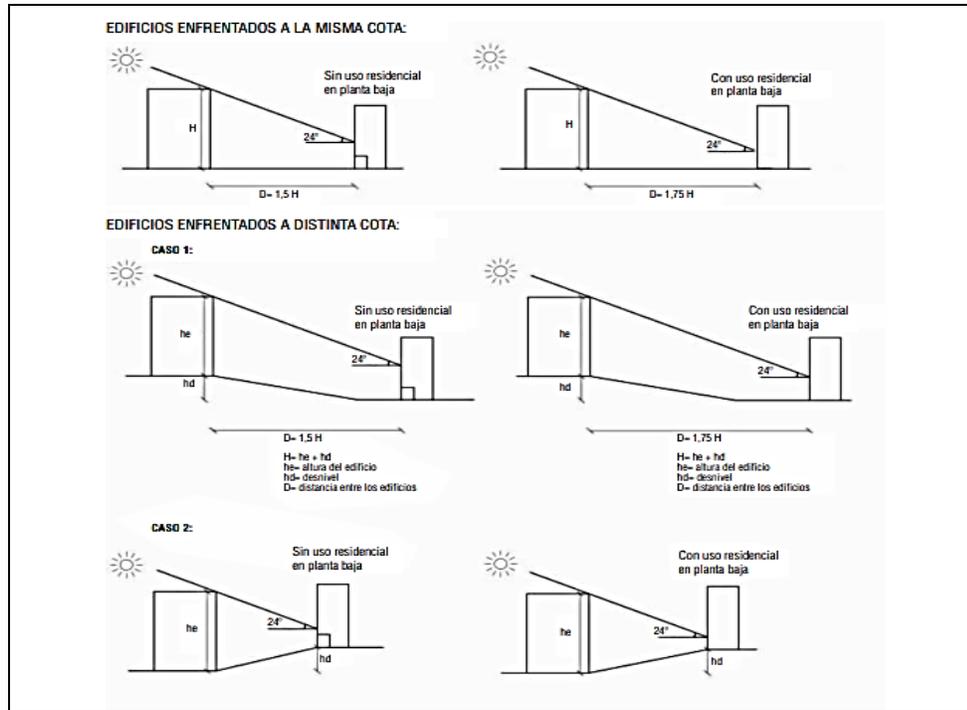
**Figura 49** Arco Solar.  
**Fuente:** CAIB (s.f).

Guía para el desarrollo de normativa local en la lucha contra el cambio climático

- b) Las estancias del edificio se dispondrán para conseguir un soleamiento mínimo superior a dos horas en el solsticio de invierno.
- c) Los espacios de mayor uso y estancia se localizarán en la fachada sur del edificio, mientras que los de menor uso deben construirse en la fachada norte.

### 3. Separación entre fachadas.

- a) Para fachadas orientadas en el arco solar 1: Con el fin de garantizar el soleamiento en estas fachadas, la relación entre la distancia entre planos de fachada (D) y la “altura de sombra” de la edificación (H) debe cumplir en cada parcela los siguientes valores: Para edificaciones con plantas bajas sin uso residencial en las fachadas orientadas en el arco solar 1 del edificio que recibe la sombra:  $D=1,5H$ . Para edificaciones con plantas bajas con uso residencial en las fachadas orientadas en el arco solar 1 del edificio que recibe la sombra:  $D= 1,75H$ .



**Figura 50** Separación entre fachadas.

**Fuente:** CAIB (s.f).

## Capítulo II. Tratamiento de la envolvente del edificio

Artículo 9. **Ámbito de aplicación** El presente capítulo será de aplicación a las siguientes construcciones y edificaciones:

- a) Edificios de nueva construcción.
- b) Modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1.000 m<sup>2</sup> donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

### Artículo 10. Diseño de la envolvente del edificio

Las construcciones y edificaciones dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano

y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

### **Capítulo III. Rendimiento de las instalaciones térmicas**

#### **Artículo 18. Distribución de calor y frío**

1. Los equipos y las conducciones de las instalaciones térmicas deben quedar aislados térmicamente para conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de generación.
2. Todas las tuberías, conductos y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas, dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con temperatura inferior a la temperatura ambiente o temperatura mayor de 40°C cuando están instalados en locales no calefactados.
3. Cuando las tuberías, conductos o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie.
4. Los componentes que vengán aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.
5. En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superen el 4% de la potencia máxima que transporta.

#### **Artículo 19. Regulación y control**

### 1. Sistemas de regulación y control

Las instalaciones estarán dotadas de los sistemas de regulación y control necesarios para que se puedan mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados, ajustando, al mismo tiempo, los consumos de energía a las variaciones de la demanda térmica.

### 2. Control del calor

Para los sistemas de calefacción por agua se dispondrá de válvulas termostáticas en los emisores o radiadores de las zonas con mayor captación solar, de tal modo que, si es suficiente el aporte gratuito, se anule la calefacción de estas estancias. Se colocará una sonda de control o termostato en alguna zona central de la vivienda.

En edificios con zonas de distinta carga térmica se dispondrá de sistemas de control que independicen cada zona.

### 3. Control y regulación individualizada del frío.

Todas las instalaciones de climatización estarán dotadas de los sistemas de control automático para que se puedan mantener las condiciones de diseño previstas, ajustando al mismo tiempo los consumos de energía a las variaciones de carga térmica.

Es obligatoria la instalación de termostatos.

### 3. Recuperación de calor del aire de extracción

En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior sea superior a 0,5 m<sup>3</sup>/s se recuperará la energía del aire expulsado

## **Capítulo IV. Eficiencia energética en las instalaciones de iluminación**

### Artículo 22. Ámbito de aplicación

1. Este capítulo es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) Edificios de nueva construcción.
- b) Rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m<sup>2</sup> donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
- c) Reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.

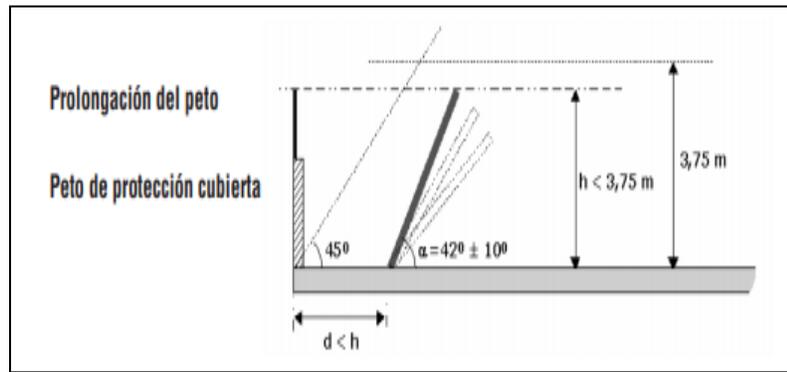
2. Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) Edificios y monumentos con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando el cumplimiento de las exigencias de esta sección pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.
- b) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a 2 años.
- c) Instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.
- d) Edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.
- e) Interiores de viviendas.
- f) Alumbrados de emergencia.

Artículo 29. Condiciones de instalación

- 1. Las instalaciones de energía solar térmica y fotovoltaica en edificaciones y construcciones deberán ajustarse a las siguientes condiciones:
  - a) Cubiertas inclinadas. Podrán situarse paneles de captación de energía solar y paneles fotovoltaicos en los faldones de cubierta, con la misma inclinación de éstos y sin salirse de su plano, salvo en edificios catalogados, en cuyo caso se estará a lo que dictamine favorablemente el órgano competente en aplicación de la normativa urbanística de protección.

b) Cubiertas planas. Los paneles solares deberán situarse dentro de la envolvente formada por planos trazados a  $45^\circ$  desde los bordes del último forjado y un plano horizontal situado a 375 cm. de altura, medido desde la cara inferior del último forjado,



**Figura 51** Posición de paneles solares en cubiertas planas.

**Fuente:** CAIB (s.f).

No será necesario prolongar el peto citado siempre que la distancia (d), medida desde la parte más próxima del panel al plano de fachada, sea igual o superior que la distancia existente (h) entre la cara superior del forjado de cubierta y la parte más alta del panel. En el caso de edificios catalogados, la solución que se aplique será la que dictamine favorablemente el órgano municipal competente en aplicación de la normativa urbanística de protección.

c) Fachadas. Podrán situarse paneles de captación de energía solar en las fachadas, con la misma inclinación de éstas y sin salirse de su plano, armonizándolos con la composición de la fachada y del resto del edificio, quedando supeditados a las condiciones estéticas indicadas en la normativa urbanística y, en su caso, en las ordenanzas de protección del paisajismo vigentes.

d) Las instalaciones de energía solar térmica y fotovoltaica en edificaciones y construcciones situados en lugares y condiciones distintas de las anteriormente señaladas

no podrán resultar antiestéticas, por lo que el Ayuntamiento podrá denegar o condicionar cualquier actuación que incumpla lo establecido en el Plan General de Ordenación Urbana y/o la presente Ordenanza, así como otra normativa urbanística vigente.

2. En obras de nueva planta y sustitución, el diseño y composición del edificio tendrá en cuenta las condiciones de instalación establecidos en el párrafo anterior, así como la inclinación y orientación más favorables para el rendimiento óptimo de los paneles de captación de energía solar.

3. Las instalaciones de energía solar térmica y fotovoltaica serán consideradas a efectos urbanísticos como instalaciones del edificio o de la construcción y, por lo tanto, no computarán a efectos de edificabilidad.

4. Las normas urbanísticas de preservación y protección de edificios, conjuntos arquitectónicos, entornos y paisajes incluidos en los correspondientes catálogos o planes de protección del patrimonio, serán de directa aplicación a las instalaciones de energía solar térmica y fotovoltaica reguladas en este Capítulo.

En estos supuestos, el promotor presentará un Estudio de Compatibilidad de dichas instalaciones. El órgano municipal competente verificará la adecuación de las instalaciones a dichas normas, valorará su integración arquitectónica, sus posibles beneficios y perjuicios ambientales, incluyendo que no produzcan reflejos frecuentes que puedan molestar a personas residentes en edificios colindantes.

5. Queda prohibido de forma expresa el trazado visible por fachadas de cualquier tubería u otros elementos salvo que se acompañe en el proyecto, de forma detallada, una solución constructiva que garantice su adecuada integración en la estética del edificio.

7. Las instalaciones de aprovechamiento de la energía solar deberán ser realizadas por

empresas instaladoras que cumplan los requisitos exigidos en la legislación vigente conforme a lo previsto en la normativa sectorial de aplicación. En el proyecto de instalación sólo podrán emplearse elementos homologados por una entidad debidamente autorizada y deberán siempre detallarse las características de los elementos que la componen.

#### Artículo 31. Ahorro de agua

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar agua apta para el consumo del equipamiento higiénico previsto de forma sostenible, incorporando medios que permitan el ahorro, la reutilización y control del consumo de agua.

#### Artículo 32. Mecanismos de ahorro de agua

a) Se establecen los siguientes mecanismos de ahorro de agua:

1. Contadores individuales. Todas las construcciones y edificaciones a los que sea aplicable este capítulo deberán incluir obligatoriamente contadores individuales de agua para cada vivienda o local y uso (incluyendo piscinas y zonas verdes). En el caso de instalaciones de agua caliente centralizada, esta instalación dispondrá de un contador individual para cada vivienda o local.
2. Reguladores de presión de entrada de agua. Al objeto de evitar sobrepresiones, en cada altura o nivel topográfico de entrada de agua a alguna de las construcciones y edificaciones a los que sea aplicable el capítulo, se instalará un regulador de presión.
3. Mecanismos reductores de caudal en grifos y duchas. En las construcciones y edificaciones a las que este capítulo sea de aplicación se deberán instalar mecanismos que permitan regular y reducir el caudal de agua, como aireadores, economizadores o equipamientos similares.
4. Temporizadores en grifos. Todos los grifos de uso público que se encuentren en el

ámbito de aplicación de la presente Ordenanza deberán disponer de temporizadores, o de cualquier otro mecanismo similar de cierre automático, que limiten el consumo de agua.

5. Mecanismos para cisternas de urinarios e inodoros. Las cisternas de inodoros y urinarios que se encuentren en los edificios y construcciones a los que es de aplicación la presente Ordenanza deberán disponer de un mecanismo que dosifique el consumo de agua limitando las descargas. En las cisternas de los inodoros de edificios de uso público ya equipados con estos mecanismos deberá colocarse un rótulo que informe que las cisternas disponen de un mecanismo que permite detener la descarga o de un sistema de doble descarga, con el objetivo de fomentar el uso de los mismos.

#### Artículo 33. Medidas de ahorro de agua:

1. Aprovechamiento y utilización del agua de lluvia. Todas las construcciones y edificaciones que cuenten con zonas verdes o comunes a los que sea aplicable este capítulo deberán almacenar, a través de un depósito, las aguas pluviales recogidas en las cubiertas. En particular, se recogerán las aguas pluviales de tejados y terrazas del propio edificio y otras superficies impermeables no transitadas por vehículos ni personas.

Los usos aplicables del agua de lluvia serán: riego de parques y jardines, limpieza de interiores y exteriores, cisternas de inodoros y cualquier otro uso adecuado a sus características.

Reutilización del agua sobrante de piscinas. En aquellas piscinas existentes en las construcciones y edificaciones a los que sea aplicable este capítulo, y cuya superficie de lámina de agua sea superior a los treinta metros cuadrados (30 m<sup>2</sup>), se deberá recoger el agua sobrante de la misma mediante una instalación que garantice su almacenamiento y posterior uso en las mejores condiciones higiénico-sanitarias sin tratamiento químico.

Los usos aplicables del agua sobrante de piscinas, previamente filtrada, serán cualesquiera, exceptuando el consumo humano. Preferentemente, se utilizará para llenar las cisternas de los inodoros, en cuyo supuesto no será necesario que sea declorada.

3. Sistemas de ahorro en zonas verdes. Todas las zonas verdes a los que sea aplicable este capítulo tendrán en cuenta las siguientes disposiciones:

a) El diseño de las nuevas zonas verdes de menos de 1.000 m<sup>2</sup> tendrá en cuenta los siguientes porcentajes máximos de ocupación:

Praderas – 10 % de la superficie

Arbustos o plantas autóctonas o de bajas necesidades hídricas - 45% de la superficie total

Árboles de bajas necesidades hídricas – 45% de la superficie

b) El diseño de las nuevas zonas verdes que ocupen 1.000 m<sup>2</sup> o más tendrá en cuenta los siguientes porcentajes máximos de ocupación:

Praderas – 15% de la superficie arbustos o plantas autóctonas o de bajas necesidades hídricas - 40%

Árboles de bajas necesidades hídricas – 45%

c) La limitación del caudal máximo de riego para las zonas verdes (de uso ejecutará de modo que las dosis de riego referidas a su superficie total sean las siguientes:

Diaria: inferior a 1,8 l/m<sup>2</sup>.

Anual: inferior a 2.500 m<sup>3</sup>/ha.

e) En situaciones declaradas de sequía o en períodos de escasez de recursos hídricos, el Ayuntamiento podrá imponer restricciones de riego en zonas verdes.

f) Se exceptúan de lo establecido en los apartados a) a e) los parques y jardines históricos, los declarados bienes de interés cultural, así como los dedicados a la docencia o a la

investigación científica y técnica, cuando la aplicación de estas medidas comprometa las condiciones de protección de los mismos.

g) Los sistemas de riego en zonas verdes municipales y en zonas verdes privadas de uso colectivo de superficie igual o superior a 1.000 m<sup>2</sup> deberán utilizar un determinado porcentaje de aguas pluviales y/o regeneradas.

Además, deberá elaborarse un programa anual de mantenimiento y se aplicarán, como mínimo, los siguientes sistemas para el ahorro de agua:

Contador de agua específico para la zona de riego

Programadores de riego ajustados a las necesidades hídricas concretas de la plantación.

Riego por goteo en las zonas de arbustos y arboladas.

Con el fin de optimizar el uso del agua, se tendrá en cuenta alguna de los siguientes sistemas:

Sensores de lluvia, de humedad del suelo y/o de viento, en el caso de que estos factores puedan modificar las necesidades de riego.

Sistemas de control y alarma de fugas

Aspersores de corto alcance en las zonas de césped.

Sistemas de prevención de escorrentía.

## **Capítulo VII. Materiales de construcción**

### **Artículo 35. Elección de los materiales de construcción**

Además de las características exigibles a los materiales de construcción derivadas de cada una de las disposiciones de esta Ordenanza (propiedades higrotérmicas, aislantes, etc.), en la elección de los mismos, y desde un punto de vista medioambiental, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- a. Se debe justificar que la procedencia de los materiales y elementos de construcción es la más cercana al ámbito regional donde se desarrolla la obra, de forma que se reduzca al máximo posible el transporte de los mismos.
- b. Debe priorizarse la utilización de materiales que requieran para su procesado una menor intensidad energética frente a otras alternativas existentes, siempre que sean técnicamente equivalentes para cubrir las necesidades de la edificación y justificando este hecho.
- c. Se empleará madera obtenida a través de prácticas de gestión forestal sostenible. Adicionalmente a lo anterior, al menos una de las familias de materiales y productos utilizados en la obra debe tener garantía, certificado de calidad o etiqueta ecológica que garanticen una mejora energética o ambiental respecto de los materiales de construcción tradicionales.
- d. Se deberá evaluar las emisiones de gases tóxicos que pueden desprender, en caso de incendio o al llegar al final de su vida útil, en al menos uno de los materiales de construcción (preferiblemente el más usado) y justificar con el resultado su uso frente a otras alternativas.
- e. Las partes macizas de los diferentes cierres verticales exteriores deben tener soluciones constructivas y de aislamiento térmico que aseguren un coeficiente medio de transmitancia térmica  $K = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ .
- f. Para el cerramiento de las aperturas de fachadas y cubiertas de los espacios habitables se deberá usar vidrios dobles con cámara de aire o bien otras soluciones que aseguren un coeficiente medio de transmitancia térmica de la totalidad de la apertura  $K = 3,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ .
- g. Para las cubiertas se deberá usar teja recuperada/reutilizada o, en su defecto, tejas cerámicas y de hormigón.

Si se opta por otra alternativa ambientalmente menos viable se deberá justificar su uso con la adopción de medidas más restrictivas en otros aspectos.

h. Para los pavimentos interiores se utilizarán adhesivos de bajo impacto, como los naturales.

i. En construcciones de saneamiento, instalaciones eléctricas o carpinterías exteriores se deberán utilizar alternativas al PVC. Se recomienda la utilización de tubos corrugados de polietileno o polipropileno en conducciones de saneamiento y electricidad, y otros sustitutos como la madera o, en caso necesario, el aluminio, en carpinterías exteriores.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 Definición**

Es el conjunto de técnicas que se adjudican de manera metódica al realizar un estudio determinado. Coelho (2019).

En el proyecto la metodología de la investigación nos ayudará aplicando métodos para realizar las tareas establecidas en la investigación.

#### **3.2 Tipo de Investigación**

##### **Investigación Cuantitativa**

La Investigación Cuantitativa es un método que tiene como finalidad explicar la razón del estudio por medio de una observación directa generando datos numéricos verificables. Coelho (2019).

Se aplicará la Investigación Cuantitativa en el proyecto para estudiar las características de la población de Nobol a través de la recolección de datos a base de una hipótesis generalizada, puntualizando lo que se requiere con una descripción exacta para llegar a conocer las situaciones que existen en el proyecto.

#### **3.3 Enfoque**

Es el criterio que determinará el análisis en una investigación. Editorial Definición MX (2014).

Este proyecto se orienta en la observación directa de la situación – problema del sector - realizando un trabajo de campo el cual nos permitirá llevar a cabo un análisis de los hechos observados de manera objetiva.

### **3.4 Técnica e Instrumentos.**

La técnica es el modo en el que un conjunto de procedimientos se aplica en un trabajo determinado para alcanzar el resultado definido.

Este proyecto de investigación se desarrollará bajo las siguientes técnicas de investigación:

#### **3.4.1 Investigación Documental.**

En la investigación documental se obtiene información mediante libros, archivos, documentos para posteriormente seleccionar, organizar, analizar lo investigado sobre el tema de estudio. Coelho (2019).

Con esta técnica se obtendrá datos de para aplicación y base del proyecto, obteniendo información de tesis, internet, libros y documentos relacionados con el tema, para luego escoger los más relevantes de la investigación e interpretarlos y así ampliar la información del proyecto; esto nos facilitará el proceso investigativo del prototipo de vivienda bioclimática.

#### **3.4.2 Investigación de Campo.**

El investigador analiza el tema trabajando directamente con el lugar. Coelho(2019).

Con este tipo de investigación se recolectará datos del cantón Nobol que provienen de la realidad de los hechos, también se empleará datos de fuentes bibliográficas.

### **3.5 Población**

Es el conjunto que se analiza para obtener conclusiones referentes a la investigación. Danel (2015).

De acuerdo a los datos del censo INEC 2010, el cantón Nobol presenta una población total de 19 600 habitantes en las áreas urbana y rural.

Sexo	2010				2001			
	RURAL		URBANO		RURAL		URBANO	
	Población	%	Población	%	Población	%	Población	%
Hombre	5751	50,70	4105	50,70	4323	51,49	3210	50,50
Mujer	5593	49,30	4152	49,30	4073	48,51	3147	49,50
<b>Total</b>	<b>11344</b>	<b>100,00</b>	<b>8256</b>	<b>100,00</b>	<b>8396</b>	<b>100</b>	<b>6357</b>	<b>100,00</b>

Sexo	2001-2010			
	Variación RURAL		Variación URBANA	
	Absoluto	Relativo %	Absoluto	Relativo %
Hombre	1428	17,01	2541	22,40
Mujer	1520	18,10	2446	21,56
<b>Total</b>	<b>2948</b>	<b>35,11</b>	<b>4987</b>	<b>43,96</b>

**Figura 52** Población en el Área Urbana y Rural por sexo.

**Fuente:** PDOT(2015)

### 3.6 Muestra.

Es una parte del total de la población previamente calculada para realizar las observaciones pertinentes de una investigación. Danel (2015).

Se calcula la muestra aplicando la siguiente formula:

$$n = \frac{NZ^2_{\alpha/2}PQ}{(N-1)e^2 + Z^2_{\alpha/2}PQ}$$

$$\begin{cases} Z^2_{\alpha/2} = 1.96 \\ e^2 = 0.0025 \end{cases}$$

Los datos de los resultados para calcular la muestra del Cantón Nobol se encuentran en la Tabla 4

**Tabla 4** Datos para calcular la muestra

NIVEL DE CONFIANZA 95%	
1.96	
3.8416	
TOTAL DE PERSONAL	
N=	19600
P=	0.5
Q=	0.5
ERROR(e)=	5%
TAMAÑO MUESTRA	
377	

*Elaborado por:* Maruri, H. (2020).

*Nota:* Considerando una población de referencia de 19600 habitantes en el Cantón Nobol, la fórmula de muestreo determina una cantidad de 377 en la muestra (95% de confianza y 5% de error).

### 3.7 Análisis de Datos

Los datos muestran una fracción de la cantidad de población seleccionada para obtener información. Danel (2015).

Mediante el análisis de datos en el actual proyecto se obtendrá información útil con respecto al confort de las viviendas que actualmente existen el Cantón Nobol adquiriendo así datos relevantes que contribuirán en el diseño de la vivienda bioclimática, la técnica que se utilizará es la encuesta.

### 3.7.1 Encuestas.

Es el procedimiento que mediante un conjunto de preguntas dirigidas a una fracción de una población específica se recogen datos para la investigación. Danel (2015).

La encuesta es realizada por el investigador o investigadores para obtener la información que se requiere de la población estudiada, permite adquirir resultados realizando un análisis para el tema investigativo.

Esta técnica siendo la más utilizada y fácil de ejecutar se la empleará para recolectar información de los encuestados del cantón Nobol, formulando preguntas relacionadas al tema. En el proyecto presente esta técnica nos ayudará a diagnosticar la calidad y confort de vida del cantón, de acuerdo a la información obtenida se realizará un diseño arquitectónico bioclimático factible para el sector.

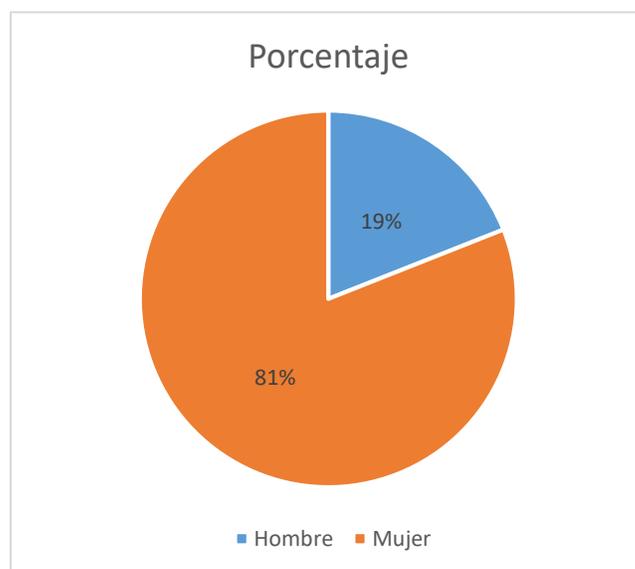
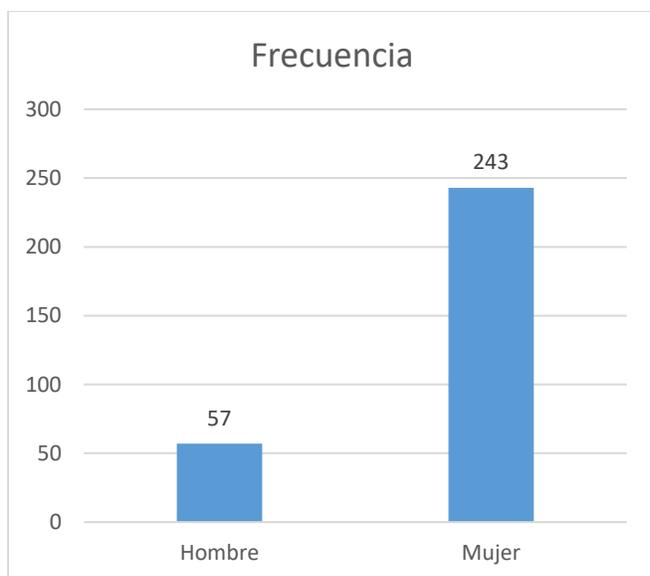
### 3.7.2 Resultado de las Encuestas.

**Tabla 5** Tabulación de Género Encuestado

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	57	19%
Mujer	243	81%
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta ,2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).



**Gráfico 1** Resultados Frecuencia y Porcentaje de Género Encuestado

**Fuente:** Encuesta, 2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

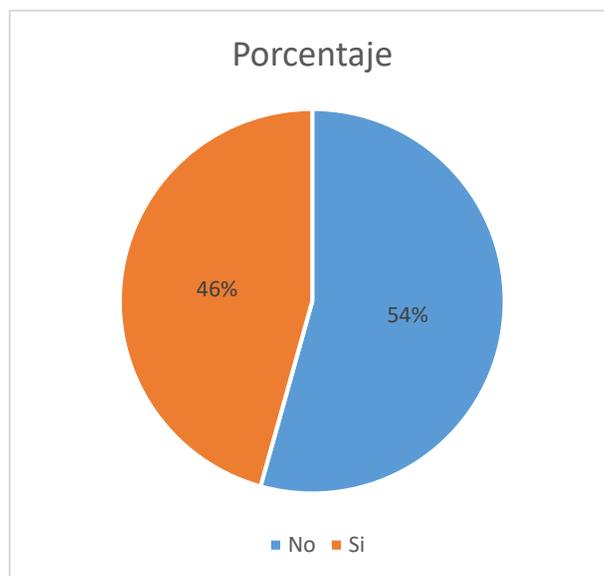
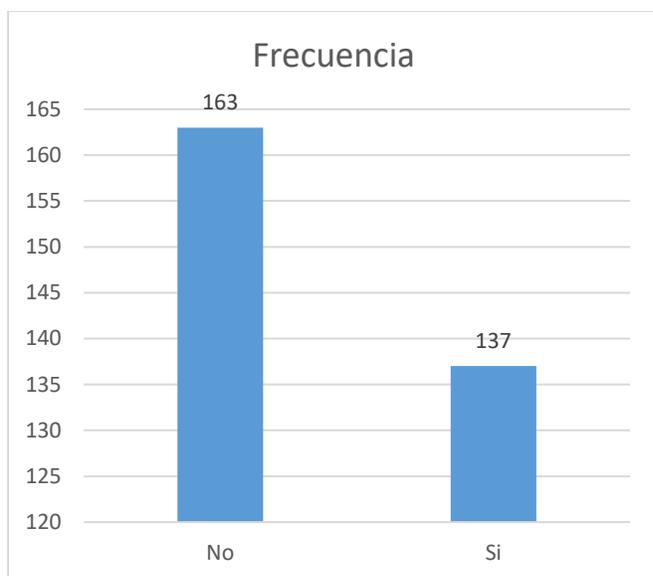
**Análisis:** El mayor porcentaje de encuestados fueron las mujeres con un 81% con respecto a los hombres que fue el 19%, ya que al realizarse las encuestas ellas son las que más permanecen en la viviendas.

**Tabla 6** Resultados Pregunta No. 1

1.- ¿Conoce usted que es la arquitectura bioclimática?	Frecuencia	Porcentaje
No	163	54%
Si	137	46%
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta ,2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).



**Gráfico 2** Resultados Frecuencia y Porcentaje de Pregunta No.1

**Fuente:** Encuesta, 2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

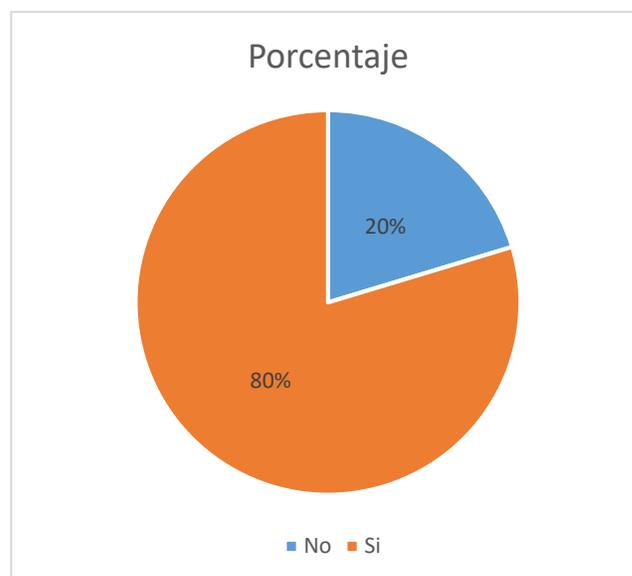
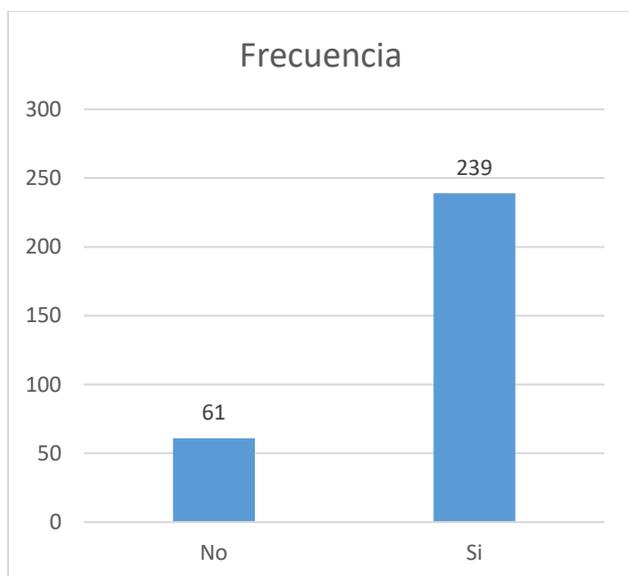
**Análisis:** De acuerdo con el resultado de las encuestas 54% de personas NO tienen conocimiento acerca de la Arquitectura Bioclimática y el 46% no conoce información acerca de este tema.

**Tabla 7** Resultados Pregunta No. 2

2.- ¿Construiría usted una vivienda con estos conceptos?	Frecuencia	Porcentaje
No	61	20%
Si	239	80%
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta ,2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).



**Gráfico 3** Resultados Frecuencia y Porcentaje de Pregunta No.2

**Fuente:** Encuesta, 2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

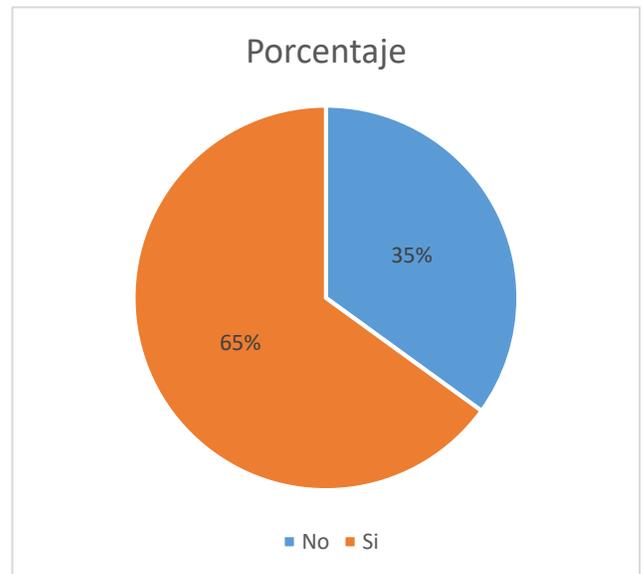
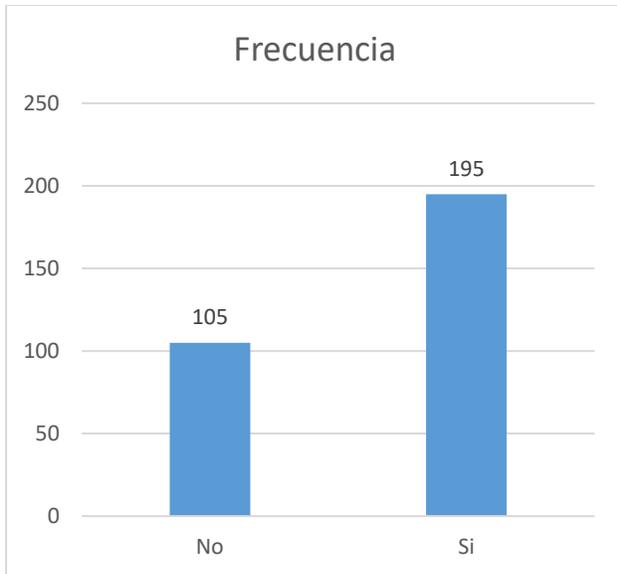
**Análisis:** De acuerdo con el resultado de las encuestas 80% de personas dijeron que Si construirían una vivienda con estos conceptos y el 20% dijo que no.

**Tabla 8** Resultados Pregunta No. 3

	Frecuencia	Porcentaje
3.- ¿El lugar donde usted vive tiene suficiente iluminación natural?		
No	105	35%
Si	195	65%
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta ,2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).



**Gráfico 4** Resultados Frecuencia y Porcentaje de Pregunta No.3

**Fuente:** Encuesta, 2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

**Análisis:** De acuerdo con el resultado de las encuestas el 65% de personas dijeron que el lugar donde viven tiene suficiente iluminación natural y el 35% dijeron que No.

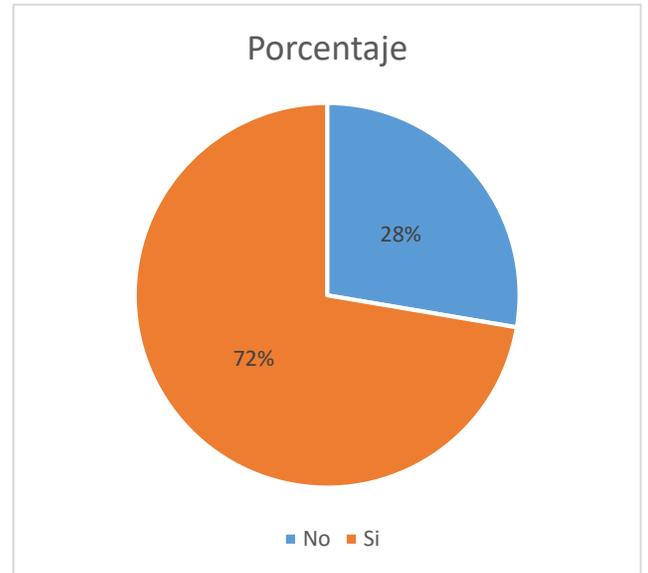
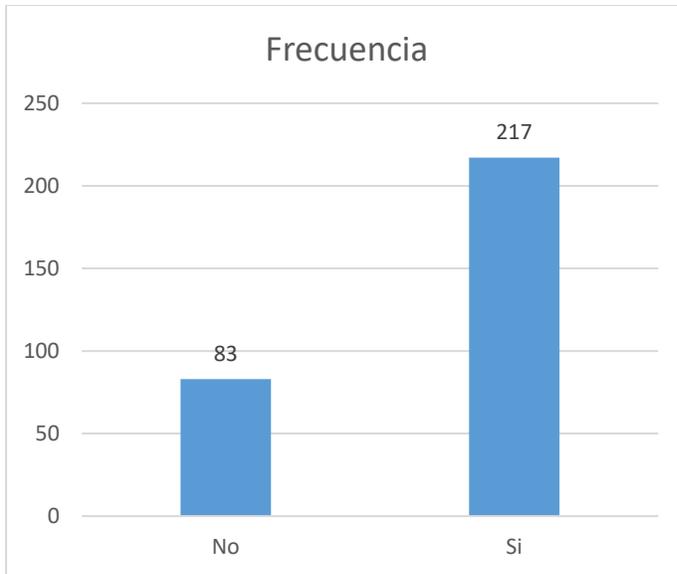
**Tabla 9** Resultados Pregunta No. 4

4.- ¿En el lugar donde vive al abrir las ventanas ingresa fácilmente el viento?

	Frecuencia	Porcentaje
No	83	28%
Si	217	72%
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta ,2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).



**Gráfico 5** Resultados Frecuencia y Porcentaje de Pregunta No.4

**Fuente:** Encuesta, 2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

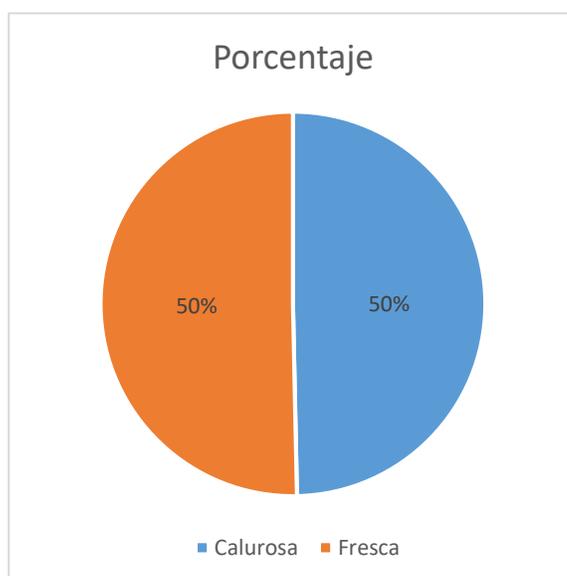
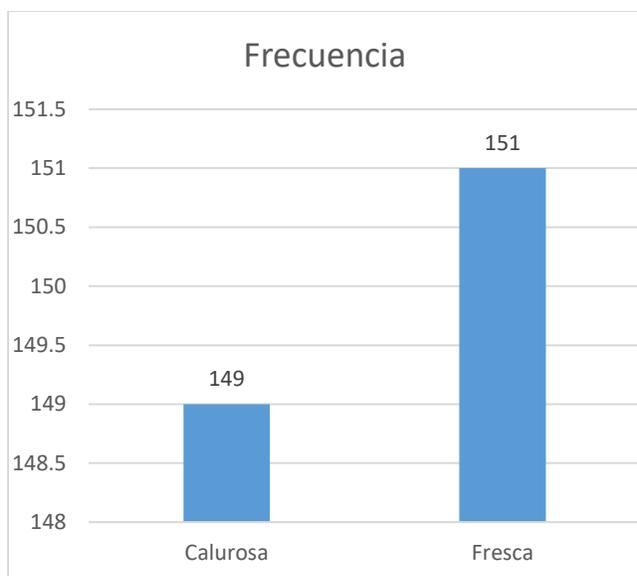
**Análisis:** De acuerdo con el resultado de las encuestas 72% de personas dijeron que el lugar donde viven al abrir las ventanas ingresa fácilmente el viento y el otro 28% dijeron que no ingresa fácilmente el viento a sus viviendas.

**Tabla 10** Resultados Pregunta No. 5

5.- Su vivienda la gran parte del año es:	Frecuencia	Porcentaje
Calurosa	149	50%
Fresca	151	50%
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta ,2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).



**Gráfico 6** Resultados Frecuencia y Porcentaje de Pregunta No.5

**Fuente:** Encuesta, 2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

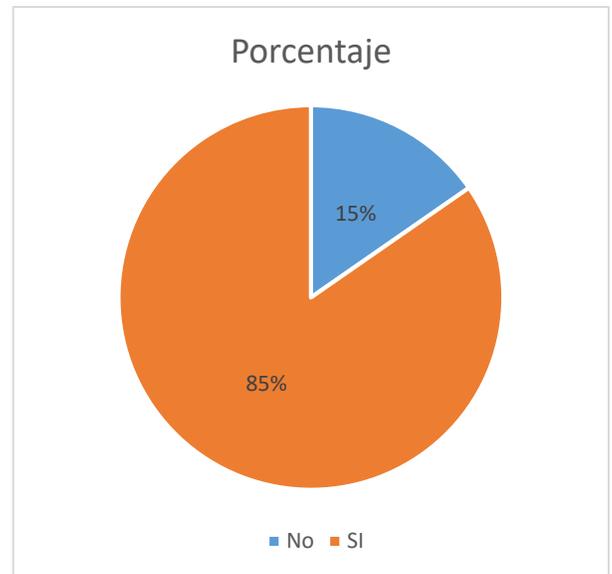
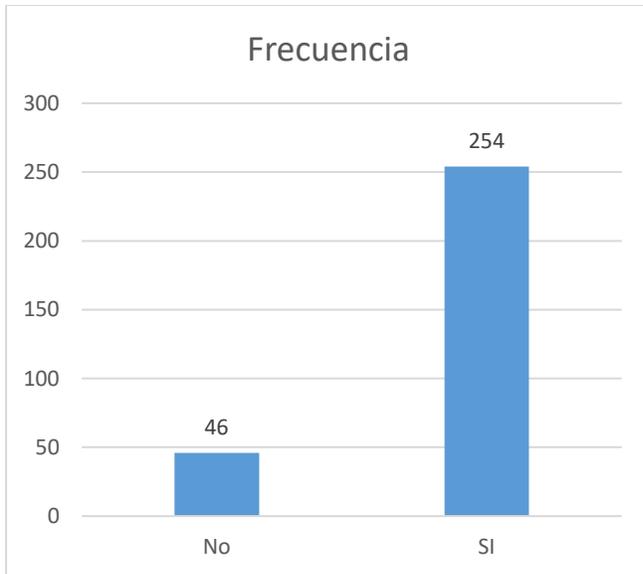
**Análisis:** De acuerdo con el resultado de las encuestas 50% de personas dijeron que su vivienda gran parte del año es calurosa y el otro 50% de personas encuestadas dijeron que su vivienda la gran parte del año es fresca.

**Tabla 11** Resultados Pregunta No. 6

6.- ¿Utiliza usted algún dispositivo eléctrico para mejorar el clima en el interior de la vivienda?	Frecuencia	Porcentaje
No	46	15%
Si	254	85%
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta ,2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).



**Gráfico 7** Resultados Frecuencia y Porcentaje de Pregunta No.6

**Fuente:** Encuesta, 2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

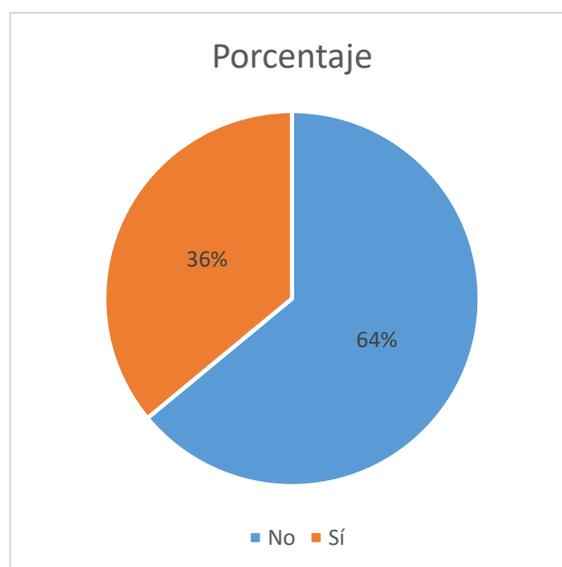
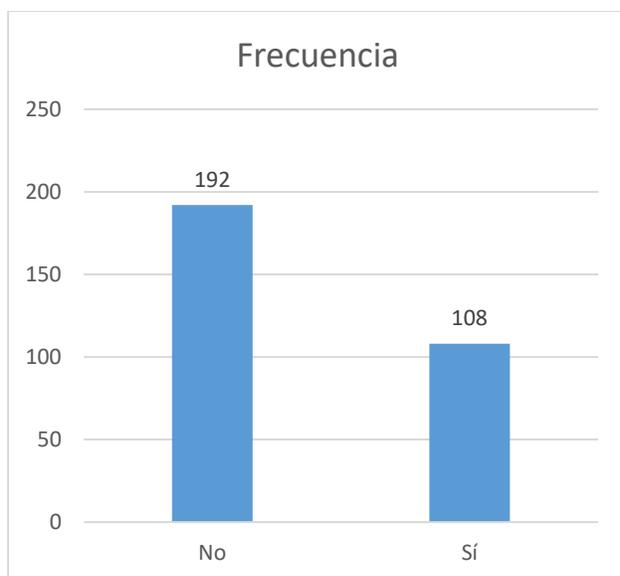
**Análisis:** De acuerdo con el resultado de las encuestas 85% de personas dijeron que utilizan dispositivos eléctricos para mejorar el clima en el interior de la vivienda y el 15% no utilizan ningún tipo de dispositivo eléctrico en la vivienda.

**Tabla 12** Resultados Pregunta No. 7

7.- ¿Es alto el consumo de energía eléctrica en su vivienda?	Frecuencia	Porcentaje
No	192	64%
Sí	108	36%
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta ,2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).



**Gráfico 8** Resultados Frecuencia y Porcentaje de Pregunta No.7

**Fuente:** Encuesta, 2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

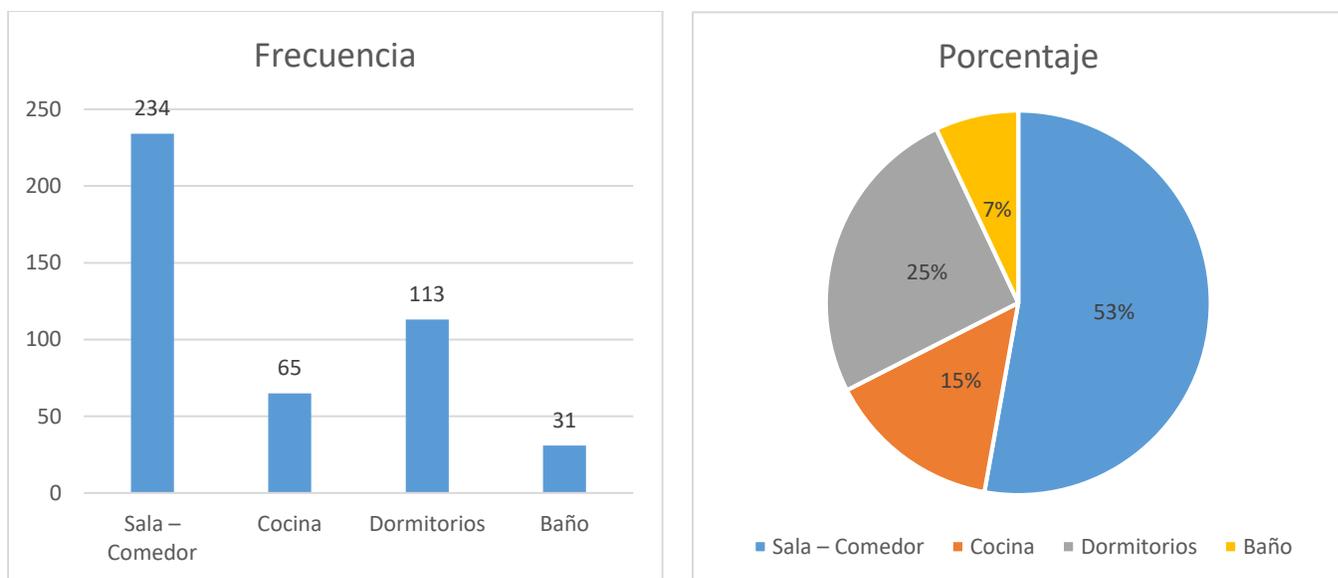
**Análisis:** De acuerdo con el resultado de las encuestas 64% de personas dijeron que tienen un alto consumo de energía eléctrica en su vivienda y el 36% no tiene un alto consumo de energía en la vivienda.

**Tabla 13** Resultados Pregunta No. 8

8.- ¿Qué sector de la vivienda recibe más la luz del sol?	Frecuencia	Porcentaje
<b>Sala – Comedor</b>	234	53%
<b>Cocina</b>	65	15%
<b>Dormitorios</b>	113	26%
<b>Baño</b>	31	7%
<b>TOTAL</b>	<b>443</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta ,2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).



**Gráfico 9** Resultados Frecuencia y Porcentaje de Pregunta No.8

**Fuente:** Encuesta, 2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

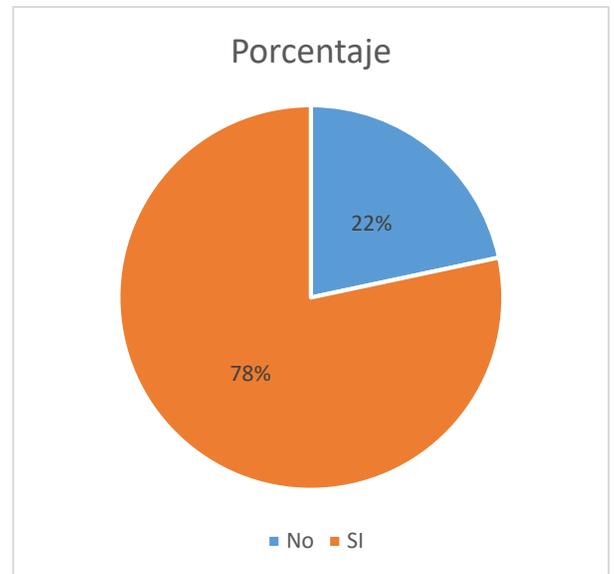
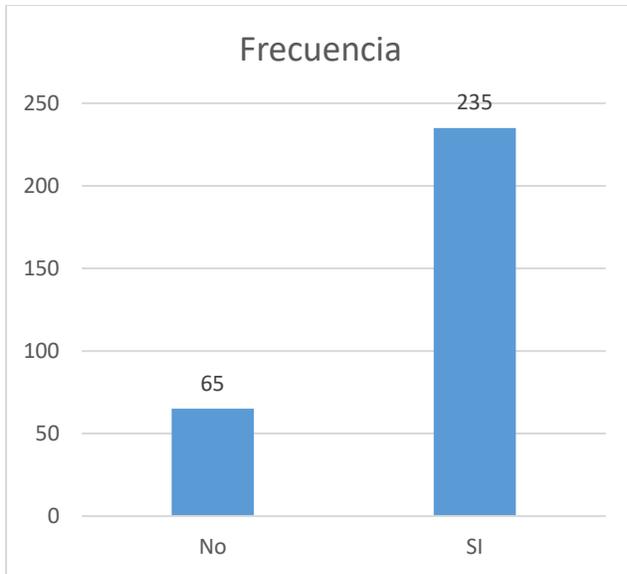
**Análisis:** De acuerdo con el resultado de las encuestas respondieron que el 53% recibe más luz solar en la Sala – Comedor, luego los dormitorios con el 26%, la cocina con el 15% y el lugar con menos iluminación son los baños con el 7%.

**Tabla 14** Resultados Pregunta No. 9

9.- ¿Usted está satisfecho con la ubicación donde se encuentra su vivienda?		Frecuencia	Porcentaje
No		65	22%
SI		235	78%
<b>TOTAL</b>		<b>300</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta ,2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).



**Gráfico 10** Resultados Frecuencia y Porcentaje de Pregunta No.9

**Fuente:** Encuesta, 2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

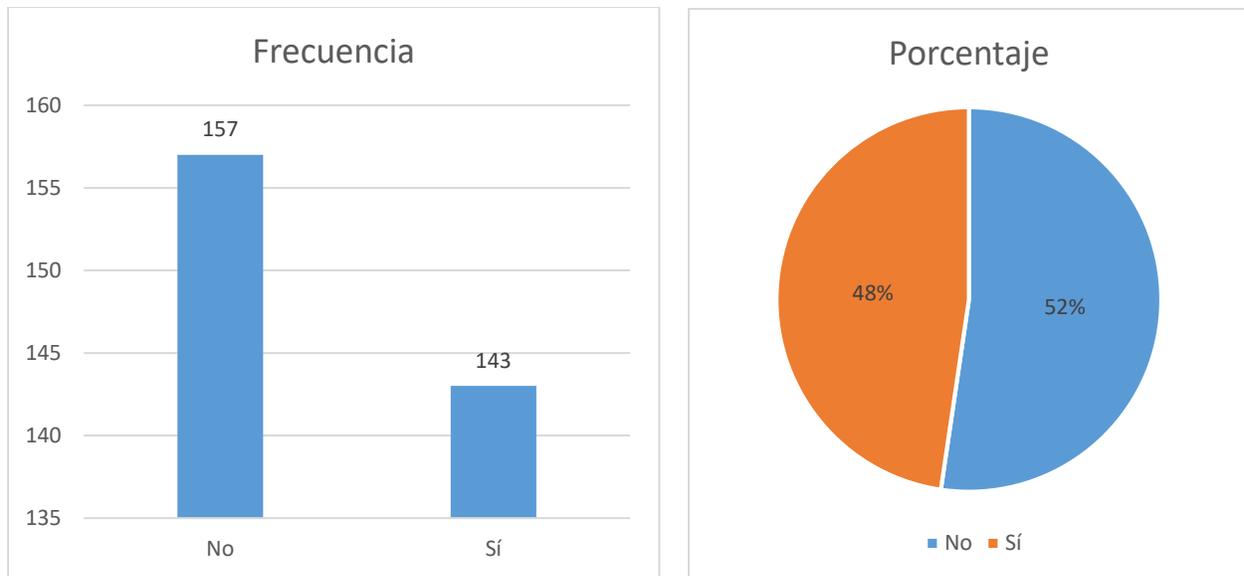
**Análisis:** De acuerdo con el resultado de las encuestas el 78% está satisfecho con la ubicación del lugar donde se encuentra su vivienda y el 22% no está satisfecho con la ubicación de viviendas.

**Tabla 15** Resultados Pregunta No. 10

10.- ¿Usted está conforme con el diseño y construcción de su vivienda?	Frecuencia	Porcentaje
No	157	52%
Sí	143	48%
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta ,2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).



**Gráfico 11** Resultados Frecuencia y Porcentaje de Pregunta No.10

**Fuente:** Encuesta, 2020

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

**Análisis:** De acuerdo con el resultado de las encuestas el 52% está conforme con el diseño y construcción de su vivienda y el 48% no está de acuerdo.

### 3.8 Diagnóstico.

Con las encuestas realizadas a un total de 300 personas se pudo constatar que gran número de personas no conocen sobre la Arquitectura Bioclimática y al explicar sobre el tema estuvieron de acuerdo en diseñar y construir sus viviendas ya que las temperaturas en sus viviendas son muy altas por el clima en el Cantón tanto así que inciden a un alto consumo de energía eléctrica al utilizar aparatos eléctricos el mayor tiempo del día.

La mayoría de las viviendas donde se realizó las encuestas también dijeron que donde estaban ubicadas las cocinas no tenían iluminación natural, por consecuencia no están satisfechos como están diseñadas y construidas sus viviendas.

### **3.9 Pronóstico.**

Se pudo observar mediante las encuestas realizadas que el Cantón necesita construir viviendas conforme a la zona pensando en el confort térmico y así reducir gastos en la energía eléctrica.

Se realizará un estudio solar con el cual se determinará la ubicación de los ambientes de la vivienda para aprovechar al máximo la iluminación de los rayos solares y los vientos predominantes del sector, aplicando materiales del entorno para mejorar así el confort de los habitantes de la vivienda.

## CAPÍTULO IV

### PROPUESTA

#### 4.1 Análisis del Sitio

##### 4.1.1 Ubicación.

El terreno escogido se encuentra ubicado en la zona rural del Cantón Nobol, muy cerca al Río Daule, aledaño al sector se encuentra uno de los lugares más turísticos del Cantón denominado “Parque Cultural Garza Roja” lugar muy concurrido en épocas de vacaciones y feriados.



**Figura 53** Sitio de la Propuesta.

**Fuente:** *Google Earth(2020).*

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

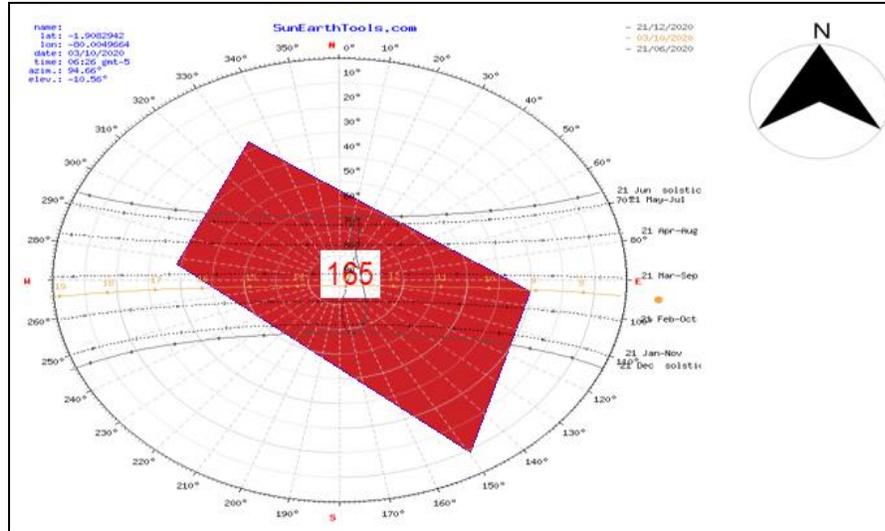


**Figura 54** Localización del Terreno.  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

El terreno presenta una forma irregular, tiene una superficie total de 1710.22 m<sup>2</sup>., se encuentra cerca de la carretera como se observa en el plano, factor que se aprovecha para resaltar el diseño arquitectónico y el fácil acceso a la vivienda.

#### ***4.1.2 Asoleamiento del Terreno.***

El terreno con relación al asoleamiento se encuentra ubicado en un sector alejado de edificaciones, debido a lo cual facilita el desarrollo del diseño arquitectónico bioclimático, resultando muy propicio en la orientación del sol en la vivienda facilitando la distribución de los espacios en el interior de la vivienda y ubicación de ventanas, aprovechando al máximo la iluminación de la misma.

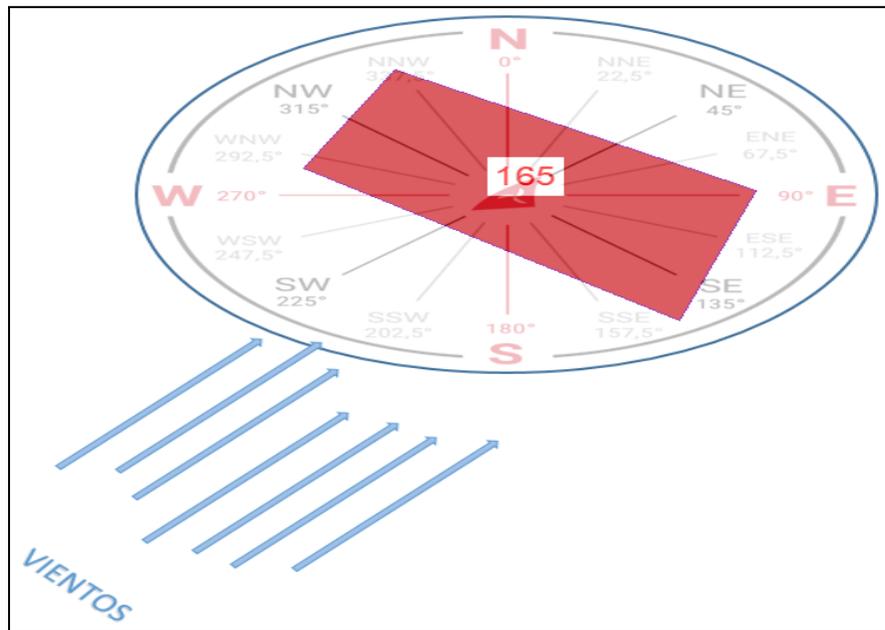


**Figura 55** Asoleamiento y orientación del Terreno.

**Fuente:** SunEarthTools(2020).

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

### 4.1.3 Vientos.



**Figura 56** Dirección de Vientos en el Terreno.

**Fuente:** Windfinder(2020).

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

Los vientos predominantes vienen en dirección del Suroeste y Sur – Suroeste. La velocidad de los vientos que el Cantón tiene en promedio es de 10 km/h, se lo etiquetaría como flojito (se siente en la piel y se mueven las hojas de los árboles)

Velocidad del viento (Nudos)	Etiqueta	Efecto en la mar	Efecto en la tierra
1	Calma	El mar como un espejo	Calma. Asciende humo verticalmente.
1-3	Ventolina	Pequeñas olas, pero sin espuma	El humo indica la dirección del viento.
4-6	Flojito	Pequeñas ondículas pero más pronunciadas. Crestas de apariencia vítrea, sin romper.	Se siente el viento en la piel y se mueven las hojas de los árboles.
7-10	Flojo	Grandes ondículas, crestas rompientes. Espuma de apariencia vítrea. Puede que haya olas espumosas dispersas.	Se agitan las hojas y pequeñas ramitas constantemente.
11-15	Bonancible	Borreguillos numerosos, olas cada vez más largas. Olas espumosas bastante frecuentes.	Se levanta polvo y papeles, se agitan pequeñas ramas de los árboles.
16-21	Fresquito	Olas medianas y alargadas. Se producen muchas olas espumosas. Probabilidad de un poco de espuma.	Las ramas de un tamaño moderado se mueven. Los pequeños árboles se mueven.
22-27	Fresco	Comienzan a formarse olas grandes, crestas rompientes, probabilidad de espuma.	Se mueven las grandes ramas de los árboles, los cables se mueven. Dificultad para mantener abierto el paraguas. Los cubos de basura vacíos se caen.
28-33	Frescachón	Mar gruesa con espuma arrastrada de las olas en dirección del viento.	Se mueven los árboles grandes, dificultad para andar contra el viento. Los rascacielos empiezan a oscilar, sobre todo en los pisos superiores.
34-40	Temporal	Olas de tamaño considerable rompientes; los bordes de las crestas se disuelven en espuma. La espuma vuela en rachas muy marcadas en dirección del viento.	Se quiebran las ramitas de los árboles. Los coches giran bruscamente.
41-47	Temporal fuerte	Olas muy grandes. Grandes superficies de espuma en dirección del viento. Las crestas de las olas empiezan a caer y a volcar. Visibilidad mermada.	Las ramas más grandes de los árboles empiezan a romperse y algunos árboles pequeños se los lleva el viento. El viento también se lleva las señales de construcción/temporales y las barreras. Daños a tiendas del circo y a toldos.

**Figura 57** Impacto de la Velocidad del Viento en Tierra y Mar.

**Fuente:** *Windfinder (2020)*.

#### **4.1.4 Acceso de vías.**

La vía principal de acceso al terreno comprende de una carretera de primer orden de dos carriles, y antes de llegar al lugar se desprende de la vía de acceso un camino lastrado con acceso a otros terrenos del lugar. El terreno escogido se encuentra en un lugar muy transitado ya que está a corta distancia de la carretera E48 facilitando el acceso al lugar.



**Figura 58** Vía de acceso al Terreno.

**Fuente:** *Google Earth(2020).*

#### ***4.1.5 Entorno.***

El terreno se encuentra rodeado por vegetación y árboles nativos del lugar, hacia el costado oriental (según la posición) se encuentra el Río Daule cerca de él se encuentran implantadas muy pocas viviendas locales.

#### ***4.1.6 Fotografías del Sector.***

Las fotografías demuestran los alrededores y el estado actual del sector en donde se observa que el terreno posee vegetación de arbustos y pastizales, a lo lejos del sector se puede divisar arborización, el lugar es poco transitado por las personas que viven el sector ya que es un lugar alejado de sector centro del Cantón.



**Figura 59** Fotos actuales del terreno escogido  
**Tomado por:** Maruri, H. (2020).

#### **4. 2 Descripción de la Propuesta Arquitectónica.**

La ubicación del terreno es fundamental para el diseño bioclimático que será con principios de arquitectura vanguardista aprovechando al máximo los vientos e iluminación solar dentro de la vivienda.

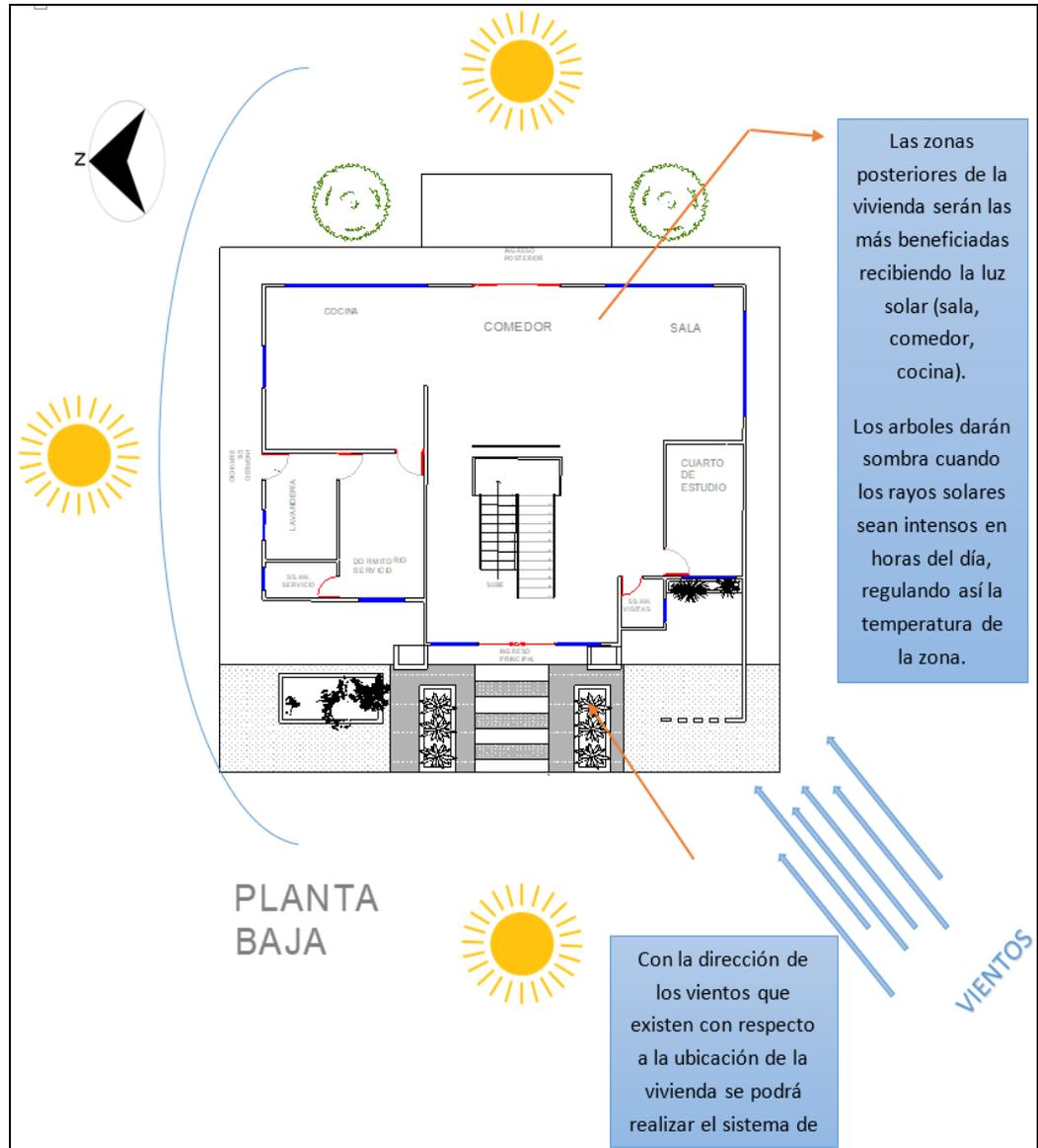
La propuesta considerada está distribuída en dos plantas de acuerdo a la orientación del Sol y los vientos que predominan, utilizando ventanales distribuidos de tal manera permita el ingreso de los vientos y la luz solar en zonas específicas de la vivienda logrando una buena ventilación e iluminación en el interior de la misma.

#### 4.2.1 Programa Arquitectónico Bioclimático.

**Tabla 16** Valores de Metraje Planta Baja.

Nombre del Espacio	Ventilación (directa, indirecta, inexistente)	Iluminación (directa, indirecta, inexistente)	Dimensiones en metros (Largo y ancho en metros)	Altura (en metros)
Sala	Indirecta	Directa	4.50 x 4.80	2.65
Comedor	Indirecta	Directa	5.30 x5.00	2.65
Cocina	Indirecta	Directa	5.50 x5.50	2.65
Lavandería	Indirecta	Indirecta	3.50 x3.00	2.65
Dormitorio Servicio	Directa	Indirecta	4.70 x2.70	2.65
Baño Servicio	Indirecta	Directa	1.20 x2.15	2.65
Cuarto de Estudio	Directa	Indirecta	2.40 x4.30	2.65
Baño Visitas	Directa	Indirecta	1.35 x1.60	2.65

*Elaborado por:* Maruri, H. (2020).

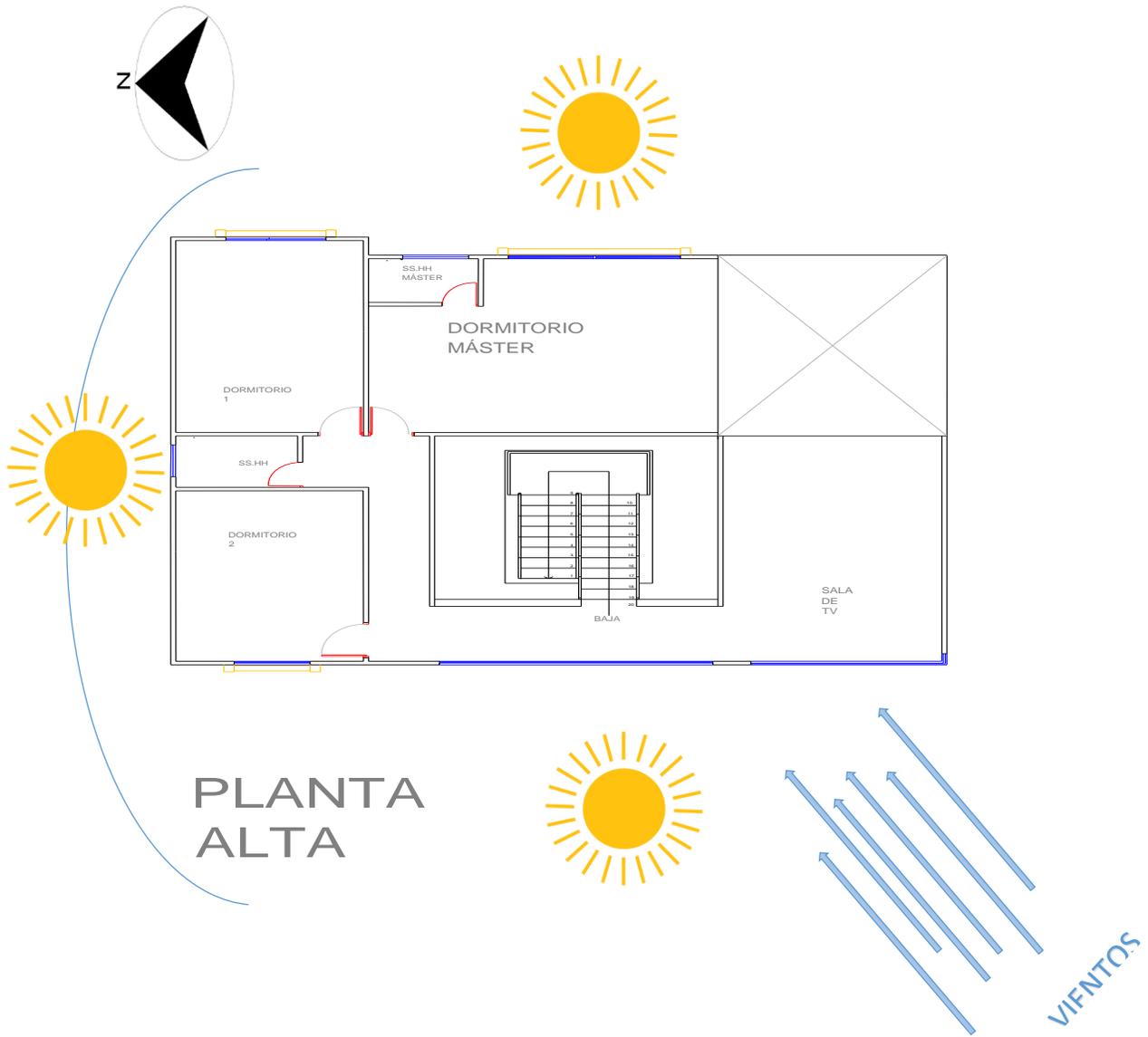


**Figura 60** Propuesta del Diseño Planta Baja.  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

**Tabla 17** *Valores de Metraje Planta Alta.*

Nombre del Espacio	Ventilación (directa, indirecta, inexistente)	Iluminación (directa, indirecta, inexistente)	Dimensiones en metros (Largo y ancho en metros)	Altura (en metros)
Dormitorio Máster	Indirecta	Directa	5.00 x4.60	2.65
Baño Máster	Indirecta	Directa	2.20 x1.25	2.65
Dormitorio 1	Indirecta	Directa	5.50 x3.70	2.65
Dormitorio 2	Directa	Indirecta	4.90 x3.70	2.65
Baño P.A	Indirecta	Indirecta	1.50 x2.40	2.65
Sala de T.V	Directa	Indirecta	4.85 x4.30	2.65

*Elaborado por:* Maruri, H. (2020).



**Figura 61** Propuesta del Diseño Planta Alta  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

## **4.2.2 Memoria Descriptiva Bioclimática.**

### **4.2.2.1 Análisis Iluminación**

#### **Planta Baja**

##### **- Zona Social**

En este sector es donde hay más incidencia de iluminación en la vivienda ya que existen ventanales que permiten el ingreso de la luz solar a estas áreas.

Sala: La cantidad de luz que ingresa en este sector está regulada mediante la ubicación de vegetación en el exterior de la misma, impidiendo el ingreso total de la luz solar.

Al medio día la luz del sol está centrada en la losa de la vivienda en el cual se diseñó una ventana tipo domo piramidal para que ingrese luz en esas horas del día e ilumine el interior de la vivienda.

Comedor: Junto con la sala forman un solo ambiente sin divisiones, poseen características muy parecidas en cuanto a la iluminación de estos sectores.

Baño de visitas: En este espacio la luz solar ingresa desde una ventana rectangular alta que se encuentra ubicada en el suroeste de la vivienda.

##### **- Zona de Servicio**

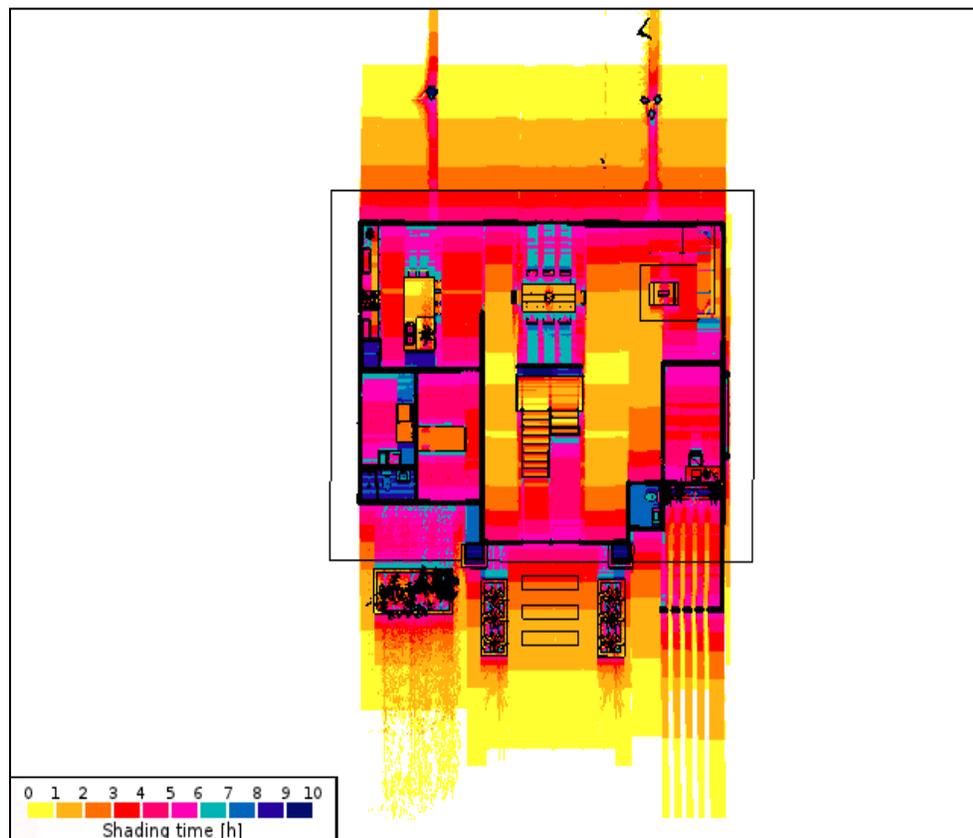
Cocina: Este sector de la vivienda tiene una cantidad de luz adecuada para su función de las actividades cotidianas, así como la sala, en el exterior se ubicó vegetación para que el ingreso de la luz solar sea parcial en ciertas horas del día.

- Zona Privada

Cuarto de Estudio: está ubicado en la parte suroeste de la vivienda con una ventana tamaño promedio, por lo tanto la iluminación de los rayos solares no son directos, por lo tanto no incomoda a las personas que están utilizando este sector de la vivienda.

- Zona Servicio Privada.

En esta zona (dormitorio servicio, lavandería y baño servicio) se determinó ubicar ventanas para que se obtenga buena iluminación natural brindando confort y se obtenga así un buen rendimiento en las actividades cotidianas.

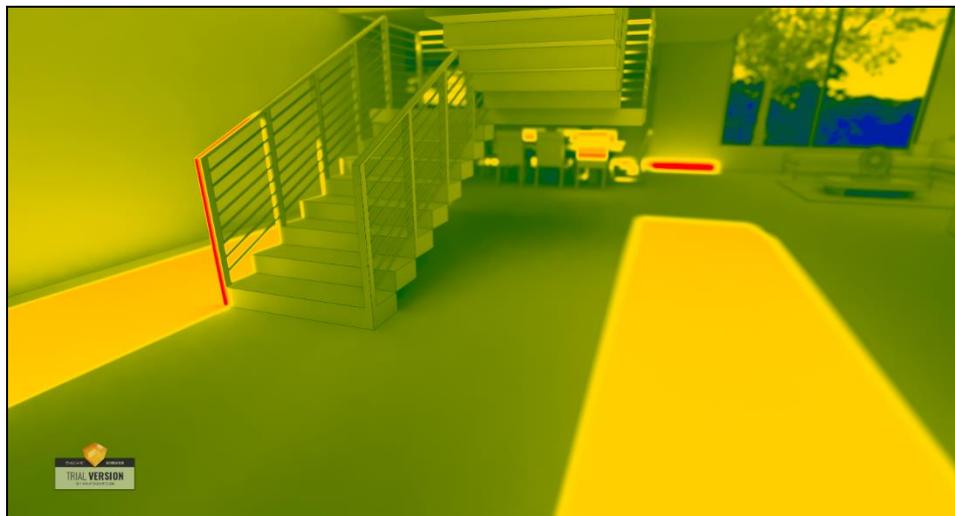


**Figura 62** Estudio de Iluminación Planta Baja. (7:00 – 17:00 hrs)  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

En la fig. 62 en el análisis diario de 7:00 a 17:00 con el programa Shadow Analysis se puede observar una excelente iluminación de la vivienda a lo largo del día beneficiando todos los sectores de la planta baja y así un ahorro significativo de luz artificial, se ubicó estratégicamente ventanales y ventanas para así potenciar el ingreso de la iluminación natural en la vivienda.



**Figura 63** Análisis de Luz natural con Clasificación de Lux (sectores: sala, comedor, cocina)  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).



**Figura 64** Análisis de Luz Natural con Clasificación de Lux (sector: entrada de la vivienda)  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

## Planta Alta.

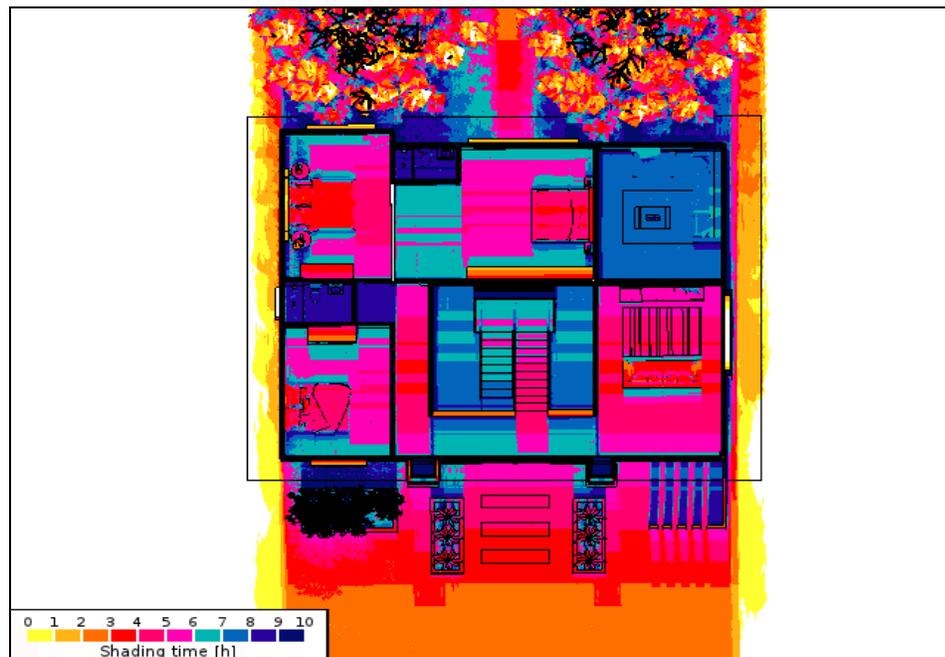
### - Zona Privada

Esta zona de descanso incidió de manera muy importante en el desarrollo del diseño arquitectónico mediante la orientación y ubicación del terreno.

Dormitorio máster y el dormitorio 1: se encuentran en dirección Este por lo cual accede la luz solar cuando amanece que a su vez estos rayos solares serán filtrados por la ubicación de parasoles de madera ubicados en las ventanas de las mismas, mejorando el clima interno y confort de estos sectores.

Baños P.A.: Las áreas de los baños en planta alta serán iluminadas por medio de ventanas rectangulares a gran altura.

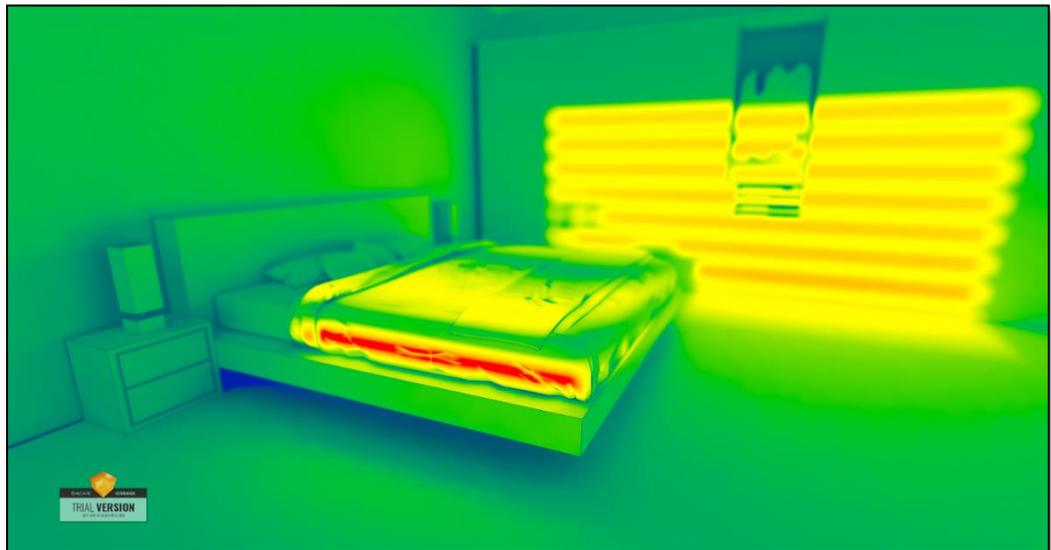
Dormitorio 2 y la Sala de T.V.: Estos ambientes tendrán iluminación directa en horas de la tarde del día, ya que están ubicados en la zona Oeste de la vivienda.



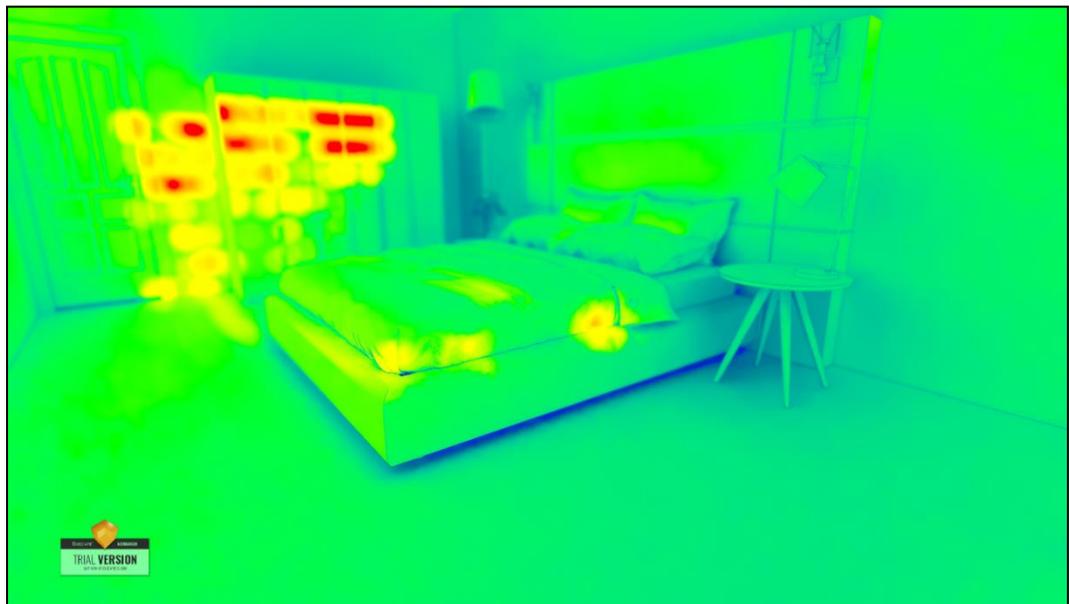
**Figura 65.** Estudio de Iluminación Planta Alta (7:00 – 17:00 hrs.)

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

En la Fig. 65 se observa el análisis de iluminación diaria desde las 7:00 a 17:00, este análisis arroja una excelente iluminación a lo largo del día los sectores más beneficiados por la distribución del diseño arquitectónico son los dormitorios y la sala de T.V.



**Figura 66** Análisis de Luz Natural con Clasificación de Lux (sector: dormitorio Máster)  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).



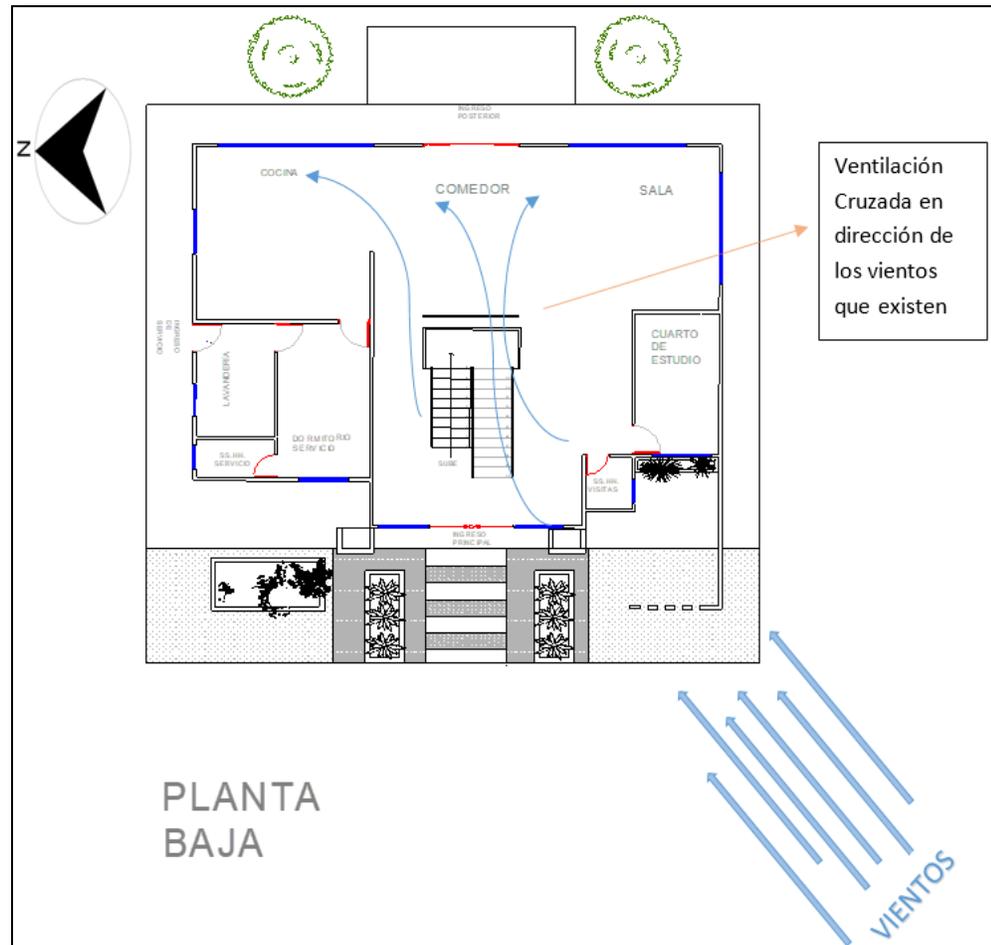
**Figura 67** Análisis de Luz Natural con Clasificación de Lux (sector: dormitorio 1 – 08:00 hrs)  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).



**Figura 68** Análisis de Luz Natural con Clasificación de Lux (sector: Dormitorio 2 – 17:00 hrs)  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

#### 4.2.2.2 Análisis Vientos

##### Planta Baja



**Figura 69** Análisis de los Vientos Planta Baja  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

En esta orientación los vientos dominantes ingresan a la vivienda desde el Suroeste por lo tanto ingresarán por el acceso de la vivienda.

- Zona de Ingreso

Se colocaron ventanales junto a la puerta de ingreso principal, esto permitirá aplicar el sistema de ventilación cruzada en la sala, comedor y cocina de la vivienda.

- Dormitorio Servicio

En la parte de la fachada del dormitorio de servicio se colocó árboles y una columna decorativa frente a la ventana para que así disminuya la ventilación directa que ingresa a la habitación.

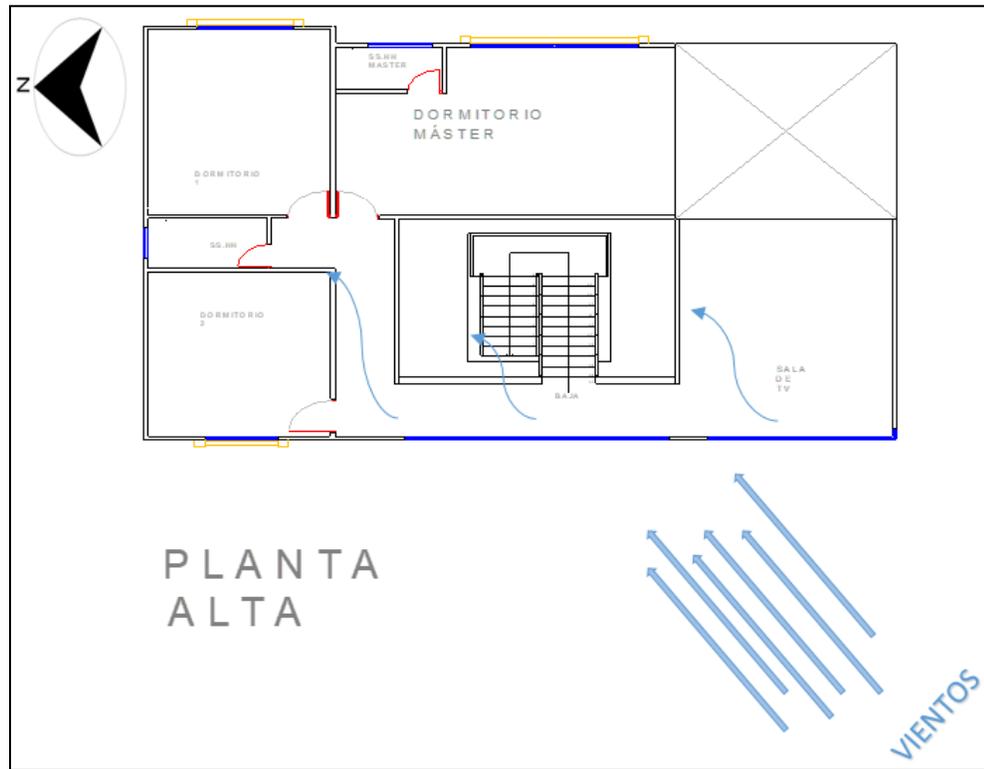
- Cuarto de Estudio

En el exterior derecho de la fachada se realizó un cercado para resguardar el ingreso de los vientos dominantes en este sector.

- Baño de visitas

Así mismo en el baño de visitas dicho cercado no permitirá el ingreso de los vientos.

### Planta Alta.



**Figura 70** Análisis de Vientos Planta Alta  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

### Zona Privada

Los vientos predominantes ingresarán por medio de ventanales aprovechando el sistema de ventilación cruzada en esta planta de la vivienda.

- Dormitorio Máster y Dormitorio 1.

Los vientos ingresarán mediante la fachada principal de la vivienda, por lo tanto los vientos recorrerán e ingresarán por medio de vanos decorativos en la parte más alta de las paredes de dichos dormitorios.

- Dormitorio 2

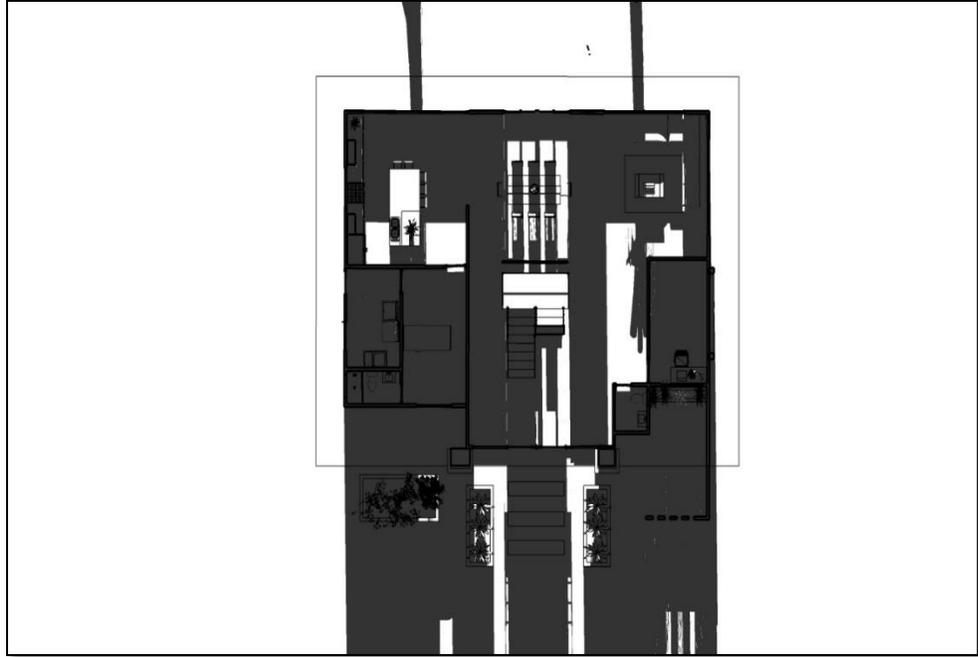
Se aplicará parasoles de madera en la ventana de la habitación que podrán ser contruidos con árboles que se hallan en el sector y así disminuir el ingreso directo de los vientos en esta dirección.

### **4.2.2.3 Análisis Sombras Incidencia Solar.**

#### **Planta Baja.**

Para que la incidencia de los rayos solares no sea tan directa se colocó vegetación existente en la zona para obtener sombras y frescura en las áreas de la sala y cocina.

En la Fig. 70 se realizó el estudio de sombras con geolocalización del sector real del terreno escogido mediante el programa Sketchup y se observó que al amanecer (07:00) esta sombreado el sector Este de la vivienda con poca incidencia solar.

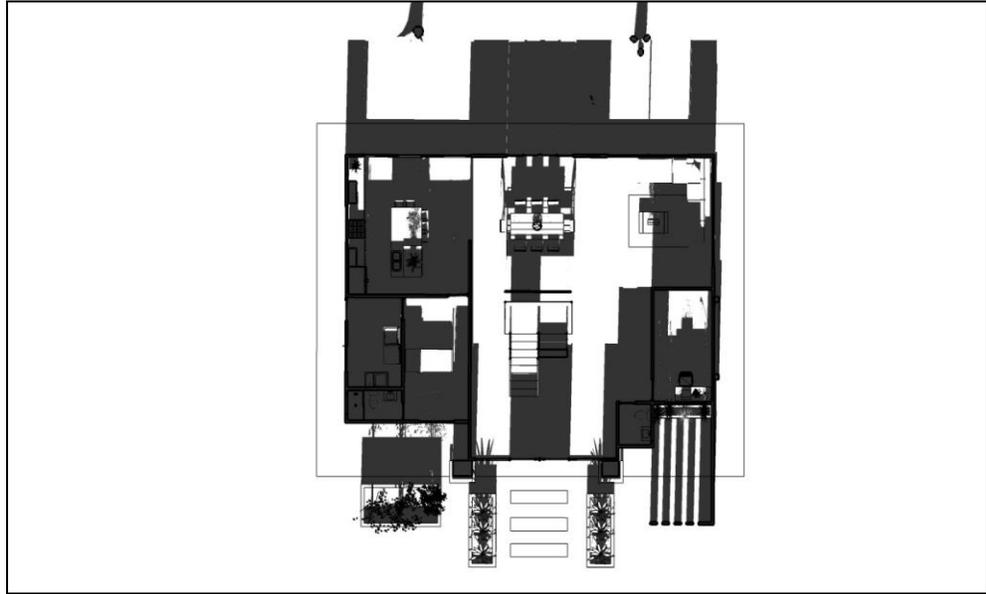


**Figura 71** Análisis Sombras Planta Baja (7:00 hrs.)  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).



**Figura 72** Luz Natural en la vivienda propuesta - 08:00 hrs  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

A las 17:00 horas, el sol se ubica en el lado oeste de la vivienda de tal manera los ventanales ubicados en la fachada principal proyectarán los rayos solares hasta el lado Este de la vivienda, y así se ahorra iluminación artificial en la vivienda casi todo el día.



**Figura 73** Análisis de Sombras Planta Baja (17:00 hrs.)  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

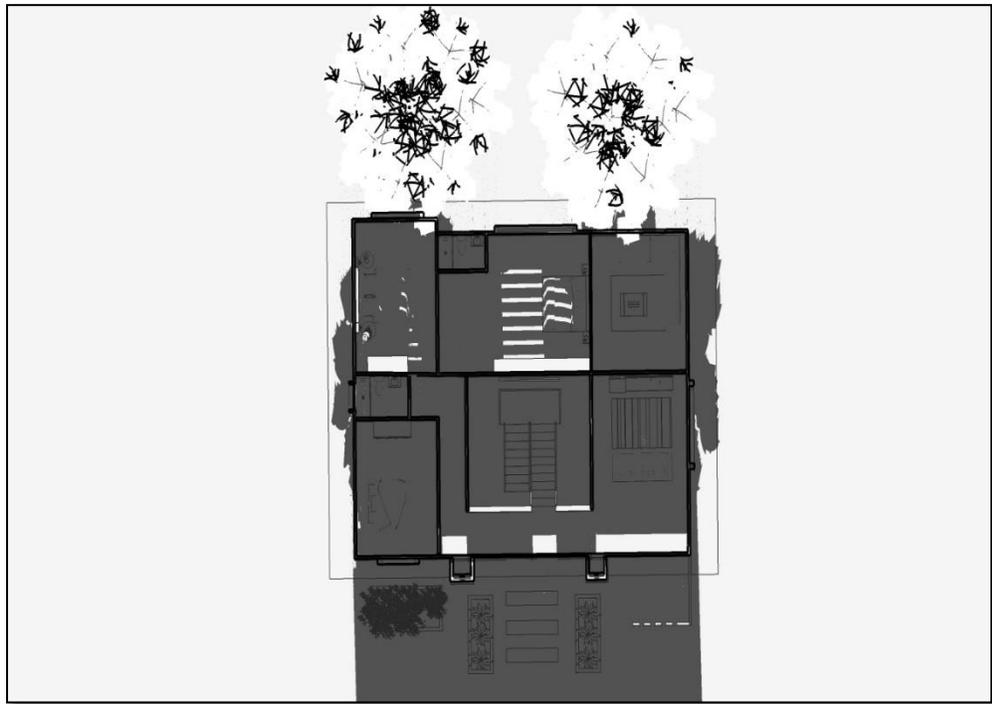


**Figura 74** Luz Natural en la vivienda propuesta - 17:00 hrs  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

### **Planta Alta.**

En los dormitorios que existen en la fachada posterior de la vivienda se obtiene sombras en ciertas horas del día por medio de la vegetación colocada.

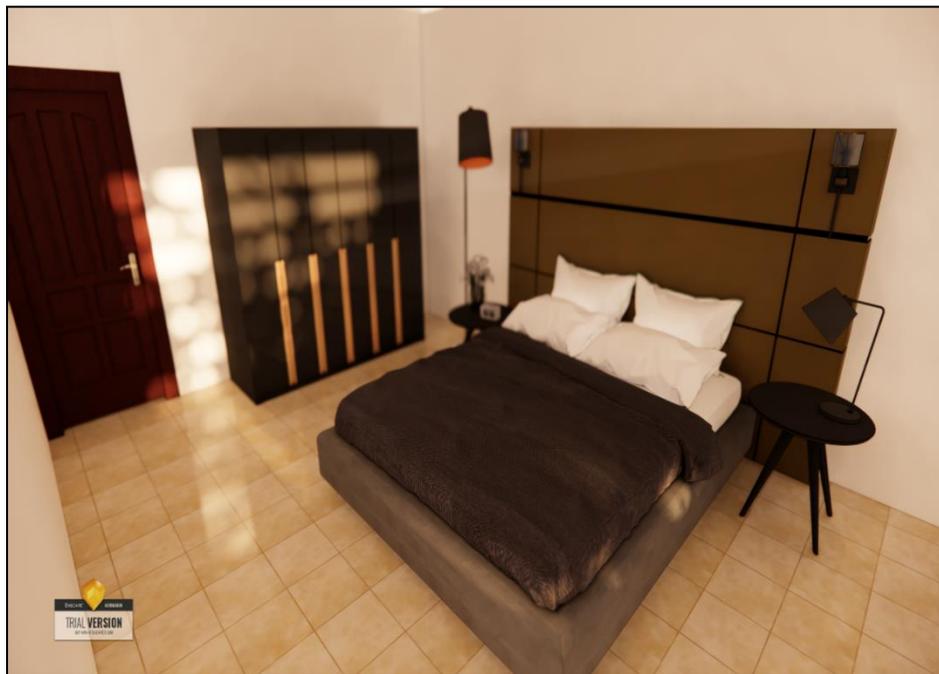
En la fig. 75 en el estudio de sombras de la planta alta en ciertas horas del día se observa que a las 8:00 los dormitorios tienen cierta sombra por la aplicación de quebrasoles.



**Figura 75** Análisis Sombras Planta Alta (8:00 hrs)  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

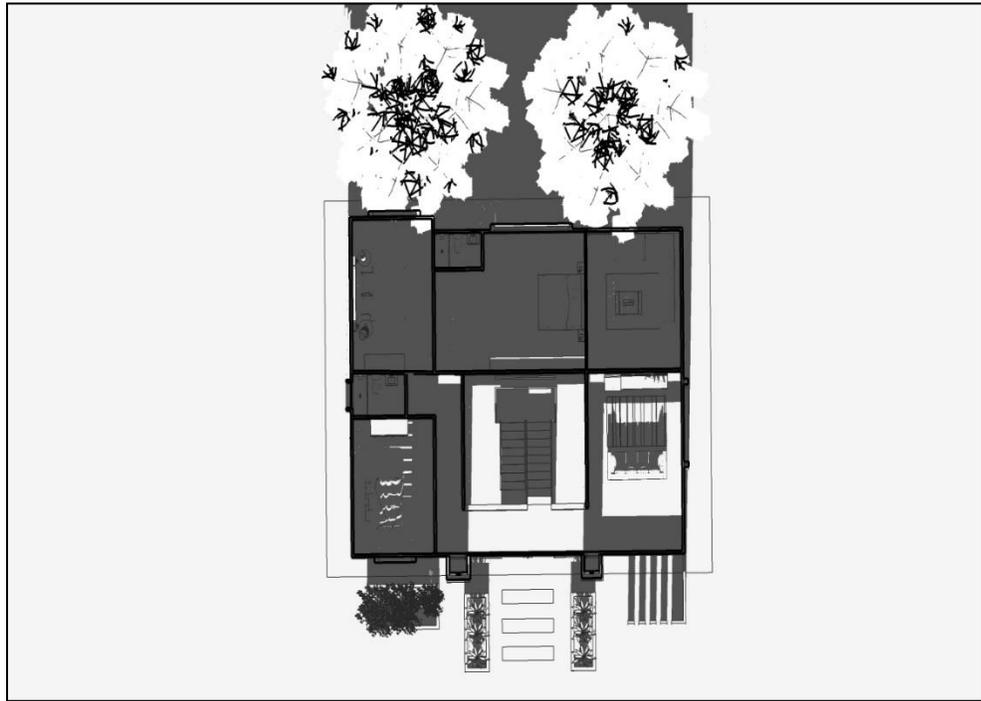


**Figura 76** Ingreso de Luz Natural en Dormitorio Máster mediante aplicación de quiebrasoles  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).



**Figura 77** Ingreso de Luz Natural en Dormitorio 1 mediante aplicación de quiebrasoles y barrera solar (árbol) - 08:00 hrs.  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

En la fig. 78 se observa que a las 17:00 h el sol al ubicarse al oeste de la vivienda, los ventanales ubicados en la fachada principal iluminarán la sala de T.V. y el ingreso a la planta alta (escalera), el dormitorio 2 estará sombreado por los quebrasoles aplicados en la ventana y la barrera solar (árbol).



**Figura 78** Análisis Sombras Planta Alta (17:00 hrs.)  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

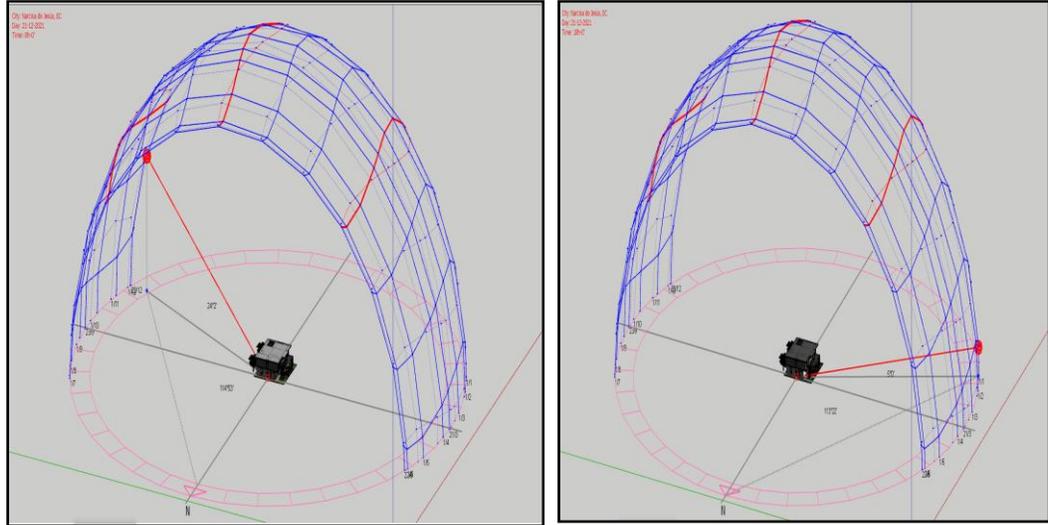


**Figura 79** Ingreso de Luz Natural en Dormitorio 2 mediante aplicación de quiebrasoles.  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).



**Figura 80** Ingreso de Luz Natural en Sala TV - 17:00 hrs.  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

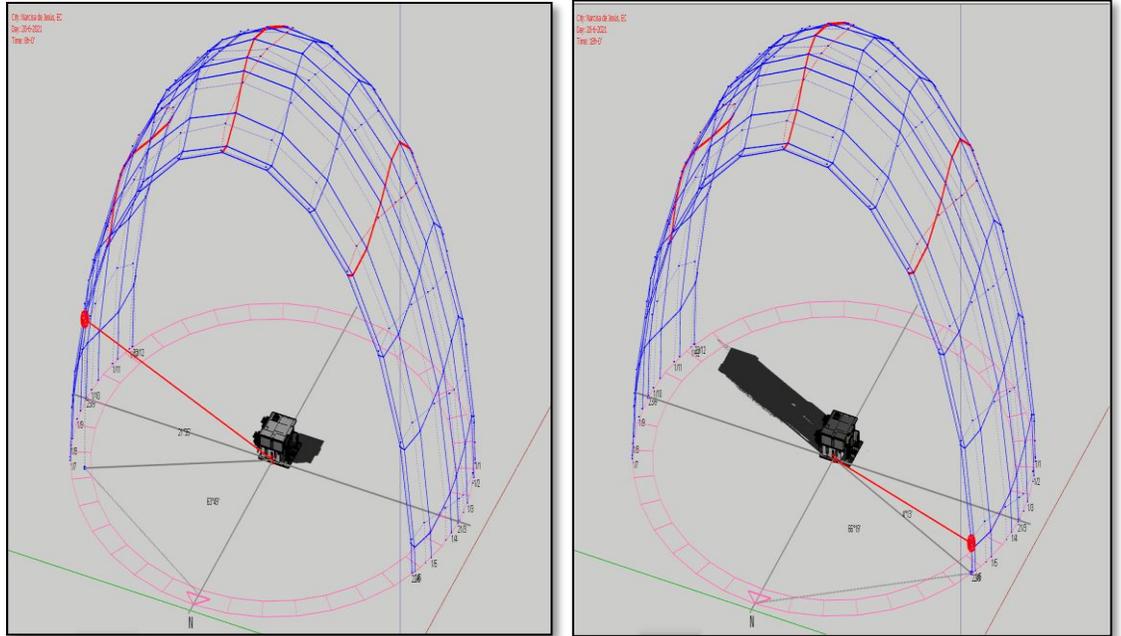
### 4.2.3 Análisis de Soleamiento



**Figura 81** Análisis de Soleamiento con Heliodón en Solsticio de Verano (21 de Diciembre 2021) 08:00 -17:00.

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

El análisis de Soleamiento en el solsticio de verano (21 de diciembre de 2021) realizado con “Curic Sun” en el prototipo de vivienda, se observa en la Fig. 81 Que a las 17:00 los elementos que fueron colocados estratégicamente en la fachada frontal como las barreras solares (árboles) y un muro tipo columna que protege el dormitorio de servicio, no permiten el ingreso directo de los rayos solares a dichos sectores proporcionando sombra y frescura, y así mismo a las 08:00 en la fachada posterior, las barreras solares (árboles) protegen de la insolación a la vivienda.



**Figura 82** Análisis de Soleamiento con Heliodón en Solsticio de Invierno (20 de junio 2021)  
08:00 -17:00.

**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

En el análisis del Solsticio de Invierno que se observa en la Fig. 82 A las 8:00 y a las 17:00 la incidencia de los rayos solares llegan directamente en la fachada Lateral Izquierda en el cual se ubicó losa con voladizos y revestimiento de piedra natural ya que este material es muy resistente y por su alta inercia térmica absorbe la radiación solar evitando así el calentamiento indeseado de la vivienda y que a su vez realiza una integración arquitectónica con el entorno del lugar.

Por lo tanto en el diseño se ubicó en la fachada Lateral Izquierda los lugares con menos frecuencia de la vivienda.

#### 4.2.4 Estrategia General Bioclimática de la Vivienda.



**Figura 83** Estrategia General del Prototipo de Vivienda Bioclimática.  
*Elaborado por:* Maruri, H. (2020).

#### 4.2.5 Programa de Necesidades.

##### 1. Zona de Ingreso

1.1 Ingreso Principal

1.2 Ingreso de Servicio

1.3 Ingreso Posterior

##### 2. Zona Social

2.1 Sala

2.2 Baño de Visitas

2.3 Comedor

2.4 Sala de T.V

### **3. Zona Privada**

3.1 Cuarto de Estudio

3.2 Dormitorio Máster

3.2.1 Baño Máster

3.3 Dormitorio 1

3.4 Dormitorio 2

3.5 Baño P.A

### **4. Zona de Servicios Privada**

4.1 Dormitorio Servicio

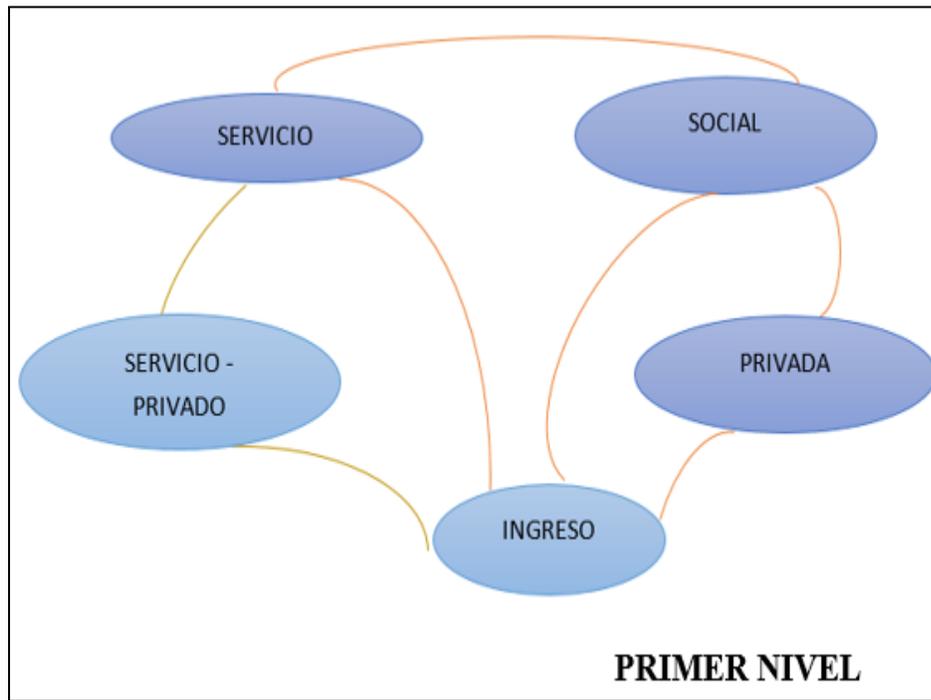
4.1.1 Baño Servicio

### **5. Zona de Servicios**

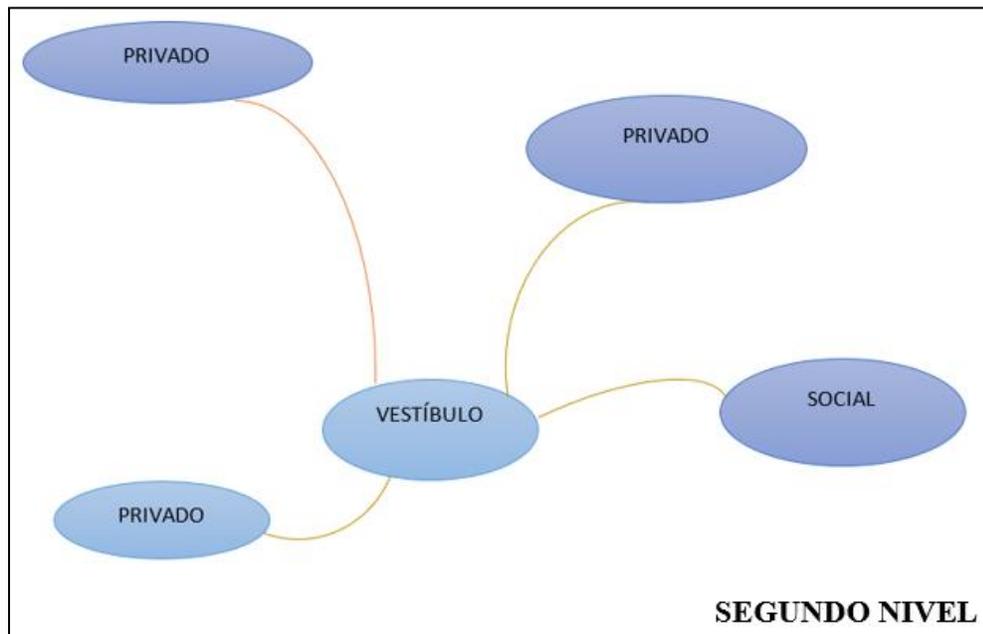
5.1 Cocina

5.2 Lavandería

#### 4.2.6 Diagramas de Circulación.



**Figura 84** Diagrama de Circulación Planta Baja.  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).



**Figura 85** Diagrama de Circulación Planta Alta.  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

4.2.7 Diagramas de Relación de Áreas.

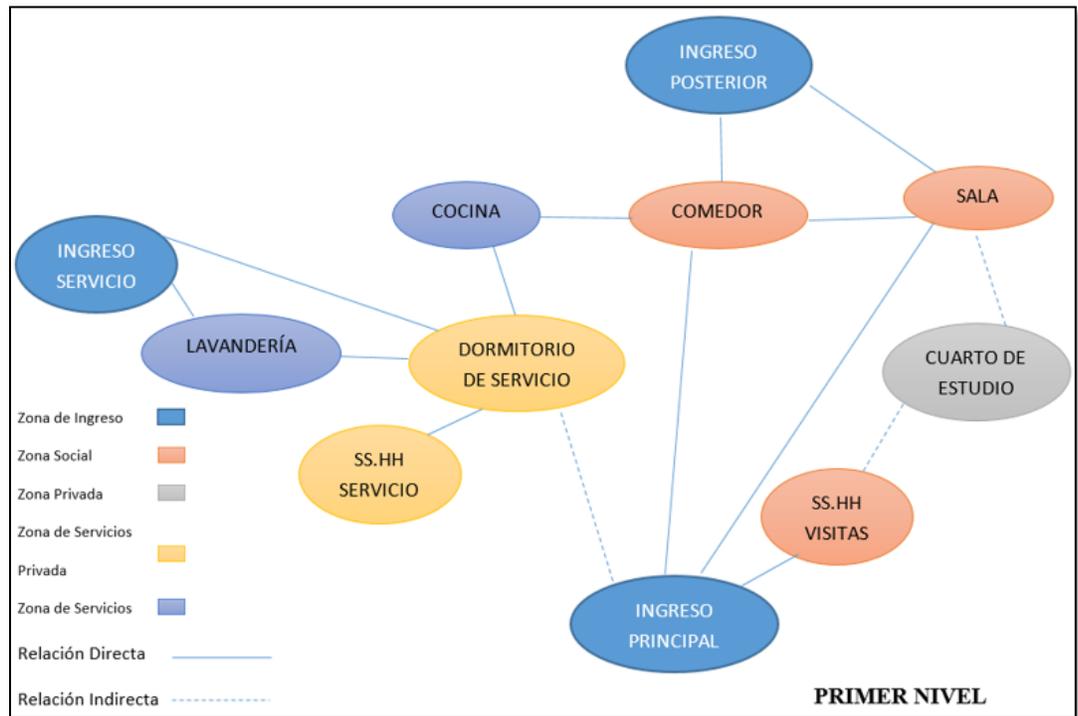


Figura 86 Diagrama De Relación de Áreas Planta Baja.  
Elaborado por: Maruri, H. (2020).

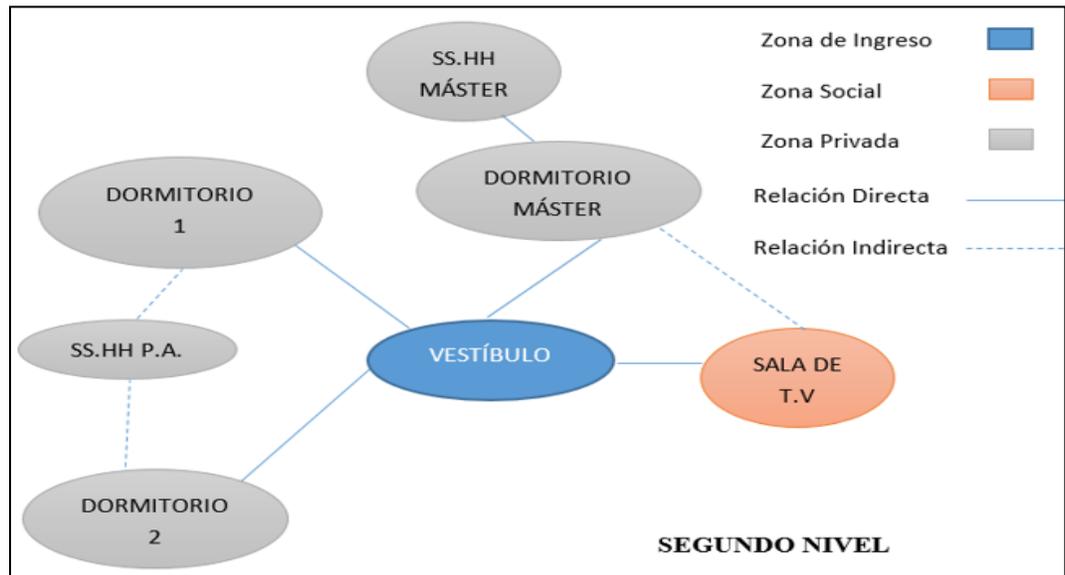


Figura 87 Diagrama de Relación de Áreas.  
Elaborado por: Maruri, H. (2020).

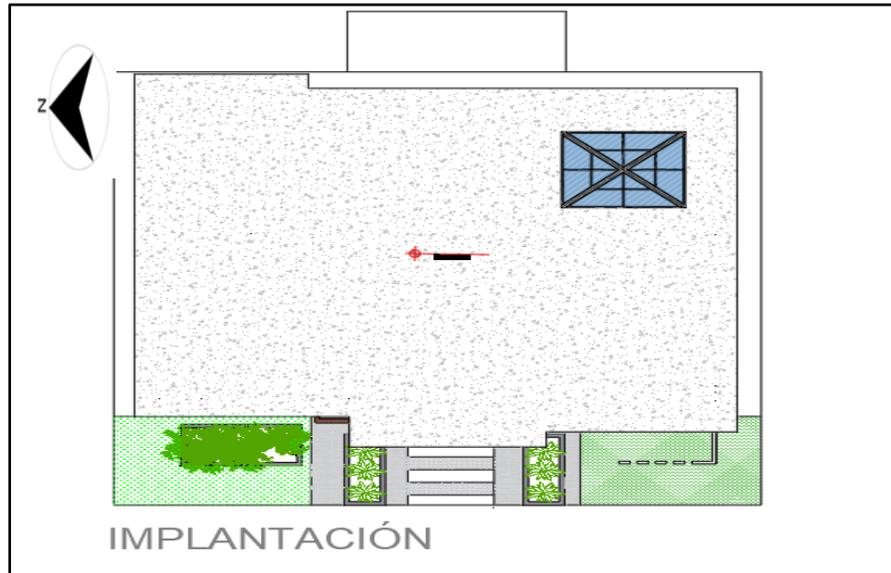
#### 4.2.8 Cuadro de Áreas en Metros Cuadrados.

**Tabla 18** Cuadro de Áreas en Metros Cuadrados de la Propuesta

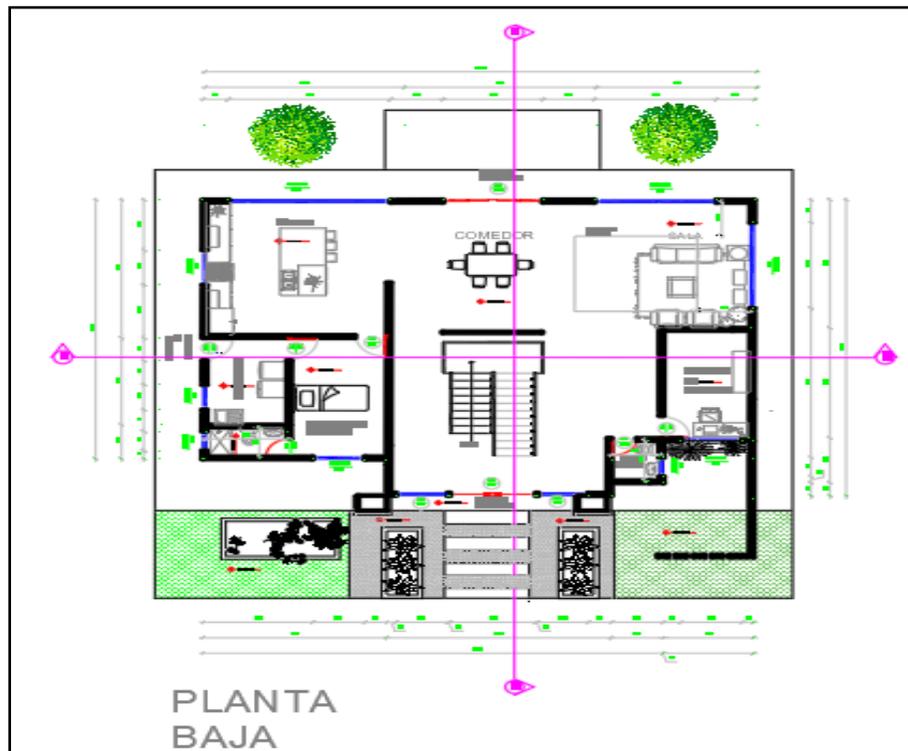
CUADRO DE ÁREAS VIVIENDA BIOCLIMÁTICA			
ZONA	DESCRIPCIÓN	M2	%
ZONA SOCIAL	SALA	21.60	10.52%
	BAÑO DE VISITAS	2.16	1.05%
	COMEDOR	26.5	12.91%
	SALA DE T.V	20.86	10.16%
ZONA PRIVADA	DORMITORIO MÁSTER	23.00	11.20%
	BAÑO MÁSTER	2.75	1.34%
	DORMITORIO 1	20.35	9.91%
	BAÑO P.A.	3.60	1.75%
	DORMITORIO 2	18.13	8.83%
	CUARTO DE ESTUDIO	10.32	5.03%
ZONA DE SERVICIOS PRIVADA	DORMITORIO SERVICIO	12.69	6.18%
	BAÑO SERVICIO	2.59	1.26%
ZONA DE SERVICIOS	COCINA	30.25	14.74%
	LAVANDERÍA	10.5	5.12%
ÁREA TOTAL		205.3	100%

*Elaborado por:* Maruri, H. (2020).

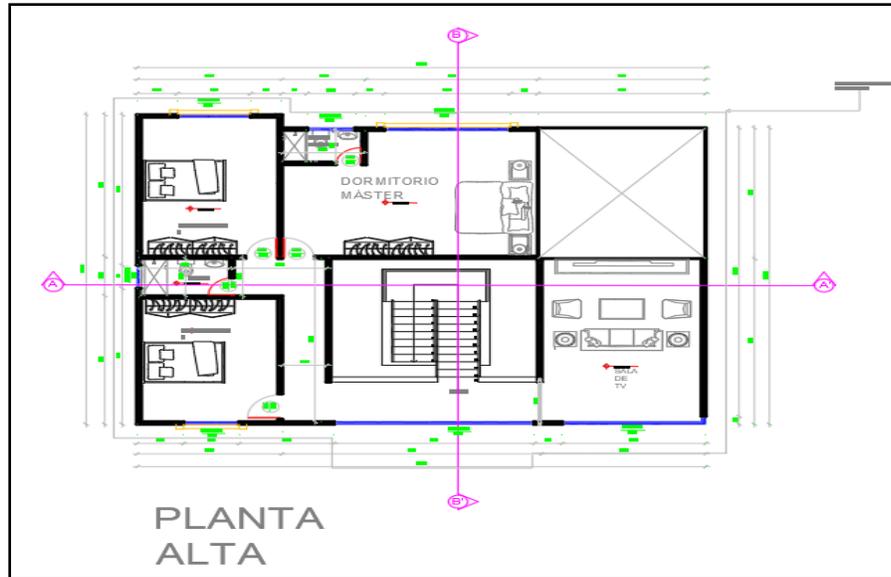
#### 4.2.9 Planos Arquitectónicos



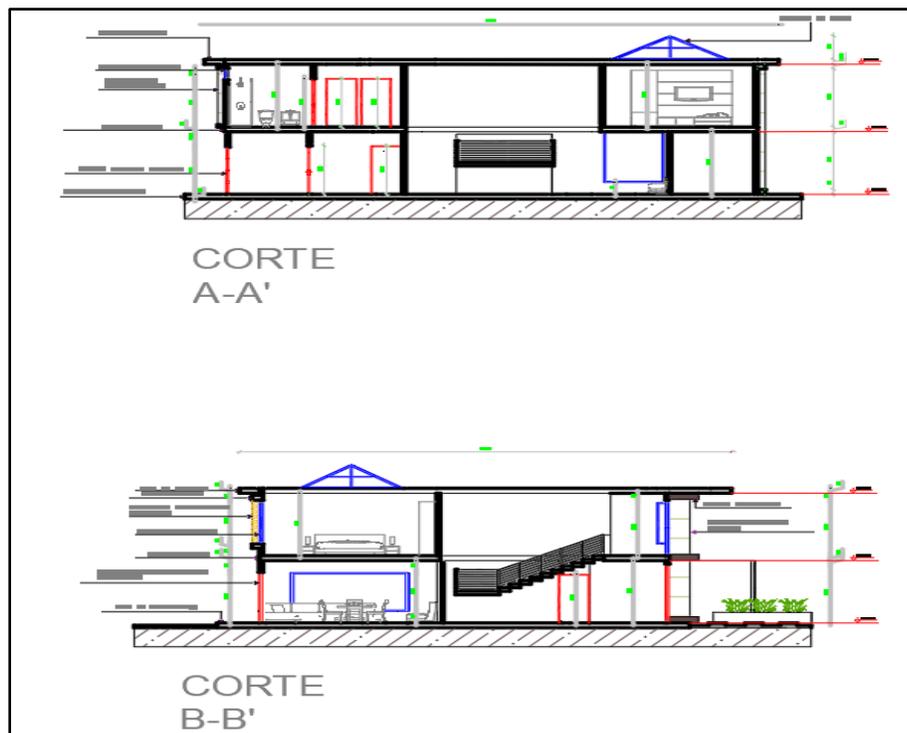
**Figura 88** Implantación.  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).



**Figura 89** Plano Arquitectónico Planta Baja.  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

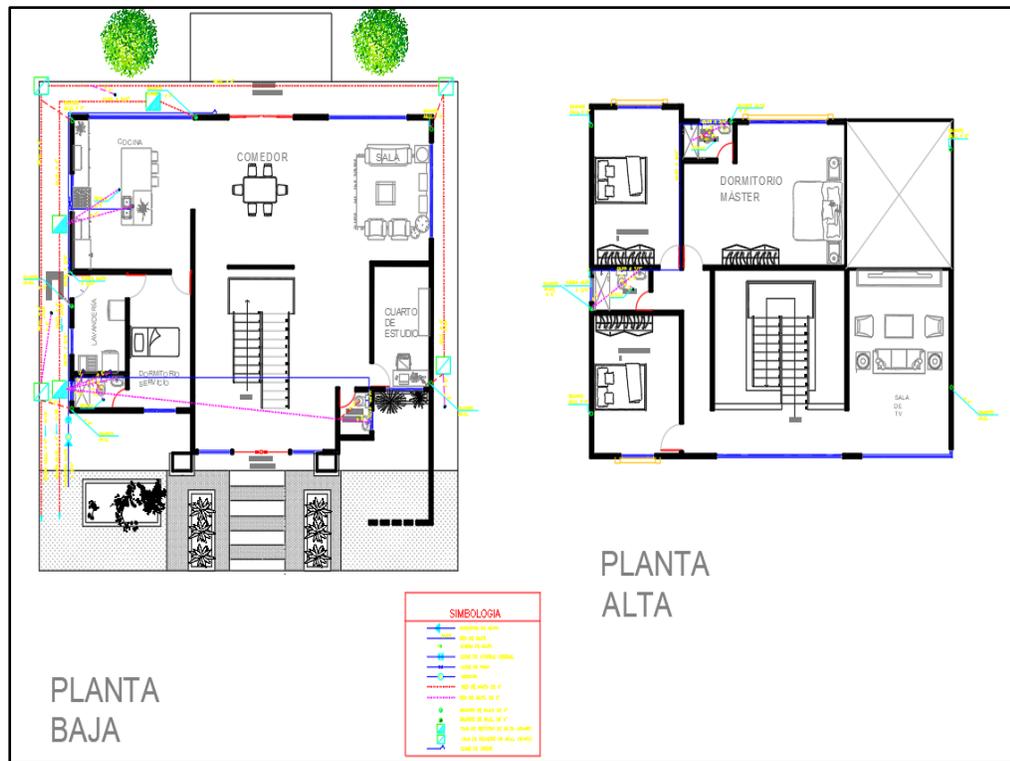


**Figura 90** Plano Arquitectónico Planta Alta.  
Elaborado por: Maruri, H. (2020).



**Figura 91** Cortes Arquitectónicos  
Elaborado por: Maruri, H. (2020).





**Figura 94** Planos Sanitarios  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).



**Figura 95** Perspectivas del Prototipo de Vivienda Bioclimática.  
**Elaborado por:** Maruri, H. (2020).

### **4.3 Conclusiones.**

Para realizar el diseño un Prototipo de Vivienda por medio de criterios Bioclimáticos, se tiene que:

- Aplicar estudios del comportamiento del clima y encuestas realizadas que sus resultados sirven como base para el programa de necesidades de los habitantes del sector.
- Es necesario aprovechar los recursos y técnicas necesarias para mejorar en el confort climático de la vivienda.
- El diseño bioclimático contribuye a mejorar la calidad arquitectónica y estética del sector.
- Se puede fomentar el ahorro económico mediante la reducción de costos en la energía eléctrica.
- Con la implantación de un diseño bioclimático se puede proveer una cultura arquitectónica en el Cantón para que así los habitantes del sector se inciten al desarrollo de proyectos bioclimáticos.

#### **4.4 Recomendaciones.**

Al realizar un análisis en el presente proyecto de investigación se determinó las siguientes recomendaciones para garantizar soluciones más bioclimáticas al sector:

- Extender los estudios expuestos en esta tesis acerca del Bioclimatismo, planteando nuevas técnicas aplicadas a este tipo de Arquitectura.
- Trabajar en aplicar nuevas técnicas para futuros prototipos de viviendas bioclimáticas.
- Analizar con mayor detenimiento la fomentación del Bioclimatismo a futuros proyectos de investigación mejorando la eficacia en el diseño arquitectónico en futuras construcciones de viviendas.
- Propiciar un óptimo confort en las actividades diarias dentro de las futuras viviendas aplicando Arquitectura Bioclimática integrada al hombre con su entorno natural.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baldeón, B. (2015). Vivienda Bioclimática de interés social para la urbanización del cantón Guano. (*Facultad de Arquitectura y Urbanismo*). Universidad Central del Ecuador, Quito.
- Coelho, F. (2019). *Significados.com*. Obtenido de <https://www.significados.com/metodologia-de-la-investigacion/>
- Cordero, X., & Guillén, V. (2013). Diseño y validación de vivienda bioclimática para la ciudad de Cuenca. (*Tesis de Arquitectura*). Universidad de Cuenca, Cuenca.
- Cruz, J., & González, J. (2018). Propuesta Arquitectónica de un prototipo de vivienda sostenible con principios bioclimáticos. (*Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción*). Universidad Laica Vicente Rocafuerte, Guayaquil.
- D'Amico, C. (2000). *Arquitectura Bioclimática, conceptos básicos y panorama actual*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- Danel, O. (2015). *Metodología de la Investigación. Población y Muestra*.
- Del Toro, & Antúñez. (2014). *Sustentable y Sostenible*. Obtenido de <https://blog.deltoroantunez.com/2014/07/ventilacion-natural-y-arquitectura.html>
- Dreher, D. (2005). Obtenido de [http://www.douglasdreher.com/proyectos/vivienda\\_bioclimatica.asp](http://www.douglasdreher.com/proyectos/vivienda_bioclimatica.asp)
- Editorial Definición MX. (2014). *Definición MX*. Obtenido de <https://definicion.mx/enfoque/>.
- Franco, B. (2015). Diseño de un prototipo de vivienda palafita bioclimática con el propósito de desarrollar una propuesta urbanística en el cantón Jujan 2015. (*Facultad de Arquitectura y Urbanismo*). Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- GAD, M. (2016). GAD Municipal Cantón Nobol.
- García, T. (2019). Obtenido de <https://www.construction21.org/espana/articulos/es/las-5-casas-bioclimaticas-que-mejor-aprovechan-el-sol-en-espana.html>
- García, M. (2011). Asociación Touda.
- García, T. (2019). Obtenido de <https://www.construction21.org/espana/articulos/es/las-5-casas-bioclimaticas-que-mejor-aprovechan-el-sol-en-espana.html>
- Google Earth. (2020). *Google Earth*. Obtenido de <https://earth.google.com/web/@-1.90692848,-80.0081105,7.86548684a,759.49891939d,35y,40.61618679h,33.92696217t,0r>

- Guachizaca, J. (2015). Propuesta de vivienda bioclimática para el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) en la parroquia rural de Malacatos del Cantón y Provincia de Loja. (*Escuela para la Ciudad, paisaje y la Arquitectura*). Universidad Internacional del Ecuador - Loja, Loja.
- Hernández, P. (2014). *Arquitectura Eficiente*. Obtenido de <https://pedrojhernandez.com/2014/03/30/sistemas- evaporativos-de-refrigeracion/>
- Kral, M. (2016). *Hemiciclo Solar*. Obtenido de <http://tiaint.blogspot.com/2016/09/frank-lloyd-wright-casa-jacobs-ii-o.html>
- López, M. (2003). *Estrategias Bioclimáticas en la Arquitectura*. Universidad Politécnica de Cataluña, Cataluña.
- Mecott, S. (2007). Vivienda Bioclimática con paneles modulares de ferrocemento y materiales aislantes alternativos para la ciudad de Oaxaca. (*Tesis de Maestría*). Instituto Politécnico Nacional, Oaxaca.
- Meteoblue. (2020). *Meteoblue*. Obtenido de [https://www.meteoblue.com/es/tiempo/archive/windrose/nobol\\_ecuador\\_3653805](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/archive/windrose/nobol_ecuador_3653805)
- Molina, J. (2015). *Confort Térmico*. Obtenido de <http://alternativarenovable.blogspot.com/2015/09/confort-termico-comodidad-termica.html>
- Morote, J. (2012). *Eficiencia energética en edificación*. Obtenido de <http://arquienergy85.blogspot.com/>
- Neila, J. (2000). *Textos sobre Sostenibilidad*. Madrid.
- Palau, S. (2017). *El Blog de la Ventilación eficiente*. Obtenido de <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/rejilla-ventilacion-distribucion-adecuada/>
- PDYOT, N. (2015). Plan Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Canton Nobol.
- Sáez, J. (2014). Bioconstrucción y Arquitectura bioclimática para la ejecución de una vivienda ecológica unifamiliar. (*Tesis de Arquitectura*). Universitat Politècnica de Valencia, Valencia.
- Sanz, J. (2019). Obtenido de <https://historiasdelahistoria.com/2019/02/21/arquitectura-bioclimatica-en-la-antiguedad>
- SunEarthTools. (2020). *SunEarthTools*. Obtenido de [https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos\\_sun.php?lang=es#form](https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es#form)
- Urbano, M., & Ciurana, J. (2012). *Biu Arquitectura y Paisaje*. Obtenido de <https://biuarquitectura.com/2012/04/13/la-vegetacion/>
- Vidal, A., & Vásquez, G. (2011). Diseño de un modelo de vivienda bioclimática y sostenible. (*Tesis de Arquitectura*). Universidad Tecnológica, San Salvador.
- Windfinder. (2020). *Windfinder*. Obtenido de <https://es.windfinder.com/#16/-1.9674/-80.0022>

## ANEXOS

### Anexo A Modelo de Encuesta



ENCUESTA PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TITULADO *“PROTOTIPO DE VIVIENDA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS PARA EL CANTÓN NOBOL”*.

SEXO:  F  M

1.- ¿CONOCE USTED QUE ES LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA?

SI  NO

2.- ¿CONSTRUIRÍA USTED UNA VIVIENDA CON ESTOS CONCEPTOS?

SI  NO

3.- ¿EL LUGAR DONDE USTED VIVE TIENE SUFICIENTE ILUMINACIÓN NATURAL?

SI  NO

4.- ¿EN EL LUGAR DONDE VIVE AL ABRIR LAS VENTANAS INGRESA FÁCILMENTE EL VIENTO?

SI

NO

5.- SU VIVIENDA LA GRAN PARTE DEL AÑO ES:

FRESCA

CALUROSA

6.- ¿UTILIZA USTED ALGÚN DISPOSITIVO ELÉCTRICO PARA MEJORAR EL CLIMA EN EL INTERIOR DE LA VIVIENDA?

SI

NO

EN CASO DE OCUPARLOS, DIGA CUAL O CUALES:

---

7.- ¿ES ALTO EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN SU VIVIENDA?

SI

NO

EN CASO DE SER SI, EXPLIQUE POR QUE:

---

8.- ¿QUE SECTOR DE LA VIVIENDA RECIBE MÁS LA LUZ DEL SOL?

SALA – COMEDOR

BAÑO

DORMITORIOS

COCINA

9.- ¿UD. ESTA SATISFECHO CON LA UBICACIÓN DONDE SE ENCUENTRA SU VIVIENDA?

SI

NO

EXPLIQUE

POR

QUE:

---

**10.- ¿UD. ESTA CONFORME CON EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SU VIVIENDA?**

SI

NO

EXPLIQUE

POR

QUE:

---

### Anexo B Presupuesto Referencial

ITEM	CODIGO	Descripción Del Rubro	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					
	1	Limpieza Maquina terreno	M2	250	1.19	297.5
	2	Replanteo y Nivelación	M2	154.5	2.38	367.71
					SUBTOTAL	665.21
2	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>					
	2.1	Excavación Manual	M3	42.5	6.6	280.5
	2.2	Relleno Compactado	M3	29.73	6.35	188.79
	2.3	Desalojo de materiales con Volqueta	M3	15	9.16	137.4
					SUBTOTAL	606.69
3	<b>ESTRUCTURAS</b>					
	3.1	Replanteo H.Simple f'c= 180Kg/cm2	M3	1.12	126.98	142.22
	3.2	Columnas y Plintos H.Simple P.B f'c= 210 Kg/cm2	M3	8.52	285.99	2436.63
	3.3	Columnas y Plintos H.Simple P.A f'c= 210 Kg/cm2	M3	8.52	285.99	2436.63
	3.4	Losa Cimentación f'c= 210 Kg/cm2	M3	8.21	232.84	1911.62
	3.5	Losa y Vigas entre piso H.Simple f'c=210 Kg/cm2	M3	10.65	265.33	2825.76
	3.6	Losa de Cubierta H. Simple f'c= 210 Kg/cm2	M3	15.39	50.45	776.43
	3.7	Acero de Refuerzo F'y= 4200 Kg/cm2	KG	2674.58	1.31	3503.70
					SUBTOTAL	14032.99
4	<b>MAMPOSTERÍA - ENLUCIDOS</b>					
	4.1	Mampostería Bloque e=10 cm	M2	232.58	10.08	2344.41
	4.2	Revoque Mampostería y Losa	M2	575.16	2.95	1696.72
	4.3	Enlucido Exterior	M2	182.38	10.42	1900.40
	4.4	Enlucido Interior	M2	222.74	8.48	1888.84
	4.5	Enlucido Pisos	M2	263.06	6.59	1733.57
					SUBTOTAL	9563.93

5	<b>REVESTIMIENTOS</b>					
	5.1	Cerámica para Pisos 30x30	M2	263.06	16.97	4464.13
	5.2	Cerámica para paredes 30x60	M2	22.39	8.99	201.29
	5.3	Granito en mesón de 0.60 mts.	ML	6.5	42.54	276.51
					SUBTOTAL	4941.92
6	<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>					
	6.1	Tubería Agua Potable PVC 1/2"	ML	13.82	4.45	61.50
	6.2	Tubería Agua Potable PVC 3/4"	ML	30.7	8.61	264.33
	6.3	Punto de Agua Potable Fría	PTO	15	43.68	655.2
	6.4	Llave de Paso 3/4"	U	5	14.43	72.15
	6.5	Llave de Paso 1/2"	U	1	8.83	8.83
	6.6	Caja de Registro AA.SS. Y AA.LL	U	7	51.6	361.2
	6.7	Tubería AA.SS PVC 4"	ML	19.38	11.44	221.71
	6.8	Tubería AA.SS - AA.LL PVC 2"	ML	51.58	6.82	673.63
	6.9	Bajante Aguas Servidas 4"	ML	6.5	13.06	67.21
	6.1	Bajante Aguas Lluvias 110 mm	ML	30.5	10.34	315.37
	6.11	Rejilla Piso Interior 75 mm	U	4	5.6	22.4
	6.12	Rejilla Piso Exterior 110 mm	U	5	7.88	39.4
	6.12	Lavamanos	U	4	53.45	213.8
	6.13	Inodoro	U	4	64.5	258
	6.14	Ducha con llave	U	3	53.64	160.92
	6.15	Lavaplatos	U	1	192.33	192.33
	6.16	Lavarropa de Granito	U	1	65.43	65.43
	6.17	Llave Jardín	U	1	18.24	18.24
					SUBTOTAL	3671.65
7	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>					
	7.1	Tablero Metálico Medidor	U	1	521.79	521.79
	7.2	Acometida Eléctrica	ML	14	11.22	157.08
	7.3	Tablero y Breakers	U	1	140.44	140.44

	7.4	Tomacorriente doble de 110V	U	19	47.75	907.25
	7.5	Tomacorriente Polarizado 110 V Lavadora	U	1	50.47	50.47
	7.6	Tomacorriente Polarizado 110 V Refrigeradora	U	1	53.93	53.93
	7.7	Tomacorriente Polarizado 110 V	U	1	50.47	50.47
	7.8	Interruptor Sencillo	U	14	18.75	262.5
	7.9	Interruptor Doble	U	4	20.14	80.56
	7.1	Punto de Luz	U	21	47.78	1003.38
					SUBTOTAL	3227.87
8		<b>PUERTAS - CARPINTERÍA</b>				
	8.1	Puerta de Entrada Principal 2.40x2.45	UND	1	206.29	206.29
	8.2	Puerta metálica para Lavandería 1.00x2.00	UND	1	161.12	161.12
	8.3	Puerta Panelada de laurel 0.90m	UND	6	146.51	879.06
	8.4	Puerta Panelada de laurel 0.80m	UND	4	132.51	530.04
	8.5	Escalera recta, con giro de 90° de madera de abeto	UND	1	450.3	450.3
	8.6	Parasoles	ML		SUBTOTAL	2226.81
9		<b>ALUMINIO Y VIDRIO</b>				
	9.1	Ventana aluminio y vidrio de 6mm	M2	77.23	66.94	5169.78
	9.2	Puerta Corrediza aluminio/vidrio claro	M2	6.02	67.22	404.66
	9.3	Ventana traga luz triangular	UND	1	1200	1200
					SUBTOTAL	6774.44
10		<b>PINTURA Y EMPASTE INTERIOR</b>				
	10.1	Empaste Interior	M2	222.74	2.25	501.17
	10.2	Sellado Exterior	M2	182.38	3.58	652.92
	10.3	Pintura Interior	M2	222.74	3.69	821.9106
	10.4	Pintura Exterior	M2	182.38	5.2	948.376
	10.5	Pintura de Cubierta	M2	223.55	4.39	981.38

					SUBTOTAL	3905.76
11	<b>LIMPIEZA FINAL DE LA VIVIENDA</b>					
	11.1	Limpieza Final de la Vivienda	GLB	1	107.62	107.62
					SUBTOTAL	107.62
					SUBTOTAL ES	49724.89
					IVA 12%	5966.98
					TOTAL	55691.87