



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

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

**TEMA:**

**“PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOCLIMÁTICAS DE  
INTERÉS SOCIAL EN ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE LA  
CABECERA CANTONAL DE DURÁN”.**

**TUTOR:**

**MG. ARQ. HITLER ALEXANDER PINOS MEDRANO**

**AUTOR:**

**CAZHO GUAMÁN SEGUNDO BALTAZAR**

**GUAYAQUIL –ECUADOR**

**2019**

## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>		
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS</b>		
<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b> Prototipo de casas modulares bioclimáticas de interés social en área urbana periférica de la cabecera cantonal de Durán		
<b>AUTOR/ES:</b> Cazho Guamán Segundo Baltazar	<b>REVISORES O TUTORES:</b> Arq. Hitler Pinos Medrano	
<b>INSTITUCIÓN:</b> <b>Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil</b>	<b>Grado obtenido:</b> Arquitecto	
<b>FACULTAD:</b> Ingeniería, Industria y construcción	<b>CARRERA:</b> Arquitectura	
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b> 2019	<b>N. DE PAGS:</b> 202	
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b> Arquitectura y Construcción		
<b>PALABRAS CLAVE:</b> <b>Palabras Claves:</b> Arquitectura bioclimática, arquitectura modular, interés social.		
<b>RESUMEN:</b> A lo largo de la historia, ha variado la forma de construir ciudades en distintas partes del mundo, sin embargo, las civilizaciones antiguas poseen un factor común al desarrollar viviendas a partir del respeto al medio ambiente. Esta sensibilidad precisaba distinguir las condicionantes climáticas y los recursos naturales para emplazar los espacios; concibiendo los principios básicos para crear confort interior en sus hogares; en esta condición se basan los proyectos que se consideran arquitecturas bioclimáticas. Esta investigación recopila las características bioclimáticas de culturas ancestrales que programaban menor consumo energético a lo largo de su vida útil, y adaptarlo en una particular propuesta de viviendas de interés social para el área periférica de la cabecera cantonal de Durán. El proyecto implica cuatro prototipos de casas desarrolladas en un terreno de 135 m2 respectivamente, dos villas son esquematizadas en una planta, y las restantes en dos niveles. La materialidad se plantea en muros elaborados con bloques de tierra comprimida en conjunto a la técnica estructural de caña guadua, además se muestra el carácter de la arquitectura modular que se ajusta a la necesidades de una vivienda de interés social.		
<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> Cazho Guamán Segundo Baltazar	<b>Teléfono:</b> 0998 122 5429 (04) 2867021	<b>E-mail:</b> arq.cazho@gmail.com
<b>CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:</b>	Mg. Alex Salvatierra Espinoza <b>Teléfono:</b> (04) 259 6500 <b>Ext. 241</b> Cargo : Decano de la Facultad de Ingeniería, industria y construcción <b>E-mail:</b> asalvatierrae@ulvr.edu.ec	

## CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

URKUND

### Urkund Analysis Result

Analysed Document: TESIS bioclimáticau -Cazho.docx (D41988844)  
Submitted: 10/1/2018 5:41:00 PM  
Submitted By: hpinosm@uivr.edu.ec  
Significance: 6 %

#### Sources included in the report:

TANIA GOMEZ.pdf (D11343634)  
cristian flores tesis prefabricacion.pdf (D25870560)  
APLICACION DE TECNOLOGIAS TRADICIONALES MEJORADAS EN LA VIVIENDA RURAL DE INTERES SOCIAL DEL SITIO EL AROMO DEL CANTON MANTA-ANEXOS-ALEJANDRO MENDOZA-ANDREA INTRIAGO.pdf (D41529852)  
<https://www.eltiempo.com.ec/noticias/intercultural/1/el-adobe-y-el-reboque-tecnicas-ancestrales-en-la-construccion>  
<https://www.asociacion-rouda.org/documentos/bioclimatica.pdf>  
[http://acnudh.org/wp-content/uploads/2016/10/Adequate-Housing-and-Urbanization\\_SP.pdf](http://acnudh.org/wp-content/uploads/2016/10/Adequate-Housing-and-Urbanization_SP.pdf)  
<https://definicion.de/vivienda-social/>  
[https://www.ecoportal.net/paises/estados-unidos/las\\_casas\\_de\\_tierra\\_una\\_solucion\\_del\\_pasado\\_para\\_el\\_futuro/](https://www.ecoportal.net/paises/estados-unidos/las_casas_de_tierra_una_solucion_del_pasado_para_el_futuro/)  
<http://www.greenbarcelona.com/2012/12/tecnicas-olvidadas-la-construccion-con.html>

#### Instances where selected sources appear:

23



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

El estudiante egresado Segundo Baltazar Cazho Guamán, declaro bajo juramento, que la autoría del presente trabajo de investigación, corresponde totalmente al suscrito y responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en mismo se declare, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo mis derechos patrimoniales y de titularidad a la universidad laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la ley propiedad intelectual del Ecuador.

Este proyecto se ha ejecutado con el propósito de estudiar “PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOCLIMÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL EN ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURAN”.

Autor:



---

SEGUNDO BALTAZAR CAZHO GUAMAN  
C.I. 0301315214

## **CERTIFICADO DE ACEPTACION DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del proyecto de investigación “PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOCLIMÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL EN ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURAN”, nombrado por el Concejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y analizado en todas sus partes el Proyecto de investigación Titulado: “PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOCLIMÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL EN ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURAN”, presentado por el estudiante SEGUNDO BALTAZAR CAZHO GUAMAN, como requisito previo a la obtención para optar al título de ARQUITECTO, encontrándose apto para su sustentación.



---

MG. ARQ. HITLER PINOS

## **DEDICATORIA**

Dedico a este proyecto de Tesis a Dios, ya que siempre nos brinda su sabiduría fortaleza, seguridad día a día, pasión y por estar siempre junto en todo momento de mi vida.

A mi Madre, María Zoila Guamán, quien con sus consejos ha sabido guiarme acertadamente en cada paso importante de mi vida.

A mi Esposa, Lourdes Yupa Tenezaca y mis Hijos, Diego e Iván, por apoyarme en todo momento en mi vida, y por ser mis Mejores Amigos.

A mis Hermanos, Martina y Juan, por todo el apoyo brindado durante esta etapa académica y ser un excelente ejemplo de superación.

SEGUNDO BALTAZAR CAZHO GUAMAN

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, que siempre me ha brindado su sabiduría y fortaleza para desarrollar día a día con responsabilidad.

A mi Madre, María Zoila Guamán, quien con sus consejos ha sabido guiarme acertadamente en cada paso importante de mi vida.

A mis Hermanos, por el apoyo que diariamente me brindan y siempre motivan a seguir adelante, en este largo camino y difícil como es la profesión de Arquitectura,

A mi Tutor de tesis, MSc, Arq. Hitler Alexander Pinos Medrano, por su apoyo, confianza y por haberme compartido sus conocimientos y dedicado a su tiempo.

A la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, y de manera especial a la Facultad de Arquitectura, ya que ha sido y será parte importante en mi formación académica.

A mis compañeros, por haber hecho de mi etapa universitaria un proyecto de vivencias que siempre tendré presente en mi vida.

**SEGUNDO BALTAZAR CAZHO GUAMAN**

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO	iii
REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES	iii
CERTIFICADO DE ACEPTACION DEL TUTOR	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTOS	vii
RESUMEN	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
1 Diseño de la investigación	3
1.1 Tema.	3
1.2 Planteamiento del problema.	3
1.3 Formulación del problema.	4
1.4 Sistematización del problema	4
1.5 Objetivos	4
1.5.1 Objetivo General	4
1.5.2 Objetivos específicos.	5
1.6 Justificación del proyecto.	5
1.7 Delimitación o alcance de la investigación.	6
1.8 Hipótesis.	6
1.9 Variables de la investigación	6
1.9.1 Variable independiente.	6
1.9.2 Variable dependiente.	6
CAPÍTULO II	7
2 Marco teórico	7
2.1 Antecedentes de la arquitectura bioclimática	7



2.1.1	Antecedentes de la arquitectura bioclimática local	11
2.1.2	La importancia de la vivienda	13
2.1.3	La vivienda Social en el Mundo	15
2.1.4	La vivienda social en Ecuador	17
2.1.5	La vivienda social en Durán	19
2.2	Marco Referencial	21
2.2.1	Generalidades del Cantón Durán	21
2.2.2	Soluciones habitacionales sociales	24
2.3	Marco Conceptual.	31
2.3.1	Arquitectura Bioclimática	31
2.3.2	Arquitectura modular	36
2.3.3	Viviendas de interés social	37
2.3.4	Construcciones de tierra	38
2.3.5	Elementos constructivos con tierra	42
2.4	Marco Legal	50
2.4.1	Norma Andina para el diseño de construcción de casas de uno y dos pisos de bahereque encementado. (INBAR, 2015)	50
2.4.2	Normas sobre estructuras de Guadúa NEC – SE – GUADÚA (2016) (Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2017)	54
2.4.3	Norma Ecuatoriana de la Construcción, sobre Eficiencia Energética en edificios, NEC- 11	60
3	Metodología de la investigación	70
3.1	Tipo de investigación.	70
3.2	Enfoque de la investigación.	71
3.3	Técnicas e instrumentación de recolección de datos.	71
3.4	Recursos: fuentes, cronograma y análisis de cuadros estadísticos	72
3.5	Población y muestra.	72
3.6	Resultados y análisis generales de las encuestas	84
CAPÍTULO IV		85
4	La propuesta	85
4.1	Título de la propuesta	85
4.2	Fundamentación.	85

4.3	Memoria Conceptual	86
4.4	Memoria descriptiva	87
4.4.1	Propuesta de localización	87
4.4.2	Elección de alternativas	88
4.4.3	Estudio del emplazamiento:	89
4.4.4	Estrategias para diseño bioclimático	96
4.5	Memoria Técnica	98
4.6	Conclusiones	100
4.7	Recomendaciones	101
5	Bibliografía	104
6	Anexos	108
6.1	Anexo 1: Encuesta	108
6.2	Anexo 2: Presupuesto referencial	118
6.3	Anexos 3: Fotos de elaboración de bloque	126
6.4	Anexos 4: Fotos del terreno	128
6.5	Anexos 5: Planos	129

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Vivienda tradicional de la cultura Maya .....	8
Imagen 2. Casas en la antigua Grecia orientadas al sur .....	9
Imagen 3. Casa tradicional en China.....	10
Imagen 4. Cubierta tradicional implementada a paneles solares .....	11
Imagen 5. Vivienda tradicional en la sierra .....	12
Imagen 6. Viviendas tradicionales con cubiertas de cañas .....	13
Imagen 7. Viviendas de Interés social en México.....	14
Imagen 8. Soluciones Habitacionales en Alemania .....	15
Imagen 9. Soluciones Habitacionales en Alemania .....	16
Imagen 10. Soluciones Habitacionales en Alemania .....	17
Imagen 11. Administración municipal y provincial de Durán.....	20
Imagen 12. Administración municipal y provincial de Durán.....	23
Imagen 13. Casa de entramado de madera seca, Colombia .....	26
Imagen 14.. Casa de entramado de madera seca.....	27
Imagen 15. Casa con marco de hormigón armado, Chile .....	28
Imagen 16. Casa de estructura de marcos de viga-columna .....	29
Imagen 17. Análisis bioclimático en una vivienda .....	31
Imagen 18. Análisis bioclimático en una vivienda .....	34
Imagen 19. Casa de tierra.....	39
Imagen 20. Tierra apisonada .....	40
Imagen 21. Cob y adobe.....	41
Imagen 22. Bóvedas de tierra.....	43
Imagen 23.. Bloques de tierra comprimida .....	43
Imagen 24. Distribución de paredes en planta .....	50
Imagen 25. Elementos de una vivienda de adobe y tapial .....	51
Imagen 26. Tapialera típica.....	52
Imagen 27. Bahereque, detalles constructivos .....	53
Imagen 28. Elementos típicos de una vivienda de bahereque.....	54
Imagen 29. Determinación del diámetro y del espesor real de la pared del culmo....	55
Imagen 30. Detalle de cimiento y sobre cimiento.....	56
Imagen 31. Columna compuesta por cinco culmos .....	57

Imagen 32. Columna compuesta.....	58
Imagen 33. Anclajes de columnas.....	59
Imagen 34. Esquema de aislamiento acústico.....	65
Imagen 35. Ilustración de acondicionamiento acústico .....	66
Imagen 36. Propuesta 1 de localización: Vía Durán Boliche.....	87
Imagen 37. Propuesta 2 de localización: Sector el Dorado.....	87
Imagen 38. Propuesta 2 de localización: Sector La Delia.....	88
Imagen 39. Propuesta 2 de localización: Sector La Delia.....	90
Imagen 40. Esquema Funcional. Modelo 1 .....	90
Imagen 41. Cuadro de área . Modelo 1 .....	91
Imagen 42. Esquema Funcional. Modelo 2.....	91
Imagen 43. Cuadro de área . Modelo 2 .....	92
Imagen 44. Esquema funcional-Planta Baja . Modelo 2.....	92
Imagen 45. Esquema Funcional- Planta Alta Modelo 3 .....	93
Imagen 46. Cuadro de área – Planta Baja Modelo 3.....	93
Imagen 47. Cuadro de área – Planta Alta Modelo 3 .....	94
Imagen 48. Esquema funcional- Planta baja. Modelo 4.....	94
Imagen 49. Esquema funcional- Planta alta. Modelo 4 .....	95
Imagen 50. Cuadro de área – Planta Baja Modelo 4.....	95
Imagen 51. Cuadro de área – Planta alta Modelo 4 .....	96
Imagen 48. Criterios de asoleamiento .....	96
Imagen 49. Criterios de asoleamiento .....	97
Imagen 50. Prototipo Cimentación .....	98
Imagen 51. Prototipo Columnas.....	98
Imagen 52. Prototipo paredes.....	99
Imagen 53. Prototipo cubierta.....	99

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	20
Tabla 2.....	24
Tabla 3.....	24
Tabla 2.....	62
Tabla 5.....	74
Tabla 6.....	75
Tabla 7.....	76
Tabla 8.....	77
Tabla 9.....	78
Tabla 10.....	79
Tabla 11.....	80
Tabla 12.....	81
Tabla 13.....	82
Tabla 14.....	83
Tabla 15.....	88

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Administración municipal y provincial de Durán.....	21
Gráfico 2. Administración municipal y provincial de Durán.....	22
Gráfico 3. Resultados pregunta No.1 .....	74
Gráfico 4. Resultados pregunta No.2 .....	75
Gráfico 5. Resultados pregunta No.3 .....	76
Gráfico 6. Resultados pregunta No.4 .....	77
Gráfico 7. Resultados pregunta No.5 .....	78
Gráfico 8. Resultados pregunta No.6 .....	79
Gráfico 9. Resultados pregunta No.7 .....	80
Gráfico 10. Resultados pregunta No.8 .....	81
Gráfico 11. Resultados pregunta No.9 .....	82
Gráfico 12.. Resultados pregunta No.10 .....	83
Gráfico 13 Propuesta 2 de localización: Sector el Dorado .....	89

## RESUMEN

A lo largo de la historia, ha variado la forma de construir ciudades en distintas partes del mundo, sin embargo, las civilizaciones antiguas poseen un factor común al desarrollar viviendas a partir del respeto al medio ambiente. Esta sensibilidad precisaba distinguir las condicionantes climáticas y los recursos naturales para emplazar los espacios; concibiendo los principios básicos para crear confort interior en sus hogares; en esta condición se basan los proyectos que se consideran arquitecturas bioclimáticas.

Esta investigación recopila las características bioclimáticas de culturas ancestrales que programaban menor consumo energético a lo largo de su vida útil, y adaptarlo en una particular propuesta de viviendas de interés social para el área periférica de la cabecera cantonal de Durán. El proyecto implica cuatro prototipos de casas desarrolladas en un terreno de 135 m<sup>2</sup> respectivamente, dos villas son esquematizadas en una planta, y las restantes en dos niveles.

La materialidad se plantea en muros elaborados con bloques de tierra comprimida en conjunto a la técnica estructural de caña guadua, además se muestra el carácter de la arquitectura modular que se ajusta a las necesidades de una vivienda de interés social.

**Palabras Claves:** Arquitectura bioclimática, arquitectura modular, interés social.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto “prototipo de casas modulares bioclimáticas de interés social en área urbana periférica de la cabecera cantonal de Durán” destaca el empleo de una arquitectura configurada para satisfacer el confort interior de un de espacio que logre equiparar los problemas de habitabilidad de las zonas periféricas en el cantón. La propuesta expone su valor al determinar las limitaciones de los recursos naturales y el clima del sitio para adaptarlo al emplazamiento idóneo que logre la reducción de fuentes de energía convencionales.

El concepto manejado se logra mediante el uso de técnicas constructivas ancestrales donde se hacía evidente el confort al interior de sus construcciones, con el uso de recursos modestos y fáciles de conseguir, como elementos base en el diseño, para aplicarlo en un contexto de interés social contemporáneo. Hallar y comprender los lineamientos bioclimáticos de las culturas nativas, es la consigna sugerida en la investigación, para disponer de un prototipo que llene las expectativas de confort de los núcleos familiares comunes en el área periférica del Cantón Durán.

La importancia de la investigación consiste en diseñar edificaciones económicamente asequibles, debido a que las construcciones tradicionales superan el presupuesto de las personas que necesitan una vivienda en el sector; en efecto, por la búsqueda de un espacio propio, los ciudadanos optan por residir en áreas incómodas y condiciones precarias conformadas, en muchos casos, por ellos mismos. No obstante, idear arquitecturas para la comunidad implica propuestas integrales que den lugar a la mano de obra local, así como de los mismos usuarios, desde una perspectiva técnica profesional.

Para determinar el desarrollo del documento, se determinó la siguiente puntualización de fases; en el **capítulo I** se distingue las características de los problemas en torno a la vivienda social en Durán, para esto se formula el tópico, la sistematización del mismo, con la presentación de objetivos, la delimitación, la hipótesis y sus variables. En el **capítulo II** se abarcan teorías y términos pertinentes a la arquitectura bioclimática, modular, interés social y construcciones con tierra y caña guadua.

En el **capítulo III** se presenta la metodología empleada, además de conceptos que se identifiquen con el método investigativo; además se muestra la forma en que se



desarrolló la encuesta dirigida a la comunidad, sus resultados y diagnóstico. Para finalizar, dentro del **capítulo IV** se determina la propuesta arquitectónica desde la idea conceptual, el análisis de sitio y climatología, así como la elección de las técnicas para garantizar la reducción de los recursos energéticos al interior del modelo. Todo esto se explica en gráficos dimensionados, cuadros de área, presupuesto y renderizados.

## CAPÍTULO I

### **1 Diseño de la investigación**

#### **1.1 Tema.**

Prototipo de casas modulares bioclimáticas de interés social en área urbana periférica de la cabecera cantonal de Durán.

#### **1.2 Planteamiento del problema.**

Los problemas actuales de las edificaciones en general, incumplen con las ordenanzas municipales referidas a normas de construcción, razón por la que requieren de planificación correcta en proyectos arquitectónicos para dar soluciones habitacionales a la población que reside en el área periférica urbana de la cabecera cantonal de Durán.

La periferia de Durán necesita de obras de infraestructuras y servicios básicos como el de transporte, los buses solo trabajan hasta las 18:00 dentro de la ciudad. Las estaciones climáticas inciden catastróficamente en el invierno al presentarse derrumbes e inundaciones, también fuertes vientos en los meses de junio, julio, agosto que en ciertos casos ocasionan fatales consecuencias para sus habitantes en la parte humana y física de sus viviendas.

Las casas en la mayor parte de la periferia de Duran son de cañas, razón por la cual es necesario tomar en cuenta las casas modulares bioclimáticas diseñadas con el sistema de sismo resistente debido a la situación geográfica de la ciudad que, está asentada en planicies y cerros donde reside el gran conglomerado de la clase baja.

El nivel de las viviendas que existen en el país, específicamente en el Cantón Duran, siempre son construcciones tradicionales, es decir construcciones de hormigón armado, en muchos casos construcciones mixtas, razones por las cuales, plantear casas modulares bioclimáticas. Las casas con el sistema de construcción tradicional de hormigón armado cuentan con varios problemas, como el que sus materiales por lo general no son reciclables y son muy duros en su montaje, perjudicando la salud de las personas que trabajan en obras.

Los problemas medioambientales que provocan las cantidades de escombros que el sector de la construcción genera cada año a nivel nacional especialmente en cantón duran, se podrían solucionar por medio de las construcciones bioclimáticas, ya que

en la edificación de este tipo de viviendas solo emplean materiales naturales fácilmente reciclables.

La arquitectura bioclimática permite vivir en una casa que no consume energía innecesariamente, que aproveche la luz del sol y que, además, es fresca en verano y cálida en invierno. Los recursos naturales utilizados por este tipo de arquitectura permiten que la propia vivienda, por su orientación, diseño y construcción se comporte como reguladora térmica. Así se consigue un importante ahorro en el aporte energético convencional reduciendo el uso de aire acondicionado, el consumo de electricidad y las emisiones contaminantes, entre otras cosas. Todo ello supone ahorrar en la planilla mensual de electricidad y colaborar activamente en la conservación del medio ambiente.

### **1.3 Formulación del problema.**

¿Cuál es la incidencia de los factores climáticos en la construcción de viviendas en la ciudad de Durán para evitar asentamientos poblacionales inadecuados al desarrollo ordenado y planificado?

### **1.4 Sistematización del problema**

- ¿Cuáles son las condiciones físicas y espaciales que presentan las casas en la actualidad en el Cantón Durán?
- ¿Qué criterios bioclimáticos aplicar para viviendas de interés social en el área periférica del Cantón Durán?
- ¿Qué información será necesaria recopilar para determinar las necesidades primordiales y preferencias en el diseño de casas Modulares bioclimáticas?
- ¿Cuáles son las normativas que regulan la infraestructura de casas modulares bioclimáticas en el ámbito nacional e internacional para proyectos de interés social?
- ¿Qué lugar sería el óptimo para emplazar un proyecto de casas modulares bioclimáticas en el área periférica de la cabecera cantonal de Durán?

### **1.5 Objetivos**

#### **1.5.1 Objetivo General**

Elaborar la propuesta arquitectónica de casas modulares de interés social con criterios bioclimáticos para soluciones de interés de la ciudadanía del cantón Durán.

### **1.5.2 Objetivos específicos.**

- Definir las necesidades de las viviendas sociales en el área periférica del cantón Durán, mediante el análisis de las condiciones actuales, para elaborar la programación arquitectónica.
- Establecer qué criterios de diseño bioclimático se puedan aplicar, mediante el análisis de teorías de profesionales, para la propuesta de viviendas sociales en el cantón.
- Interpretar las preferencias de los usuarios mediante la elaboración de encuestas para proyectar áreas confortables y asequibles.
- Distinguir las normativas sobre construcciones bioclimáticas, mediante la recopilación de estándares nacionales e internacionales actuales para garantizar la calidad del proyecto.
- Identificar la idoneidad espacial del proyecto mediante la ponderación de terrenos para la optimización del diseño arquitectónico y bioclimático.

### **1.6 Justificación del proyecto.**

El proyecto de investigación *Prototipo de casas modulares bioclimáticas de interés social en área urbana periférica de la cabecera cantonal de Durán*, es un análisis formal que busca una solución para la habitabilidad en sectores urbano marginales en el cantón Durán, por lo que se pretende proyectar viviendas con características de la arquitectura modular y los factores climáticos del entorno como parte de la concepción arquitectónica, de esto se destacan los diferentes beneficios de disponer un buen emplazamiento, la ubicación de elementos en las fachadas como protección solar, y así lograr el ahorro energético al interior de la vivienda.

Esta investigación asimila el requerimiento colectivo de un proyecto asequible, ya que la vivienda tradicional demanda una serie de costos que en muchas ocasiones, es inalcanzable para una determinada condición económica, lo que hace que las personas opten por viviendas no tan cómodas e inseguras. De esta manera se debe canalizar la realidad social de los usuarios para establecer un diseño factible, que utilice materiales que puedan obtenerse de forma muy fácil en el sector, y que pueda elaborarse con los mismos beneficiarios.

Este estudio es necesario para definir la modulación de una vivienda que mantenga características bioclimáticas, donde predomine el ahorro de energía, mediante la recopilación de técnicas constructivas ancestrales que presenten

condiciones de confort al interior de las viviendas, además de asignar el uso de recursos modestos y fáciles de conseguir; estos criterios de emplazamiento y de materialización de civilizaciones antiguas pueden aplicarse en arquitecturas modernas y de esa manera se puede adaptar lo investigado en otros contextos urbanos.

El impulso hacia la utilización de productos artesanales como bloques de adobe, paredes de caña picada, y estructura de caña guadua, es esencial para el desarrollo de prototipo de vivienda para los habitantes de la ciudad de Durán que carecen de vivienda digna, por lo que al igual que todos los ecuatorianos, necesitan un espacio de calidad donde habitar, con estándares constructivos y arquitectónicos, que priorice las demandas de un entorno amigable para futuras generaciones.

### **1.7 Delimitación o alcance de la investigación.**

**Área:** Arquitectura

**Campo:** Diseño Arquitectónico

**Aspecto:** Vivienda bioclimática

**Tema:** Prototipo de casas modulares bioclimáticas de interés social en área urbana periférica de la cabecera cantonal de Duran.

**Delimitación Geográfica:** Provincia del Guayas - Cantón Durán

**Delimitación Espacial:** Área periférica de la cabecera cantonal de Durán.

**Delimitación temporal:** Seis meses

### **1.8 Hipótesis.**

El prototipo de casas modulares bioclimáticas de interés social será un espacio de calidad para habitar, con estándares arquitectónicos que se ajusten a un entorno amigable en el área urbana periférica de la cabecera cantonal de Durán.

### **1.9 Variables de la investigación**

#### **1.9.1 Variable independiente.**

Prototipo de casas modulares bioclimáticas.

#### **1.9.2 Variable dependiente.**

De interés social, en el área urbana periférica de la cabecera cantonal de Durán.

## CAPÍTULO II

### 2 Marco teórico

#### 2.1 Antecedentes de la arquitectura bioclimática

La relación existente entre la arquitectura y el entorno, ha sido analizada por innumerables profesionales y con diferentes puntos de vista, desde aquellos que proyectan viviendas en un determinado sector, hasta edificaciones a gran escala en distintos centros urbanos. Sobre esto, el arquitecto Huy Heywood (2017), profesor e investigador de la Universidad de Portsmouth, indica que:

“a lo largo de la historia, la gente ha construido edificios con una sensibilidad intuitiva hacia el medio ambiente y el clima del lugar donde habitan, asegurando su comodidad, a la vez que respetaban los recursos limitados, en conjunto con las fuerzas naturales, no en su contra” (Heywood, 2017 pág.4),

Este legado de gran valor se ve reflejado en las construcciones de las civilizaciones antiguas, como menciona el arquitecto, los protagonistas de las edificaciones eran quienes las construían y sus técnicas que involucraban un alto grado de respeto al ambiente, considerando el emplazamiento y el uso de elementos naturales para adecuar las condiciones climáticas en el sector.



*Imagen 1. Vivienda tradicional de la cultura Maya*  
*Fuente: Pinterest (2018)*

“Nuestros antepasados sabían crear unas condiciones de confort en el interior de los edificios, y no precisamente con recursos sofisticados; debemos aprender sus habilidades milenarias y aplicarlas en el mundo moderno”. (Heywood, 2017)

Por otro lado, existen localidades que se han desarrollado cercanas a estos pueblos, y han ido evolucionando con nuevas adaptaciones según las condiciones de habitabilidad, de ahí parten las más descontextualizadas formas arquitectónicas, por la necesidad de asentamientos construidos con mayor rapidez. Esta manera de producir ciudades y edificaciones ha alterado los espacios naturales, tanto así que es difícil establecer un clima preciso, como lo menciona Hernández (2013) en su manual de diseño bioclimático:

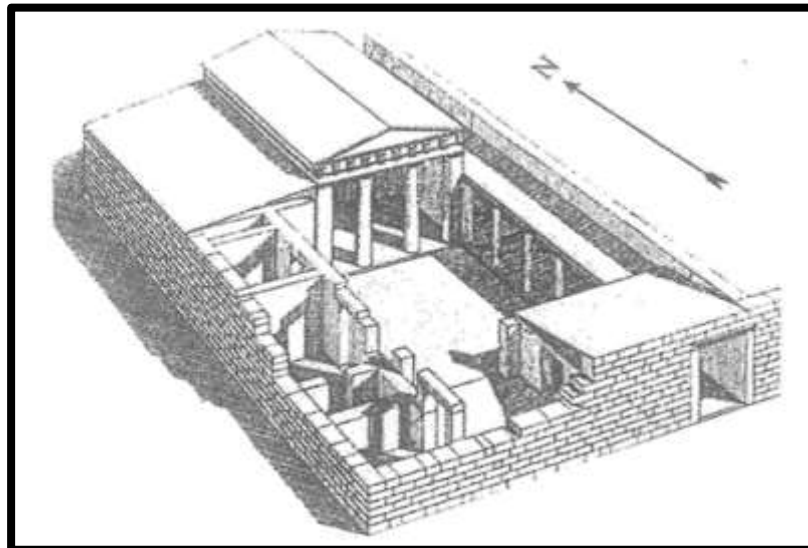
“Es complicado relacionar las nuevas ex-tensiones urbanas con un clima concreto, con un territorio específico o con una cultura determinada “ (Hernández, 2013).

Por lo antes mencionado, la “*arquitectura bioclimática*” es la solución para concebir edificaciones emplazadas acorde a las condicionantes climáticas del contexto, no obstante, los criterios bioclimáticos ya eran usados por culturas antiguas; el filósofo griego Sócrates, hace más de dos mil cuatrocientos años, escribía en una de sus remembranzas:

“Bien, pues en las casas que miran a mediodía el sol se cuele en el invierno entre los soportales más que en el verano en el que, al pasar por la cima de nuestras cabezas y techos proporciona sombra. Así que, si se supone que esto es bueno, habrá que construir más altas las partes que den al mediodía, para que el sol de invierno no encuentre estorbos, y más bajas las que den al septentrión para que no den contra ella los vientos fríos” (Sócrates, s/f).

Esta descripción es muy clara para entender cómo se conciben edificaciones con criterios bioclimáticos; “el que la casa de Sócrates fuera *bioclimática* desde mucho tiempo atrás, debería hacernos pensar a qué cosas le estamos llamando modernas o antiguas “ (Hernández, 2013). Para analizar qué tan importante son las técnicas constructivas ancestrales, hay que destacar que el sol en muchas culturas era considerado como un símbolo religioso, de ahí parte su enfoque hacia este recurso para las realizaciones de construcciones, pues prescindían del dominio el ámbito científico y tecnológico.

“En las ciudades de la antigua Grecia, que se ordenaban en cuadrícula donde los espacios habitables eran orientados al sur y relacionadas con un patio a través de un pórtico que los protegía del sol alto del verano, a la vez que dejaba penetrar en ellos el bajo sol del invierno” (González, 2008).



*Imagen 2. Casas en la antigua Grecia orientadas al sur*  
*Fuente: Arquitectura Bioclimática de Dania González (2008)*

Desde otra perspectiva, la cultura China fue una de las primeras en intentar el cambio del entorno de las edificaciones, para esto hacían uso de los denominados “*jardines chinos*”, término que data desde hace 5000 años. Mucho tiempo después,



este criterio fue adoptado en el taoísmo, con variaciones en la forma cargada de simbolismos. La tendencia Feng Shui también acogió esta técnica, al distribuir bajo ciertos conceptos para el bienestar de sus habitantes cada uno de los volúmenes arquitectónicos y los elementos de la vivienda.



*Imagen 3. Casa tradicional en China*  
*Fuente: Arkiplus (2018)*

“En un lugar donde se unen el yin (lo femenino) y el yang (lo masculino). Debe situarse en el centro de un anfiteatro natural, un lugar a media ladera orientada al sur. Detrás de la casa, hacia el norte debe haber una alta montaña. Al oeste las colinas yin representadas por un tigre blanco y al este las colinas yang simbolizadas por un dragón azul. Frente a la casa, al sur debe contemplarse el paisaje abierto surcado por un río de aguas limpias que simboliza la abundancia y la riqueza” (García M. D., 2012)

En definitiva, “la arquitectura bioclimática es aquella que se diseña para concebir ambientes confortables en edificaciones para lograr un mínimo gasto energético” (García M. D., 2012). Para que esto sea posible se debe analizar las condiciones climáticas para su posterior aprovechamiento exterior para componer el ambiente interior, en un esquema inteligente.



*Imagen 4.* Cubierta tradicional implementada a paneles solares  
*Fuente:* Arquitecto Salud (2017)

### **2.1.1 Antecedentes de la arquitectura bioclimática local**

Los conocimientos ancestrales comprenden un gran valor cultural, no solo por los saberes y costumbres transmitidas por las antiguas comunidades, ya que en muchos lugares del país se pueden evidenciar la identidad de los distintos poblados a través de los elementos que usaban en la cotidianidad, desde utensilios comunes, hasta el espacio que convertían en su hogar. De esta forma, las viviendas eran elaboradas en un contexto de consumo responsable; es decir, eran respetuosas con el entorno y la arquitectura que desarrollaban permitía la armonía entre el ser y su ecosistema.

Ante esto, la máster en restauración de centros históricos, Luisa Espinoza (2017), menciona que la ciudad de Cuenca es uno de los sitios donde existen indicios sobre el uso del adobe como material de construcción, esto se debe a los descubrimientos de las técnicas que usaban las colonias prehispánicas para elaborar residencias y que en países vecinos datan desde el año 1200 antes de Cristo (El Tiempo, 2017). Varios historiadores coinciden con Espinoza e indican que las culturas Cañari e Incas, usaban el barro para fabricar elementos arquitectónicos y que aún se pueden observar en pie en los lugares que conservan éstos rastros arqueológicos.



*Imagen 5. Vivienda tradicional en la sierra  
Fuente: MIDUVI (2013)*

Estas construcciones constituyen a la representación más antigua de las viviendas bioclimáticas locales a partir del uso de materiales que lograron confort interior, como el barro y la caña guadua, al disponerse como obras eco-amigables, tanto en la construcción como en los sistemas para la optimización del clima; el aprovechamiento de los recursos naturales es posible gracias a la colocación de elementos que distribuyan la circulación de las corrientes de aire para refrescar los espacios, además no se incurren en gastos energéticos adicionales como calefacción o acondicionadores mecánicos (El telégrafo, 2017).

Estos materiales se disponían en el interior de edificaciones prehispánicas, como elementos de mampostería, cielo raso y paredes de soporte; una de las técnicas usadas eran las paredes de bahareque como sistema de construcción; pero esta técnica se desarrolló con más repercusión en la época de la colonia, con la aplicación de métodos acogidos por maestros españoles (El Tiempo, 2017); no obstante, en la actualidad existen quienes acogen estas técnicas al emplear los materiales antes mencionados, adaptados a estilos contemporáneos, pero conservando la idea principal de aprovechar los recursos para conformar un óptimo clima interior.

La arquitecta Nataly García, es una de las profesionales que se dedica a la recuperación de viviendas tradicionales en la ciudad de Cuenca; por lo que indica que a lo largo de su trayectoria ha existido el apego a la arquitectura ancestral, y con las diferentes aplicaciones tecnológicas lo expone en ambientes modernos. Esto es

posible con “la técnica del reboque o enlucido en la pared; el objetivo es romper con paradigmas mentales que la relacionaban con la pobreza en zonas rurales” (García N. , 2017); la profesional ha constituido una empresa en donde la tierra es el material estrella para diseños innovadores. (El Tiempo, 2017)

En tiempos anteriores, la técnica del reboque era muy común para el acabado de paredes de tierra, y lograban cubrir casi toda la superficie de muros hechos con éste material; la arquitecta García también analizó los componentes que se usaban en esta práctica; de esta manera manifiesta que las materias orgánicas como la tierra, arcilla, rastrojos de arroz, maíz, trigo, paja eran muy comunes para la elaboración de elementos de tierra, y en su gran mayoría se implementaba el reboque para el recubrimiento final (El Tiempo, 2017).

“Todos estos elementos son la base que se utilizaba para elaborar casas con el adobe, el bahareque o el tapial en épocas pasadas. Además, el reboque era el terminado de todas estas técnicas de construcción” (García N. , 2017).



*Imagen 6. Viviendas tradicionales con cubiertas de cañas*

*Fuente: Diario El Tiempo (2017)*

### **2.1.2 La importancia de la vivienda**

Desde el ámbito internacional de los derechos humanos, se reconoce al derecho a una vivienda adecuada en la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948, en el Pacto Internacional de los Derechos Económicos, Sociales y Culturales de 1966 y en muchos otros tratados internacionales, en declaraciones internacionales y documentos finales de conferencias, incluyendo la Agenda Hábitat de 1996.



La vivienda adecuada es más que cuatro paredes y un techo. La "adecuación" de la vivienda ha sido definida por una serie de elementos que son tan importantes como asegurar los servicios básicos y la construcción de viviendas. Para que una vivienda sea adecuada debe, como mínimo, cumplir los siguientes criterios:

Todas las personas deben gozar de cierto grado de seguridad de la tenencia que garantice protección legal contra desalojos forzosos, hostigamientos u otras amenazas, con independencia del tipo de tenencia, incluida la propiedad, viviendas de alquiler público y privado, cooperativas de vivienda, alojamientos alquilados, viviendas de emergencia y asentamientos informales.

“Un hogar es un lugar para vivir con seguridad, paz y dignidad (..)” (Un Habitat III, 2016)



*Imagen 7. Viviendas de Interés social en México*  
*Fuente: Fundación vamos a dar (2006)*

El Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat) y la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (ACNUDH), (2016), en una de las actas de conferencia conceptualizan el hogar en función del vivir, bajo condiciones que garanticen la dignidad. Al respecto, se consideró que los gobiernos tienen la obligación de lograr que la población pueda conseguir una vivienda y de proteger y mejorar las viviendas y los vecindarios.

Para esto, la organización se comprometió a alcanzar el objetivo de mejorar las condiciones de vida, de manera que para asegurar el bien común, exhortando de esta manera que: “todos tengan una vivienda adecuada que sea salubre, segura, accesible y asequible y que comprenda servicios, instalaciones y comodidades básicos, que

nadie sea objeto de discriminación en materia de vivienda y seguridad jurídica de la tenencia” (Hábitat, 1996).

### 2.1.3 La vivienda Social en el Mundo

La vivienda social es un fenómeno urbano que se dio en diferentes formas en distintas ciudades del mundo; a través de la historia se han presentado varios factores que inciden en el ritmo del crecimiento que ha caracterizado a las grandes ciudades. A continuación se describirá como se dieron estos cambios habitacionales y la influencia de programas de viviendas en la planificación urbana.

En *Alemania*, una vez terminada la Primera Guerra mundial, la administración transitoria pública se enfrentaba a varias dificultades para establecer programas habitacionales populares como vivienda digna, debido a los problemas financieros ocasionados la crisis económica en toda la región; sin embargo, los ciudadanos en su necesidad de habitar en un espacio, lo hacían de forma desordenada, en edificaciones que tan copadas que se daba el denominado fenómeno de hacinamiento (Blasco, 2016).

Luego de la segunda guerra mundial, la ciudad sigue avanzando su construcción de forma lenta, sin embargo, las necesidades habitacionales tomaron soluciones rápidas y esquemáticas. Un claro ejemplo eran las viviendas hileras, y los bloques bajos o medianos, hasta de cinco niveles, con escaleras generales y sin ascensores, con zonas de vegetación intermedia, y elementos dispuestos en paralelo o abanico.



*Imagen 8. Soluciones Habitacionales en Alemania*  
*Fuente: La vivienda social en Europa (2008)*

En *Francia*, los edificios residenciales de la época de la reconstrucción se desenvolvían en áreas urbanas extensas, con estructura ortogonal y se evidenciaba el uso del concreto reforzado. En 1954, el gobierno estatal, de la mano del movimiento político al que pertenecía el diputado Abbé Pierre, promueve un plan de la elaboración de 12000 viviendas destinadas a familias desamparadas, indigentes, o

personas que vivían hacinadas. A partir de ésta iniciativa, la problemática de vivienda social se afronta de una manera distinta que trasciende en los años posteriores. (Moya, 2008, pág. 33)

Éstas residencias estaban ubicadas en las áreas periféricas de las pequeñas y medianas ciudades, se denominaban “ensembles”, y estaban desarrolladas bajo los aspectos arquitectónicos del estilo moderno, con volúmenes de gran altura y aisladas, emplazados en áreas que en tiempos atrás eran extensos campos; los bloques llegaban a tener de entre 15 a 22 niveles, sin embargo las dimensiones horizontales eran superiores, llegaban a tener 350m de ancho, que llegaban a disponer a 10000 hogares, poco a poco se fue cambiando el uso de suelos y disminuyendo superficies de vías; como resultado se dieron nuevos barrios con características funcionalistas. (Moya, 2008, pág. 33)



*Imagen 9. Soluciones Habitacionales en Alemania*  
*Fuente: La vivienda social en Europa (2008)*

La concepción de las edificaciones masivas logró dar solución de habitabilidad en un gran porcentaje; esto se evidenciaba ya en el año 1970 quedaban pocos barrios con viviendas precarias, inclusive se hablaba de un plan ícono para garantizar infraestructura digna y el progreso francés. Sin embargo, en tiempos posteriores estos bloques llegaron a presentar desventajas, pues los volúmenes densos y repetidos en grandes áreas, representaban un sentido de deshumanización en éstas localidades.



*Imagen 10. Soluciones Habitacionales en Alemania  
Fuente: La vivienda social en Europa (2008)*

La **China** es un país que tiene varios poblados rurales; esta realidad se ve demostrada en sus políticas de desarrollo presentados en los últimos años. En cuanto a la expansión urbana, en 1949 y 1953 los sectores céntricos enfrentaron el fenómeno del éxodo de las localidades rurales, es ahí que comenzaron las primeras medidas de control habitacional; las cuales conducían a espacios determinados no bien manejados por los equipamientos municipales. Las poblaciones que habitarían estas localidades se destinarían en primer lugar para 50000 personas, luego llegaron a poblar a 200000 individuos (Reyes, 1998).

La vivienda china rural, antes de 1949 es planificada por aldeanos, caracterizada y construidas según tradiciones de cada poblado; y los primeros planes emergentes para manejar la habitabilidad comenzaron en la década de los 50, distribuyendo esquemas de casas colectivas continuas, con servicios básicos en condiciones elementales. Esto se debía a que se invertía mucho más en acondicionar estos inmuebles, que las edificaciones con más altura; luego en la época de los 60, por parte de entidades públicas y privadas, de forma individual, se llevaron a cabo programas de bloques de 3 o 4 niveles, que solucionaría las condiciones de confort. (Pavez, 1998).

#### **2.1.4 La vivienda social en Ecuador**

Los índices evidencian que en el Ecuador la población urbana alcanza el porcentaje de aproximadamente el 70% del total de los habitantes, consecuencias de



los fuertes flujos migratorios del campo a la ciudad y la existencia de pequeños centros urbanos a ciudades intermedias y mayores. En consecuencia, alrededor de “\$48.000 familias por año deben buscar soluciones alternativas en el sector informal. De hecho, dos de cada tres viviendas que se edifican en el Ecuador se hacen informalmente.” (De Guzmán, 2008). Se los considera como una forma de evolución y desarrollo muy valiosa ante la carencia de soluciones habitacionales (Distrito Metropolitano de Quito, 2010)

El Ecuador, la vivienda social de acuerdo a datos obtenidos por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2010) en el último censo de Población y Vivienda en el 2010, el déficit cuantitativo reportado es de 18,88 %, mientras que el déficit cualitativo de vivienda se sitúa en un 33,12%. Lo que significa que un total del 52% de la población tiene algún tipo de problema respecto del lugar en el que habita. Ante estas cifras, que no son nuevas, sino que desgraciadamente se vienen arrastrando desde hace muchos años, diferentes iniciativas han surgido para tratar de subsanar este problema social de falta de vivienda. (Rodas, 2013)

En el caso ecuatoriano, Carrión (1986), Acosta (2009), Marcano (2010); señalan que se da un aumento acelerado del déficit de vivienda en los años 70, en sus escritos analizan el papel cumplido por el Estado en cuanto a políticas de vivienda; es así que de un Estado que actuaba como directo proveedor de viviendas en la década de los 80 se pasa a un Estado fundamentalmente planificador en la década de los 90, bajo una política que apuntaba a centrar su interés en el mercado, y que, sin embargo no estaba siendo eficaz en cuanto a revertir la situación en materia de vivienda. Para 1998 con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo se implementa el programa, Sistema de Incentivos para la Vivienda (SIV), esta política de incentivos surgió para convertirse en una alternativa para los sectores económicamente más pobres del país, ubicados en los tres quintiles de ingresos más bajos (Marcano 2010). De acuerdo con las cifras manejadas por los organismos estatales desde el 98 hasta el 2011 se han entregado un total de 312.330 bonos, estos han variado el monto, desde 1800 dólares en 1998 hasta un valor de 5000 dólares en la actualidad.

De conformidad a los preceptos de la Constitución vigente 2 , el Estado ha tomado la iniciativa de mejorar la calidad de vida de los estratos más pobres y vulnerables de la sociedad mediante la propuesta del Plan “Toda una Vida”.

Esta directriz se ha expresado en los Planes de Desarrollo más recientes, mediante objetivos específicos: Mejorar la Calidad de Vida de la población (Consejo Nacional de Planificación, 2013), y Garantizar una Vida digna con iguales oportunidades para todos (Consejo Nacional de Planificación [CNP], 2017). (Consejo Nacional de Planificación [CNP], 2017)

No obstante, la calidad de vida es difícil de conceptualizar y medir pues está basada en gran parte en elementos subjetivos. Las preocupaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre este tema aportaron en su momento con dos resultados concretos:

### **2.1.5 La vivienda social en Durán**

En el cantón Durán, las zonas periféricas urbanas es evidente la necesidad de obras de infraestructuras y servicios básicos como el de transporte; otro factor importante en el que se desenvuelve la habitabilidad en este sector son las zonas de riesgo que inciden catastróficamente en el invierno al presentarse derrumbes e inundaciones, también fuertes vientos en los meses de junio, julio, agosto que en ciertos casos ocasionan fatales consecuencias para sus habitantes en la parte humana y física de sus viviendas.

Por esta razón, el tipo de viviendas comunes en este contexto son de caña, de madera, cubiertas de zinc; y en su interior habitan de entre tres a cinco personas, y en casos extremos, se acondicionan más de una familia. Según la alcaldesa Alexandra Arce, “la necesidad de vivienda en el cantón Durán es bastante grande, debido a un déficit de aproximadamente 120 000 viviendas”. Tanto el gobierno provincial y sectorial en el año 2017 firmaron un convenio en donde se solicitó un crédito al Banco de Desarrollo del Ecuador para dotar de servicios básicos en estos lugares. (Diario El Comercio, 2017)

El Ministerio de Vivienda ha identificado 846 predios en todo el país donde se podrían construir las casas del plan. De esa cantidad, “250 ya cuentan con una precalificación de factibilidad inmediata de servicios y otros componentes técnicos para priorizarlos”, informó la ministra María Alejandra Vicuña. El Miduvi ha elaborado fichas técnicas de 60 predios en distintas provincias y se priorizará el trabajo con 35 de ellos. Esto supone alrededor de 28 000 viviendas. (Diario El Comercio, 2017)



Imagen 11. Administración municipal y provincial de Durán  
Fuente: Diario El Comercio (2017)

Tabla 1  
Tipos de vivienda en Durán

Tipo de la vivienda	Casos	%	Acumulado %
Casa/Villa	55.567	76,56%	76,56%
Departamento en casa o edificio	3.901	5,37%	81,94%
Cuarto(s) en casa de inquilinato	2.461	3,39%	85,33%
Mediagua	2.458	3,39%	88,71%
Rancho	6.312	8,70%	97,41%
Covacha	1.167	1,61%	99,02%
Choza	127	0,17%	99,19%
Otra vivienda particular	554	0,76%	99,96%
Hotel, pensión, residencial u hostel	7	0,01%	99,97%
Cuartel Militar o de Policía/Bomberos	2	0,00%	99,97%
Centro de rehabilitación social/Cárcel	3	0,00%	99,97%
Hospital, clínica, etc.	1	0,00%	99,98%
Convento o institución religiosa	4	0,01%	99,98%
Asilo de ancianos u orfanato	1	0,00%	99,98%
Otra vivienda colectiva	6	0,01%	99,99%
Sin Vivienda	7	0,01%	100,00%
<b>Total</b>	<b>72.578</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Equipo técnico municipal (2014)

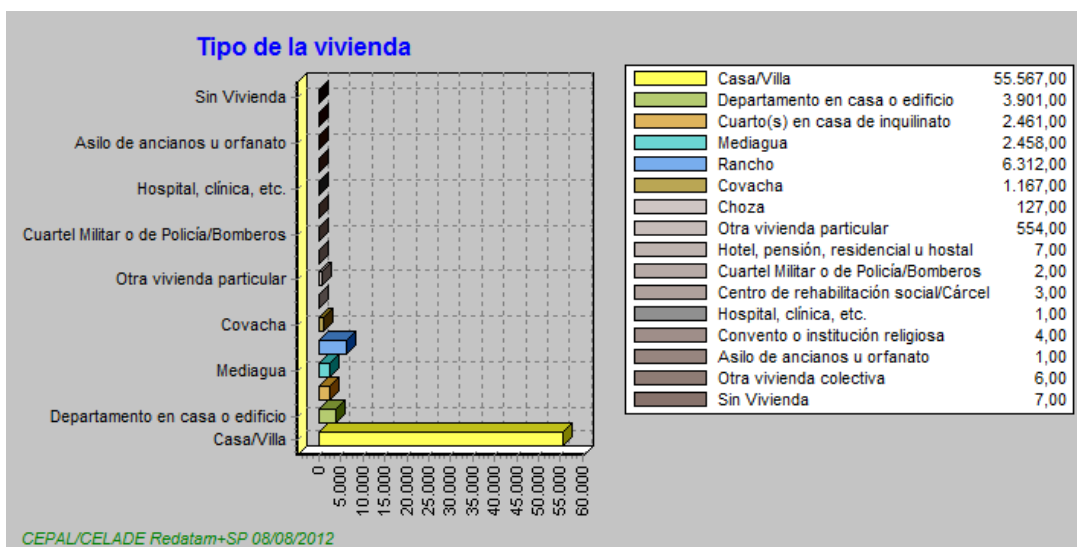


Gráfico 1. Administración municipal y provincial de Durán  
Fuente: Diario El Comercio (2017)

## 2.2 Marco Referencial

### 2.2.1 Generalidades del Cantón Durán

#### *Necesidades Básicas Insatisfechas.*

Este indicador muestra el porcentaje de población que se encuentra privada de necesidades básicas en 5 dimensiones como lo son: Vivienda, Servicios públicos básicos, Espacio doméstico, Asistencia Escolar y Dependencia económica. Un hogar que presenta una carencia básica es considerado como un hogar con necesidades básicas insatisfechas. Algunos analistas lo denominan pobre. Cuando un hogar presenta dos o más carencias son consideradas en estado de miseria. (GAD del cantón Durán, 2015)

#### *Población Actual.*

La población actual es una medida del número de personas que habitan en un espacio geográfico determinado. En base al censo de población del INEC del 2010, en el cantón de Durán existen 271,085 habitantes, donde 137,250 son mujeres y 133,835 son hombres.

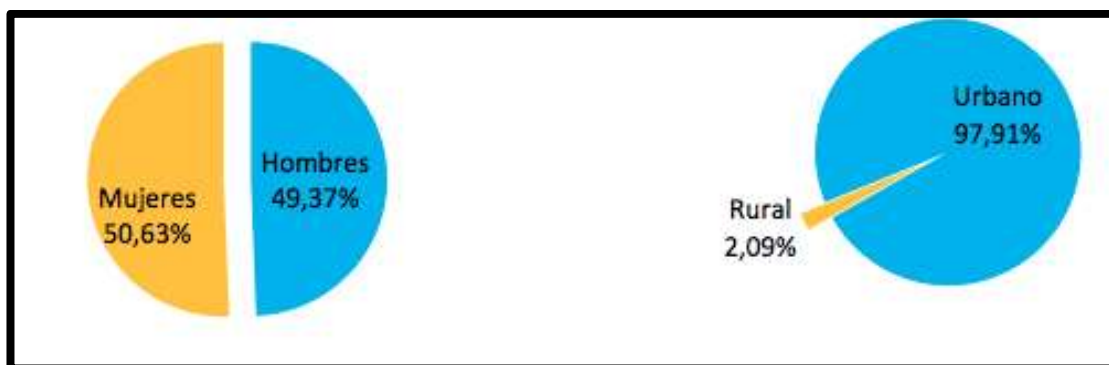


Gráfico 2. Administración municipal y provincial de Durán  
Fuente: Diario El Comercio (2017)

### ***Vulnerabilidad de las redes***

La naturaleza de los suelos de Durán y clima representan riesgos para las diferentes infraestructuras (vial, eléctrica e hidráulica), en especial, aquellas ubicadas al norte del casco urbano. Debe entonces limitarse el desarrollo de nuevas infraestructuras en dichas zonas a la vez que se elabora un plan de gestión del riesgo para mitigar posibles daños a la infraestructura existente. De igual manera, el desarrollo del casco urbano se ha venido consolidando en la zona norte del municipio, la cual presenta riesgo alto.

Por lo anterior debería entonces buscar el desarrollo del casco urbano sobre las zonas de amenaza baja al oriente. Debe resaltarse el alto número de predios que no cuentan con información sobre el nivel de riesgo en el cual están ubicados. Estos predios deben tenerse en cuenta en la elaboración del plan de gestión del riesgo para incluir la información faltante sobre su ubicación.

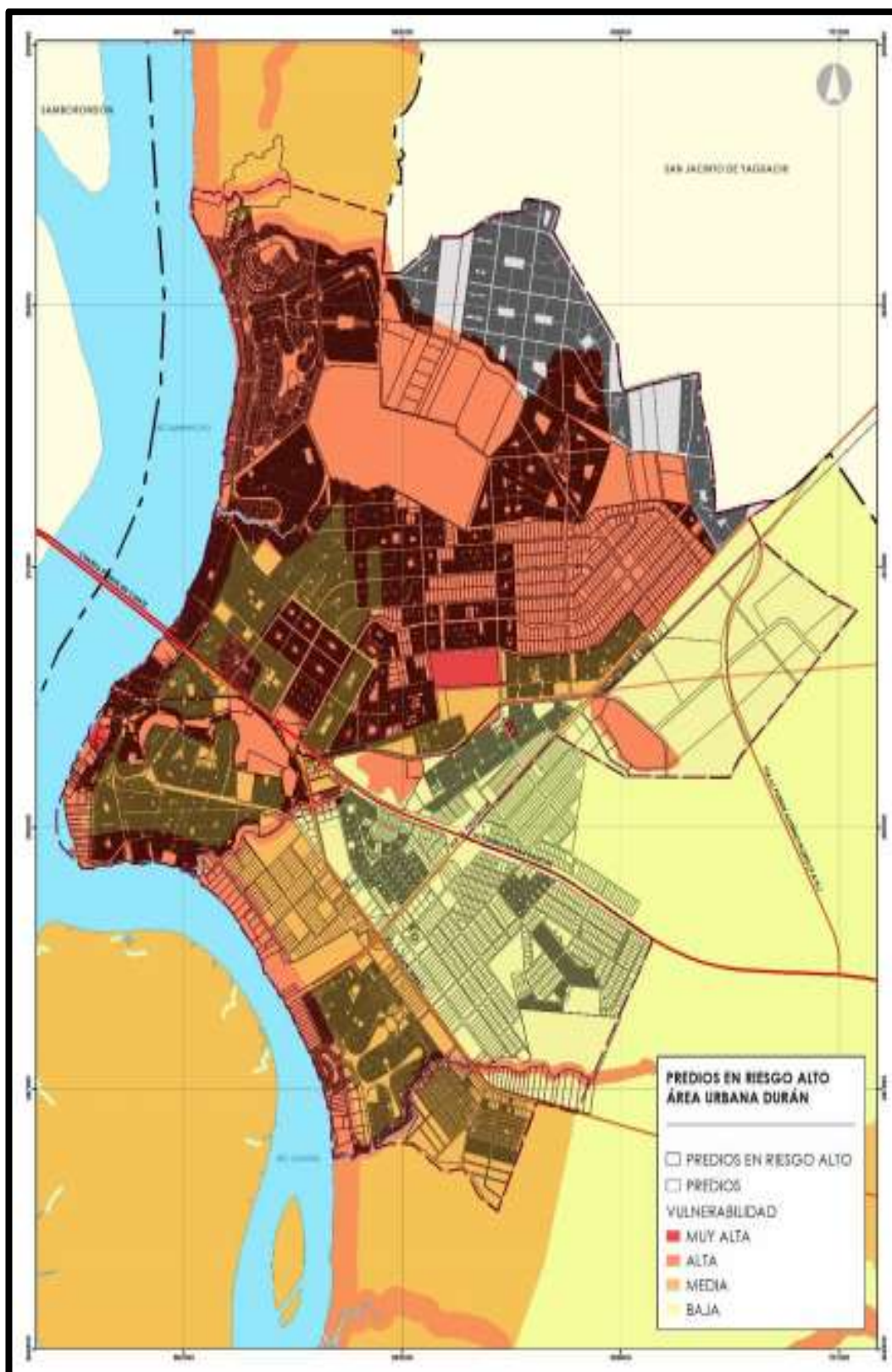


Imagen 12. Administración municipal y provincial de Durán  
Fuente: Diario El Comercio (2017)



## Climatología

Tabla 2  
Vientos predominantes en el cantón

MES	TEMPERATURA (°C)			HUMEDAD Absoluta (g/m³)	VELOCIDADES MEDIA Y FRECUENCIAS DE VIENTO														Vel. Máx. (Observada) (km/h)	Vel. Máx. MEDIA (km/h)						
	Serie Mensual	Máxima diaria	Mínima diaria		N	NE	E	SE	S	SW	W	MW	COLMA	Mu. ORC	% (ORC)	% (ORC)	% (ORC)	% (ORC)			% (ORC)	% (ORC)	% (ORC)	% (ORC)	% (ORC)	% (ORC)
ENERO	88.4		8																							2.5
FEBRERO	83.5		7																							2.4
MARZO	83.8		7																							2.6
ABRIL	128.4		7		1.0	2	2.5	17	2.3	7	2.0	8	2.8	13	3.8	41	3.0	3	2.2	8	2	80	7.0	SW	3.8	
MAYO	130.9	6.8	14	7	1.0	1	2.3	10	2.2	5	2.4	20	2.6	22	3.4	40	0.0	0	2.5	2	0	93	5.0	SW	4.6	
JUNIO	104.8		7		0.0	0	1.0	1	0.0	0	2.3	18	3.0	32	3.8	46	2.0	1	0.0	0	2	90	8.0	S	5.7	
JULIO	124.7	7.0	26	6	0.0	0	0.0	0	2.0	1	2.2	12	2.9	31	4.0	52	4.7	3	2.0	1	0	93	8.0	SW	5.8	
AGOSTO	158.2	7.9	11	6	0.0	0	0.0	0	2.5	2	3.5	14	3.8	37	4.0	46	4.0	2	0.0	0	0	83	7.0	SW	6.0	
SEPTIEMBRE	177.3	8.6	22	5	0.0	0	4.0	2	2.0	1	3.2	20	3.8	26	4.5	48	2.5	2	6.0	1	0	90	10.0	SW	8.2	
OCTUBRE	179.6	9.1	30	6	0.0	0	2.0	1	2.0	1	3.3	19	3.8	27	4.4	48	4.0	2	0.0	0	1	93	8.0	SW	5.8	
NOVIEMBRE	158.8	7.9	22	6	0.0	0	3.0	1	3.0	2	3.1	20	4.0	14	3.9	59	4.3	3	0.0	0	0	90	7.0	SW	5.9	
ENERO	185.1		5																						5.0	
VALOR ANUAL	1001.5		6																							5.0

Fuente: Inamhi, 2017

Tabla 3  
Temperatura

M1096 GUAYAQUIL U.ESTATAL (RADIO SONDA)														INAMHI						
MES	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)			HUMEDAD ABSOLUTA (g/m³)			PUNTO DE ROCEO (°C)	HUMEDAD DE VAPOR (Pa)	PRECIPITACION (mm)			Número de días con precipitación						
	Media	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Mensual	Máxima	Mínima			Mensual	Serie Mensual	Máxima		Mínima	diaria				
ENERO	33.7	34.8	4	21.8	16	30.8	23.7	25.9		81	23.2	28.4	167.4	22.3	23	25				
FEBRERO	31.7	33.6	23	21.6	17	31.0	23.8	27.0		79	23.0	28.0	282.3	65.8	21	21				
MARZO	73.9	34.6	20	22.3	28	31.8	24.3	27.4		81	23.6	29.1	511.0							
ABRIL	131.2	34.3	2	21.0	27	32.0	23.7	27.6		98	18	54	8	78	22.7	27.7	109.8	23.2	18	16
MAYO	89.9	34.0	3	20.9	4	31.0	22.4	26.6		97	4	56	17	76	21.8	26.1	1.4	0.7	26	4
JUNIO	58.9			19.6	26	28.9	21.6	25.0		93	3	57	23	79	21.1	25.0	0.4	0.4	1	1
JULIO	53.7	31.0	20	19.3	16	28.6	20.6	24.3		70	20.2	23.7	0.0	0.0	1	0				
AGOSTO	168.0	32.1	24	18.7	30	28.7	20.6	24.7		98	8	64	24	76	20.0	23.3	0.6	0.6	25	1
SEPTIEMBRE	179.5	36.8	28	20.0	1	31.4	21.2	25.5		81	25	64	15	74	20.4	24.0	0.0	0.0	1	0
OCTUBRE	137.5	34.5	6	20.4	4	31.0	21.7	25.7		82	20	47	8	78	20.9	24.7	0.2	0.2	16	1
NOVIEMBRE	136.8	33.1	21	20.8	28	30.6	21.9	25.6		79	20.7	24.5	0.0	0.0	1	0				
ENERO	161.9	35.6	22	20.3	30	32.7	22.4	27.5		67	20.6	24.3	0.5	0.4	17	2				
VALOR ANUAL	1313.6			19.3		30.8	22.3	26.2		76	21.5	25.7	1084.5							

Fuente: Inamhi (2017)

### 2.2.2 Soluciones habitacionales sociales

“Los retos asociados a proveer viviendas adecuadas y asequibles en todo el mundo exigen que los arquitectos respondan con soluciones originales que desafían las formas tradicionales de construcción, de tipologías y métodos de entrega” (Maginness, 2017).

#### 2.2.2.1 Materiales usados en viviendas sociales

No es posible una arquitectura sin la reflexión de las características de los materiales a emplear; de esta forma, la opción interesante y primordial debe ser el estudio de los componentes locales de construcción, eso es un criterio fundamental para aminorar costos de transporte, analizando las necesidades primarias de accesibilidad, para constituir el diseño de una vivienda de interés social adoptada en un ambiente contemporáneo (Dejtari, 2017, pág. 1).

El editor de la revista electrónica de arquitectura *ArchDaily* en Español, Fabián Dejtiar (2017), colaborador de innumerables estudios de arquitectura y proyectos de investigación, expone su perspectiva en cuanto al diseño de una vivienda de interés social, y considera de gran importancia precisar los materiales cercanos para su construcción, esto en relación al valor económico para su elaboración, y garantizar la accesibilidad a este inmueble abordado en un contexto actual.

El arquitecto insiste en la búsqueda de herramientas de diseño para que los proyectistas elaboren alternativas eficaces en casas de interés social, de esta forma analiza las características de algunos proyectos en los que se identifica los materiales idóneos para cada contexto, comenzando por la estructura base y la adaptación constructiva que da la forma y estética de cada elemento. A continuación se describen las técnicas de profesionales al conformar arquitecturas para el bien colectivo:

***Entramado de madera seca, lámina ondulada de zinc, tablero aglomerado de residuos de madera***

Por la necesidad de un espacio digno para campesinos en la zona cafetera, el Gobierno Nacional de Colombia en colaboración con la Universidad Nacional y el Banco Agrario, convocó a arquitectos y diseñadores en un concurso para la elaboración de una vivienda de interés social rural en el año 2012, teniendo como resultado un prototipo que se construyó en el año 2016 con un presupuesto de \$10.000, diseñado por la empresa *Ensamble de Arquitectura Integral*.

**Análisis funcional**

El flamante ganador del premio Corona Pro-Hábitat 2015, es un prototipo de vivienda con un área de 41m<sup>2</sup>, ubicado en el poblado Fundación, cercano al río Magdalena, “con este sistema se pueden configurar diversos prototipos que se adaptan a las distintas condiciones sociales, climáticas y topográficas de buena parte de las regiones de Colombia; por medio de dos módulos principales que son habitación, área común y servicios; y tres complementarios (pisos, aleros, cumbreras)” (Ensamble de Arquitectura Integral, 2017).

La construcción cuenta con un área en el que puede servir de almacenamiento que se forma a partir de la cubierta y el tumbado falso, a la vez este espacio cumple la función de filtro térmico. Los elementos de la vivienda fueron diseñados para ser reproducidos en diferentes proyectos de forma masiva, debido a su rapidez de



ensamblaje, la fácil transportación en otros contextos donde se dificulte su acceso, y la fabricación inmediata con mano de obra local, sin necesidad de equipos sofisticados y técnicas que soliciten especialistas al construir.



*Imagen 13. Casa de entramado de madera seca, Colombia*  
*Fuente: Ensamble de arquitectura integral (2017)*

### **Análisis técnico**

El diseño corresponde a requerimientos de la zona en cuanto a la reducción del impacto ambiental, comunes en otras construcciones; la estructura base es en madera certificada, el sistema de cimentación con palafitos no aborda grandes cantidades de remoción del suelo, el plan general de ejecución no contempla niveles altos de desperdicio, y la forma e inclinación de la cubierta permite adoptar sistemas recolección de aguas lluvias y energía solar vanguardistas.

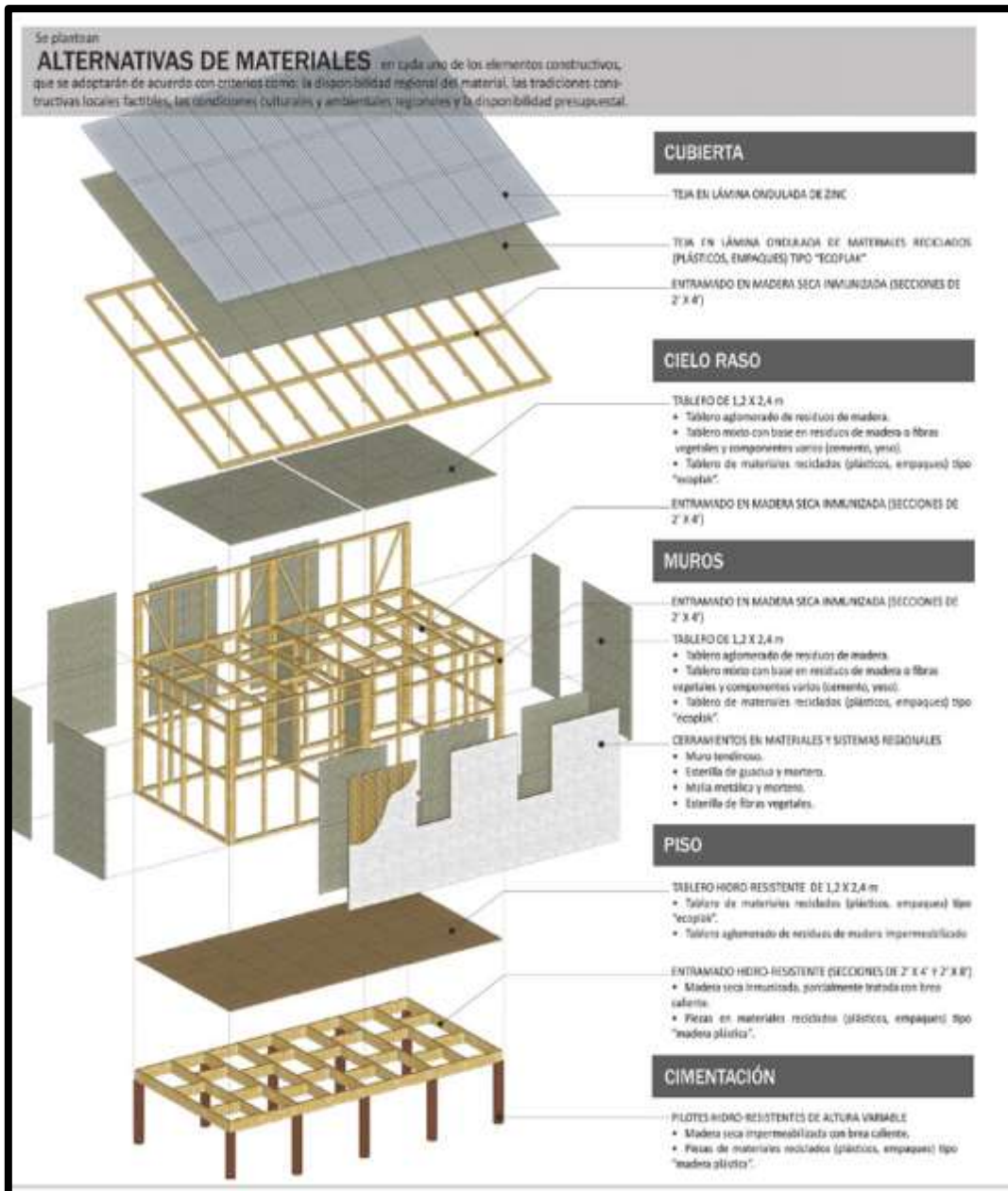


Imagen 14.. Casa de entramado de madera seca  
Fuente: Ensamble de arquitectura integral (2017)

**Marco de hormigón armado, madera de pino impregnada, doble piel de cañada de coligüe (rügi)**

Este proyecto fue concebido en conjunto a la comunidad, los proyectistas y demás agentes comerciales patrocinadores. Ubicado en La Pincoya, Huechuraba, Santiago, Region Metropolitana, Chile, esta idea pretende demostrar las tradiciones e historia de este poblado, de esta forma los diseñadores analizaron el Az Mapu, que es un compendio de la comunidad *Mapuches*, en donde se escriben sus principios y la

relación existente entre el mundo visible e invisible, el mundo territorial, político, social, cultural y religioso (Undurraga Devés Arquitectos, 2013)



*Imagen 15. Casa con marco de hormigón armado, Chile  
Fuente: Undurraga Devés Arquitectos (2013)*

### **Análisis funcional**

Éstas viviendas fueron diseñadas en un espacio de 61m<sup>2</sup>, dispuestas en dos plantas, el programa arquitectónico se desarrolla de la siguiente manera: en el primer nivel se dispone los ambientes de cocina y estar, dejando una especial dimensión en el área de cocción de alimentos, con respecto a la importancia del fogón en esta comunidad, y en el segundo nivel se muestran los dormitorios y baños. Acoplado a la normativa de diseño ministerial, se pudo proyectar iluminación tenue y fragmentada al interior de la vivienda, y en la parte exterior un percepción nítida diferente, definiendo un estilo único para el mundo Mapuche.

El emplazamiento de éstas casas se desarrolló bajo una cota horizontal, agrupadas de forma continua y permitiendo que la fachada principal sea dirigida al oriente. Esto se debe a la tradicional forma mapuche de ubicar la entrada principal hacia el alba, y cabe recalcar que esto se dio como una exigencia de la comunidad para respetar su esencia; otro factor importante es que la idea conceptual de ubicar las viviendas de manea continua, no condicionó en la individualidad que representan los rukas, que prefieren aislarse del paisaje natural.

### **Análisis técnico**

Para el diseño estructural se usó un marco de hormigón armado y ladrillo artesanal, definiendo una estrecha relación entre la forma y naturaleza del proyecto. Se incluye un tramo diagonal de pino sujeta en el hormigón mediante pernos en la fachada principal y posterior, cuya función es arriostrar los paneles laterales para prevenir riesgos en movimientos telúricos; en la superficie frontal se colocan elementos de cañada de coligüe (rügi) como piel exterior, que cubre los vanos y divisiones; este componente permite filtrar la luz natural al interior, para cumplir las preferencias tradicionales constructivas.

### ***Estructura de marcos de viga-columna de concreto armado con mampostería de bloque de concreto y bloque cerámico***

Ubicado en la periferia norte de la Ciudad de Monterrey, estas casas se desarrollan bajo la metodología del proyecto de Arquitectura Social de Comunidad Vivex, cual misión principal es brindar servicios arquitectónicos profesionales como trabajo social para sectores mexicanos con escasos recursos, o comunidades alejadas del centro urbano; y de disponer de la infraestructura necesario a instituciones que tengan la posibilidad de propiciar esta iniciativa. (Cruz, 2015)



*Imagen 16.* Casa de estructura de marcos de viga-columna  
*Fuente:* Undurraga Devés Arquitectos (2013)

### **Análisis funcional**

La casa se concibe en un área de terreno de 7×15 m, y se plantea con la importancia de relacionar ambientes exteriores con interiores, por lo que los proyectistas manejaron conceptos como casa-habitación para distribuir una parte del proyecto, y casa-habitación-patio para elaborar otro módulo; con estos criterios se inicia y termina la concepción final del diseño. El programa arquitectónico se presenta fraccionado entre dos espacios unidos por un patio; las texturas de los pisos son los encargados de distinguir los ambientes.

### **Análisis técnico**

La propuesta estructural se desarrolla en base a una cubierta del bloque de las habitaciones como losa aligerada de concreto armado, mientras que la del bloque que contiene el área común (cocina-comedor-sala) se construye con estructura mixta de vigas de concreto, base de madera, aislante térmico y empastado de cemento. El piso interior es de concreto, y al exterior se propone la piedra triturada de tal manera que el agua de lluvia pueda filtrarse hacia el suelo y se colocará un nivel más bajo para evitar que se mojen los recintos interiores (Cruz, 2015).

La cubierta desarrolla funciones como acondicionador del ambiente interior, y como mediador para reutilización del agua; el primer objetivo lo hace mediante la utilización espacios que lleguen a aislar el clima y el sonido donde se produzca la ventilación de corrientes naturales; para la segunda consigna se desarrolla bajo un tanque colector que permite el riego de vegetación existente, además la dispone de aleros para proyectar sombra y dará mantendrá cubierto a varias superficies exteriores (Cruz, 2015).

Otra gran idea del equipo diseñador, es la materialidad de los muros, que están elaborados con bloques de concreto en las divisiones interiores, mientras que la mayoría de paredes perimetrales sean levantadas con bloque de barro y concreto, enmarcados bajo los vigas y columnas respectivas; las puertas y ventanales están regidos en escuadras de madera en conjunto a elementos de policarbonato y vidrio. Sin embargo, a pesar de concebirse como vivienda habitable con las mencionadas características, las adecuaciones posteriores están permitidas, pensando en las preferencias que pudiera adoptar cada usuario (Cruz, 2015, pág. 2).



## 2.3 Marco Conceptual.

### 2.3.1 Arquitectura Bioclimática

“Resulta vital medir y evaluar continuamente la eficacia del diseño, la tecnología y los materiales usados para mejorar la eficiencia de los futuros edificios”. (Hines, 2007)

El arquitecto inglés Jonathan Hines, habla acerca de los edificios del futuro, en el prólogo de la obra *“Análisis de proyectos de arquitectura sostenible”* de Luis Garrido menciona la forma necesaria en la que se deben proyectar las edificaciones venideras, propone evaluar los avances tecnológicos, dimensionar la eficacia de la propuesta, y sobre todo, en la materialidad del diseño, verificando sus características y los avances tecnológicos que pueden desarrollar; en definitiva, estos factores son primordiales para concebir edificaciones del futuro. (García M. D., 2012)

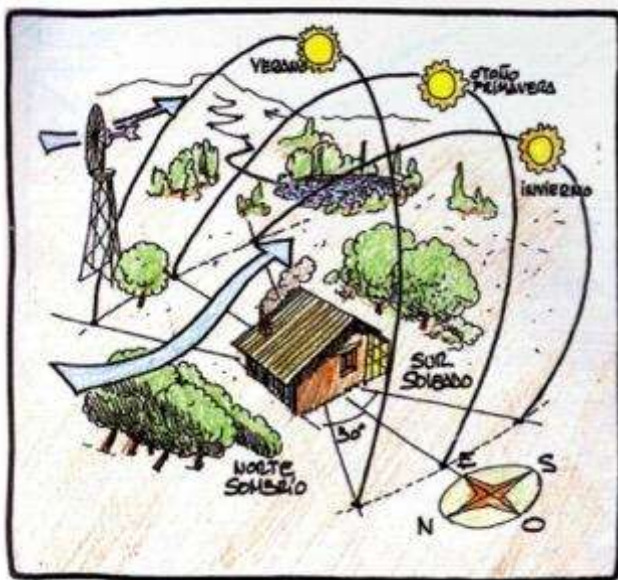


Imagen 17. Análisis bioclimático en una vivienda  
Fuente: María Dolores García (2012)

La arquitectura bioclimática se puede definir como el diseño arquitectónico empleado correctamente y dirigido al confort de los edificios para lograr un mínimo gasto energético. Dentro de este marco, se debe aprovechar las condiciones del clima, buscando que el clima externo ayude a optimizar el clima interno mediante la perspicacia del diseño (García M. D., 2012)

La arquitecta María Dolores García, profesora en el Instituto de Formación Profesional Someso (España), manifiesta que la arquitectura bioclimática se basa en

el correcto uso de los materiales de construcción para optimizar el confort de los edificios. Recalca también que el ahorro de la energía en la edificación es producto de la sutileza del diseño cuando aprovecha el clima exterior y lo concibe como clima interno. En fin, la arquitectura bioclimática es una arquitectura inteligente (García M. D., 2012).

A continuación, se describirá las consideraciones para el previo diseño de una edificación bioclimática, según la Msc Arq. María Dolores García. Un elemento arquitectónico, concebido como cobijo de personas a las condiciones del clima exterior, debe formar un complemento entre la naturaleza y los elementos artificiales, analizando también la composición de los materiales y su influencia en la conservación de la edificación (García M. D., 2012).

### **1. Estudio del Emplazamiento**

El diseño bioclimático se debe analizar en conjunto con la forma y el entorno donde se ubicará la edificación. El esquema del análisis en donde interviene el clima y la edificación se debe elaborar en primer lugar con el correcto emplazamiento de la construcción. De ahí parte los factores como control del clima y control de los materiales, en esto se establece el proceso del diseño bioclimático (García M. D., 2012).

### **2. Análisis del Lugar**

Para comenzar a diseñar, se debe visualizar varios elementos de gran importancia, para obtener el aprovechamiento del clima y de los espacios (García M. D., 2012).

### **3. Límites**

Se observará la distancia del predio a la instalación de los servicios básicos, también se debe considerar las construcciones adyacentes, los accesos al sitio, las dimensiones y forma del terreno. Una vez observado se debe indicar en un esquema todo lo indicado (García M. D., 2012).

### **4. Orientación**

Para conseguir un buen ahorro de energía para la edificación, se debe indicar las actividades a desempeñar en el edificio, para determinar la mejor posición. Se puede utilizar una brújula o mirar al sol en determinadas horas del día, donde sale y donde

cae. La Orientación es un factor importante para determinar el confort bioclimático (García M. D., 2012).

## **5. El Sol**

Los rayos solares pueden aprovecharse para el calor pasivo, activo y para la correcta posición de captadores solares. Al sur se puede ubicar los captadores, también se debe considerar los lugares sin sombra, ni vegetación que obstaculice la trayectoria de los rayos del sol. Ahora para el interior de la edificación, se define si se debe aprovechar las estaciones, si es invierno, o es verano. Toda la trayectoria solar, en ambos casos debe esquematizarse en papel, para un buen diseño (García M. D., 2012).

## **6. El Viento**

Este factor, también depende de las estaciones, si es verano es conveniente aprovechar las suaves brisas, y de forma contraria, en invierno se debe evitar, pues pueden ser muy fuertes y turbulentos. Una vez más se debe graficar el esquema de la dirección de los vientos predominantes, de esta manera se diseñará alternativas para el control de viento, como pantallas, cortavientos, ventanas, etc. (García M. D., 2012)

## **7. Topografía**

Es uno de los factores que puede afectar al diseño, si no se lo analiza previamente, pues si se anota previamente las pendientes del terreno y la dirección de la inclinación se previenen factores perjudiciales de vientos en la edificación, así como la consideración de las precipitaciones y el sistema de drenajes. La vegetación y un pequeño movimiento de tierras, ayudaría al diseño de microclimas (García Lasanta, 2012).

## **8. Las Vistas**

Las vistas de la edificación, complementa la comodidad de los usuarios de la construcción, pues ubicar una ventana hacia donde nos parece una buena opción, solo se contaría con esta vista para el resto de toda la vida. Los árboles también pueden ayudar a cubrir vistas indeseables, también muros o pantallas. Utilizar más de un punto de ventanas hacia el paisaje, puede favorecer para que el panorama no sea repetitivo. La ubicación de elementos que dispongan las vistas, debe ser analizado desde la concepción arquitectónica, hacerlo en etapas posteriores, pueden llevar a serios conflictos (García M. D., 2012).



## 9. Vegetación

Este elemento es primordial para lograr un buen diseño bioclimático, pues permiten la protección contra el viento, el sol, la lluvia, ruidos, sin mencionar los hermosos paisajes vegetales que se pueden lograr. Es muy importante definir un buen esquema de ubicación de la vegetación existente, tanto en el terreno, como en los predios colindantes (García M. D., 2012).

## 10. El Agua

La lluvia es uno de los elementos que se puede aprovechar para el riego de la vegetación. Es de vital importancia saber los cuerpos de aguas naturales cercanas y/o en el predio, puesto que, si se trata de agua subterránea, se debe prever un buen recubrimiento de las estructuras de cimentación. Los ríos, mares, esteros, etc. También condicionan el clima (García M. D., 2012).

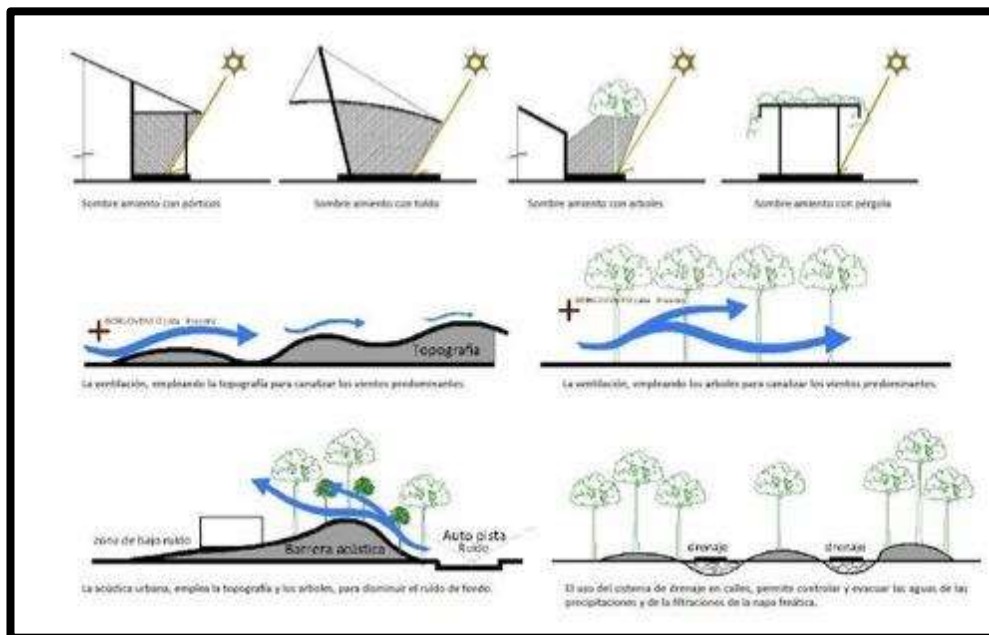


Imagen 18. Análisis bioclimático en una vivienda

Fuente: María Dolores García (2012)

La Imagen destaca la relevancia de los elementos arquitectónicos generadores de sombra para combatir la incidencia solar, así como también, la topografía y la vegetación para canalizar la dirección de los vientos predominantes.

## 11. Las Construcciones Cercanas

Se debe verificar el uso de la edificación, las alturas, que determinan si nos cubren de la sombra o nos direcciona el viento (García M. D., 2012).

## **12. La Geología del Terreno**

Como se mencionó con anterioridad, se debe verificar que elementos comprometen la estructura de cimentación, por esta razón también es importante conocer los estratos del suelo y su resistencia (García M. D., 2012).

## **13. La Integración de la Edificación con el Entorno**

La edificación y el terreno, se los considera como un conjunto, es decir, el diseño por metro cuadrado de construcción, es tan importante como el metro cuadrado de terreno. Los patios, camineras, cerramientos, son esquemas igual de elementales que el diseño interior (García M. D., 2012).

El asentamiento ideal no siempre es el que nos parece el más bello del terreno, finalmente son las actividades a realizar dentro de la edificación la que predomina en la ubicación del diseño. Una vez bosquejado los ambientes necesarios, el diseño toma la forma de estas necesidades. Sin embargo, aprovechar la geografía del lugar también es primordial, pues de tomar los niveles y elementos naturales, se lograría una relación directa de la edificación y el entorno, y se lograría una total armonía (García M. D., 2012).

## **14. Integración de energías renovables en la edificación**

### **Energía Renovable**

Es aquella que se obtiene mediante el uso de recursos naturales que llegarían a ser inagotables, debido a que liberan gran cantidad de energía, o pueden fácilmente renovarse por medios naturales (Molina, Santos, Calderon, Guardado, & Guevara, 2010). A continuación se logran distinguir los tipos de energías renovables y sus características:

**Energía hidráulica:** se basa en aprovechar los torrentes de agua en caída desde niveles de gran altura, transformándose en energía cinética, al adaptarse con turbinas a gran velocidad, provocando movimiento, y luego pasa a convertirse en energía eléctrica mediante equipos generadores. Este recurso es bastante posible en localidades donde hay suficiente volumen hídrico, además de un presupuesto considerable para la obtención de la maquinaria necesaria. (pág. 41)

**Energía solar:** Este tipo de energía es la que es producida por los rayos solares, cuando llega a la superficie terrestre libera cierta intensidad conocida como radiación y llega a interactuar con los distintos seres u objetos del planeta. Estos efectos son variables dependiendo de la posición del punto terrestre determinado, así como la

hora, día, estación o latitud. Para aprovechar esta energía se requieren equipos que captan radiaciones y se transforman en procesos fotovoltaicos o fotoeléctricos, para finalmente pasar a ser un sofisticado sistema eléctrico. (pág. 42)

**Energía eólica:** es aquella que se obtiene por medio de los vientos predominantes de un determinado sitio, estas corrientes hacen parte de un tipo de energía cinética al producir movimiento en objetos o superficies. Este sistema energético no contamina el ambiente, por lo que usado en lugar de combustibles no renovables derivados del petróleo, otra ventaja es su disponibilidad infinita en varios lugares de planeta con una estratégica orientación. (pág. 42)

### **2.3.2 Arquitectura modular**

En el aspecto del diseño arquitectónico, de manera global han surgido nuevos términos como la adaptabilidad constructiva, ligereza o modulación, o prefabricación. Con el surgimiento de nuevas tecnologías, diversidad de materiales, y procesos menos prolongados, se constituyen métodos innovadores que pueden adaptarse en construcciones tradicionales, para reducir costos y darle más versatilidad a las edificaciones, que finalmente beneficiarían a los usuarios de nuevos espacios y lograrían modificar su entorno (Ovacen, 2017).

#### **¿Qué es la arquitectura modular?**

“Es aquella que se basa en criterios de diseño originado por el juego de volúmenes o elementos individuales, que en conjunto resultarían la unidad arquitectónica útil, generando residencias, edificios, bloques industriales, módulos educativos, etc” (Algeco, 2018, pág. 1).

Este tipo de arquitectura maneja dos fases en donde la primera se realiza la fabricación de los volúmenes, e incluye el respectivo traslado y montaje adecuado, y la segunda fase corresponde a la adaptabilidad de nuevos volúmenes, incluyendo el desmontaje de bloques que podrían ser reubicados o reemplazados, lo que finalmente demuestra una forma de construir más limpia y fácil. (Ovacen, 2017).

### 2.3.3 Viviendas de interés social

Una vivienda es un espacio cerrado y con techo donde los seres humanos habitan. Términos como domicilio, residencia, hogar y casa pueden usarse como sinónimos de vivienda. Social, por su parte, es aquello vinculado a la sociedad (una comunidad de personas que comparten una cultura e intereses y que interactúan entre sí). Por lo general, la expresión alude a un inmueble que, de algún modo, el Estado entrega a las personas que no pueden acceder a una vivienda digna por sus propios medios. Esto quiere decir que el Estado puede construir viviendas sociales para los habitantes sin recursos. (Pérez & Merino, 2017)

Considerando la diversidad de la demanda, se apoyarán tres subcomponentes. (MIDUVI, 2015)

- a) **AE:** para viviendas en áreas rurales AER.- Se considera rurales a aquellas parroquias con una densidad menor a 150 habitantes por Km<sup>2</sup>, y que no son capitales de provincia o cabeceras cantonales. La demanda será organizada en comités de vivienda conformados por postulantes de un mismo cantón. Las áreas rurales sufren una provisión de servicios municipales muy deficiente, y varias viviendas se localizarán en áreas sin infraestructura. (MIDUVI, 2015)

En la región de la Sierra, la dotación del servicio de agua se hace a través de las Juntas de Agua, y bajo la supervisión del MIDUVI. Las juntas ofrecen la conexión de agua a las viviendas a cambio de un pago, o del aporte de trabajo comunitario de los beneficiarios (mingas). En el resto del país los hogares rurales compran agua a operadores privados, construyen pozos de agua, o instalan tanques de lluvia. Cerca del 15% de los hogares rurales de los dos quintiles de menores ingresos no pueden aportar el trabajo o el costo (US\$500) necesario para una conexión a una Junta, para construir un pozo de agua, o instalar un tanque de lluvia. Se reserva US\$1 millón para dotar de servicio de agua a 2.004 hogares.

- b) AE para viviendas en áreas urbanas marginales — AEUM.- Estas áreas son parroquias con una densidad menor a 150 habitantes por Km<sup>2</sup>, contenidas dentro de los límites de distritos de capitales de provincia o cabeceras cantonales. Estas requieren también la organización de la demanda mediante comités de vivienda. Aunque en este caso la provisión de servicios es menos

problemática, los comités de vivienda deberán contar con la factibilidad técnica municipal para la conexión de agua en esa área del municipio (MIDUVI, 2015).

c) AE para viviendas en áreas urbanas • AEU.- Áreas urbanas son aquellas cuya densidad supera los 150 habitantes por Km<sup>2</sup>. Considerando que los centros urbanos cuentan con infraestructura de servicios, no es obligatoria la conformación de un comité de vivienda (MIDUVI, 2015).

#### **2.3.4 Construcciones de tierra**

Las viviendas de tierra existen desde mucho tiempo atrás, por lo que pueden denominarse verdaderamente tradicionales. De esta forma, en el comienzo de las primeras comunidades sedentarias, el origen de las moradas tenían el factor común en muchas localidades, eran de tierra; a lo largo del tiempo dejaron la esencia de las cavernas y fueron adoptando una forma circular hechas de tierra y cal.

##### ***Ventajas de las casas de tierra***

La mayor ventaja en términos ambientales, es de manejar niveles bajos en el impacto de la huella ecológica; por otra parte, mantener la frescura o calidez al interior de la vivienda es mucho más sencillo con esta técnica. Otro beneficio importante es lo duraderas que pueden llegar a ser, debido a que utilizan cubiertas en bóvedas, que garantizan estructuras estables, por tanto se llegaría a establecer un período de vida útil mucho más prolongado que otras construcciones, consolidando su apertura en la exigencia de proyectos sostenibles (Martínez, 2014).



*Imagen 19. Casa de tierra*  
*Fuente: Tendencias 21 (2014)*

De la misma forma se conciben como elementos orgánicos y sanos; debido a que tienden a dejar que los muros respiren, a diferencia de las casas hechas de materiales como el cemento, el hierro, cristal, entre otros. El aislamiento acústico es otro de los muchos beneficios de éstas moradas; en definitiva si se llegara a aceptar esta opción de construcción, podrían elaborarse múltiples y únicos estilos, porque se desarrollan de manera artesanal, dependiendo de la belleza de sus acabados (Martínez, 2014).

Ahora, es deber de todo proyectista considerar las desventajas de ésta técnica constructiva, y una de éstas es de ser condicionadas para un gran número de demanda habitacional, además de que se limitan a construirse en alturas cortas, de entre una o dos plantas, aunque existen edificaciones verticales duraderas en países como Yemen de hasta ocho pisos, pero para esto se debe estudiar los métodos específicos, entre otros factores técnicos que permitan la estabilidad de dichas obras.



*Imagen 20. Tierra apisonada*  
*Fuente: About Español (2018)*

### **Cob y adobe**

El adobe y cob son dos aplicaciones diferentes de la misma mezcla de arena, barro y fibra natural. Éstos filamentos pueden ser de materiales orgánicos secos, como la paja, la cáscara de arroz, estopa de coco, entre otros. Cuando esta mezcla se la forma de manera libre con las manos, se la denomina cob, y cuando se hacen usos de moldes para convertirlos en ladrillos, se lo conoce como adobe. El bloque puede tener dimensiones básicas como en las construcciones comunes, como también poseer medidas amplias que llegarían hasta los dos metros de la largo (Green Team, 2012).

Sin embargo, construir con ladrillos pequeños, no tienen ninguna ventaja sobre viviendas con materiales comunes, a diferencia de las elaboradas con bloques de mucho más dimensión, que logran aislar el frío o el calor, y ruidos externos al interior de las casas. Por lo antes mencionado, se expone la versatilidad de contextos en el que se pueden edificar con este componente, ya sea en climas cálidos o frescos, siempre y cuando se tenga presente la técnica adecuada para cada tipo de entorno (Green Team, 2012).





*Imagen 21. Cob y adobe*  
*Fuente: About Español (2018)*

### **Propiedades de la Tierra como material de construcción**

“Razones lógicas que fundamentan el argumento de una construcción más ecológica y solidaria” (Barbeta (2014)

#### ***Economía:***

Porque está al alcance de todos, sus utilización reduce costos de transporte y elaboración frente a otros métodos constructivos. Esto se debe a que es aplicable en distintas localidades, mucho más en aquellas que deben adoptar materiales de otras partes y que llegaría a fabricarse con métodos pocos favorables al ecosistema o climas locales. Cualquiera que sea el caso, afrontar éstas condiciones con bloques de tierra, es un gran beneficio económico, pues abarca reducciones en la ejecución de la obra, así como en el mantenimiento a lo largo de su vida útil (Barbeta, 2014).

Este elemento de construcción, en muchas ocasiones no requiere de equipos de movilización, y como son de fabricación artesanal, no se compran en sitios alejados de las comunidades, hasta se puede elaborar por los habitantes de las localidades. Por tanto, el mismo proceso de ejecución de casas no requiere de operaciones costosas o la presencia permanente de varios profesionales, que representan gastos por honorarios y facilitando sus implementación el lugares donde no aún no se expanden técnicas estructurales muy sofisticadas (Barbeta, 2014).



### ***Calidad***

Es altamente competitiva con otros materiales, puede ofrecer el mismo aislamiento térmico o acústico que otros paneles que se comercializan en zonas desarrolladas; inclusive se puede establecer la superioridad al comportamiento en distintos climas, que muros levantados con elementos tradicionales. Gracias a su “masa térmica”, el adobe puede calentarse o enfriarse de forma muy lenta, actuando como un receptor y acumulador que libera la temperatura de a poco, equiparando el confort interior en el día y en la noche, como solución a los cambios brusco de temperatura que exigen equipos automatizados que producen consumos altos de energía eléctrica (Barbeta, 2014).

### ***Ecología***

El uso de componentes que se pueden hallar en el mismo entorno, permite integrar al paisaje natural con el artificial. Esto se aplica además a la técnica que abarca estabilizar la tierra, que produce menos niveles de residuos, a diferencia de otros materiales que requieren fabricarse en varias etapas de industrialización. De igual forma, la sustancia estabilizadora se puede obtener de productos orgánicos de origen natural (Barbeta, 2014).

## **2.3.5 Elementos constructivos con tierra**

### ***Bóveda de Tierra***

La bóveda de tierra es un sistema constructivo que utiliza bloques de tierra comprimida y no requiere de elementos de concreto armado; se trata de una técnica tradicional que ha sido transmitida de generación en generación, y así parte de la vida cotidiana de muchos poblados mexicanos. Representa además un método para fabricar cubiertas a muy bajo costo, además de la reducción del impacto ambiental y funcionales en localidades urbanas y rurales (Neves & Borges, 2011).



*Imagen 22. Bóvedas de tierra*  
*Fuente: Neves & Borges (2011)*

Esta técnica fue tomada por habitantes de localidades mexicanas como Querétaro, Guanajuato y Jalisco; por lo que también se lo conoce como bóveda del bajo. Su elaboración es en base de ladrillos de barro cocido, con dimensiones de 5cm x 10cm x 20cm que toman el nombre de cuñas. El arquitecto constructor mexicano Alfonso Ramírez (2004), las denominaba cubiertas de ladrillo recargado, por los elementos caídos o recargados unos a continuación de los hasta llegar a su forma tan característica.



*Imagen 23.. Bloques de tierra comprimida*  
*Fuente: Neves & Borges (2011)*

### ***Materiales y herramientas para la realización de la bóveda***

Para la elaboración de bóvedas de tierra es necesario tener a la disposición ciertos materiales y herramientas básicas, sin embargo éstos recursos pueden variar de acuerdo a la localidad, las costumbres y la accesibilidad los elementos en cada contexto. A continuación se describen los siguientes componentes: (Neves & Borges, 2011)

#### **BTC (bloque de tierra comprimida)**

Como el espesor de la bóveda es de 10 cm, deben ser fabricados BTC con dimensiones de 5 cm x 10 cm x 20 cm. (pág. 28)

#### **Harnero o tamiz**

La tierra debe ser desterronada y tamizada para la preparación del mortero de liga de los adobes. Para obtener la tierra con una textura adecuada, se recomienda usar malla de 0,5 mm de apertura. (pág. 28)

#### **Cepillo de alambre**

Durante la ejecución de la bóveda es necesario limpiar periódicamente la superficie para remover eventuales excesos de mortero. Para este fin se usa cepillo de alambre, como el que se emplea para eliminar la corrosión y la pintura de cualquier superficie. (pág. 28)

#### **Cuchara**

Para la colocación de los BTC, así como para cortarlos, la herramienta que utiliza el bovedero o albañil es la cuchara. (pág. 28)

#### **Mezcla**

Una receta básica para el mortero de colocación del BTC es la preparada con las proporciones de un ¼ bulto (50 kg) de cemento, 2 bultos (25 kg) de cal y 8 botes de 19 litros de arena cernida. Su rendimiento es de 4 m<sup>2</sup>, aunque la cantidad de cemento puede variar dependiendo de la calidad de la arena ya que la mezcla debe tener una consistencia viscosa y aguada. (pág. 28)

#### **Andamio**

El andamio es la estructura de madera que se coloca dentro del área a cubrir y sobre la que trabajará el albañil o bovedero. Su altura depende de la estatura del albañil con respecto al cierre de la bóveda, que es el punto más alto. Debe tener la estabilidad necesaria para garantizar la seguridad de los operarios, así como espacio

suficiente para la movilización de los operarios y almacenamiento de los BTC y del mortero que se va a usar. (pág. 28)

### ***Proceso constructivo de las bóvedas mexicanas***

Para empezar el proceso constructivo es necesario distribuir las directrices, formadas por vigas o correas, y también las hileras de bloques de tierra, las que dan inicio continuidad a la forma de la bóveda. Una vez determinado las posiciones se puede dar comienzo los siguientes pasos:

1. Para el trazo de la bóveda se saca la mitad del área a cubrir.
2. Se unen las intersecciones formando cuatro triángulos en forma de conos, también conocidos como pechinas.
3. Para iniciar la forma de la bóveda, se humedece el área donde se empezará a desplantar y se hace un bisel utilizando la mezcla con la que se pegarán los BTC.
4. La primera hilera de bloques se inicia colocando el elemento en una esquina del área a trabajar, cortando a la mitad la pieza y tratar de que sus lados sean iguales, es decir, cortando las esquinas de manera que esté horizontal a ambas traveses y con una inclinación de  $45^\circ$  para que se mantenga dentro de los esfuerzos de compresión. En la segunda hilada se apoyan dos BTC sobre la primera hilada con la misma inclinación, semejando un arco. Las tercera y cuarta hiladas se apoyan, con la misma inclinación, sobre la segunda que está compuesta por tres bloques, teniendo el ajuste con la pieza del centro, semejando un arco. El área de contacto del BTC con la hilada anterior será de 10 cm, mostrando sus aristas de 5 cm x 20 cm en la parte inferior.

De la quinta hilada en adelante será variable la cantidad del material porque dependerá del tamaño de la pieza que esté apoyada en la trabe. Se recomienda que el esté cortado en una esquina en forma horizontal y apoyada con la misma inclinación. Lo anterior se repite en las siguientes hiladas hasta llegar a la mitad de la trabe, colocando los BTCs a los extremos del arco y teniendo el ajuste en su centro, hasta terminar la primera pechina. Esto se realiza en las cuatro esquinas,

Durante el proceso de construcción, una vez que han fraguado las hiladas, se realiza la limpieza de la bóveda con un cepillo de alambre, dejando el BTC aparente del lado inferior, con el criterio que llamamos “construir terminado” Terminadas las cuatro esquinas de la bóveda (las pechinas), se coloca una hilada en cada una, entrelazándola hasta tener una forma de espiral. Poco a poco se va a cerrar la bóveda. Terminada la bóveda se deja un acabado común para entrepiso.

Cuando es cubierta se limpia la superficie perfectamente con una pala y se aplica una primera mano de lechada de cal para tapar los poros; al siguiente día, se aplica cal con arena fina cernida; al tercer día, se aplica la mezcla de cal, arena y cerca de 3% de cemento. Después de la lechada, se procede a la colocación de tela de gallinero o malla electro- soldada y se aplica una capa de compresión con cemento, cal y arena con las proporciones en volumen de 1:5:15, dejando la superficie lisa para recibir el impermeabilizante.

La impermeabilización se realiza con una mezcla de cal y mucílago de nopal. Para, posteriormente, aplicar una capa de impermeabilizante convencional.

Nota: Se recomienda que en temporadas de lluvia se refuercen las bóvedas, aplicando una lechada de mezcla de cemento, cal y arena para proteger la bóveda de BTC de la humedad y acelerar el proceso de secado durante su construcción.

### ***Bloque de tierra comprimida – btc***

Generalmente denominado BCT (bloque de tierra comprimida), es el elemento obtenido de manera natural para fines constructivos, hecho con tierra compactada con herramientas de prensado, regido por un molde. Para analizar las propiedades físicas y mecánicas del BCT y poder mejorarlas, es primordial considerar características como la resistencia a la compresión y a la acción abrasiva del viento, impermeabilidad, durabilidad, puede utilizarse la estabilización granulométrica, que consiste en la mezcla de proporciones de diferentes tierras y la estabilización química, en que se agrega un aditivo químico a la tierra, generalmente aglomerante tipo cemento o cal. (Neves & Borges, 2011)

Es posible fabricar BTC de diferentes formas y tamaños, siendo usual el BTC macizo y el BTC con huecos, ambos con y sin encajes.

(Mattone, 2007)c) Con huecos; d) Con huecos y encajes El BTC puede ser usado en cualquier tipo de construcción substituyendo los bloques cerámicos o de concreto convencionales, sea en albañilería para cerramiento o mampostería portante, siempre que se observen las capacidades resistentes establecidas en el proyecto. Las paredes tanto pueden estar con el mampuesto a la vista (cuando estén protegidas de la lluvia), como cubiertas, pudiendo recibir revestimiento de mortero, diversos tipos de pintura o revestimiento cerámico. Además, presenta otras ventajas, tales como:

- Fácil de fabricar.
- Mantiene la regularidad de las dimensiones.
- Técnicas de Construcción con Tierra Bloque de Tierra Comprimida – BTC
- Posibilidad de control eficiente de la resistencia a la compresión y otros parámetros.

***Materiales para la elaboración de BTC.***

La bibliografía recomienda el uso de tierra con un porcentaje de arena superior al 50% para la fabricación del BTC. La arena es responsable de la estructuración interna (resistencia) del bloque, mientras que la arcilla responde a la aglutinación o cohesión de las partículas de la tierra. Sin embargo, la arcilla también es responsable del efecto de retracción del material durante el secado y la aparición de grietas en los bloques. Por eso, a veces es necesario adecuar la tierra disponible o, como se dice, estabilizar la tierra para la producción del BTC.

La estabilización también se hace en el sentido de mejorar la resistencia y la impermeabilización del bloque (Neves & Borges, 2011). La primera opción es lograr la estabilización granular de la tierra mediante la adición de otros tipos de suelo o arena para mejorar su granulometría y plasticidad. Para reducir la sensibilidad al agua, las altas tasas de contracción y expansión, y la baja resistencia a la abrasión del BTC, se debe realizar la estabilización química con la adición de aglomerantes como cemento, cal o asfalto, entre otros. Sin embargo, la elección de un agente de estabilización dependerá del tipo de tierra y de las condiciones técnicas y financieras para adquirir los aditivos químicos.

Para la fabricación de BTC con adición de cemento, se recomienda el uso de la tierra arenosa, siendo ideal la elección de tierras con las siguientes características:

- 100% que pase por el tamiz de 4,8 mm (UNIFORMIZAÇÃO, 1985)
- 50% a 95% de arena heterogénea (o granulometría continua, composta de arena gruesa, media y fina), pues los espacios dejados por los granos más grandes son llenados por partículas menores del propio suelo.
- LL (límite de liquidez) • 45% y IP (índice de plasticidad) • 18% (Uniformização, 1985), pues los suelos con índices de plasticidad y límites de liquidez elevados son más difíciles de estabilizar. Sin embargo, la plasticidad es necesaria para transmitir la cohesión suficiente a los bloques producidos para que puedan ser manipulados (ABCP, 1985).

### ***Elaboración de bloques de tierra comprimida.***

Para ejemplificar, se anotan las etapas del proceso de fabricación del BTC con cemento, que es semejante al proceso de fabricación con adición de otros aglomerantes.

### ***Preparación de la tierra***

Consiste en pulverizar y tamizar, si fuera necesario, la tierra seca. Se recomienda usar tamiz con apertura de la red del orden de 5 mm, o un pulverizador mecánico, como mostrado en la

### ***Técnicas de Construcción con Tierra Bloque de Tierra Comprimida – BTC***

#### ***Preparación de la mezcla (con cemento)***

Se añade el cemento a la tierra ya preparada, en la proporción previamente establecida.

Esta proporción necesita un estudio de dosificación para obtener BTC con la resistencia a la compresión esperada con el mínimo consumo de cemento.

Se mezclan los materiales secos hasta obtener coloración uniforme; se agrega el agua poco a poco hasta que llegue a la humedad adecuada para su prensado.

#### ***Preparación de la mezcla de suelo y cemento***

La humedad adecuada se determina con una precisión razonable por el siguiente proceso (Neves et al, 2010):

Colocar una porción de la mezcla en la palma de la mano y comprimirla con los dedos.

Al abrir la mano; la bola formada debe guardar la marca de los dedos.

Haciendo caer la bola desde una altura de 1,0 metros, ella tiene que romperse.

En caso de que no se consiga formar la bola con la marca de los dedos en la mano, la humedad es insuficiente; si la bola, al caer, se mantiene entera, la humedad es excesiva.

#### ***Moldeado del BTC***

Se pone la mezcla en el equipo y se procede al prensado y luego a la retirada del BTC del molde; se acomoda el BTC en una superficie plana y lisa, en un área protegida del sol, del viento y de la lluvia .

## ***Técnicas de Construcción con Tierra Bloque de Tierra Comprimida – BTC***

### ***Cura y almacenamiento***

Después de 6 horas de moldeados y durante los 7 primeros días, los bloques deben ser mantenidos húmedos por medio de regados sucesivos, para continuar el proceso de hidratación del cemento, lo que traerá una mayor resistencia al material. Esta etapa corresponde al proceso de cura. Los BTCs pueden ser acomodados en pilas de hasta 1,5 metro de altura y cubiertos con lona plástica para mantener la humedad.

### ***Ejecución de la albañilería***

El proceso constructivo es semejante al de la mampostería convencional (bloque cerámico o bloque de cemento). La albañilería es compuesta básicamente por el componente (bloque) y el elemento de unión (mortero de asentamiento) que forman las juntas horizontales e verticales .

### ***Ejecución de paredes con BTCs***

Los procedimientos más comunes para la ejecución de la albañilería de BTC son:

- Colocación del BTC con mortero formado por cemento, arena, cal y tierra – BTC macizo con superficie plana, BTC con huecos.
- Colocación del BTC con mortero formado por cemento, arena y cal – BTC macizo con superficie plana, BTC con huecos.
- Colocación del BTC con un mortero fluido de cemento y arena – bloque Mattone, BTC con huecos; es necesario limpiar la superficie de la pared al final de la colocación.
- Colocación del BTC con uniones realizadas con inyector o pistola alrededor de los huecos de un filete de mortero fluido de cemento y arena, o de cemento y tierra, o bien de cemento, cola blanca (acetato de polivinilo) y arena o tierra.
- Ejecución de pared, sin mortero, solo encajados (Assis; Chaud, 2004)
- En la albañilería de BTC con huecos grandes, cada dos metros de largo de la pared, se debe poner una barra de acero en el sentido vertical y rellenar el hueco con mortero de cemento y arena o microcemento; la tubería para las instalaciones hidráulicas y eléctricas pasan a través de estos huecos.

La albañilería del BTC puede recibir cualquier tipo de recubrimiento convencional tal como pintura, cerámica u otros. Si no va a recibir el recubrimiento,



es necesario limpiar las juntas y las superficies, en la medida en que el muro va para arriba.

## 2.4 Marco Legal

### 2.4.1 Norma Andina para el diseño de construcción de casas de uno y dos pisos de bahareque encementado. (INBAR, 2015)

#### *Muros portantes de tierra*

Sistema estructural rígido conformado por un sistema de paredes portantes que constituyen un sistema encajonado de modo que su forma garantice estabilidad espacial para obtener capacidad portante tanto vertical como horizontal.

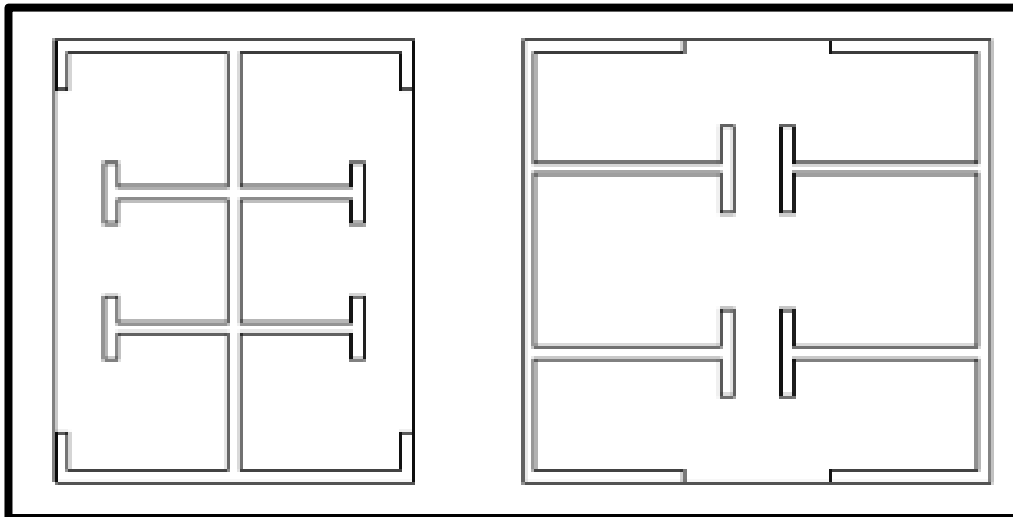


Imagen 24. Distribución de paredes en planta  
Fuente: NEC-SE-Vivienda (2014)

Es importante que en el diseño existan suficientes paredes en planta para garantizar un sistema continuo, sin que existan paredes sueltas y contar con un sistema de entrepiso o cubierta que ejerza la capacidad de integrar las paredes. Este diafragma puede ser de madera o similar. Se debe lograr continuidad vertical para garantizar que no se acumulen esfuerzos sísmicos en la planta baja y evitar así pisos blandos. Preferentemente estas edificaciones deben tener un solo piso con estático.

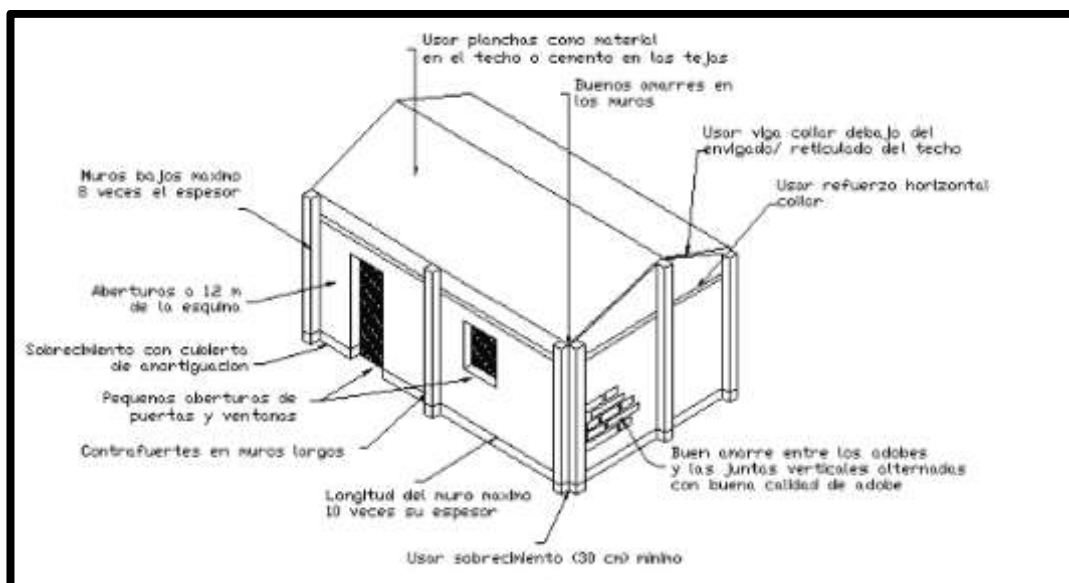


Imagen 25. Elementos de una vivienda de adobe y tapial

Fuente: NEC-SE-Vivienda (2014)

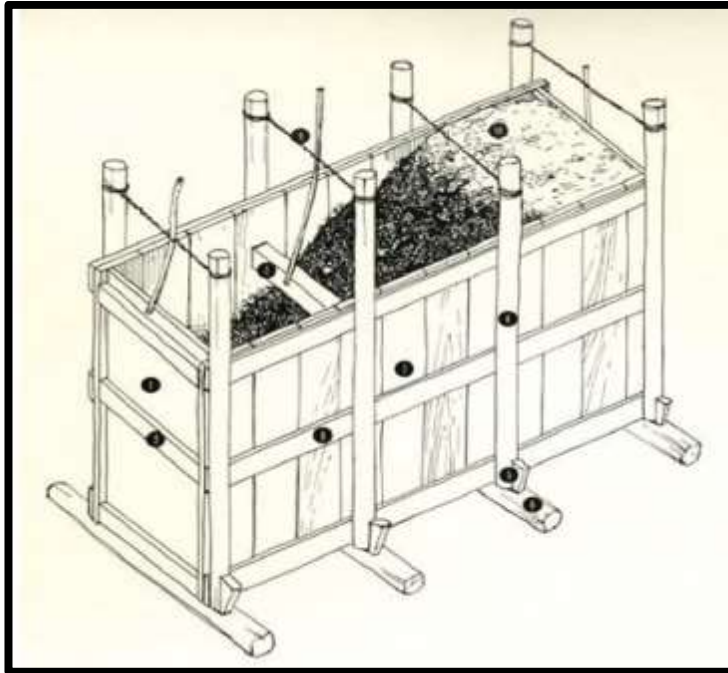
La construcción de paredes consiste en la colocación de las unidades de adobe trabado, las cuales deben cumplir con características de granulometría apropiadas.

Las paredes deberán tener en su interior refuerzos de carrizo, caña ó madera, de manera que sean capaces de resistir esfuerzos de compresión, de corte y de tensiones para evitar la separación de las paredes, consiguiendo así el sistema encajonado deseable para conseguir un sistema idóneo.

Para el diseño de muros portantes de adobe regirse al Código de Construcción con Adobe del Perú. Norma E.080 para construcción con adobe.

### ***Muro Portante de tapial***

Se denomina tapia ó tapial a una antigua técnica consistente en construir muros con tierra arcillosa, compactada a golpes mediante un pisón, empleando un encofrado para formarla, denominado Tapialera. La tapialera va cambiando de posición logrando el sistema continuo. Es importante que el movimiento de la tapialera permita conformar un sistema trabado para evitar planos verticales de falla.



*Imagen 26. Tapialera típica*  
*Fuente: NEC-SE-Vivienda (2014)*

Los muros de tapial deben contar con refuerzos verticales de madera, carrizo ó caña y refuerzos horizontales flexibles como alambres, mallas, etc. Estos refuerzos permiten que el tapial pueda resistir esfuerzos de compresión, corte y tracciones, a fin de evitar que fallen por corte y que las paredes se separen.

Para el diseño de muros portantes de tapial regirse al Código de Construcción con Tapial del Perú. Norma E.080 para construcción con Tapial.

### ***Muro portante de bahareque o quincha***

Sistema estructural conformado por un sistema de paredes portantes constituidas por madera ó cañas entretejidas y barro, que forman un sistema encajonado, de modo que su forma garantice estabilidad espacial para obtener capacidad portante tanto vertical como horizontal.

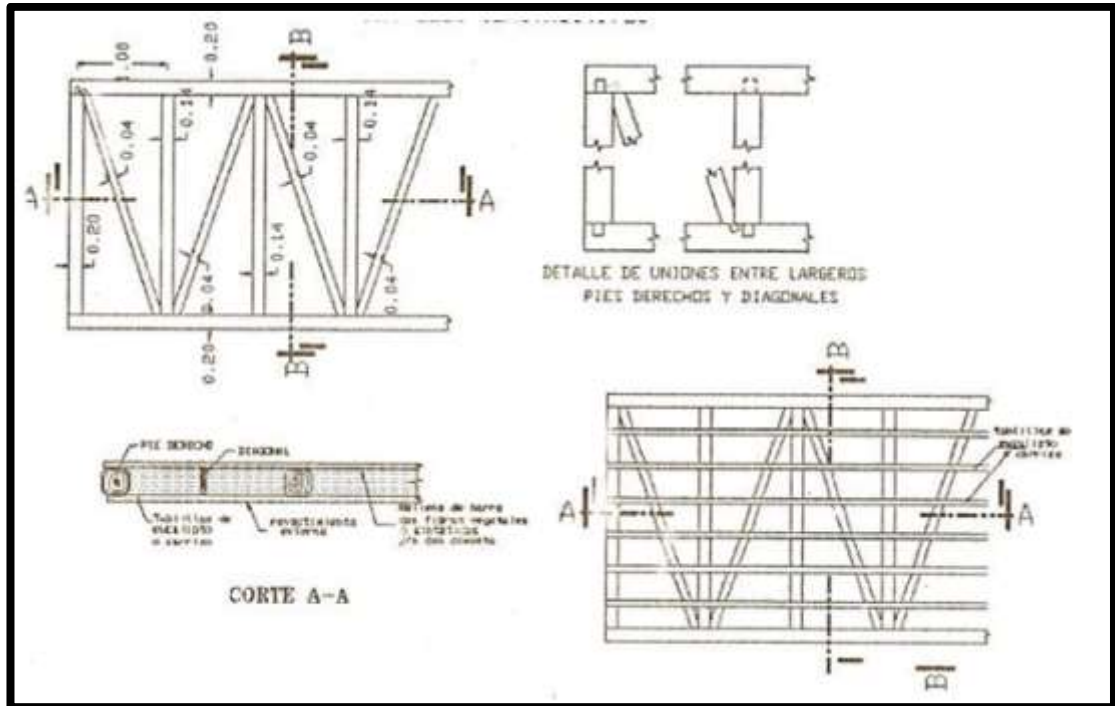


Imagen 27. Bahereque, detalles constructivos

Fuente: NEC-SE-Vivienda (2014)

Es importante conseguir en el diseño que existan suficientes paredes en planta tratando de conseguir un sistema continuo, sin que existan paredes sueltas y contar con un sistema de entrepiso ó cubierta que ejerza la capacidad de integrar las paredes, este diafragma puede ser de madera o similar. Se debe lograr continuidad vertical para garantizar que no se acumulen esfuerzos sísmicos en la planta baja y evitar así pisos blandos. Preferentemente estas edificaciones deben tener máximo dos pisos. Para el diseño de muros portantes de tapial tomar como referencia la Norma peruana de construcción con Quincha.

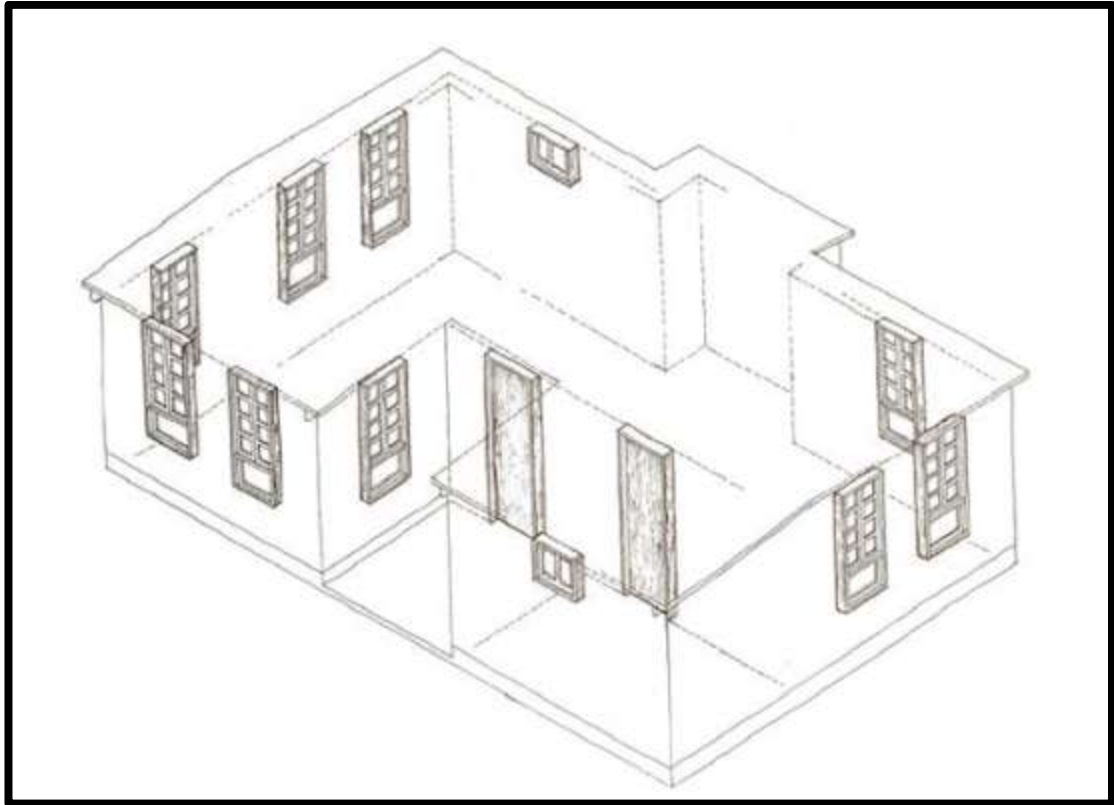


Imagen 28. Elementos típicos de una vivienda de bahareque

Fuente: NEC-SE-Vivienda (2014)

#### **2.4.2 Normas sobre estructuras de Guadúa NEC – SE – GUADÚA (2016) (Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2017)**

##### **Requisitos de calidad para las estructuras en GaK**

Para garantizar el correcto funcionamiento de la estructura en GaK durante toda su vida útil se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a) La construcción de la edificación debe realizarse por personal capacitado y bajo la dirección de un profesional que conozca los lineamientos normativos correspondientes y los principios constructivos con GaK.
- b) Los materiales y productos que sean usados en la construcción deben emplearse como se especifica en este documento y siguiendo las especificaciones de uso dadas por los proveedores de la materia prima y fabricantes.
- c) Las estructuras de GaK por estar fabricadas con un material de origen natural deben tener un adecuado mantenimiento preventivo, que garantice que los elementos a usar no sean atacados por insectos u hongos durante su vida útil.

d) La estructura debe tener durante toda su vida útil el mismo uso para el que fue diseñada.

e) Cuando la estructura de GaK se utilice como cubierta de piscinas de natación en donde se utiliza cloro, se debe establecer en el diseño y la construcción que no se producirá ataque del cloro a la GaK y que se han tomado todas las precauciones para evitar un deterioro de los culmos y una disminución de su resistencia estructural por esta causa.

f) Para la determinación del diámetro y del espesor real de la pared del culmo se debe seguir los siguientes procedimientos:

- Diámetro: Medir en cada segmento del culmo el diámetro en ambos extremos y en dos direcciones perpendiculares entre sí. El diámetro real corresponde al promedio de las cuatro mediciones.
- Espesor: Tomar cuatro mediciones en cada sección transversal del culmo, y medir, además, el espesor en los mismos sitios en que se midió el diámetro. El espesor real corresponde al promedio de las ocho mediciones.

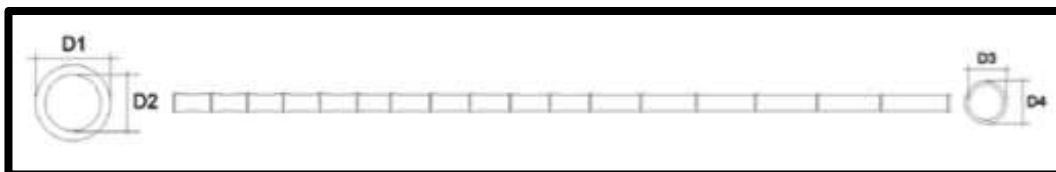


Imagen 29. Determinación del diámetro y del espesor real de la pared del culmo

Fuente: NEC-SE-Guadúa (2017)

g) En ningún caso se debe utilizar estructuras de GaK cuando la temperatura a la cual van a estar sometidas exceda los 65 grados centígrados.

### ***Elementos constructivos de GaK.***

#### **Cimentación y sobre cimiento**

Realizado el trazado y las excavaciones, las obras de cimentación se ejecutarán de acuerdo a los capítulos de la NEC del sistema constructivo a utilizar, basado en los planos estructurales y detalles constructivos. Se debe construir un sobre cimiento de altura mínima de 200 mm sobre el nivel del terreno natural para recibir todos los elementos estructurales verticales de GaK (sean columnas o muros estructurales).

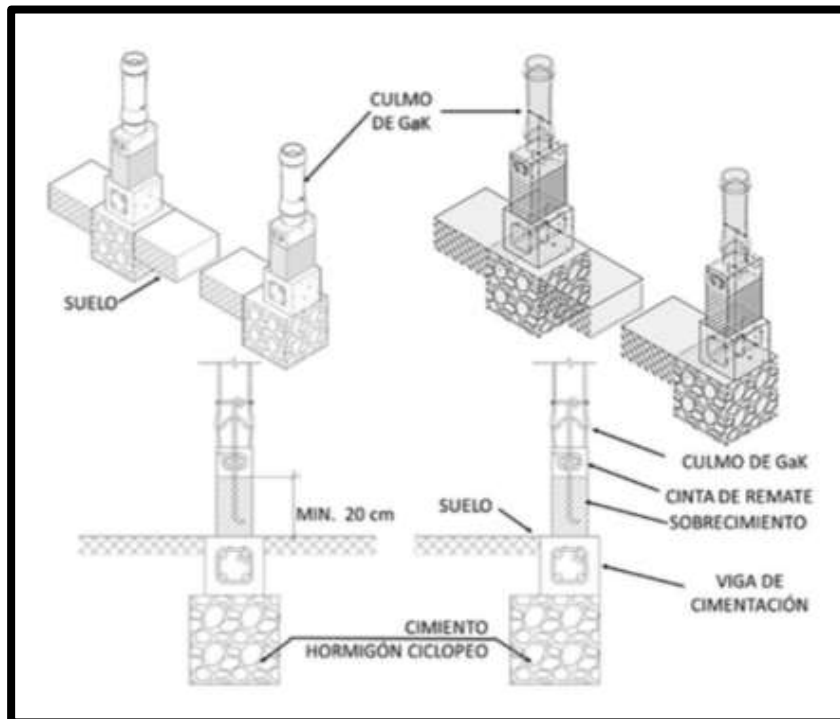


Imagen 30. Detalle de cimiento y sobre cimiento

Fuente: NEC-SE-Guadúa (2017)

## Columnas

Las columnas pueden conformarse de un culmo o de la unión de dos o más piezas de GaK, colocadas de forma vertical con las bases orientadas hacia abajo.

- a) Las columnas compuestas de más de una pieza de bambú, deben unirse entre sí con zunchos o pernos, con espaciamentos que no excedan un tercio de la altura de la columna.
- b) La construcción de columnas demanda su apoyo en zócalos, pedestales o columnas de H. A. de diferente altura, de acuerdo al diseño. El anclaje de los culmos en sus apoyos.
- c) La altura de las columnas y la carga axial a soportar, demanda el análisis estructural de la esbeltez de aquellas, para contrarrestar posibles flexiones o pandeos de las mismas. Un procedimiento para disminuir la esbeltez de las columnas es aumentar la sección de las mismas con adición de dos o más culmos que eviten las posibles flexiones laterales o pandeos.
- d) La adición de culmos con alturas diferenciadas, permite asegurar vigas superiores transversales, sean éstas dobles o triples, evitando la flexión lateral de aquellas.

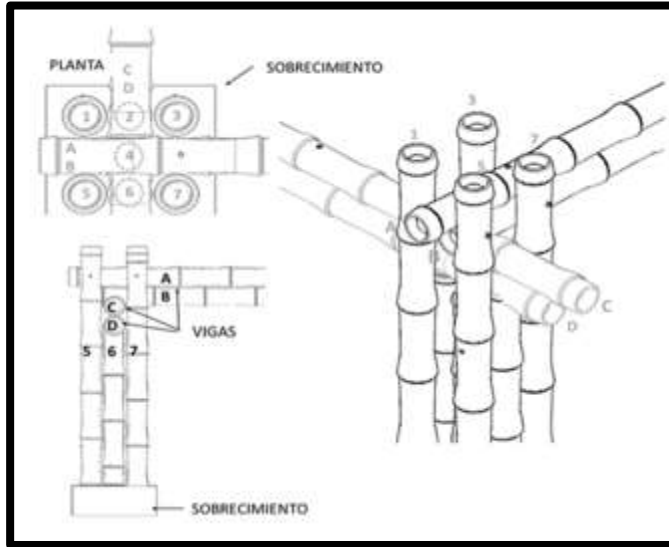


Imagen 31. Columna compuesta por cinco culmos  
Fuente: NEC-SE-Guadua (2016)

### **Anclaje de los culmos a los sobrecimientos**

Existen varias opciones de anclaje de los culmos a los sobrecimientos, como: varilla corrugada, pletinas, tubos de acero, elementos articuladores de acero, entre otros, de acuerdo a los requerimientos del diseño estructural.

A continuación, se detallan dos de los sistemas de anclaje más usuales:

#### **Mediante varillas de acero**

En este tipo de anclaje se debe considerar lo siguiente:

- a) Las varillas inician en el cimiento y sobresalen en la cabeza del sobrecimiento, para cumplir las funciones de anclaje entre el sobrecimiento y los culmos.
- b) El sistema posibilita el apoyo de, uno o más culmos, en la cabeza del sobrecimiento.
- c) El o los culmos debe(n) apoyarse a 20 o 30 mm por abajo del nudo.
- d) Antes de introducir el/los culmo(s) en las varillas, se debe eliminar el diafragma interior de los dos nudos inmediatos y extraer los restos del diafragma.
- e) Con la sierra de copa o saca bocados, realizar una abertura de 25 mm de diámetro en el entrenudo del culmo a 300 mm del sobrecimiento.
- f) El diámetro de los anclajes que penetran en los culmos de GaK, está en función de la altura de las columnas, en todo caso, no deben ser menores a 10 mm (3/8"), ni mayores a 18 mm (3/4").
- g) Los anclajes que sobresalen del zócalo o pedestal deben ser de no menos de 300 mm de longitud.



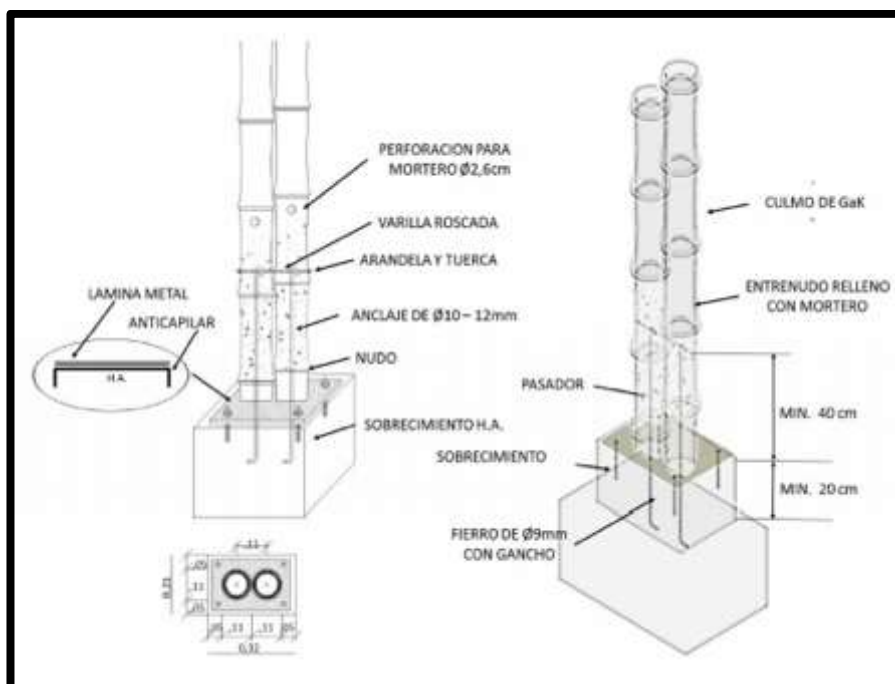


Imagen 32. Columna compuesta

Fuente: NEC-SE-Guadua (2016)

### Mediante pletinas de acero

En este tipo de anclaje se debe considerar lo siguiente:

- Este sistema permite asegurar uno o más culmos al sobrecimiento, sin necesidad de introducir morteros o mezclas de arena/cemento, al interior del culmo.
- Sobresalen del sobrecimiento dos pletinas metálicas de 40 mm de ancho y 5 mm de espesor.
- Las 2 pletinas pueden iniciar su anclaje desde el cimiento o desde el sobrecimiento y sobresalir no menos de 250 mm de la cabeza del pedestal o zócalo.
- Las pletinas pueden estar previamente perforadas y atravesadas con dos pernos de 10 mm, debidamente asegurados con tuercas y arandelas, mientras dure el fraguado del cimiento y sobrecimiento, para asegurar la alineación de las perforaciones en las dos pletinas. Es recomendable colocar un taco de madera entre las pletinas para evitar desplazamientos.
- Las pletinas deben ser lo suficientemente anchas como para colocar los pernos de tal forma que no se encuentren alineados en la misma cara, sino, desfasados, para minimizar el efecto de corte de los mismos a las fibras paralelas de la GaK.
- La separación entre las dos pletinas debe estar de acuerdo al diámetro de los culmos disponibles.
- Concluido el fraguado, se extraen las tuercas, se coloca el culmo y se lo perfora en

dirección de los agujeros de las dos pletinas y se emperna.

h) Previo a la instalación, todos los elementos metálicos deben ser limpiados (óxido, grasa, cemento, polvo, entre otras).

i) Pintar con anticorrosivo las pletinas, al igual que los elementos metálicos vistos: tuercas, anillos, extremos de los pernos. En ambientes con alta salinidad o zonas costeras se recomienda usar elementos metálicos de acero inoxidable, o acero negro estructural utilizando el sistema de pintura de protección por capas indicado a continuación:

- 1era Capa: un imprimante epóxico de dos componentes con endurecedor tipo poliamida de 100 micrones.

- 2da. Capa: pintura epóxica de dos componentes con endurecedor poliamida de 100 micrones.

- 3ra. Capa: pintura anticorrosiva de 100 micrones.

- 4ta. Capa: pintura de acabado tipo automotriz o de aceite de 100 micrones.

\* Las capas deben ser medidas en espesor de película seca (EPS).

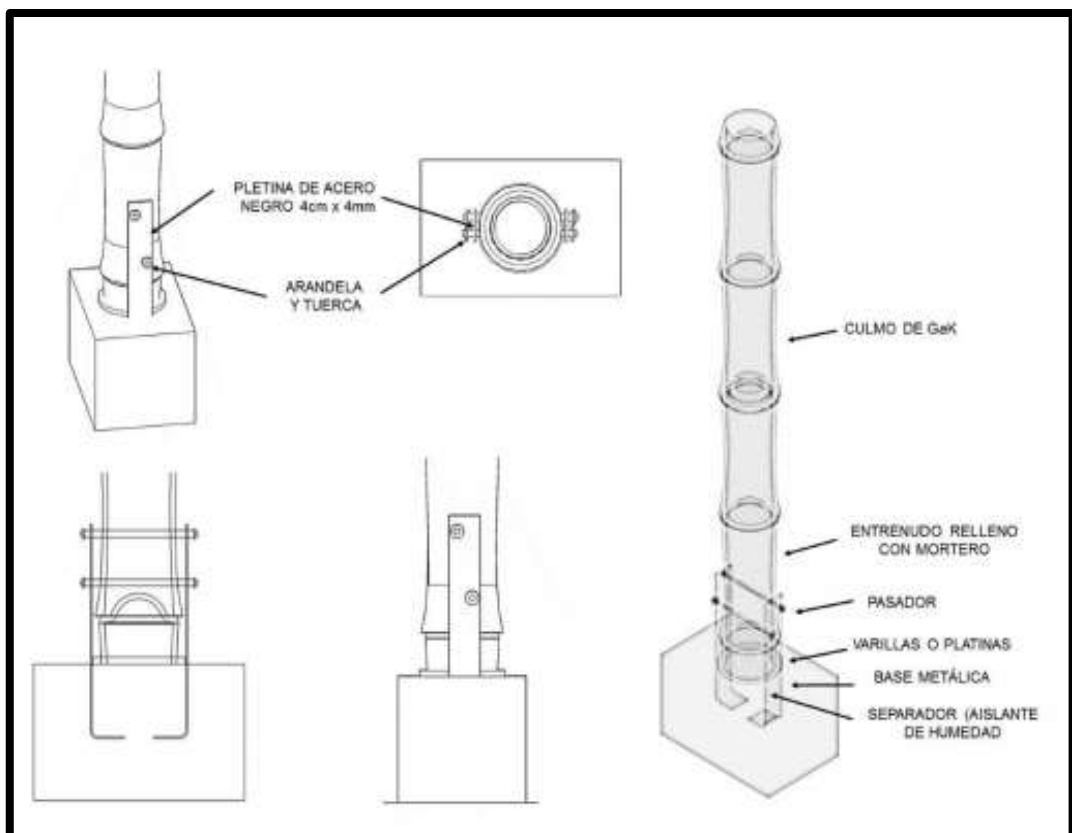


Imagen 33. Anclajes de columnas

Fuente: NEC-SE-Guadua (2016)

### **2.4.3 Norma Ecuatoriana de la Construcción, sobre Eficiencia Energética en edificios, NEC- 11**

#### ***Conceptos básicos***

Las edificaciones nuevas, así como las reformas o cambios de uso en edificaciones existentes implican una movilización de recursos y gastos de energía, tanto para la construcción como para el funcionamiento de las mismas. Así mismo, estas generan un impacto social sobre el medio circundante, alterando la forma de vida de las personas de los alrededores. En la planificación urbanística de las ciudades es de vital importancia estimar las implicaciones sobre la sociedad que causan las edificaciones. El impacto ambiental de un edificio es proporcional a la cantidad de recursos y emisiones que están relacionadas con las actividades y procesos que tienen lugar en el edificio durante su ciclo de vida.

En toda edificación nueva o reforma sustancial de una existente se debe realizar el diseño en base de los parámetros que se enumeran a continuación para obtener un mínimo de sostenibilidad de la construcción.

- Uso/consumo de energía (activa – pasiva)
- Uso/consumo de agua cuantitativamente como cualitativamente
- Uso del suelo con valor ecológico - social
- Uso/consumo de materiales escasos
- Emisiones atmosféricas y de otro tipo
- Impactos ambientales y de otro tipo
- Integración social económica y cultural

#### ***Estructuración de parámetros***

Debido a la influencia de la construcción en el ambiente se debe valorar los siguientes aspectos:

- Consideraciones energéticas de los edificios y sus instalaciones para cuantificar el consumo energético.

#### ***Eficiencia Energética en la construcción en Ecuador***

- Consideraciones de uso de productos nocivos para el ambiente y la salud de las personas.
- Consideraciones del uso de materiales y recursos naturales: agua, suelo, madera, etc.

- Consideraciones indirectas como la contaminación visual, ruidos, transporte, inclusión socio-cultural.

### ***Entorno de la edificación***

#### ***Planteamientos urbanísticos***

Es importante para el buen desarrollo de la eficiencia energética en las edificaciones, que la urbanística de la ciudad, la población o el barrio tengan también un carácter sostenible por lo tanto es deseable que los entes de planificación tomen en consideración estos planteamientos. Sin perjuicio de lo anterior, en los programas habitacionales y edificaciones futuras, sean estos públicos o privados, en su fase de diseño, se debe justificar técnicamente los siguientes aspectos.

- Diseño con criterio de ciudad compacta.
- Diseño de accesibilidad mediante movilidad sostenible.
- Consideración de la orientación que facilite el cumplimiento de los parámetros normativos de las edificaciones en cuanto a ganancia o protección solar y ventilación natural.
- Respeto e integración de áreas verdes utilizando vegetación autóctona.

#### ***Entorno***

En el diseño o reforma sustancial de una edificación se debe realizar un análisis del entorno social, cultural, geográfico, de vegetación, climatológico (vientos, precipitaciones, temperaturas, humedad relativa), patrimonial, histórico y ancestral sobre la pertinencia de la edificación en cuestión, respetando además, las normas urbanísticas de uso de suelo y reglamentaciones u ordenanzas de construcción locales. Se debe justificar en este análisis las ventajas y desventajas que esta edificación acarrea a la población circundante.

#### ***Zonas climáticas***

Las zonas climáticas es una aproximación del posible entorno natural que encontrará el proyectista en el diseño de una edificación. Con datos climatológicos propios el INAMHI ha desarrollado un mapa de isotermas del país que es recogido en esta normativa. El mapa del INAMHI divide al país en 12 zonas térmicas de acuerdo a la temperatura media anual registrada. Se ha agrupado al país en seis zonas térmicas de acuerdo al mapa proporcionado por el INHAMI. Los rangos de

temperatura para estas zonas térmicas se los puede observar en la siguiente tabla y los lugares en el mapa del Anexo. 2

Tabla 4

*Rango de temperaturas según zona climática*

<b>Zona Climática</b>	<b>Rango de temperatura. Según datos del INHAMI</b>
ZT1	6 - 10 [oC]
ZT2	10 - 14 [oC]
ZT3	14 - 18 [oC]
ZT4	18 - 22 [oC]
ZT5	22 - 25 [oC]
ZT6	25 - 27 [oC]

*Fuente: INAMHI (2011)*

Además el clima puede variar localmente dependiendo de algunos factores los cuales crean microclimas. Los aspectos que se deben considerar son: la altitud relativa del terreno, pendiente de la zona y vientos formados por vegetación o edificios aledaños, emplazamiento dentro de la ciudad y proximidad a masas de agua.

### ***Ubicación de la edificación***

En el diseño de una edificación se debe considerar lo siguiente:

- El efecto del viento, la insolación y la humedad sobre la edificación según se encuentre en una zona llana, valle o cima. Por ejemplo la ubicación en una zona elevada es aconsejable en climas cálidos y húmedos, ya que ayudan a disminuir la humedad e incrementan la ventilación, mientras que la ubicación en un valle se aconseja en climas cálidos y secos, ya que la humedad suele ser más elevada y la insolación ligeramente inferior.
- La orientación de la fachada principal con la dirección predominante del viento. Se aconseja que los ejes longitudinales se encuentren en esa dirección.
- Mantener las alturas de los edificios uniformes evitando cambios bruscos de altura, ya que generan vientos fuertes a nivel del suelo.
- Evitar las disposiciones de edificios que ocasionen efectos de embudo sobre los vientos predominantes.
- Utilizar técnicas paisajistas o de jardinería que mantengan una cierta rugosidad en el terreno, mediante pendientes, árboles, arbustos, etc. que protejan al usuario del edificio de vientos fuertes.

### ***Disponibilidad de los recursos***

El conocimiento del potencial disponible de energías renovables de la zona, incluyendo una evaluación de su variabilidad espacial y temporal y la posible complementariedad entre los recursos, es clave para una adecuada planificación e integración de la producción de energía de origen renovable y el consumo de energía y recursos en la edificación. En el diseño del proyecto urbanístico o de la edificación se debe realizar el estudio de disponibilidad de recursos.

### ***Servicios básicos disponibles***

El proyecto de edificación deberá contener una evaluación de los recursos básicos municipales disponibles y asequibles de acuerdo a la práctica usual. Estos son:

- Agua potable y alcantarillado
- Electricidad
- Abastecimiento de combustibles (gas, diésel, etc.)
- Recolección de residuos sólidos urbanos

### ***Recurso solar***

Se debe realizar la evaluación del recurso solar disponible para su posterior uso de forma térmica, fotovoltaica, fotoquímica, etc. El Anexo 3 muestra los valores de radiación solar para el Ecuador. Esta energía puede ser utilizada de múltiples maneras en la edificación ya que es un recurso de alta confiabilidad y calidad energética. Usos posibles de este recurso son el calentamiento de agua sanitaria, generación eléctrica fotovoltaica, climatización, ganancias de energía por orientación y radiación, etc. ***Recurso eólico***

En el diseño de una edificación es necesario disponer de los datos del recurso eólico, esto quiere decir conocer la velocidad del viento y la dirección predominante. Este recurso puede ser usado para generación de energía eléctrica a través de un aerogenerador, para ventilación natural, bombeo de agua o para usos pasivos. Se utilizarán los datos oficiales cuando existan o en su defecto se hará una estimación en base a evidencias físicas, ancestrales, mediciones directas, etc.

### ***Recurso de la biomasa***

Se debe evaluar el potencial de biomasa residual con fines energéticos, que se constituya en una fuente complementaria eléctrica y/o térmica al suministro público.

Para dicho aprovechamiento deben considerarse residuos sólidos orgánicos, residuos de jardinería, aguas residuales, residuos agroindustriales de industrias cercanas, residuos selvícolas. No se considerarán como recurso de biomasa cultivos destinados a alimentación humana o animal ni la cobertura vegetal propia de la zona donde se asienta el proyecto.

### ***Recurso geotérmico (temperatura del suelo)***

El aprovechamiento del recurso geotérmico para la construcción comprende un análisis de la factibilidad de utilizar la temperatura del suelo como un sumidero o una fuente de calor para su uso con equipos activos como son ventiladores, bombas de calor, etc. Para ello se medirá la temperatura a diferentes niveles de profundidad del suelo hasta los 2 metros, para de esta forma definir el gradiente de temperatura utilizable.

### ***Recursos hídricos***

El recurso hídrico comprende:

- El aprovechamiento de la energía potencial y cinética del agua para generación de energía eléctrica o fuerza mecánica, y;
- El consumo de agua en el funcionamiento de la edificación.

#### **Disponibilidad del recurso hídrico con fines energéticos**

Se debe analizar si existe un recurso hídrico natural cercano a la edificación que pueda ser usado con fines energéticos. La evaluación de este potencial se lo hará de acuerdo con las prácticas usuales de aprovechamiento hidroeléctrico, que incluye al menos:

- Obtención de datos de caudal y curva de duración de caudal histórica.
- Topografía del lugar (cotas, pendientes, etc.)
- Estimación del potencial hidroeléctrico aprovechable.
- Tecnología aplicable.

#### **Disponibilidad del recurso hídrico con fines de consumo**

Se debe analizar la existencia de un recurso hídrico cercano a la edificación que pueda ser usado con fines de uso en el funcionamiento normal de la edificación. Esta evaluación tomará en cuenta al menos lo siguiente, de conformidad con la legislación vigente en el país.

- Acceso a fuentes naturales cercanas.
- Factibilidad de utilización de agua lluvia, y;

- Factibilidad de reutilización de aguas grises.

### ***Crterios arquitectónicos preliminares***

#### ***Confort***

Se deben tener en cuenta las siguientes condiciones.

#### ***Confort térmico***

Para que exista confort térmico, las edificaciones deben mantenerse dentro de los siguientes rangos:

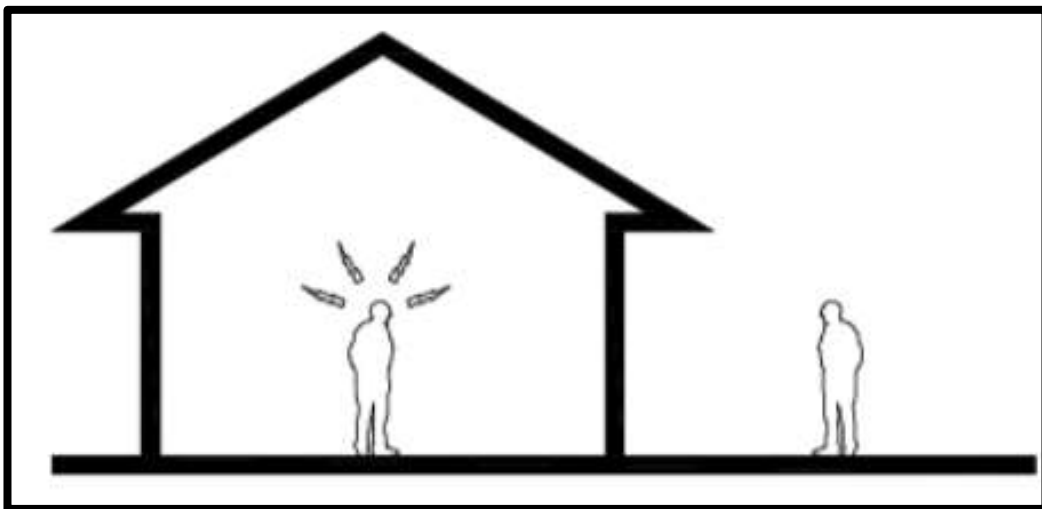
- Temperatura del aire ambiente: entre 18 y 26 oC
- Temperatura radiante media de superficies del local: entre 18 y 26 oC
- Velocidad del aire: entre 0,05 y 0,15 m/s
- Humedad relativa: entre el 40 y el 65 %

#### ***Confort acústico***

El confort acústico se vincula a la comodidad frente a los ruidos. El ruido afecta principalmente a la audición y al sistema nervioso. En el diseño y la construcción de una edificación se debe considerar dos parámetros:

- Aislamiento acústico, y;
- Acondicionamiento acústico

El aislamiento acústico se refiere a los materiales usados para impedir que el ruido proveniente del exterior ingrese al recinto interno.



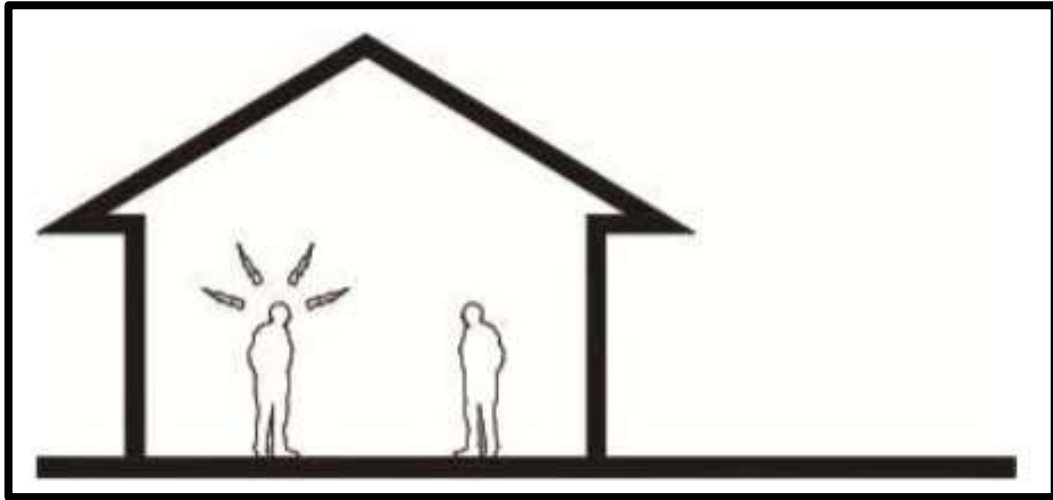
*Imagen 34.* Esquema de aislamiento acústico

*Fuente:* NEC-11 Eficiencia energética (2011)

El acondicionamiento acústico se refiere a la calidad superficial de los materiales interiores que hacen que el ruido propio de la actividad en el local se amplifique hasta sobrepasar los niveles de confort. Esta situación puede ser típica en recintos de



gran afluencia de público como restaurantes, locales comerciales, salones, auditorios, etc.



*Imagen 35. Ilustración de acondicionamiento acústico*

*Fuente: NEC-11 Eficiencia energética (2011)*

### ***Consideraciones constructivas de diseño***

Al momento de realizar el diseño de una edificación o conjunto de edificaciones se debe tomar en cuenta los siguientes criterios constructivos.

#### ***Forma***

La superficie exterior es un indicador de las pérdidas y ganancias de calor con relación al ambiente, mientras el volumen contiene la cantidad de energía del edificio. La forma de edificio aconsejable teniendo en cuenta el clima de la región y el microclima derivado de la ubicación del edificio sería la siguiente:

- En climas cálidos y húmedos se recomienda formas elevadas, con grandes aberturas que faciliten la ventilación y la sombra del edificio.
- En climas cálidos y secos es mejor la construcción compacta y pesada, con gran inercia térmica, para amortiguar las variaciones exteriores de temperatura.
- En climas fríos los edificios deben ser compactos, bien aislados constructivamente y con reducidas infiltraciones de aire.

#### ***Orientación de la edificación***

La orientación geográfica determina la exposición a la radiación solar y al viento, que afectan a la temperatura y humedad de los ambientes habitables de la edificación. También es conveniente ubicar los espacios interiores según la

orientación de las fachadas, agrupándolos de acuerdo a los usos y horas de ocupación.

### ***Ganancia y protección solar***

El nivel de asoleamiento a través de las superficies vidriadas y de la envoltura de la edificación determina la ganancia térmica dentro de la misma; así, en zonas climáticas frías se debe favorecer la incidencia de la radiación sobre las superficies vidriadas, mientras que en las zonas climáticas cálidas se debe usar elementos de protección sobre las superficies vidriadas. El diseño arquitectónico no debe verse condicionado en su aspecto estético formal, ya que dependerá del diseñador la elección del elemento constructivo de protección.

### ***Optimización de radiación Solar***

#### **Zonas Frías**

- Almacenar la radiación solar en elementos macizos de materiales como hormigón, piedra o arcilla cuya inercia permita la acumulación de calor en la fachada o muros interiores. Este calor se restituye paulatinamente por convección y radiación en las horas nocturnas.
- Limitar los intercambios de temperatura con el exterior reduciendo la superficie en la envolvente, reforzando el aislamiento térmico y disminuyendo el movimiento del aire.

#### **Zonas Cálidas**

- Controlar la radiación directa mediante elementos constructivos de protección solar (aleros, persianas, pérgolas, batientes), superficies acristaladas con coeficientes de transmisión bajos para limitar los aportes energéticos externos. Se puede complementar con uso de textiles o protección vegetal.
- Disipar el calor con ventilación natural.

### ***Ventilación y calidad de aire***

La ventilación disminuye la sensación de calor debido a su efecto evaporativo sobre la piel. El intercambio de aire entre el interior y exterior es la herramienta básica para regular la temperatura en los interiores del edificio. En las zonas climáticas frías se procura que no haya pérdida de calor en los espacios interiores por efecto de infiltraciones de aire, mientras que en las zonas climáticas cálidas se debe favorecer los intercambios de aire para poder mantener más frescos los interiores

### ***Materiales de construcción***

En la selección de los materiales de construcción para una edificación, se debe tomar en cuenta la energía incorporada, sus propiedades térmicas, acústicas, químicas y la disposición final o reutilización de los mismos.

### ***Elementos arquitectónicos***

- **Accesos**

Se recomienda, según el clima, que el acceso principal sea un espacio cerrado que se constituya en una esclusa de separación, creando un pequeño colchón de aire inmóvil que disminuya las pérdidas de aire caliente o frío del interior del edificio.

- **Muros y fachadas** Se debe diseñar los muros y fachadas de tal manera que cumplan las funciones de transmitancia térmica, inercia térmica y permeabilidad dispuestos en esta normativa considerando la ganancia o la pérdida de energía de acuerdo a la zona climática.

- ***Pisos y cubiertas***

Se debe tomar en cuenta la capacidad de transmisión térmica de los materiales de pisos y cubiertas para regular la pérdida o ganancia de calor. Se debe considerar el uso de cámaras de ventilación, cubiertas ajardinadas o la integración de elementos de captación de energía solar para aplicaciones térmicas o fotovoltaicas.

- ***Paredes Interiores***

Se debe procurar el uso de sistemas constructivos con particiones versátiles que permitan de forma fácil su montaje y desmontaje y el paso de las instalaciones en su interior, de modo que la vivienda pueda adaptarse a las necesidades cambiantes de sus usuarios. Se recomienda el uso de divisiones interiores que garanticen los criterios de confort mínimo (aislamiento acústico, térmico, etc.)

- ***Ventanas y lucernarios***

Se debe considerar la proporción de ventanas y lucernarios de acuerdo a la zona climática, orientación, uso de los espacios, direcciones del viento, que cumplan con las disposiciones de ganancia o protección térmica, iluminación natural y ventilación.

- ***Color***

En las edificaciones se debe considerar la calidad de la luz (natural o artificial) y la reflexión que esta tiene sobre las superficies coloreadas evitando así los efectos de deslumbramiento. En interiores se recomienda el uso de colores contrastantes para evitar la fatiga visual. Como ejemplo si los pisos y elementos de equipamiento son

de color oscuro (reflexión entre el 25% y 40%) las partes superiores del ambiente deben tener una capacidad de reflexión del 50% al 60%. Se preferirán los colores claros para los cielos rasos para aumentar la luminosidad interior.

Se recomienda que en las zonas térmicas ZT1, ZT2 y ZT3 el color usado en las paredes exteriores tenga índices de reflexión no mayores al 60%, mientras que para las zonas térmicas ZT4, ZT5 y ZT6 sean inferiores al 40%.

## CAPÍTULO III

### 3 Metodología de la investigación

#### 3.1 Tipo de investigación.

Para la respectiva conformación del proyecto arquitectónico, es necesario establecer los parámetros de investigación; para esto se debe indagar las condiciones actuales y los antecedentes de la zona de estudio. Es necesario verificar datos estadísticos reales documentados por organizaciones formales, por otro lado, los datos tomados en campo, también inciden en la búsqueda de soluciones óptimas para el diseño.

El proyecto prototipo de casas modulares bioclimáticas de interés social en área urbana periférica de la cabecera cantonal de Durán, desarrolla una investigación de tipo exploratoria y descriptiva, pues involucran métodos y técnicas que se fundamentan en recabar información para obtener datos actualizados sobre la realidad de un asunto.

##### **Investigación exploratoria:**

Este tipo de investigación aborda una primera perspectiva de la temática, es decir que da a conocer los tópicos básicos sobre el objeto de estudio; lo que permite al investigador satisfacerse de conceptos y teorías que desconocía. Sin embargo, las conclusiones que se pudiera tomar de lo explorado, servirán para hacer deducciones básicas (Universia, 2017).

Por tanto, se verificarán conceptos enmarcados a la vivienda social, arquitectura bioclimática, movimiento modular, entre otros, para el desarrollo de un investigación que presente la pertinencia elemental.

##### **Investigación descriptiva:**

Es aquella que se usa para describir diferentes realidades, sucesos, poblaciones y demás factores de investigación, para poder formar un análisis y los procesos que éste involucra; la manera de abordar este tipo de estudio es indagar los entornos sobre el tema, para poder formular una hipótesis, y después designar técnicas recolección y validación de datos consultados (Universia, 2017).

Para desarrollar un estudio es necesario reunir ciertas condicionantes actuales en torno a tópico del proyecto, debido a esto es necesario definir técnicas de

recopilación de datos y de recolección de fuentes de información, y así poder llevar a cabo un análisis basado en la investigación descriptiva, todo esto se lo lleva a cabo con la técnica de la encuesta, donde se especifica y diagnostica la realidad actual del área periférica de la cabecera cantonal de Durán.

### **3.2 Enfoque de la investigación.**

Para determinar el enfoque que dirige al estudio es necesario presentar en qué consiste este término:

**Enfoque cuantitativo:** “utiliza la recopilación de datos para comprobar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (Sampieri, 2011, pág. 6).

**Enfoque cualitativo:** “utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación” (Sampieri, 2011, pág. 7).

Por ende, se identificarán características de ambos enfoques para llegar a la conclusión necesaria en el proyecto, el primer término se utilizará para determinar valores exactos sobre poblaciones y muestras para efectuar un diagnóstico, mientras que el segundo enfoque se lo realizará mediante el análisis de teorías y normas establecidas en cuanto a viviendas sociales, arquitectura bioclimática, entre otros aspectos relevantes de investigación.

### **3.3 Técnicas e instrumentación de recolección de datos.**

Se indica las técnicas e instrumentos para conformar la siguiente investigación:

#### **3.3.1. Técnicas de Investigación descriptiva:**

Es preciso determinar las características en que se enmarca este tipo de método, sobre todo para validar esta documentación, por cual se distingues las siguientes etapas de investigación:

- Ordenar las etapas de la investigación.
- Aportar instrumentos para manejar la información.
- Llevar un control de los datos.
- Orientar la obtención de conocimientos.

Se estudiarán dos formas generales: **documental** y de **campo**. La técnica documental permite la recopilación de información para enunciar las teorías que sustentan el estudio de los fenómenos y procesos. Incluye el uso de instrumentos definidos según la fuente documental a que hacen referencia. La técnica de campo

permite la observación en contacto directo con el objeto de estudio, y el acopio de testimonios que permitan confrontar la teoría con la práctica en la búsqueda de la verdad objetiva.

La **encuesta** es una técnica de investigación que se utiliza como instrumento para recopilar información de las fuentes primarias. Lo que sintetiza cada pregunta guarda relación con el resultado de la investigación.

La Encuesta va dirigida a los Habitantes de la ciudad de Durán.

## **Entrevistas**

El tipo de entrevista que utilizaremos en la investigativa, que irá destinada a los habitantes y damnificados del sector.

### **3.3.2. Técnicas de Investigación documental**

-Libros (Guías y Manuales)

-Publicaciones en revistas o sitios Web.

## **Investigación documental**

Esta investigación está justificada en una bibliografía, referente a temas de zonas comerciales, y arquitectura sustentable.

De igual manera se recogió información acerca de los mismos temas, a través de la fuente tecnológica de páginas web

## **3.4 Recursos: fuentes, cronograma y análisis de cuadros estadísticos**

### **Recursos:**

Personal: Investigadores, encuestadores, personal de apoyo.

Bienes: Materiales, equipos, software.

Servicios: Asesorías, servicios de computo, movilidad y viáticos.

## **3.5 Población y muestra.**

En el año 2010, se llevó a cabo el VII censo de población y VI de la vivienda en el Ecuador, en el cantón de Durán existen 271,085 habitantes, donde 137,250 son mujeres y 133,835 son hombres.

Formula.  $n = Z^2 * P * Q * N$

$e^2 (N - 1) + Z^2 * P * Q$

Z.: Es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos.

El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos.

N= Población = 271,085

P= Probabilidad de éxito= 0.5

Q= Probabilidad de fracaso=0.5

P\*Q= Varianza de la población= 0.25

E= Margen de error= 5.00%

NC  $(1-\infty)$ = confiabilidad= 95.00%

Z= Nivel de confianza=1.96

En donde:

n= 214248.91

558.665

n= **350**

Para recolectar información sobre el tema propuesto la formula nos indica que se debe de encuestar a 350 personas.

### **Resultados de las encuestas.**

Para la realización del cuestionario se basó en los objetivos planteados para la investigación. Las encuestas contenían preguntas cerradas, abiertas y de múltiples opciones.



### Pregunta 1. ¿El lugar donde habita, es de su propiedad?

Tabla 5

Resultados pregunta No.1

¿El lugar donde habita, es de su propiedad?

Alternativas	Número	%
Si	196	56
No	154	44
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100</b>

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)

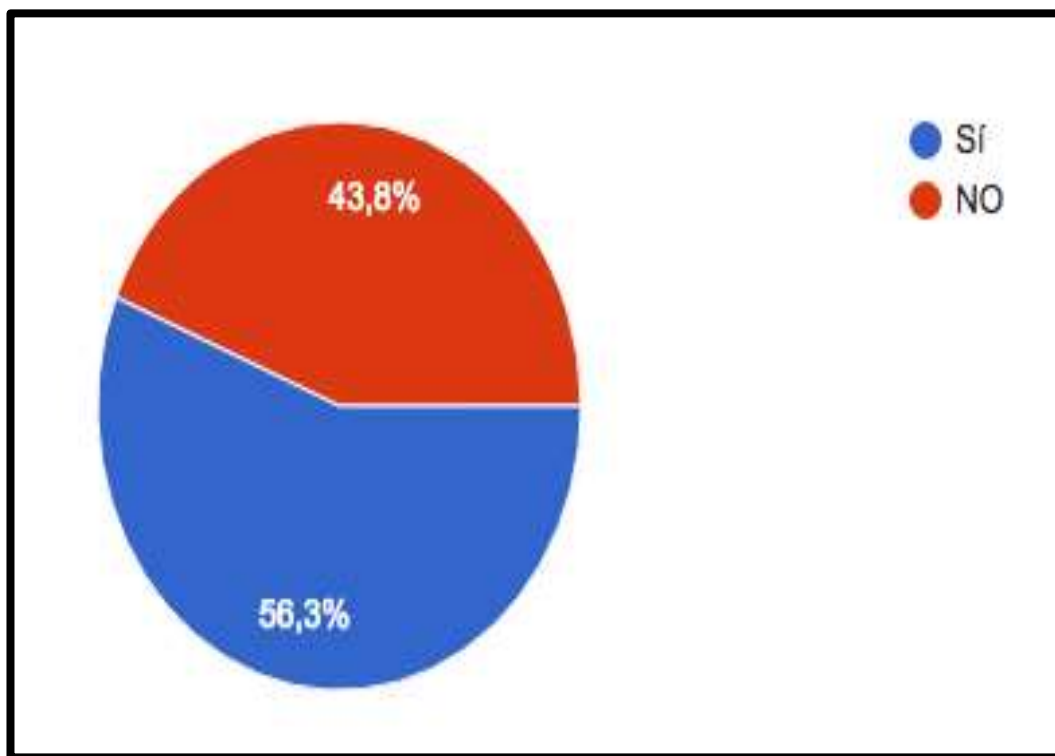


Gráfico 3. Resultados pregunta No.1

Elaboración: Cazho, Segundo. (2018)

#### Análisis:

Los encuestados mencionaron que no cuentan con casa propia, como el 44% lo dijo, no obstante el 56% dijo que sí tenía casa propia.

## Pregunta 2. ¿Con cuántas personas vive?

Tabla 6

Resultados pregunta No.2

¿Con cuántas personas vive?		
Alternativas	Número	%
Entre 1 a 2 personas	77	22
Entre 3 a 5 personas	217	62
Más de 5 personas	56	16
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100</b>

Elaboración: Cazho Segundo. ( 2018)

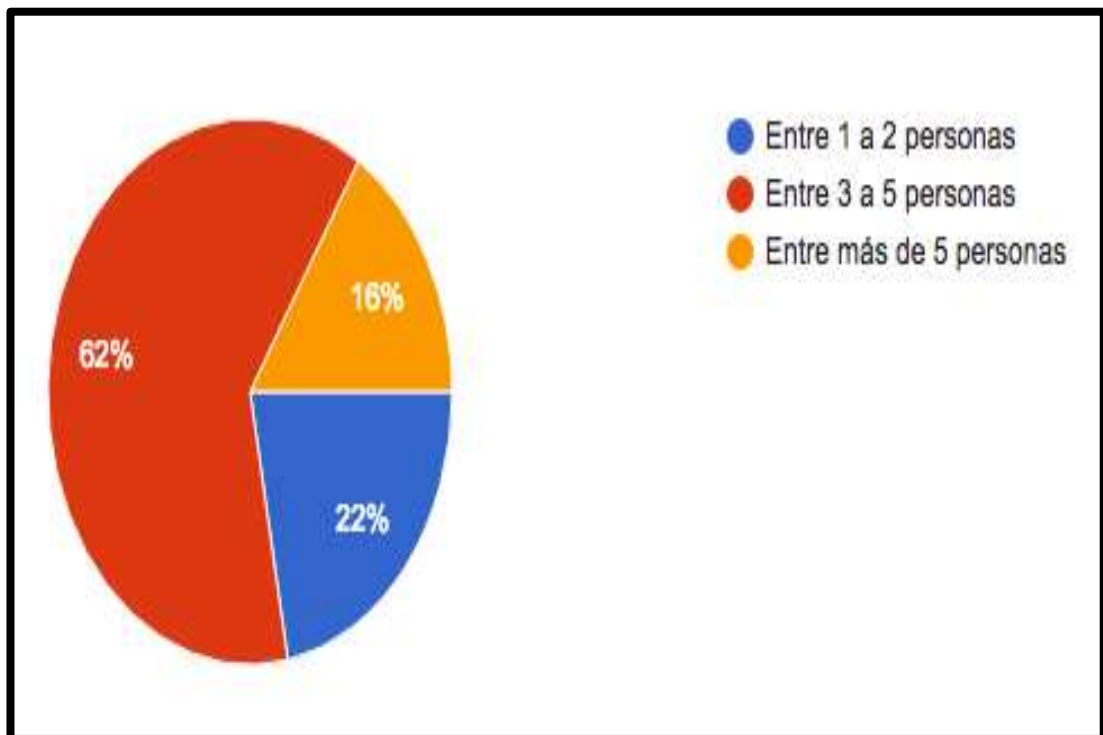


Gráfico 4. Resultados pregunta No.2

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)

### Análisis:

El 52% de los encuestados mencionaron que en su vivienda habitan de entre a tres y cinco personas, mientras que el 22% indica que convive con una o dos personas, y por último el 16% de los habitantes de Durán dicen que en sus hogar están más de cinco habitantes.

### Pregunta 3. ¿De qué materiales está hecha su vivienda?

Tabla 7

Resultados pregunta No.3

#### ¿De qué materiales está hecha su vivienda?

Alternativas	Número	%
De caña, madera, cubierta de zinc	28	8
De hormigón, bloques, cubierta de zinc o aluminio y zinc (dura techo)	231	66
De hormigón armado, cubierta de teja o aluminio y zinc (dura techo)	91	26
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100</b>

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)

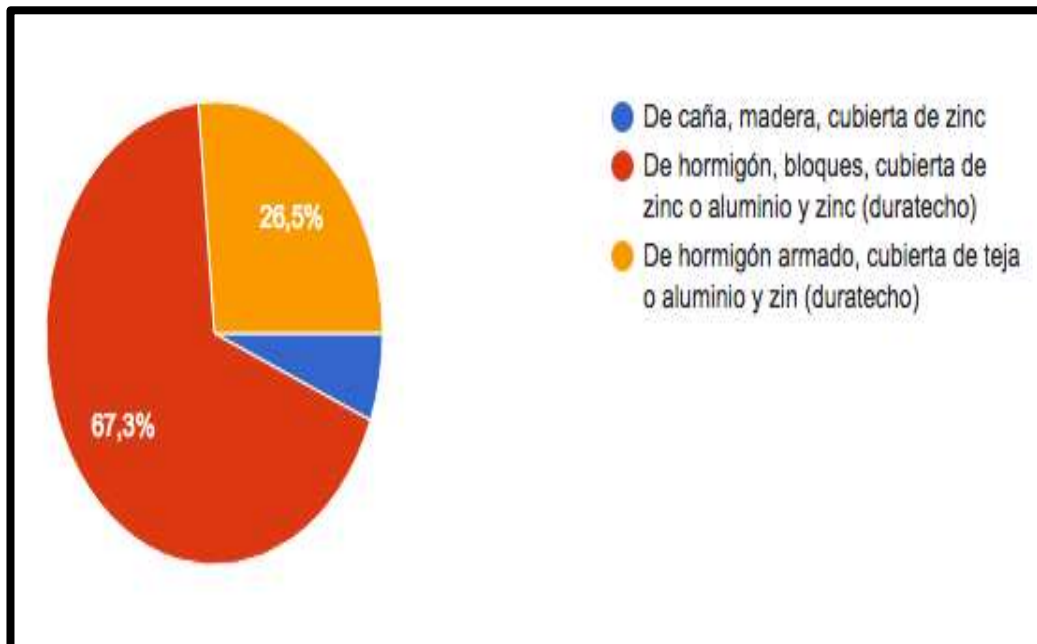


Gráfico 5. Resultados pregunta No.3

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)

#### Análisis:

Los pobladores del cantón Durán indicaron que sus viviendas están elaboradas de hormigón, bloque y cubierta de zinc, mientras que el 26% dice que su casa es de hormigón armado, y solo el 8% menciona habitar en una vivienda de caña o madera.

#### Pregunta 4. ¿De qué le gustaría que está hecha su vivienda?

Tabla 8

Resultados pregunta No.4

##### ¿De qué materiales le gustaría que esté hecha su vivienda?

Alternativas	Número	%
De caña o madera	21	6
De hormigón armado	238	68
De estructura metálica	91	26
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100</b>

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)

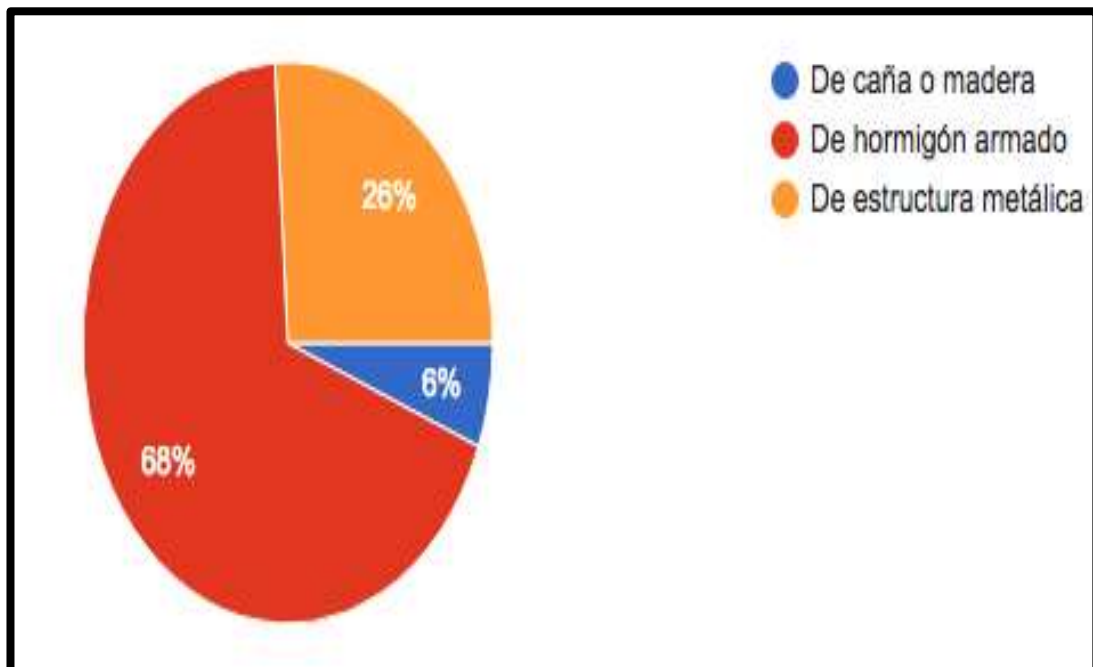


Gráfico 6. Resultados pregunta No.4

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)

#### Análisis:

La mayoría de las personas encuestadas demuestran su preferencia a la construcción de viviendas de hormigón armado, con un 68% de aceptación, mientras que el 26% le gustaría que su casa esté hecha con estructura metálica, y solo el 6% aprobó modelos con caña o madera.

**Pregunta 5. ¿Le gustaría que su vivienda esté hecha de materiales inusuales e innovadores?**

Tabla 9

Resultados pregunta No.5

**¿Le gustaría que su vivienda esté hecha de materiales inusuales e innovadores?**

Alternativas	Número	%
De acuerdo	266	76
En desacuerdo	35	10
Indefinido	49	14
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100</b>

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)

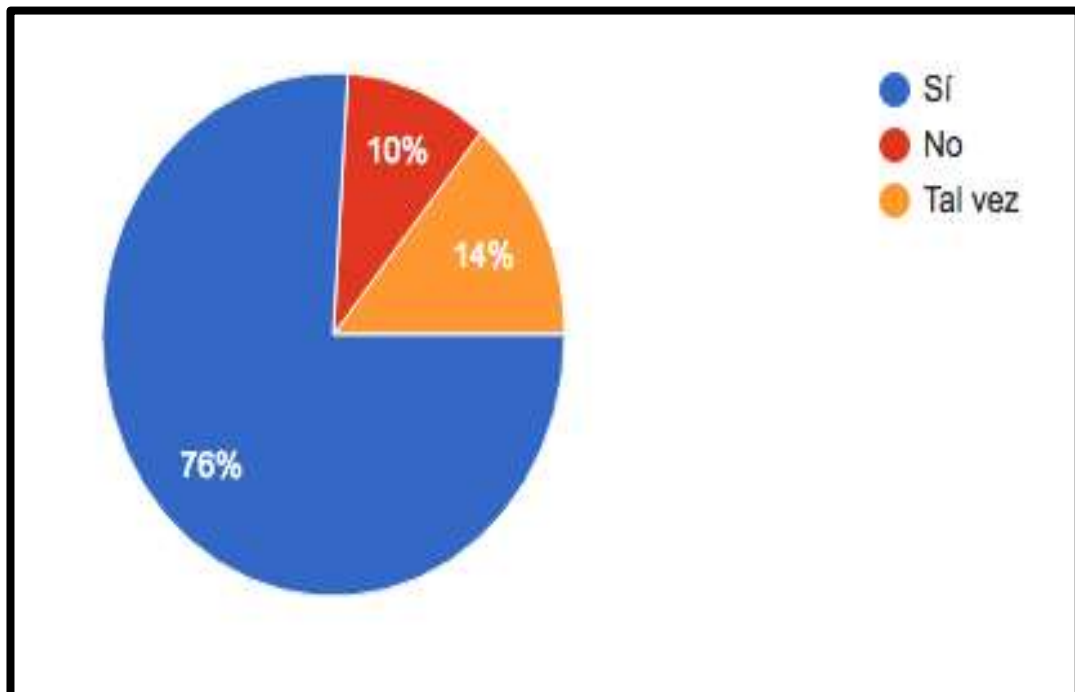


Gráfico 7. Resultados pregunta No.5

Elaboración: Cazho Segundo . (2018)

**Análisis:**

El 76% de las personas encuestadas decidieron estar de acuerdo con implementar en su vivienda materiales inusuales e innovadores, mientras que el 14% está indefinido sobre este tema, por último el 10% no les agrada la idea de usar estos materiales.

**Pregunta 6. ¿Con cuánto cuenta de presupuesto para la elaboración de una vivienda?**

Tabla 10

Resultados pregunta No.6

¿Con cuánto cuenta de presupuesto para la elaboración de una vivienda?

Alternativas	Número	%
Menos de 10000	28	8
De entre 10000 y 25000	245	70
De entre 25000 y 50000	42	12
Más de 50000	35	10
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100</b>

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)

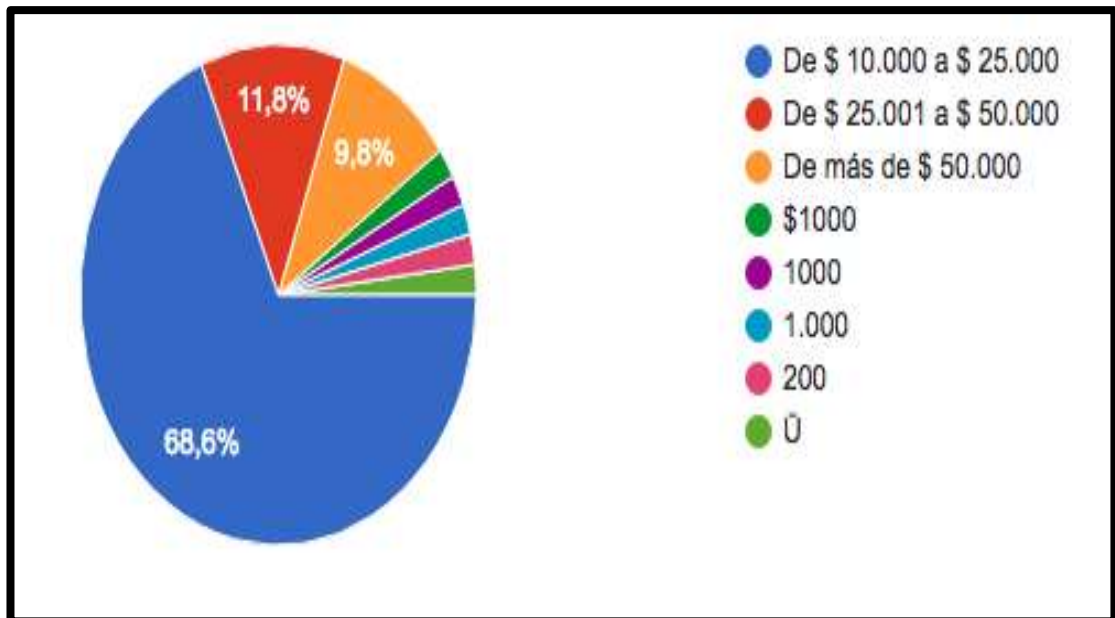


Gráfico 8. Resultados pregunta No.6

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)

**Análisis:**

En cuanto al factor económico, el 69% dijo tener un presupuesto de \$10.000 a \$25.000 para elaborar una vivienda, mientras que el 12% mencionó que posee de \$25.000 a \$50.000 para la construcción de un inmueble, el 10% cuenta con más de \$50.000 para construirlo, y solo el 8% dice tener menos de \$10.000 para este fin.

**Pregunta 7. ¿Compraría una vivienda que utilice métodos de ahorro energéticos y de agua considerando un costo extra en comparación con una vivienda tradicional?**

Tabla 11

*Resultados pregunta No.7*

**¿Compraría una vivienda que utilice métodos de ahorro energéticos y de agua considerando un costo extra en comparación con una vivienda tradicional?**

Alternativas	Número	%
De acuerdo	294	84
En desacuerdo	7	2
Indefinido	49	14
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100</b>

*Elaboración: Cazho Segundo. (2018)*

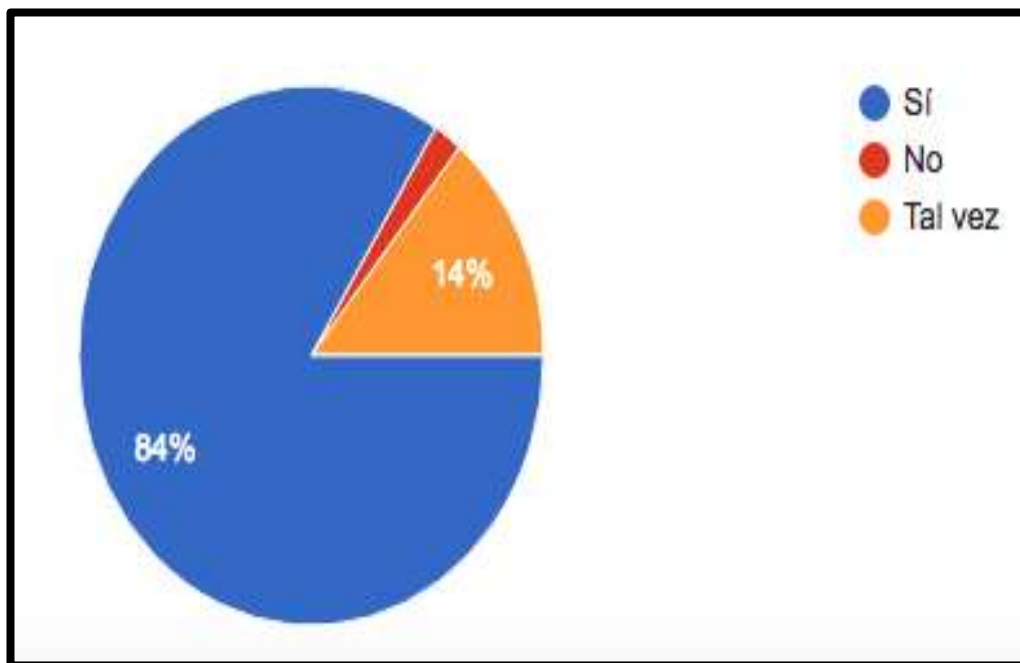


Gráfico 9. Resultados pregunta No.7

*Elaboración: Cazho Segundo. (2018)*

**Análisis:**

El 84% de los encuestados demostró la aceptación en tener una vivienda que ahorre los recursos energéticos frente a una tradicional, mientras que el 14% está indeciso gozar de este beneficio, y el 2% dio un rotundo no.

### Pregunta 8: ¿Tiene conocimiento de qué es una vivienda bioclimática?

Tabla 12

Resultados pregunta No.8

¿Tiene conocimiento de qué es una vivienda bioclimática?		
Alternativas	Número	%
De acuerdo	294	84
En desacuerdo	7	2
Indefinido	49	14
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100</b>

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)

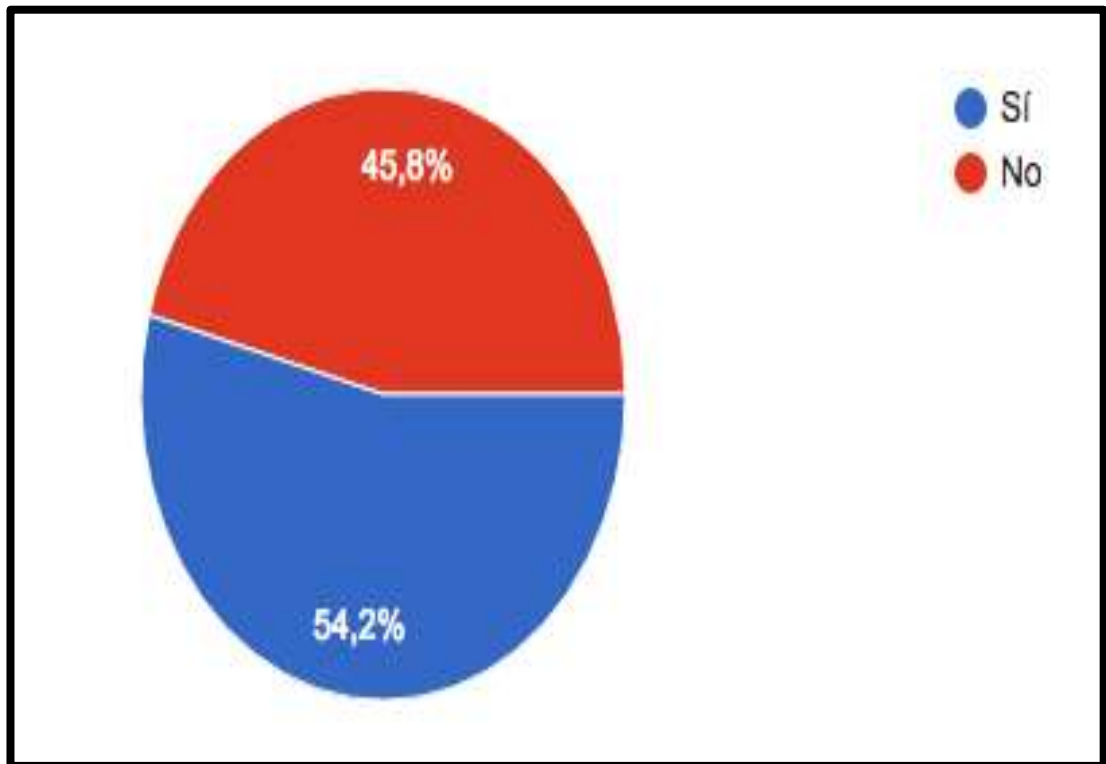


Gráfico 10. Resultados pregunta No.8

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)

#### Análisis:

El 54% dijo que conocía el término de vivienda bioclimática, y el restante 46 negó conocer sobre ésta arquitectura.



**Pregunta 9. Si lo sabe ¿Consideraría tener una vivienda con características bioclimáticas?**

Tabla 13

Resultados pregunta No.9

Si lo tiene ¿Consideraría tener una vivienda con características bioclimáticas?		
Alternativas	Número	%
De acuerdo	238	68
En desacuerdo	77	22
Indefinido	35	10
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100</b>

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)

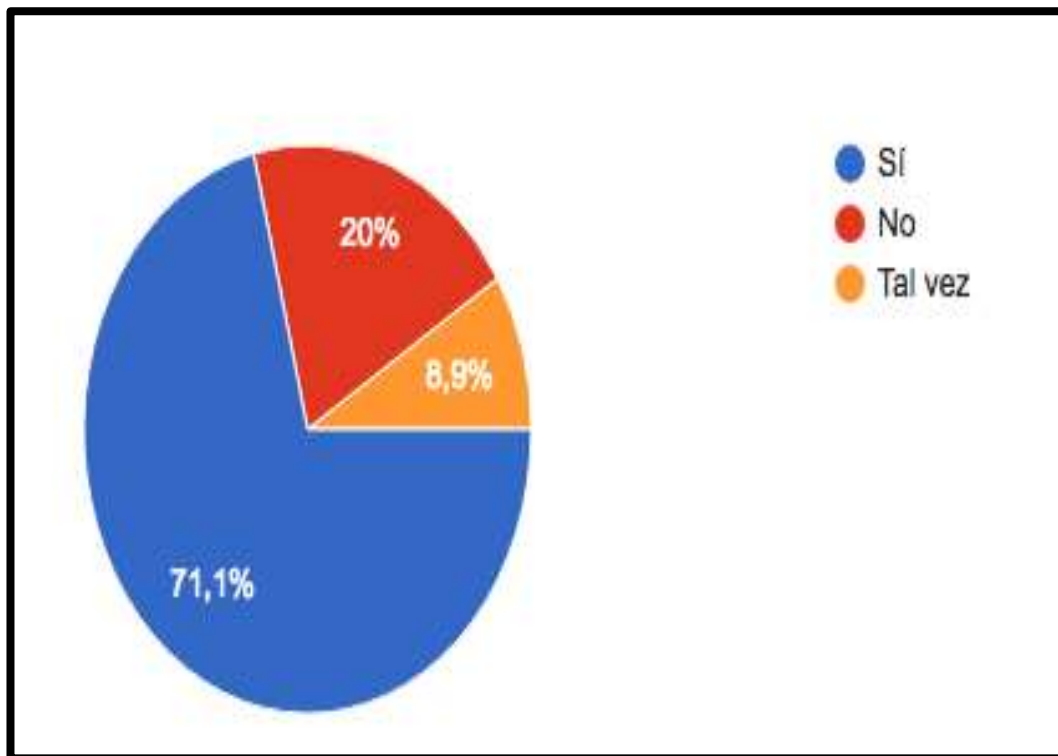


Gráfico 11. Resultados pregunta No.9

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)

**Análisis:**

Los encuestados opinaron en un 71% que estarían de acuerdo en adquirir una vivienda con características bioclimáticas, el 20% se opone a tomar esta decisión, y solo el 9% aún no lo decide.

**Pregunta 10. ¿Estaría dispuesto(a) a vivir en una casa hecha con la técnica de bloques de tierra que llegaría a reducir una cantidad considerable de dinero para la construcción de la misma, frente a viviendas tradicionales ?**

Tabla 14

*Resultados pregunta No.10*

**¿Estaría dispuesto(a) a vivir en una casa hecha con la técnica de bloques de tierra que llegaría a reducir una cantidad considerable de dinero para la construcción de la misma, frente a viviendas tradicionales ?**

Alternativas	Número	%
De acuerdo	259	74
En desacuerdo	28	8
Indefinido	63	18
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100</b>

*Elaboración: Cazho Segundo. (2018)*

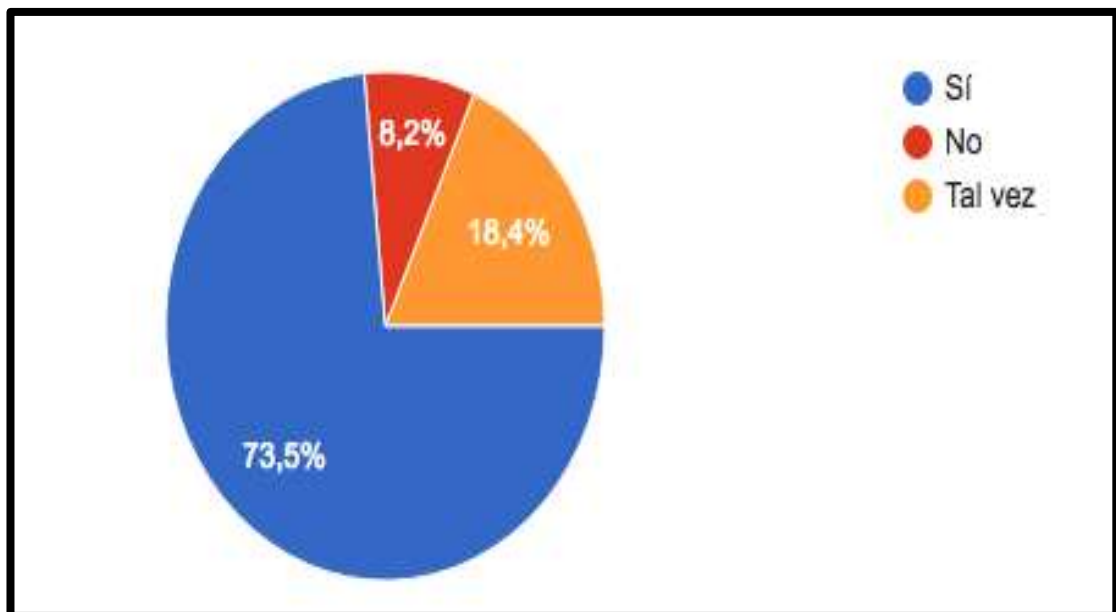


Gráfico 12.. Resultados pregunta No.10

*Elaboración: Cazho Segundo. (2018)*

**Análisis:**

Los encuestados mencionaron su aceptación en vivir en un inmueble hecho con bloque de tierra, para reducir costos de materiales, mientras que el 18% dijo que tal vez usará este elemento, y solo el 8% no está de acuerdo en emplear esta técnica.

### **3.6 Resultados y análisis generales de las encuestas**

Para condicionar el prototipo de vivienda bioclimática a las necesidades de la muestra, se considera los aspectos expresados a continuación; sobre la posesión de un espacio propio para habitar, casi la mitad de los pobladores del cantón Duran encuestados, con el 44% mencionaron no residir en un casas suyas, mientras el 55% dijo que sí lo hacía, con un núcleo familiar conformado por cinco o tres personas. Los materiales usados en dichas construcciones son el hormigón, bloques comunes, cubierta de zinc; por lo que se distinguen preferencias a estilos que involucren estructuras de hormigón armado, frente a modelos de caña o madera.

Otro gran porcentaje de aceptación se evidenció en la implementación de materiales inusuales e innovadores que podrían usar en sus viviendas, no obstante, hay quienes prefirieron no hacer uso de los mismos. En términos de financiamiento, el 69% de las familias del cantón poseen un presupuesto de entre \$10.000 a \$25.000 para la elaboración de una casa propia, mientras que las respuestas restantes fluctúan de entre las opciones de una construcción valorizada en \$25.000, \$50.000 o más, para éste objetivo.

Sin embargo, la gran mayoría de encuestados está muy de acuerdo en poseer un inmueble que logre ahorrar los recursos energéticos, a pesar de que lleguen a sobrepasar costos de construcción en referencia a las tradicionales técnicas de elaboración de una casa, y son pocas las personas que no desean o no consideran tan necesario gozar de éste beneficio. Continuando con el tema de reducción en el uso de recursos generales, un poco más de la mitad dijo saber sobre la arquitectura bioclimática, por lo que aceptaron en su gran mayoría la fabricación de viviendas con bloques de tierra comprimida.

## **CAPÍTULO IV**

### **4 La propuesta**

#### **4.1 Título de la propuesta**

Vivienda bioclimática elaborada con muros a base de bloques de tierra.

#### **4.2 Fundamentación.**

La propuesta “Vivienda bioclimática elaborada con muros a base de bloques de tierra” se plantea como una solución para la habitabilidad en sectores urbano marginales en el cantón Durán, por lo que se proyecta viviendas con características de la arquitectura modular, además se resalta la importancia de considerar los factores climáticos del entorno como parte de la concepción arquitectónica, de esto se destacan los diferentes beneficios de disponer un buen emplazamiento, la ubicación de elementos en las fachadas como protección solar, y así lograr el ahorro energético al interior de la vivienda.

La idea conceptual se basa en el uso de técnicas constructivas ancestrales donde se evidenciaban las condiciones de confort al interior de las viviendas, con el uso de recursos modestos y fáciles de conseguir, además de considerar los elementos naturales de la localidad como primordial componente de diseño, y así poder aplicar dichos métodos en arquitecturas contemporáneas, en un determinado contexto urbano. Entender los criterios de emplazamiento de civilizaciones antiguas es la consigna sugerida en la investigación, para conformar un modelo estilizado en forma de casa bioclimática de interés social.

### **4.3 Memoria Conceptual**

Para iniciar el proceso de diseño es indispensable orientar espacios y volúmenes conforme a parámetros arquitectónicos establecidos en la investigación, para lo cual se desarrolla las siguientes temáticas conceptuales:

#### **Bioclimatismo**

Distinguida la importancia del estudio del emplazamiento, se dispondrá áreas en base a los requerimientos del clima, siendo éste el concepto generador del proyecto, se aplicarán elementos arquitectónicos que generen confort al interior de la vivienda, así como materiales que sirvan como aislante térmico.

#### **Interés social**

Fundamentado en la investigación, para el diseño de una vivienda de interés social se analizaron las necesidades básicas para determinar áreas en la programación arquitectónica, además de la utilización de materiales a bajo costo, para garantizar una vivienda asequible para éste grupo social.

#### **Arquitectura modular**

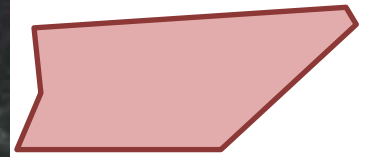
Garantizando una vez más la accesibilidad a un espacio digna, el proyecto se desarrolla bajo características de la arquitectura modular, priorizando el tiempo de entrega del prototipo con componentes que logren incorporarse a la estructura de la vivienda.

#### 4.4 Memoria descriptiva

##### 4.4.1 Propuesta de localización

##### **Propuesta de Localización 1: Vía Durán Boliche**

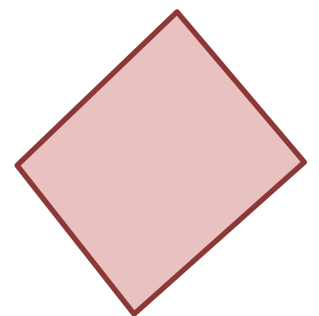
Este terreno cuenta con 2,5 ha de superficie, se encuentra al pie de la carretera Durán Boliche, cerca de la ciudadela El Recreo.



*Imagen 36. Propuesta 1 de localización: Vía Durán Boliche  
Elaboración: Cazho Segundo. (2018)*

##### **Propuesta de Localización 2: Sector el Dorado**

Este terreno tiene una superficie de 2,8 ha, y se encuentra paralelo a la vía Durán Tambo, cerca de la urbanización El Dorado.



*Imagen 37. Propuesta 2 de localización: Sector el Dorado  
Elaboración: Cazho Segundo. (2018)*

### Propuesta de Localización 3: Sector La Delia

Este terreno cuenta con una superficie total de 2,7 ha, está perpendicular a la vía Durán Tambo, cerca del sector la Delia.



Imagen 38. Propuesta 2 de localización: Sector La Delia

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)

#### 4.4.2 Elección de alternativas

Tabla 15

Sitio elegido.

Descripción		Parámetros				Total	
Alternativa	Nombre	Densidad	Dimensión	Orientación	Accesibilidad	Sumatoria	Porcentaje
1	Vía Durán Boliche	3	3	2	3	11	92
2	El Dorado	2	3	2	2	9	75
3	La Delia	3	3	3	3	12	100

#### Valores Numéricos

3	Aceptable
2	Regular
1	No aceptable

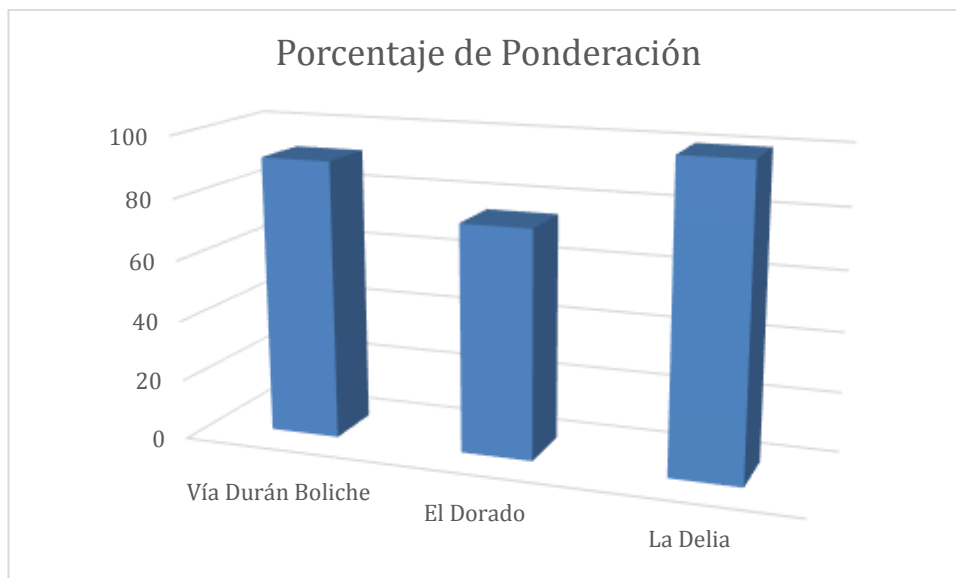


Gráfico 13 Propuesta 2 de localización: Sector el Dorado

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)

#### 4.4.3 Estudio del emplazamiento:

##### Análisis del sitio

##### Datos:

- **Calle principal:** Vía Durán Tambo
- **Sector:** La Delia
- **Parroquia:** Eloy Alfaro
- **Área del terreno:** 2,7 ha

##### 4.4.3.1 Análisis del sitio

El proyecto de investigación se desarrolla en un predio que cuenta con un área establecida de 26941,86 metros cuadrados; está limitado al norte con Calle sin nombre, al este y oeste por residencias de finca Delia, y al sur con villas privadas. La geometría del terreno es de forma rectangular, los lados más largos se encuentran al norte y al sur, y los lados más angostos están hacia el este y oeste; no obstante, el ingreso principal se lo dispone al este, y las villas de norte a sur. Los vientos predominantes son los que se dirigen del noreste al suroeste; por esta razón, las viviendas se emplazarán conforme a esta dirección, para optimar el recurso a través de ventilación cruzada, con el aprovechamiento de la ventilación natural en el espacio interior.



El terreno se define de forma general por su topografía plana, se complementa con residencias existentes que definen la caracterización de la zona; calles lastradas que rodean todo el manzanero donde se ubica el proyecto, con vegetación en su mayoría corta, con especies rastreras, y que en invierno llegan a alturas de hasta un metro.

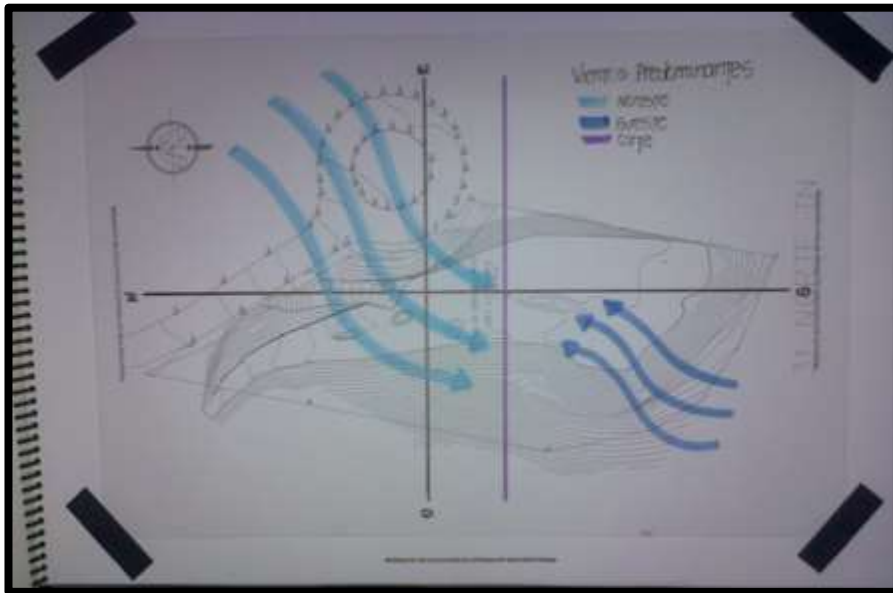


Imagen 39. Propuesta 2 de localización: Sector La Delia

Elaboración: Cacho Segundo. (2018)

#### 4.4.3.2 Descripción de la propuesta

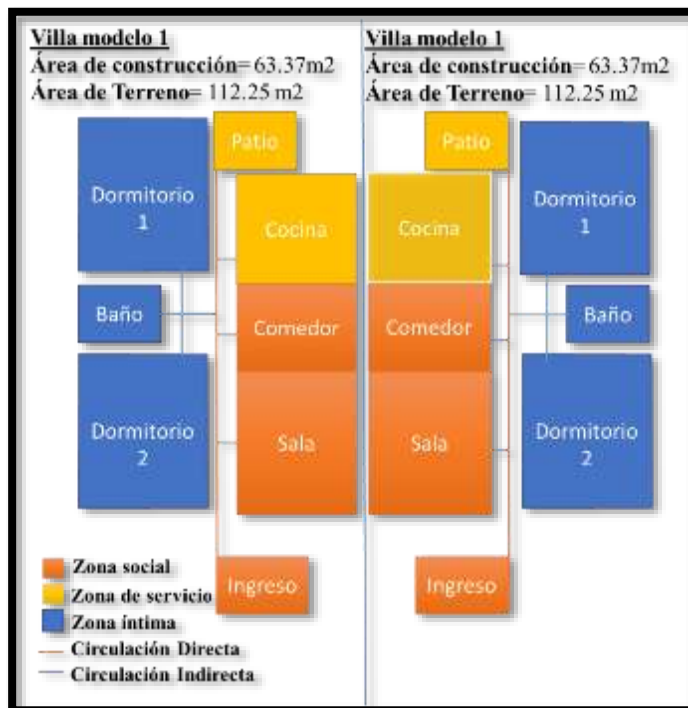


Imagen 40. Esquema Funcional. Modelo 1

Elaboración: Cacho Segundo. (2018)

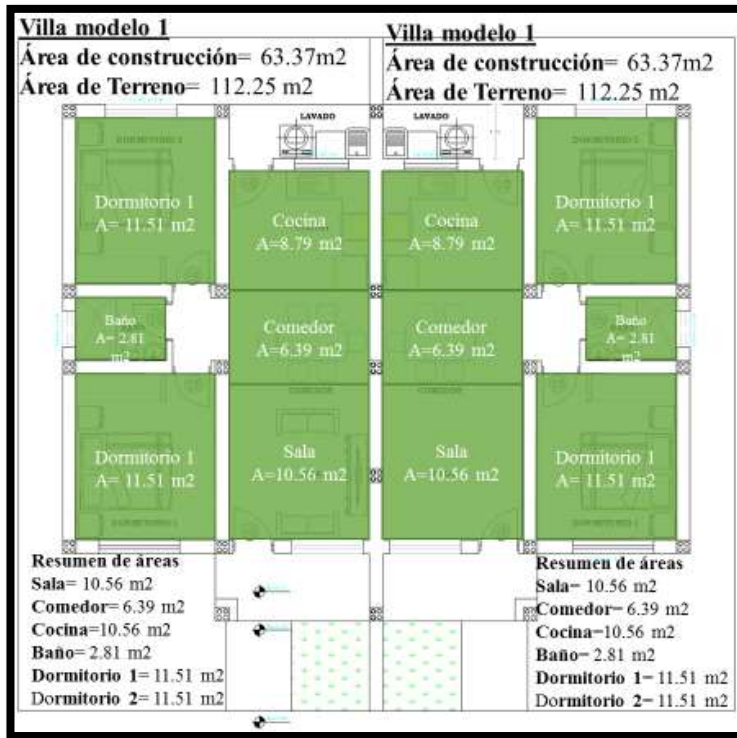


Imagen 41. Cuadro de área . Modelo 1

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)

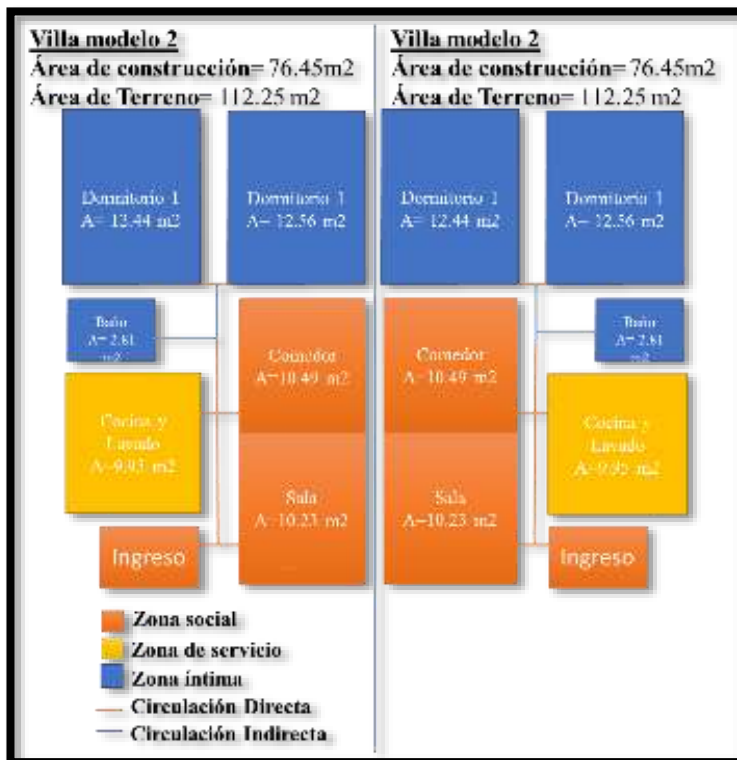


Imagen 42. Esquema Funcional. Modelo 2

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)

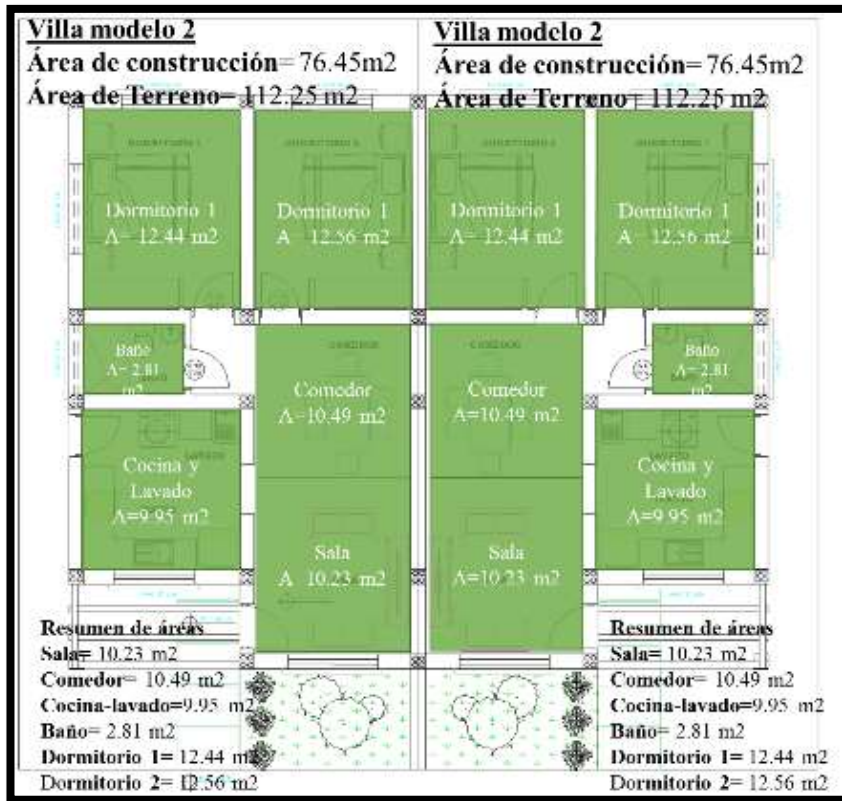


Imagen 43. Cuadro de área . Modelo 2

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)

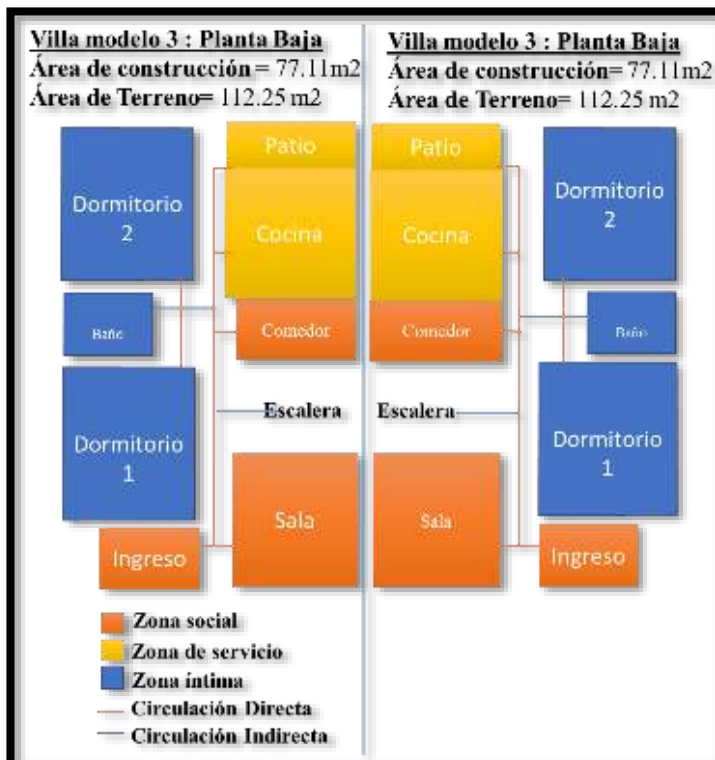


Imagen 44. Esquema funcional-Planta Baja . Modelo 2

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)

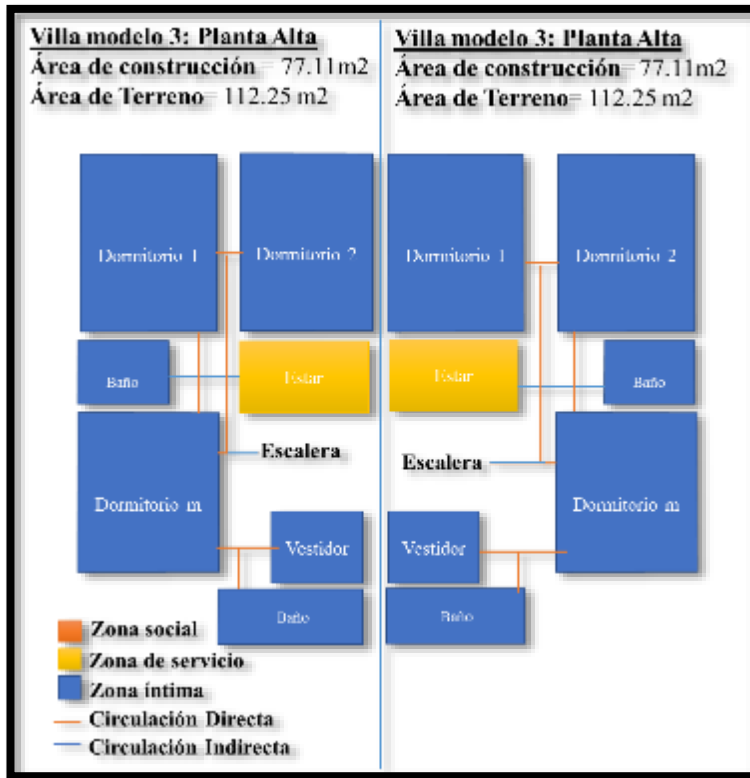


Imagen 45. Esquema Funcional- Planta Alta Modelo 3

Elaboración: Cazo Segundo. (2018)

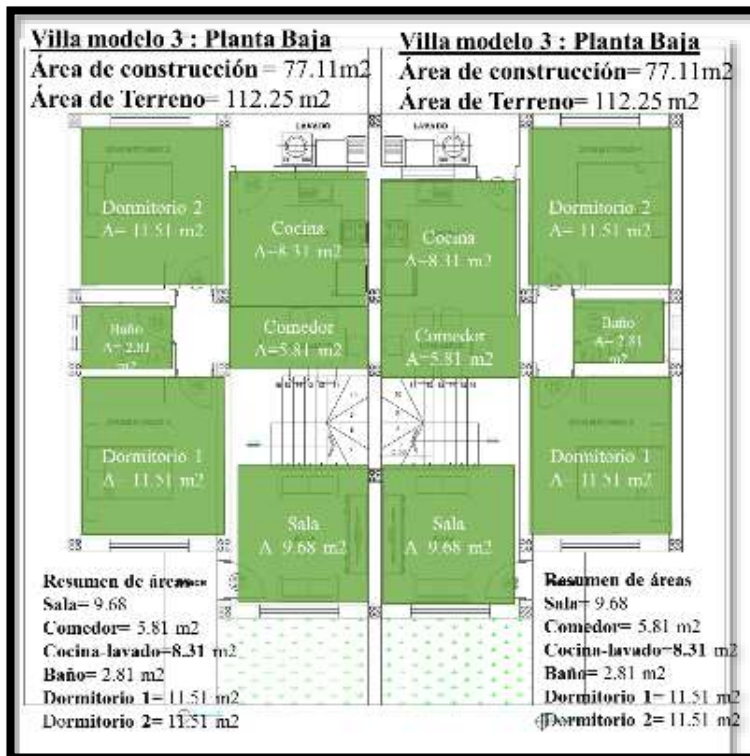


Imagen 46. Cuadro de área – Planta Baja Modelo 3

Elaboración: Cazo Segundo. (2018)

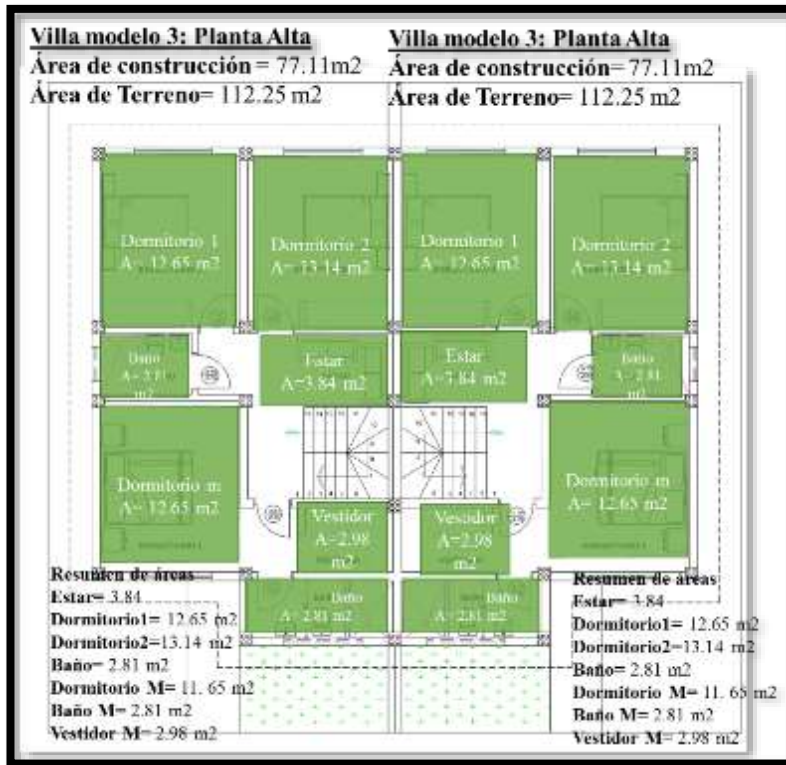


Imagen 47. Cuadro de área – Planta Alta Modelo 3

Elaboración: Cazo Segundo. (2018)



Imagen 48. Esquema funcional- Planta baja. Modelo 4

Elaboración: Cazo Segundo. (2018)



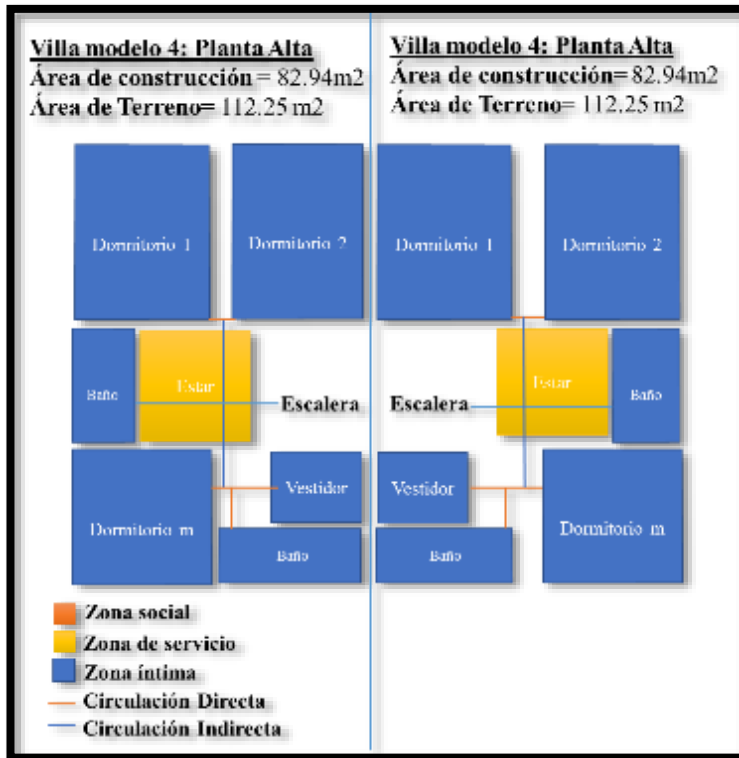


Imagen 49. Esquema funcional- Planta alta. Modelo 4

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)



Imagen 50. Cuadro de área – Planta Baja Modelo 4

Elaboración: Cazho Segundo. (2018)

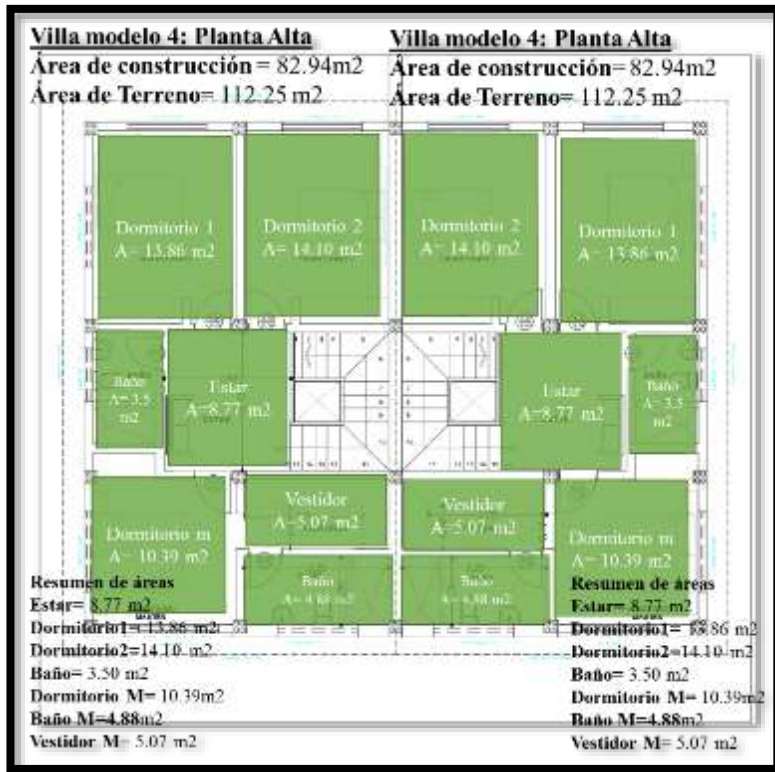


Imagen 51. Cuadro de área – Planta alta Modelo 4

Elaboración: *Cazho Segundo*. (2018)

#### 4.4.4 Estrategias para diseño bioclimático

##### *El sol*

Los prototipos estarán dispuestos de modo que la mayor incidencia del sol sea en la fachada oeste. Para equiparar daños a la infraestructura por insolación, se colocaran elementos protectores en las fachadas, como membranas, pérgolas y louvers.



Imagen 52. Criterios de asoleamiento

Elaboración: *Cazho Segundo*. (2018)

##### *El viento*

Los vientos predominantes son los que se dirigen del noreste, al suroeste. Se emplazará las villas perpendicular a esta dirección, para que la ventilación sea natural a lo largo de la edificación.



Imagen 53. Criterios de asoleamiento

*Elaboración: Cazho Segundo. (2018)*

### ***La Topografía***

El predio se encuentra sin desniveles naturales, y se mantendrá la planicie en toda el área, con rangos de 2% de pendiente para la recolección de aguas lluvias en calles.

### ***Vegetación***

Se respetará parte de la vegetación existente, para crear microclimas, además en la parte frontal y posterior de la urbanización se dispondrá vegetación mediana.

### ***El agua***

Se considerará la captación de aguas lluvias, considerando la recolección por pendiente en cubiertas, para la reutilización de este recurso para el riego de la vegetación.

### ***Integración de la edificación con el lugar***

Al encontrarse en zona residencial, se conservará la sobriedad en el diseño, y por supuesto, se considera la vegetación de la zona.



## 4.5 Memoria Técnica

### Cimentación

La cimentación del prototipo es en base a hormigón ciclópeo, y plintos con dados de 0,60 m de h.c

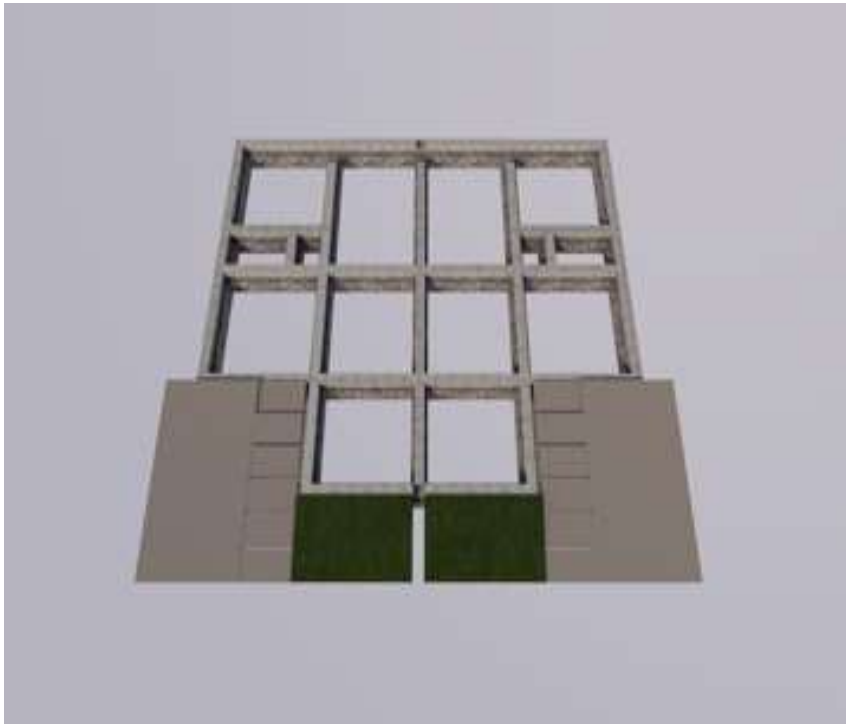


Imagen 54. Prototipo Cimentación

*Elaboración: Cazho Segundo. (2018)*

### Columnas

La estructura general de las cabañas es en base a la caña guadua, desde la cimentación de plintos con dados de hormigón armado con 0,60 m.

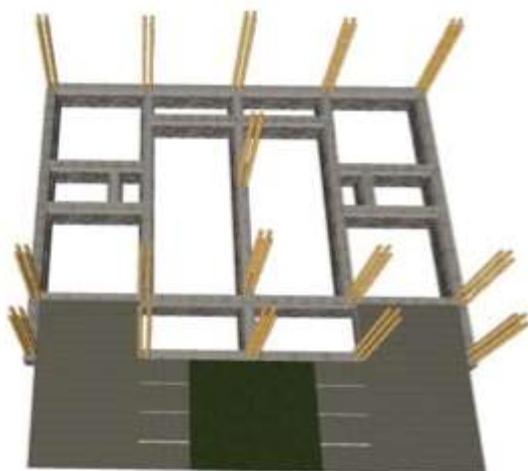


Imagen 55. Prototipo Columnas

*Elaboración: Cazho Segundo. (2018)*

## **Paredes**

Los muros del prototipo se realizarán con bloque de tierra de 30cm x 30cm x 10cm, los acabados exteriores serán de revoque grueso y pintado. Las paredes interiores serán de revoque fino.



Imagen 56. Prototipo paredes

*Elaboración: Cazho Segundo. (2018)*

## **Estructuras de Cubiertas**

El prototipo se dispone una estructura de cubierta de caña guadua, además se presenta una cobertura de teja colocadas en la parte superior de la estructura.

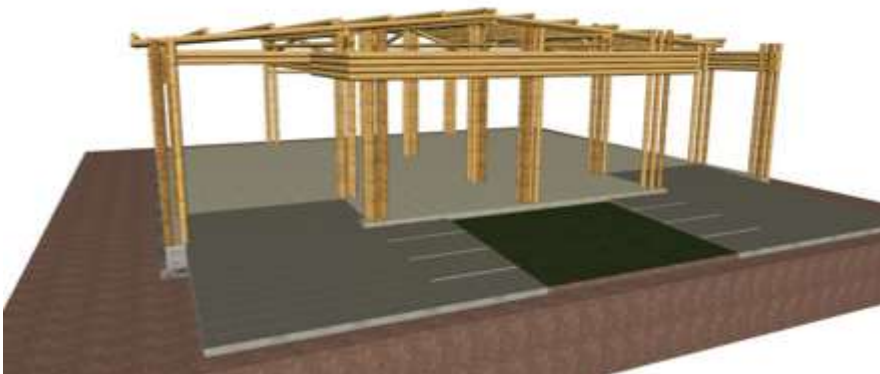


Imagen 57. Prototipo cubierta

*Elaboración: Cazho Segundo. (2018)*

#### **4.6 Conclusiones**

- Se verificaron las condicionantes físicas y espaciales que presentan las casas en la actualidad en el Cantón Duran.
- Se determinaron estrategias de emplazamiento y se efectuaron análisis de sitios en diferentes puntos, donde se eligió un sitio idóneo, ponderando factores como usos de suelos, equipamiento existente, servicios básico y complementario.
- Se identificaron los usuarios que se necesitan beneficiarse con este tipo de casas modulares bioclimáticas.
- Se estableció las normas y reglamentos nacionales sobre caña guadua, eficiencia energética y muros de adobe para adaptarlo al diseño de casas Modulares bioclimáticas.
- Se investigó los modelos análogos de viviendas sociales bioclimáticas y su impacto social y ambiental.

#### **4.7 Recomendaciones**

- Se recomienda que el prototipo de casa bioclimática propuesto se implante en máximo dos niveles.
- Se recomienda la aplicación de técnicas ancestrales en adaptaciones contemporáneas, siempre y cuando el contexto lo permita.
- Se recomienda el uso de bloques de adobe con refuerzo, con carrizos o cañas guaduas, en viviendas para la costa.

## GLOSARIO

**Cálido Húmedo.** – Condición climática que presenta requerimientos de enfriamiento durante todo el año y tienen regímenes muy elevados de precipitación pluvial, por lo que son muy húmedos y su estrategia básica es la ventilación.

**Clima.** - Conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una zona geográfica.

**Contrapiso:** (o losa base) Elemento de hormigón o mortero con arena o grava colocado sobre material de afirmado y que sirve de soporte al piso acabado.

**Correa:** Elemento horizontal componente de la estructura de la cubierta, también se le conoce como vigueta de cubierta o tirante.

**Culmo:** Tallo del bambú, formado por nudos y entrenudos, que emerge del rizoma; es el equivalente al tallo de un árbol.

**Flujo Luminoso.** - Es la cantidad de energía radiante visible (luz), determinada por la proporción de tiempo de su flujo.

**GaK:** Guadua angustifolia Kunth.

**Humedad.** - Contenido de agua en el aire.

**Intensidad Luminosa.** - Unidad básica del sistema internacional de Unidades. Se define como la intensidad de un cuerpo negro emisor uniforme de  $1/60 \text{ cm}^2$  a la temperatura de fusión del platino.

**Iluminancia.** - Es la cantidad de flujo luminoso que incide sobre una unidad de área, que equivale a la unidad de iluminancia en el Sistema Internacional de Unidades: el lux.

**Mortero:** Mezcla de arena, cemento y agua, es utilizada para llenar los entrenudos en conexiones empernadas, también se utiliza para pegar ladrillos y enlucir muros o techos.

**Radiación.** - Es la cantidad total de energía solar que alcanza una fracción de superficie terrestre en un plano horizontal.

**Riostra:** Elemento que limita la deformación de una estructura o de componentes de una estructura, generalmente se ponen en las esquinas de los muros en ángulos que van de los  $30^\circ$  a los  $60^\circ$ , pueden ser de bambú, madera o metálicas.

**Rolliza/o:** Estado cilíndrico natural de los tallos de guadua o madera.

**Solera:** En muros de bahareque encementado, es el elemento horizontal que sirve de base a la estructura de un muro e integra las cargas de los pié-derechos.

**Temperatura.** - Es un parámetro que determina la transmisión de calor de un cuerpo a otro en forma comparativa por medio de una escala.

**Vegetación.** - Excelente dispositivo de control térmico, ya que es un elemento vivo, dinámico que puede permitir diversos grados de control en distintas épocas del año.

**Viento.** - Corriente de aire en movimiento horizontal, que se genera debido a las diferencias de temperatura y presión atmosférica.

**Viga en Guadua:** Pieza, generalmente horizontal, cuyo trabajo principal es a flexión.

**Visibilidad.** - Es la distancia de percepción visual que se alcanza dado el grado de pureza o turbiedad del aire.

## 5 Bibliografía

- De Guzmán, A. (2008). *Políticas de vivienda en el Ecuador y su evolución*. Guayaquil: AUC Revista de Arquitectura.
- Distrito Metropolitano de Quito. (2010).
- Heywood, H. (2017). *101 Reglas básicas para una arquitectura de bajo consumo energético*. Londres: Gustavo Gili.
- García, M. D. (2012). *Asociación Touda*. Recuperado el 01 de 01 de 2018, de <https://www.asociacion-touda.org/documentos/bioclimatica.pdf>
- González, D. (2008). *Arquitectura bioclimática*. Habana, Cuba: Félix Varela.
- Hernández, A. (2013). *Manual de diseño bioclimático en urbanizaciones*. Portugal: Instituto Politécnico de Bragança.
- Un Habitat III. (2016). *El derecho a una vivienda adecuada y la urbanización*. Un habitat III. Puerto Príncipe: Naciones Unidad.
- Blasco, J. (19 de 09 de 2016). Las siedlungen berlinesas y la vivienda social en la Alemania de entreguerras. *Urban Networks* .
- El Tiempo. (25 de 08 de 2017). El adobe y el reboque, técnicas ancestrales en la construcción. *Diario El Tiempo* .
- Moya, L. (2008). *La vivienda social en Europa; Alemania, Francia y Países Bajos desde 1945*. España: Mairea Libros.
- Rodas, A. (2013). *La habitabilidad en la vivienda social en ecuador a partir de la visión de la complejidad: elaboración de un sistema de análisis*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- INEC. (2010). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Recuperado el 16 de 05 de 2018, de <http://www.inec.gob.ec>
- Carrión, F. (1986). *La vivienda popular*. *Ecuador Debate*, no 10. Quito.
- Acosta, M. (2009). *Políticas de vivienda en el Ecuador desde la década de los 70 análisis, balance y aprendizajes*. (T. d. publicada, Ed.) Quito.
- Marcano, L. (2010). *La Política de Vivienda Social y su Impacto en el Bienestar: el caso de Ecuador*. Quito: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Consejo Nacional de Planificación [CNP]. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida*. Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Senplades.

- Diario El Comercio. (27 de 08 de 2017). 20000 viviendas se ofrece para Durán a través de la iniciativa Casa para Todos. *El Comercio* .
- GAD del cantón Durán. (2015). *PLAN CANTONAL DE DESARROLLO*. GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPIO DEL CANTÓN DURÁN. Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
- Maginness, M. (2017). 4 casos exitosos de vivienda social en el mundo. *Plataforma Arquitectura* , <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/803862/visiones-reales-sobre-experimentos-de-vivienda-real-mente-exitosos-es>.
- Neves, C., & Borges, O. (2011). *Arquitectura y Construcción con tierra, 2 Técnicas constructivas* (Vol. III). (PROTERRA, Ed.) FEB-UNESP.
- El telégrafo. (15 de 05 de 2017). La construcción se torna naturalmente amigable. *Diario El Telégrafo* .
- García, N. (25 de 08 de 2017). El adobe y el reboque, técnicas ancestrales en la construcción. (D. E. Tiempo, Entrevistador)
- Habitat, A. (1996). *UN-Habitat*. Recuperado el 12 de 06 de 2018, de [http://acnudh.org/wp-content/uploads/2016/10/Adequate-Housing-and-Urbanization\\_SP.pdf](http://acnudh.org/wp-content/uploads/2016/10/Adequate-Housing-and-Urbanization_SP.pdf)
- Ramírez, A. (2004). *Arquitectura propia. cubierta de ladrillo “recargado* ( <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/04.047/593> ed.). *Arquitextos*.
- Pérez, J., & Merino, M. (2017). *Definición de*. Recuperado el 12 de 08 de 2018, de <https://definicion.de/vivienda-social/>
- MIDUVI. (2015). *Ministerio de desarrollo urbano y vivienda*. Recuperado el 16 de 08 de 2018, de Habitat y vivienda: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/PROYECTO-PROGRAMA-NACIONAL-DE-VIVIENDA-SOCIAL-9nov-1.pdf>
- Hines, J. (2007). Prólogo. En L. Garrido, *Análisis de proyectos de arquitectura sostenible*.
- Dejtjar, F. (07 de 09 de 2017). *Plataforma Arquitectura*. Recuperado el 23 de 06 de 2018, de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/878329/cuales-son-los-materiales-mas-utilizados-en-las-viviendas-sociales>
- Ensamble de Arquitectura Integral. (31 de 07 de 2017). *Plataforma Arquitectura*. (A. S. Housing, Productor) Recuperado el 25 de 06 de 2018, de



- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/876714/sistema-arquitectonico-para-la-vivienda-de-interes-social-rural-ensamble-de-arquitectura-integral>
- Undurraga Devés Arquitectos. (29 de 11 de 2013). *Plataforma Arquitectura*. Recuperado el 29 de 06 de 2018, de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-314082/viviendas-ruca-undurraga-deves-arquitectos>
- Cruz, D. (11 de 09 de 2015). *Plataforma Arquitectura*. (A. S. Vivex, Productor) Recuperado el 23 de 07 de 2018, de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/773375/arquitectura-social-en-mexico-casa-cubierta-de-comunidad-vivex>
- Molina, G., Santos, L., Calderon, M., Guardado, V., & Guevara, F. (2010). *DISEÑO DE VIVIENDAS BIOCLIMÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL Y MEDIA ALTA CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD PARA LA ZONA COSTERA DE LA PAZ*. La Paz: UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA “JOSÉ SIMEÓN CAÑAS”.
- Ovacen. (17 de 10 de 2017). *Ovacen*. Recuperado el 22 de 09 de 2018, de <https://ovacen.com/arquitectura-modular-ejemplos/>
- Algeco. (2018). *Algeco*. Recuperado el 22 de 09 de 2018, de <https://www.algeco.es/>
- Espinoza, L. (27 de 08 de 2017). El adobe y el reboque, técnicas ancestrales en la construcción. *Diario El tiempo*. (D. E. tiempo, Entrevistador)
- Pavez, M. (1998). *Problemas de desarrollo y vivienda en China* (Vol. 3). Revista INVI. Universia. (04 de 09 de 2017). Recuperado el 21 de 06 de 2018, de Universia: <http://noticias.universia.cr/educacion/noticia/2017/09/04/1155475/tipos-investigacion-descriptiva-exploratoria-explicativa.html>
- Sampieri. (26 de 10 de 2011). *Metodología de la investigación*. Obtenido de <http://metodologadelainvestigacinsiis.blogspot.com/2011/10/tipos-de-investigacion-exploratoria.html>
- Martínez, Y. (08 de 09 de 2014). *Ecoportal*. Recuperado el 12 de 07 de 2018, de [https://www.ecoportal.net/paises/estados-unidos/las\\_casas\\_de\\_tierra\\_una\\_solucion\\_del\\_pasado\\_para\\_el\\_futuro/](https://www.ecoportal.net/paises/estados-unidos/las_casas_de_tierra_una_solucion_del_pasado_para_el_futuro/)
- Green Team. (2012). *Green Barcelona*. Recuperado el 14 de 07 de 2018, de <http://www.greenbarcelona.com/2012/12/tecnicas-olvidadas-la-construccion-con.html>
- Barbeta, G. (25 de 11 de 2014). *Eco Arquitectura*. Recuperado el 15 de 07 de 2018, de <https://www.ecoarquitectura.eu/blog/index.php?id=k4dv0ke1>

- Mattone, R. (2007). Investigación y formación para la evolución de las tradiciones. Los bloques perfilados para la autoconstrucción. *Revista Apuntes* , 20, 318-320.
- UNIFORMIZAÇÃO . (1985). *Das técnicas de aplicação do solo-cimento na construção habitacional*. (BNH-DEPEA, ABCP, CEPED, IPT, TECMOR, COHAB-SP, y otros, Edits.) Río de Janeiro: BNH-DEPEA.
- ABCP. (1985). *Fabricação de tijolos de solo-cimento com a utilização de prensas manuais*. (Vol. Boletim Técnico). Sao Paulo: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND.
- Reyes, P. (1998). *Problemas de desarrollo y vivienda en China* (Vol. 3). Revista INVI.
- Norma Ecuatoriana de la Construcción. (2017). NEC – SE – GUADÚA. En M. d. vivienda, *Estructuras de Guadúa*. Quito: Ministerio de Desarrollo Urbano y vivienda.
- Ministerio de Desarrollo Urbano y vivienda. (2012). *Ley de Suelo, Hábitat y Vivienda*. Quito, Ecuador.
- MIDUVI & CAMICON. (2014). *NEC-SE-VIVIENDA*. Quito: Ministro de Desarrollo Urbano y Vivienda.
- INBAR. (2015). *Norma Andina para el diseño de construcción de casas de uno y dos pisos de bahareque encementado*. (<https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/03/Bahareque-Encementado.pdf> ed.). Quito: Red Internacional para el desarrollo del Bambú y el Ratán.

## 6 Anexos

### 6.1 Anexo 1: Encuesta

9/10/2018

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOCLIMÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL EN DURÁN

## PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOCLIMÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL EN DURÁN

**1. Pregunta 1. ¿El lugar donde habita, es de su propiedad?**

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 NO

**2. Pregunta 2. ¿Con cuántas personas vive?**

Marca solo un óvalo.

- Entre 1 a 2 personas  
 Entre 3 a 5 personas  
 Entre más de 5 personas

**3. Pregunta 3. ¿De qué materiales está hecha su vivienda?**

Marca solo un óvalo.

- De caña, madera, cubierta de zinc  
 De hormigón, bloques, cubierta de zinc o aluminio y zinc (duratecho)  
 De hormigón armado, cubierta de teja o aluminio y zin (duratecho)  
 Otro: \_\_\_\_\_

**4. Pregunta 4. ¿De qué materiales le gustaría que esté elaborada una vivienda?**

Marca solo un óvalo.

- De caña o madera  
 De hormigón armado  
 De estructura metálica  
 Otro: \_\_\_\_\_

**5. Pregunta 5. ¿Le gustaría que su vivienda esté hecha de materiales inusuales e innovadores?**

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No  
 Tal vez

**6. Pregunta 6. ¿Con cuánto cuenta de presupuesto para la obtención de una vivienda?**

Marca solo un óvalo.

- De \$ 10.000 a \$ 25.000  
 De \$ 25.001 a \$ 50.000  
 De más de \$ 50.000  
 Otro: \_\_\_\_\_

[https://docs.google.com/forms/d/1qdv6R2Vinv-cn\\_JRitzDwpQyiyetj3tP2vkl6fbCGs/edit](https://docs.google.com/forms/d/1qdv6R2Vinv-cn_JRitzDwpQyiyetj3tP2vkl6fbCGs/edit)

1/2

**7. Pregunta 7. ¿Compraría una vivienda que utilice métodos de ahorro energéticos y de agua considerando un costo extra en comparación con una vivienda tradicional?**

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No  
 Tal vez

**8. Pregunta 8. ¿Sabe usted qué es una vivienda bioclimática?**

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No

**9. Pregunta 9. Si lo sabe ¿Consideraría tener una vivienda con características bioclimáticas?**

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No  
 Tal vez

**10. Pregunta 10. ¿Estaría dispuesto a vivir en una casa hecha con la técnica de bloques de tierra que llegaría a reducir una cantidad considerable de dinero para la construcción de la misma, frente a viviendas tradicionales ?**

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No  
 Tal vez

---

Con la tecnología de

## 6.2 Anexo 2: Presupuesto referencial “Villa Modelo I”

<b>PRESUPUESTO</b>					
	<b>FECHA:</b>	Octubre 2018			
	<b>VILLA MODELO 2</b>				
#	DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P.U TOTAL
1	<b>PRELIMINARES</b>				
1,1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN MANUAL	M2	15,00	14,00	\$210,0
1,2	LIMPIEZA DEL TERRENO	M2	200,00	0,48	\$96,0
1,3	RELLENO COMPACTADO CON CASCAJO	M2	70,00	0,89	\$62,3
1,4	EXCAVACIÓN MANUAL EN SUELO NATURAL	MES	1,00	26,47	\$26,5
1,5	RELLENO CON SUELO NORMAL	MES	2,00	12,97	\$25,9
				SUBTOTAL	\$420,7
4	<b>CIMENTACIÓN</b>				
4,1	HORMIGÓN F´C=140KG/CM2 REPLANTILLOS Y CIMIENTOS	M3	0,95	64,00	\$60,8
4,2	HORMIGÓN EN PLINTOS F´C=210 KG/CM2	M3	2,60	94,50	\$245,7
4,3	HORMIGÓN CICLÓPEO EN CIMIENTOS F´C=180KG/CM2	M3	1,95	122,00	\$237,9
				SUBTOTAL	\$544,4
5	<b>ESTRUCTURAS</b>				
5,1	PILARES DE CAÑA EN PLANTA BAJA	ML	60,00	5,00	\$300,0
5,3	PISO ESTRUCTURAL DE MADERA	M3	30,00	5,00	\$150,0
5,4	ESCALERA	M3	1,40	180,00	\$252,0
5,5	DADOS DE HORMIGÓN (SOBRECIMIENTO)	M3	2,25	188,00	\$423,0
5,7	ESTRUCTURA DE CAÑA EN CUBIERTA	M3	35,00	5,00	\$175,0
5,9	PILARETE DE CAÑA	ML	30,00	7,00	\$210,0
5,1	VIGUETA DE CAÑA	ML	35,00	8,00	\$280,0

5,11	LOSETA DE COCINA	ML	5,00	38,00	\$190,0
5,12	LOSETA DE CLOSET	ML	7,65	41,00	\$313,7
				SUBTO TAL	\$2.293,7
6	<b>MAMPOSTERIA</b>				
6.1	PAREDES DE BLOQUES DE TIERRA EN P.B	M2	140,00	6,00	\$840,0
				SUBTO TAL	\$840,0
7	<b>ENLUCIDOS</b>				
7,1	ENLUCIDO INTERIOR	M2	140,00	3,00	\$420,0
7,2	ENLUCIDO EXTERIOR	M2	105,00	4,50	\$472,5
				SUBTO TAL	\$892,5
9	<b>CUBIERTA</b>				
9,2	TEJAS CUBIERTA	M2	3,00	11,00	\$33,0
9,3	CANALON AGUAS LLUVIAS	ML	7,50	14,00	\$105,0
				SUBTO TAL	\$138,0
10	<b>INSTALACION ELECTRICA</b>				
10,1	PUNTO DE LUZ	PTO	8,00	12,00	\$96,0
10,2	TOMACORRIENTE 110 V.	PTO	10,00	12,00	\$120,0
10,3	TABLERO MEDIDOR	U	1,00	80,00	\$80,0
10,4	PANEL PLANTA ALTA	UN	1,00	45,00	\$45,0
10,5	ACOMETIDA INTER. MEDIDOR A PANEL P.B	ML	6,00	12,00	\$72,0
10,6	ACOMETIDA INTER. DE P-PB P- PA	ML	25,00	33,00	\$825,0
10,7	PUNTOS DE TELEFONOS	PTO	1,00	17,00	\$17,0
10,8	ALUMBRADO CONMUTADOR	PTO	1,00	40,33	\$40,3
10,9	TOMACORRIENTE 110V REFRIGARADOR	PTO	1,00	24,12	\$24,1
10,1	TOMACORRIENTE 110V LAVADORA	PTO	2,00	23,00	\$46,0
10,1	TOMACORRIENTE COCINA	PTO	1,00	31,00	\$31,0
1					
10,1	TOMACORRIENTE CALENTADOR DE AGUA	PTO	1,00	34,00	\$34,0
10,1	TOMACORRIENTE TELEVISION	PTO	2,00	12,00	\$24,0
3					

10,1 4	TABLERO GENERAL DISTRIBUCION	U	1,00	60,00	\$60,0
10,1 5	PANEL PD-PB1 (BREAKERS 6-12)	U	1,00	105,00	\$105,0
10,1 6	TOMACORRIENTE 220v AIRE ACONDICIONADO	PTO	2,00	23,00	\$46,0
10,1 7	PUNTO TELEVISION	PTO	4,00	25,00	\$100,0
				SUBTO TAL	\$1.765,5
11	<b>INSTALACION AAPP-AASS- AALL</b>				
11,1	TUBERIA AGUA SERVIDA PVC 2"	ML	4,00	12,00	\$48,0
11,2	TUBERIA AGUA SERVIDA PVC 4"	ML	4,00	12,00	\$48,0
11,3	VENTILACION 2"	ML	2,00	12,00	\$24,0
11,4	CAJA REGISTRO INTERIOR	UN	2,00	24,00	\$48,0
11,5	CAJA MATRIZ AA.SS	UN	1,00	45,00	\$45,0
11,6	BAJANTE AGUAS SERVIDAS 4"	ML	3,00	12,00	\$36,0
11,7	PUNTO AGUA POTABLE FRÍA	PTO	8,00	12,00	\$96,0
11,8	PUNTO AGUA SERVIDA	PTO	3,00	12,00	\$36,0
11,9	TUBERÍA AGUA POTABLE 1/2" FRÍA	ML	12,00	12,00	\$144,0
11,1	LLAVE JARDIN	U	1,00	12,00	\$12,0
11,1 1	INODORO DE COLOR (Blanco)	U	2,00	15,00	\$30,0
11,1 2	LAVATORIOS DE COLOR (Blanco)	U	1,00	15,00	\$15,0
11,1 3	LAVARROPA DE GRANITO	U	1,00	30,00	\$30,0
11,1 4	DUCHA STANDARD	U	1,00	12,00	\$12,0
11,1 5	LLAVE LAVAPLATO	U	1,00	12,00	\$12,0
11,1 6	LAVAPLATOS DE TEKA	U	1,00	22,00	\$22,0
				SUBTO TAL	\$658,0
13	<b>PISOS</b>				
13,1	PISO DE PORCELANATO	M2	103,00	10,00	\$1.030,0
13,2	PISO FLOTANTE EN PLANTA BAJA	m2	14,00	12,00	\$168,0
13,3				SUBTO	\$1.198,0

				TAL	
13,4	<b>CARPINTERÍA</b>				
13,5	PUERTA PRINCIPAL	UN	1,00	35,00	\$35,0
13,6	PUERTA DE DORMITORIO	UN	5,00	25,00	\$125,0
13,7	PUERTA DE BAÑOS	UN	3,00	25,00	\$75,0
13,8	RASTRERAS DE MADERA	ML	145,00	8,00	\$1.160,0
13,9	BATIENTE PLANO EN BOQUETES PUERTA	UN	8,00	14,00	\$112,0
13,1	ANAQUELES DE COCINA	ML	4,00	35,00	\$140,0
13,1 1	PERGOLA	M2	8,00	130	1.040,00
13,1 2	CLOSET DE COCINA	ML	5,00	35,00	\$175,0
				SUBTO TAL	\$1.822,0
14	<b>CERRAJERÍA</b>				
14,2	PUERTAS DE HIERRO AL PATIO	UN	1,00	25,00	\$25,0
14,4	PASAMANO DE HIERRO	ML	8,00	25,00	\$200,0
				SUBTO TAL	\$225,0
15	<b>ALUMINIO Y VIDRIO</b>				
15,1	VENTANAS ALUMINIO Y VIDRIO (VIDRIO 4mm)	M2	18,50	35,00	\$647,5
15,2	PUERTAS DE ALUMINIO Y VIDRIO (VIDRIO 6mm)	M2	1,00	35,00	\$35,0
				SUBTO TAL	\$682,5
17	<b>PINTURA</b>				
17,1	PINTURA DE CAL AL INTERIOR	M2	240,00	2,00	\$480,0
17,2	PINTURA DE CAL AL EXTERIOR	M2	205,00	2,00	\$410,0
				SUBTO TAL	\$890,0
				SUBTO TAL	\$13.410,2



### 6.3 Presupuesto referencial “Villa Modelo II”

<b>PRESUPUESTO</b>					
	<b>FECHA:</b>	Octubre 2018			
	<b>VILLA MODELO 2</b>				
#	DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P.U TOTAL
1	<b>PRELIMINARES</b>				
1,1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN MANUAL	M2	15,00	14,00	\$210,0
1,2	LIMPIEZA DEL TERRENO	M2	200,00	0,48	\$96,0
1,3	RELLENO COMPACTADO CON CASCAJO	M2	70,00	0,89	\$62,3
1,4	EXCAVACIÓN MANUAL EN SUELO NATURAL	MES	1,00	26,47	\$26,5
1,5	RELLENO CON SUELO NORMAL	MES	2,00	12,97	\$25,9
				SUBTOTAL	\$420,7
4	<b>CIMENTACIÓN</b>				
4,1	HORMIGÓN F´C=140KG/CM2 REPLANTILLOS Y CIMIENTOS	M3	0,95	64,00	\$60,8
4,2	HORMIGÓN EN PLINTOS F´C=210 KG/CM2	M3	2,60	94,50	\$245,7
4,3	HORMIGÓN CICLÓPEO EN CIMIENTOS F´C=180KG/CM2	M3	1,95	122,00	\$237,9
				SUBTOTAL	\$544,4
5	<b>ESTRUCTURAS</b>				
5,1	PILARES DE CAÑA EN PLANTA BAJA	ML	60,00	5,00	\$300,0
5,3	PISO ESTRUCTURAL DE MADERA	M3	30,00	5,00	\$150,0
5,4	ESCALERA	M3	1,40	180,00	\$252,0
5,5	DADOS DE HORMIGÓN (SOBRECIMIENTO)	M3	2,25	188,00	\$423,0
5,7	ESTRUCTURA DE CAÑA EN CUBIERTA	M3	35,00	5,00	\$175,0

5,9	PILARETE DE CAÑA	ML	30,00	7,00	\$210,0
5,1	VIGUETA DE CAÑA	ML	35,00	8,00	\$280,0
5,11	LOSETA DE COCINA	ML	5,00	38,00	\$190,0
5,12	LOSETA DE CLOSET	ML	7,65	41,00	\$313,7
				SUBTO TAL	\$2.293,7
<b>6</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>				
6.1	PAREDES DE BLOQUES DE TIERRA EN P.B	M2	140,00	6,00	\$840,0
				SUBTO TAL	\$840,0
<b>7</b>	<b>ENLUCIDOS</b>				
7,1	ENLUCIDO INTERIOR	M2	140,00	3,00	\$420,0
7,2	ENLUCIDO EXTERIOR	M2	105,00	4,50	\$472,5
				SUBTO TAL	\$892,5
<b>9</b>	<b>CUBIERTA</b>				
9,2	TEJAS CUBIERTA	M2	3,00	11,00	\$33,0
9,3	CANALON AGUAS LLUVIAS	ML	7,50	14,00	\$105,0
				SUBTO TAL	\$138,0
<b>10</b>	<b>INSTALACION ELECTRICA</b>				
10,1	PUNTO DE LUZ	PTO	8,00	12,00	\$96,0
10,2	TOMACORRIENTE 110 V.	PTO	10,00	12,00	\$120,0
10,3	TABLERO MEDIDOR	U	1,00	80,00	\$80,0
10,4	PANEL PLANTA ALTA	UN	1,00	45,00	\$45,0
10,5	ACOMETIDA INTER. MEDIDOR A PANEL P.B	ML	6,00	12,00	\$72,0
10,6	ACOMETIDA INTER. DE P-PB P- PA	ML	25,00	33,00	\$825,0
10,7	PUNTOS DE TELEFONOS	PTO	1,00	17,00	\$17,0
10,8	ALUMBRADO CONMUTADOR	PTO	1,00	40,33	\$40,3
10,9	TOMACORRIENTE 110V REFRIGARADOR	PTO	1,00	24,12	\$24,1
10,1	TOMACORRIENTE 110V LAVADORA	PTO	2,00	23,00	\$46,0
10,1	TOMACORRIENTE COCINA	PTO	1,00	31,00	\$31,0
10,1	TOMACORRIENTE	PTO	1,00	34,00	\$34,0

2	CALENTADOR DE AGUA				
10,1 3	TOMACORRIENTE TELEVISION	PTO	2,00	12,00	\$24,0
10,1 4	TABLERO GENERAL DISTRIBUCION	U	1,00	60,00	\$60,0
10,1 5	PANEL PD-PB1 (BREAKERS 6-12)	U	1,00	105,00	\$105,0
10,1 6	TOMACORRIENTE 220v AIRE ACONDICIONADO	PTO	2,00	23,00	\$46,0
10,1 7	PUNTO TELEVISION	PTO	4,00	25,00	\$100,0
				SUBTO TAL	\$1.765,5
11	<b>INSTALACION AAPP-AASS- AALL</b>				
11,1	TUBERIA AGUA SERVIDA PVC 2"	ML	4,00	12,00	\$48,0
11,2	TUBERIA AGUA SERVIDA PVC 4"	ML	4,00	12,00	\$48,0
11,3	VENTILACION 2"	ML	2,00	12,00	\$24,0
11,4	CAJA REGISTRO INTERIOR	UN	2,00	24,00	\$48,0
11,5	CAJA MATRIZ AA.SS	UN	1,00	45,00	\$45,0
11,6	BAJANTE AGUAS SERVIDAS 4"	ML	3,00	12,00	\$36,0
11,7	PUNTO AGUA POTABLE FRÍA	PTO	8,00	12,00	\$96,0
11,8	PUNTO AGUA SERVIDA	PTO	3,00	12,00	\$36,0
11,9	TUBERÍA AGUA POTABLE 1/2" FRÍA	ML	12,00	12,00	\$144,0
11,1	LLAVE JARDIN	U	1,00	12,00	\$12,0
11,1 1	INODORO DE COLOR (Blanco)	U	2,00	15,00	\$30,0
11,1 2	LAVATORIOS DE COLOR (Blanco)	U	1,00	15,00	\$15,0
11,1 3	LAVARROPA DE GRANITO	U	1,00	30,00	\$30,0
11,1 4	DUCHA STANDARD	U	1,00	12,00	\$12,0
11,1 5	LLAVE LAVAPLATO	U	1,00	12,00	\$12,0
11,1 6	LAVAPLATOS DE TEKA	U	1,00	22,00	\$22,0
				SUBTO TAL	\$658,0
13	<b>PISOS</b>				
13,1	PISO DE PORCELANATO	M2	103,00	10,00	\$1.030,0
13,2	PISO FLOTANTE EN PLANTA	m2	14,00	12,00	\$168,0

	<b>BAJA</b>				
13,3				SUBTO TAL	\$1.198,0
13,4	<b>CARPINTERÍA</b>				
13,5	PUERTA PRINCIPAL	UN	1,00	35,00	\$35,0
13,6	PUERTA DE DORMITORIO	UN	5,00	25,00	\$125,0
13,7	PUERTA DE BAÑOS	UN	3,00	25,00	\$75,0
13,8	RASTRERAS DE MADERA	ML	145,00	8,00	\$1.160,0
13,9	BATIENTE PLANO EN BOQUETES PUERTA	UN	8,00	14,00	\$112,0
13,1	ANAQUELES DE COCINA	ML	4,00	35,00	\$140,0
13,1 1	CLOSET DE COCINA	ML	5,00	35,00	\$175,0
				SUBTO TAL	\$1.822,0
14	<b>CERRAJERÍA</b>				
14,2	PUERTAS DE HIERRO AL PATIO	UN	1,00	25,00	\$25,0
14,4	PASAMANO DE HIERRO	ML	8,00	25,00	\$200,0
				SUBTO TAL	\$225,0
15	<b>ALUMINIO Y VIDRIO</b>				
15,1	VENTANAS ALUMINIO Y VIDRIO (VIDRIO 4mm)	M2	18,50	35,00	\$647,5
15,2	PUERTAS DE ALUMINIO Y VIDRIO (VIDRIO 6mm)	M2	1,00	35,00	\$35,0
				SUBTO TAL	\$682,5
17	<b>PINTURA</b>				
17,1	PINTURA DE CAL AL INTERIOR	M2	240,00	2,00	\$480,0
17,2	PINTURA DE CAL AL EXTERIOR	M2	205,00	2,00	\$410,0
				SUBTO TAL	\$890,0
				SUBTO TAL	\$12.370,2

#### 6.4 Presupuesto referencial “Villa Modelo III”

	<b>PRESUPUESTO</b>				
	<b>FECHA:</b> Octubre 2018				
	<b>VILLA MODELO 1</b>				
<b>#</b>	<b>DETALLE</b>	<b>UNIDA D</b>	<b>CANTIDA D</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>P.U TOTAL</b>
1	<b>PRELIMINARES</b>				
1,1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN MANUAL	M2	15,00	14,00	\$210,0
1,2	LIMPIEZA DEL TERRENO	M2	200,00	0,48	\$96,0
1,3	RELLENO COMPACTADO CON CASCAJO	M2	70,00	0,89	\$62,3
1,4	EXCAVACIÓN MANUAL EN SUELO NATURAL	MES	1,00	26,47	\$26,5
1,5	RELLENO CON SUELO NORMAL	MES	2,00	12,97	\$25,9
				SUBTOTAL	\$420,7
4	<b>CIMENTACIÓN</b>				
4,1	HORMIGÓN F´C=140KG/CM2 REPLANTILLOS Y CIMIENTOS	M3	0,95	64,00	\$60,8
4,2	HORMIGÓN EN PLINTOS F´C=210 KG/CM2	M3	2,60	94,50	\$245,7
4,3	HORMIGÓN CICLÓPEO EN CIMIENTOS F´C=180KG/CM2	M3	1,95	122,00	\$237,9
				SUBTOTAL	\$544,4
5	<b>ESTRUCTURAS</b>				
5,1	PILARES DE CAÑA EN PLANTA BAJA	ML	60,00	5,00	\$300,0
5,2	PILARES DE CAÑA PLANTA ALTA	ML	60,00	5,00	\$300,0
5,3	PISO ESTRUCTURAL DE MADERA	M3	30,00	5,00	\$150,0
5,4	ESCALERA	M3	1,40	180,00	\$252,0
5,5	DADOS DE HORMIGÓN (SOBRECIMIENTO)	M3	2,25	188,00	\$423,0
5,7	VIGAS DE CAÑA PARA	ML	35,00	5,00	\$175,0

	<b>ENTREPISO</b>				
5,7	ESTRUCTURA DE CAÑA EN CUBIERTA	M3	35,00	5,00	\$175,0
5,9	PILARETE DE CAÑA	ML	30,00	7,00	\$210,0
5,1	VIGUETA DE CAÑA	ML	35,00	8,00	\$280,0
5,11	LOSETA DE COCINA	ML	5,00	38,00	\$190,0
5,12	LOSETA DE CLOSET	ML	7,65	41,00	\$313,7
				SUBTOTAL	\$2.768,7
6	<b>MAMPOSTERIA</b>				
6.1	PAREDES DE BLOQUES DE TIERRA EN P.B	M2	140,00	6,00	\$840,0
6,2	PANELES DE CAÑA PICADA EN P.A	M2	120,00	5,00	\$600,0
				SUBTOTAL	\$1.440,0
7	<b>ENLUCIDOS</b>				
7,1	ENLUCIDO INTERIOR	M2	240,00	3,00	\$720,0
7,2	ENLUCIDO EXTERIOR	M2	205,00	4,50	\$922,5
				SUBTOTAL	\$1.642,5
9	<b>CUBIERTA</b>				
9,2	TEJAS CUBIERTA	M2	3,00	11,00	\$33,0
9,3	CANALON AGUAS LLUVIAS	ML	7,50	14,00	\$105,0
				SUBTOTAL	\$138,0
10	<b>INSTALACION ELECTRICA</b>				
10,1	PUNTO DE LUZ	PTO	17,00	12,00	\$204,0
10,2	TOMACORRIENTE 110 V.	PTO	22,00	12,00	\$264,0
10,3	TABLERO MEDIDOR	U	1,00	80,00	\$80,0
10,4	PANEL PLANTA ALTA	UN	1,00	45,00	\$45,0
10,5	ACOMETIDA INTER. MEDIDOR A PANEL P.B	ML	12,00	12,00	\$144,0
10,6	ACOMETIDA INTER. DE P-PB P-PA	ML	45,00	33,00	\$1.485,0
10,7	PUNTOS DE TELEFONOS	PTO	2,00	17,00	\$34,0
10,8	ALUMBRADO CONMUTADOR	PTO	1,00	40,33	\$40,3
10,9	TOMACORRIENTE 110V REFRIGARADOR	PTO	1,00	24,12	\$24,1
10,1	TOMACORRIENTE 110V LAVADORA	PTO	2,00	23,00	\$46,0
10,1	TOMACORRIENTE COCINA	PTO	1,00	31,00	\$31,0

10,1 2	TOMACORRIENTE CALENTADOR DE AGUA	PTO	1,00	34,00	\$34,0
10,1 3	TOMACORRIENTE TELEVISION	PTO	5,00	12,00	\$60,0
10,1 4	TABLERO GENERAL DISTRIBUCION	U	1,00	60,00	\$60,0
10,1 5	PANEL PD-PB1 (BREAKERS 6-12)	U	1,00	105,00	\$105,0
10,1 6	TOMACORRIENTE 220v AIRE ACONDICIONADO	PTO	5,00	23,00	\$115,0
10,1 7	PUNTO TELEVISION	PTO	8,00	25,00	\$200,0
				SUBTOTAL	\$2.971,5
11	<b>INSTALACION AAPP-AASS- AALL</b>				
11,1	TUBERIA AGUA SERVIDA PVC 2"	ML	9,00	12,00	\$108,0
11,2	TUBERIA AGUA SERVIDA PVC 4"	ML	8,00	12,00	\$96,0
11,3	VENTILACION 2"	ML	3,00	12,00	\$36,0
11,4	CAJA REGISTRO INTERIOR	UN	4,00	24,00	\$96,0
11,5	CAJA MATRIZ AA.SS	UN	1,00	45,00	\$45,0
11,6	BAJANTE AGUAS SERVIDAS 4"	ML	6,00	12,00	\$72,0
11,7	PUNTO AGUA POTABLE FRÍA	PTO	15,00	12,00	\$180,0
11,8	PUNTO AGUA SERVIDA	PTO	3,00	12,00	\$36,0
11,9	TUBERÍA AGUA POTABLE 1/2" FRÍA	ML	24,00	12,00	\$288,0
11,1	LLAVE JARDIN	U	2,00	12,00	\$24,0
11,1 1	INODORO DE COLOR (Blanco)	U	3,00	15,00	\$45,0
11,1 2	LAVATORIOS DE COLOR (Blanco)	U	3,00	15,00	\$45,0
11,1 3	LAVARROPA DE GRANITO	U	1,00	30,00	\$30,0
11,1 4	DUCHA STANDARD	U	1,00	12,00	\$12,0
11,1 5	LLAVE LAVAPLATO	U	1,00	12,00	\$12,0
11,1 6	LAVAPLATOS DE TEKA	U	1,00	22,00	\$22,0
				SUBTOTAL	\$1.147,0

13	<b>PISOS</b>				
13,1	PISO DE PORCELANATO	M2	103,00	10,00	\$1.030,0
13,2	PISO FLOTANTE EN PLANTA BAJA	m2	14,00	12,00	\$168,0
13,2	PISO FLOTANTE EN PLANTA ALTA	m2	14,00	12,00	\$168,0
13,3				SUBTOTAL	\$1.366,0
13,4	<b>CARPINTERÍA</b>				
13,5	PUERTA PRINCIPAL	UN	1,00	35,00	\$35,0
13,6	PUERTA DE DORMITORIO	UN	5,00	25,00	\$125,0
13,7	PUERTA DE BAÑOS	UN	3,00	25,00	\$75,0
13,8	RASTRERAS DE MADERA	ML	145,00	8,00	\$1.160,0
13,9	BATIENTE PLANO EN BOQUETES PUERTA	UN	8,00	14,00	\$112,0
13,1	ANAQUELES DE COCINA	ML	4,00	35,00	\$140,0
13,1 1	PERGOLA	M2	8,00	130	1.040,00
13,1 2	CLOSET DE COCINA	ML	5,00	35,00	\$175,0
				SUBTOTAL	\$1.822,0
14	<b>CERRAJERÍA</b>				
14,2	PUERTAS DE HIERRO AL PATIO	UN	1,00	25,00	\$25,0
14,4	PASAMANO DE HIERRO	ML	8,00	25,00	\$200,0
				SUBTOTAL	\$225,0
15	<b>ALUMINIO Y VIDRIO</b>				
15,1	VENTANAS ALUMINIO Y VIDRIO (VIDRIO 4mm)	M2	18,50	35,00	\$647,5
15,2	PUERTAS DE ALUMINIO Y VIDRIO (VIDRIO 6mm)	M2	1,00	35,00	\$35,0
				SUBTOTAL	\$682,5
17	<b>PINTURA</b>				
17,1	PINTURA DE CAL AL INTERIOR	M2	240,00	2,00	\$480,0
17,2	PINTURA DE CAL AL EXTERIOR	M2	205,00	2,00	\$410,0
				SUBTOTAL	\$890,0
				SUBTOTAL	\$17.098,0



## 6.5 Presupuesto referencial "Villa Modelo IV"

	<b>PRESUPUESTO</b>				
	<b>FECHA:</b> Octubre 2018				
	<b>VILLA MODELO 1</b>				
<b>#</b>	<b>DETALLE</b>	<b>UNIDA D</b>	<b>CANTIDA D</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>P.U TOTAL</b>
1	<b>PRELIMINARES</b>				
1,1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN MANUAL	M2	15,00	14,00	\$210,0
1,2	LIMPIEZA DEL TERRENO	M2	200,00	0,48	\$96,0
1,3	RELLENO COMPACTADO CON CASCAJO	M2	70,00	0,89	\$62,3
1,4	EXCAVACIÓN MANUAL EN SUELO NATURAL	MES	1,00	26,47	\$26,5
1,5	RELLENO CON SUELO NORMAL	MES	2,00	12,97	\$25,9
				SUBTOTAL	\$420,7
4	<b>CIMENTACIÓN</b>				
4,1	HORMIGÓN F´C=140KG/CM2 REPLANTILLOS Y CIMENTOS	M3	0,95	64,00	\$60,8
4,2	HORMIGÓN EN PLINTOS F´C=210 KG/CM2	M3	2,60	94,50	\$245,7
4,3	HORMIGÓN CICLÓPEO EN CIMENTOS F´C=180KG/CM2	M3	1,95	122,00	\$237,9
				SUBTOTAL	\$544,4
5	<b>ESTRUCTURAS</b>				
5,1	PILARES DE CAÑA EN PLANTA BAJA	ML	60,00	5,00	\$300,0
5,2	PILARES DE CAÑA PLANTA ALTA	ML	60,00	5,00	\$300,0
5,3	PISO ESTRUCTURAL DE MADERA	M3	30,00	5,00	\$150,0
5,4	ESCALERA	M3	1,40	180,00	\$252,0
5,5	DADOS DE HORMIGÓN (SOBRECIMIENTO)	M3	2,25	188,00	\$423,0
5,7	VIGAS DE CAÑA PARA ENTREPISO	ML	35,00	5,00	\$175,0

5,7	ESTRUCTURA DE CAÑA EN CUBIERTA	M3	35,00	5,00	\$175,0
5,9	PILARETE DE CAÑA	ML	30,00	7,00	\$210,0
5,1	VIGUETA DE CAÑA	ML	35,00	8,00	\$280,0
5,11	LOSETA DE COCINA	ML	5,00	38,00	\$190,0
5,12	LOSETA DE CLOSET	ML	7,65	41,00	\$313,7
				SUBTOTAL	\$2.768,7
6	<b>MAMPOSTERIA</b>				
6.1	PAREDES DE BLOQUES DE TIERRA EN P.B	M2	140,00	6,00	\$840,0
6,2	PANELES DE CAÑA PICADA EN P.A	M2	120,00	5,00	\$600,0
				SUBTOTAL	\$1.440,0
7	<b>ENLUCIDOS</b>				
7,1	ENLUCIDO INTERIOR	M2	240,00	3,00	\$720,0
7,2	ENLUCIDO EXTERIOR	M2	205,00	4,50	\$922,5
				SUBTOTAL	\$1.642,5
9	<b>CUBIERTA</b>				
9,2	TEJAS CUBIERTA	M2	3,00	11,00	\$33,0
9,3	CANALON AGUAS LLUVIAS	ML	7,50	14,00	\$105,0
				SUBTOTAL	\$138,0
10	<b>INSTALACION ELECTRICA</b>				
10,1	PUNTO DE LUZ	PTO	17,00	12,00	\$204,0
10,2	TOMACORRIENTE 110 V.	PTO	22,00	12,00	\$264,0
10,3	TABLERO MEDIDOR	U	1,00	80,00	\$80,0
10,4	PANEL PLANTA ALTA	UN	1,00	45,00	\$45,0
10,5	ACOMETIDA INTER. MEDIDOR A PANEL P.B	ML	12,00	12,00	\$144,0
10,6	ACOMETIDA INTER. DE P-PB P-PA	ML	45,00	33,00	\$1.485,0
10,7	PUNTOS DE TELEFONOS	PTO	2,00	17,00	\$34,0
10,8	ALUMBRADO CONMUTADOR	PTO	1,00	40,33	\$40,3
10,9	TOMACORRIENTE 110V REFRIGARADOR	PTO	1,00	24,12	\$24,1
10,1	TOMACORRIENTE 110V LAVADORA	PTO	2,00	23,00	\$46,0
10,1	TOMACORRIENTE COCINA	PTO	1,00	31,00	\$31,0

10,1 2	TOMACORRIENTE CALENTADOR DE AGUA	PTO	1,00	34,00	\$34,0
10,1 3	TOMACORRIENTE TELEVISION	PTO	5,00	12,00	\$60,0
10,1 4	TABLERO GENERAL DISTRIBUCION	U	1,00	60,00	\$60,0
10,1 5	PANEL PD-PB1 (BREAKERS 6-12)	U	1,00	105,00	\$105,0
10,1 6	TOMACORRIENTE 220v AIRE ACONDICIONADO	PTO	5,00	23,00	\$115,0
10,1 7	PUNTO TELEVISION	PTO	8,00	25,00	\$200,0
				SUBTOTAL	\$2.971,5
11	<b>INSTALACION AAPP-AASS- AALL</b>				
11,1	TUBERIA AGUA SERVIDA PVC 2"	ML	9,00	12,00	\$108,0
11,2	TUBERIA AGUA SERVIDA PVC 4"	ML	8,00	12,00	\$96,0
11,3	VENTILACION 2"	ML	3,00	12,00	\$36,0
11,4	CAJA REGISTRO INTERIOR	UN	4,00	24,00	\$96,0
11,5	CAJA MATRIZ AA.SS	UN	1,00	45,00	\$45,0
11,6	BAJANTE AGUAS SERVIDAS 4"	ML	6,00	12,00	\$72,0
11,7	PUNTO AGUA POTABLE FRÍA	PTO	15,00	12,00	\$180,0
11,8	PUNTO AGUA SERVIDA	PTO	3,00	12,00	\$36,0
11,9	TUBERÍA AGUA POTABLE 1/2" FRÍA	ML	24,00	12,00	\$288,0
11,1	LLAVE JARDIN	U	2,00	12,00	\$24,0
11,1 1	INODORO DE COLOR (Blanco)	U	3,00	15,00	\$45,0
11,1 2	LAVATORIOS DE COLOR (Blanco)	U	3,00	15,00	\$45,0
11,1 3	LAVARROPA DE GRANITO	U	1,00	30,00	\$30,0
11,1 4	DUCHA STANDARD	U	1,00	12,00	\$12,0
11,1 5	LLAVE LAVAPLATO	U	1,00	12,00	\$12,0
11,1 6	LAVAPLATOS DE TEKA	U	1,00	22,00	\$22,0
				SUBTOTAL	\$1.147,0

13	<b>PISOS</b>					
13,1	PISO DE PORCELANATO	M2	103,00	10,00		\$1.030,0
13,2	PISO FLOTANTE EN PLANTA BAJA	m2	14,00	12,00		\$168,0
13,2	PISO FLOTANTE EN PLANTA ALTA	m2	14,00	12,00		\$168,0
13,3					SUBTOTAL	\$1.366,0
13,4	<b>CARPINTERÍA</b>					
13,5	PUERTA PRINCIPAL	UN	1,00	35,00		\$35,0
13,6	PUERTA DE DORMITORIO	UN	5,00	25,00		\$125,0
13,7	PUERTA DE BAÑOS	UN	3,00	25,00		\$75,0
13,8	RASTRERAS DE MADERA	ML	145,00	8,00		\$1.160,0
13,9	BATIENTE PLANO EN BOQUETES PUERTA	UN	8,00	14,00		\$112,0
13,1	ANAQUELES DE COCINA	ML	4,00	35,00		\$140,0
13,1 1	CLOSET DE COCINA	ML	5,00	35,00		\$175,0
					SUBTOTAL	\$1.822,0
14	<b>CERRAJERÍA</b>					
14,2	PUERTAS DE HIERRO AL PATIO	UN	1,00	25,00		\$25,0
14,4	PASAMANO DE HIERRO	ML	8,00	25,00		\$200,0
					SUBTOTAL	\$225,0
15	<b>ALUMINIO Y VIDRIO</b>					
15,1	VENTANAS ALUMINIO Y VIDRIO (VIDRIO 4mm)	M2	18,50	35,00		\$647,5
15,2	PUERTAS DE ALUMINIO Y VIDRIO (VIDRIO 6mm)	M2	1,00	35,00		\$35,0
					SUBTOTAL	\$682,5
17	<b>PINTURA</b>					
17,1	PINTURA DE CAL AL INTERIOR	M2	240,00	2,00		\$480,0
17,2	PINTURA DE CAL AL EXTERIOR	M2	205,00	2,00		\$410,0
					SUBTOTAL	\$890,0
					SUBTOTAL	\$16.058,2

**6.6 Anexos 3: Fotos de elaboración de bloque de ADOBES.**





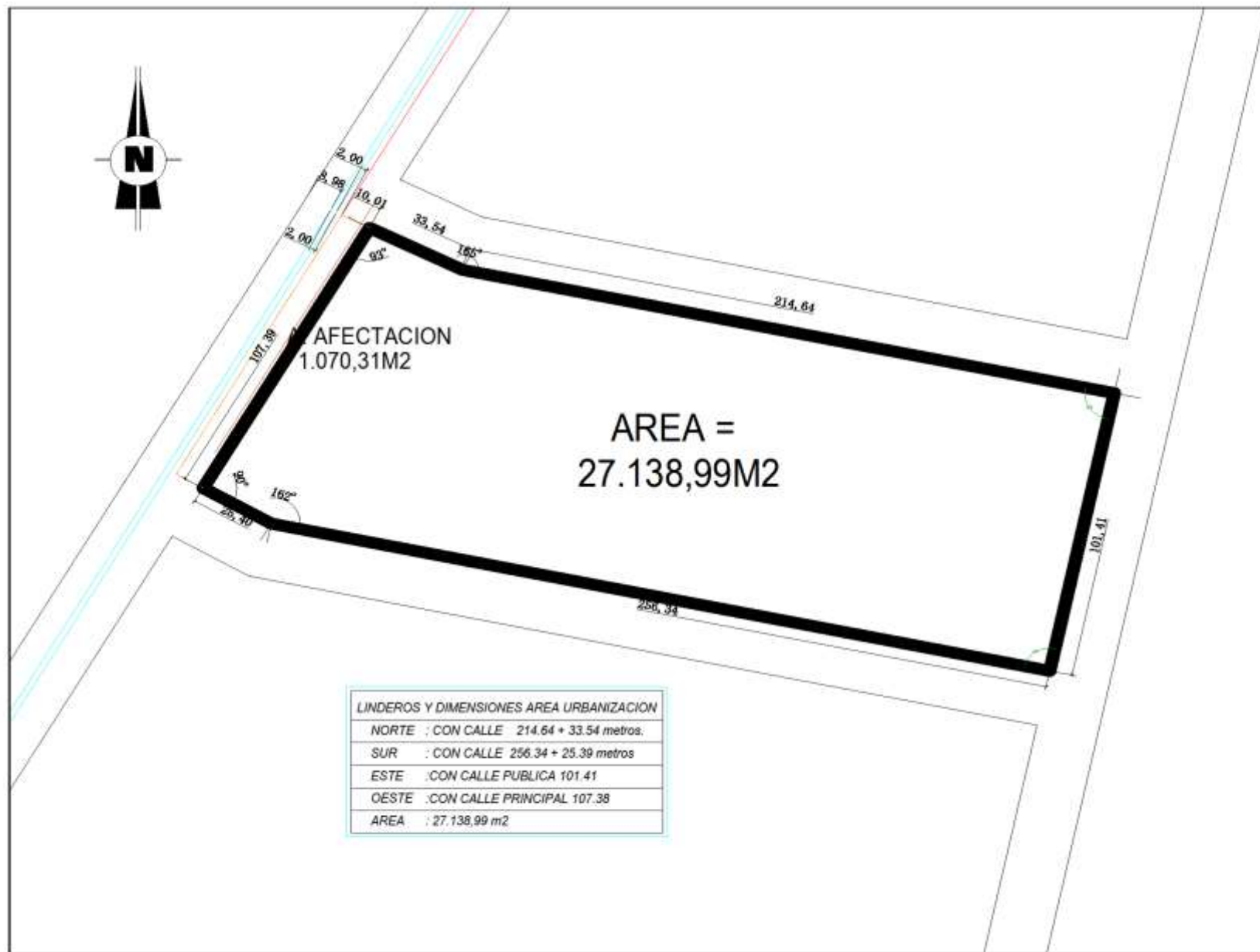


**6.7 Anexos 4: Fotos del terreno**



## **6.8 Anexos 5: Planos**





LINDEROS Y DIMENSIONES AREA URBANIZACION	
NORTE	: CON CALLE 214.64 + 33.54 metros.
SUR	: CON CALLE 256.34 + 25.39 metros
ESTE	: CON CALLE PUBLICA 101.41
OESTE	: CON CALLE PRINCIPAL 107.38
AREA	: 27.138,99 m2



**UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL**



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE TITULACION

TITULO:  
PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimáticas DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECCION:  
Arq. Hilier Pinos Medrano MSc.

COORDINADO:  
Segundo Balluzar Castro Guaman

CONTENIDO:  
URBANIZACION  
Levantamiento Planimétrico  
Linderos y dimensiones



FINCAS DELIA

FECHA: Febrero / 2019	LÁMINA: <b>6/1</b>
ESCALA: 1:200	



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA:  
PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimáticas DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DISEÑADOR:  
Arq. Hitler Pinos Medrano MSc

COSEÑADOR:  
Segundo Baltazar Cuzho Guaman

CONTENIDO:  
DISEÑO ARCHITECTÓNICO  
Cuadro de Áreas  
Tipos de Vías



FECHA:  
Febrero / 2019

LÁMINA:

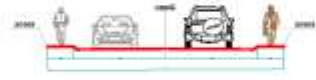
ESCALA:  
1:200

6/2

LOTE M2 A	AREA	LOTE M2 B	AREA	LOTE M2 C	AREA	LOTE M2 D	AREA	LOTE M2 E	AREA
01	135.00	01	135.00	01	135.00	01	135.00	01	135.00
02	130.00	02	130.00	02	130.00	02	130.00	02	130.00
03	130.00	03	130.00	03	130.00	03	130.00	03	130.00
04	130.00	04	130.00	04	130.00	04	130.00	04	130.00
05	130.00	05	130.00	05	130.00	05	130.00	05	130.00
06	130.00	06	130.00	06	130.00	06	130.00	06	130.00
07	130.00	07	130.00	07	130.00	07	130.00	07	130.00
08	130.00	08	130.00	08	130.00	08	130.00	08	130.00
09	130.00	09	130.00	09	130.00	09	130.00	09	130.00
10	135.00	10	135.00	10	135.00	10	135.00	10	135.00
11	135.00	11	135.00	11	135.00	11	135.00	11	135.00
12	120.00	12	120.00	12	120.00	12	120.00	12	120.00
13	120.00	13	120.00	13	120.00	13	120.00	13	120.00
14	120.00	14	120.00	14	120.00	14	120.00	14	120.00
15	120.00	15	120.00	15	120.00	15	120.00	15	120.00
16	120.00	16	120.00	16	120.00	16	120.00	16	120.00
17	120.00	17	120.00	17	120.00	17	120.00	17	120.00
18	120.00	18	120.00	18	120.00	18	120.00	18	120.00
19	120.00	19	120.00	19	120.00	19	120.00	19	120.00
20	135.00	20	135.00	20	135.00	20	135.00	20	135.00
20	2,400.00	20	2,400.00	20	2,400.00	20	2,400.00	20	2,400.00

CUADRO DE AREAS			
	AREA	M2	%
AREA TOTAL DEL TERRENO	27 136.96	m <sup>2</sup>	100
AREA DE AFECTACION	1 070.31	m <sup>2</sup>	3.94
AREA DE ACERAS	1 849.46	m <sup>2</sup>	6.81
AREA DE CALLES	6 200.39	m <sup>2</sup>	22.84
AREA NETA USANZABLE	26 096.89	m <sup>2</sup>	96.41
AREA VERDES	3 694.20	m <sup>2</sup>	13.62
AREA DE LOTES	12 270.00	m <sup>2</sup>	45.22
NUMERO DE LOTES	100	U	
NUMERO DE HABITANTES	400	Hab.	
DENSIDAD BRUTA	17.80	Hab. / Hec	
DENSIDAD NETA	52.78	Hab. / Hec	
DENSIDAD OCUPACIONAL	34.00	m <sup>2</sup> / Hab.	

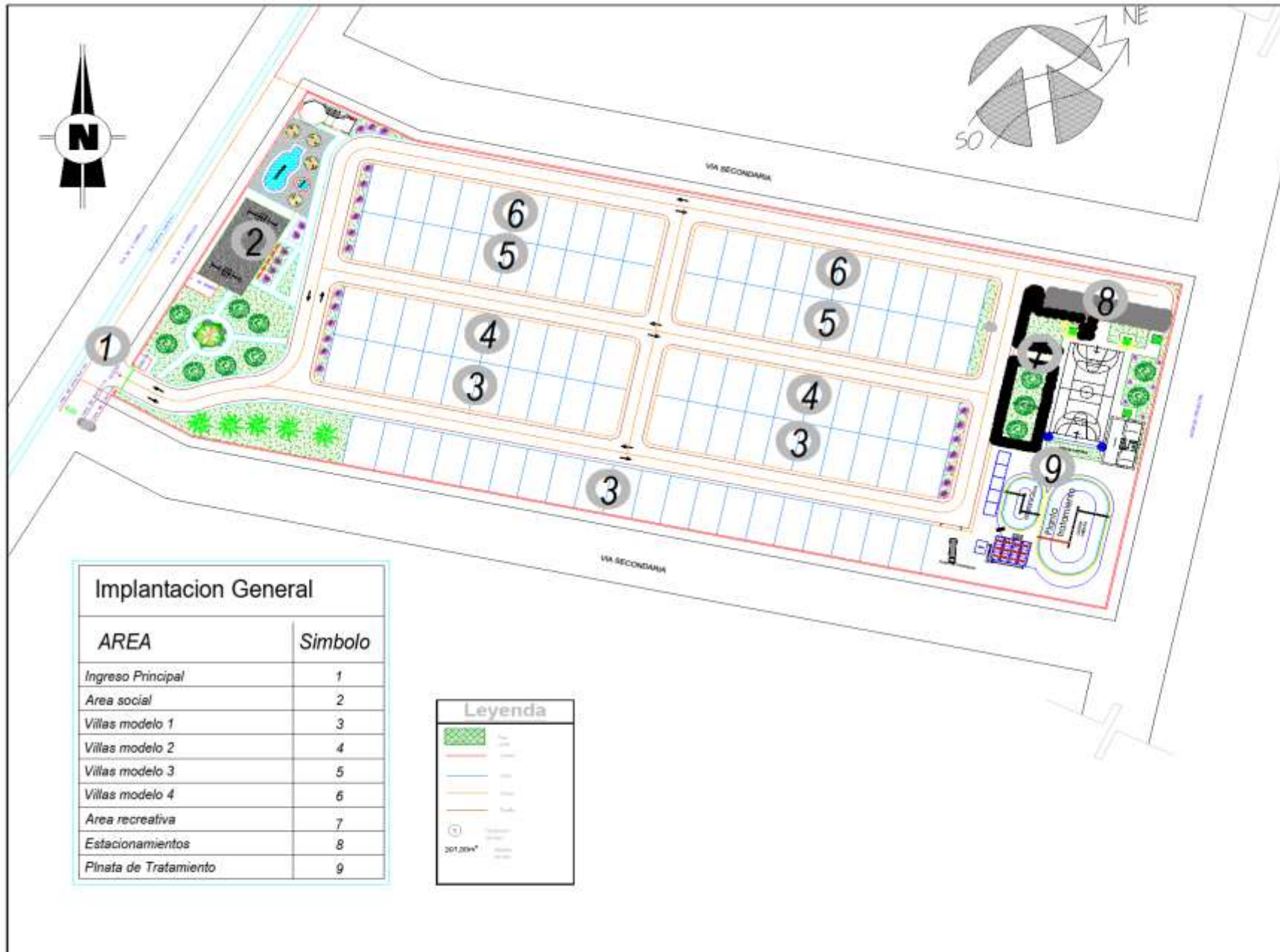
TIPO DE VIA (1RA-2DA-3RA-4TA-5TA)



TIPO DE VIA (V-6)







**Implantacion General**

AREA	Simbolo
Ingreso Principal	1
Area social	2
Villas modelo 1	3
Villas modelo 2	4
Villas modelo 3	5
Villas modelo 4	6
Area recreativa	7
Estacionamientos	8
Planta de Tratamiento	9

**Leyenda**

	Área recreativa
	Vías secundarias
	Vías terciarias
	Vías quaternarias
	Vías quinary
	Vías sextary
	1:200



**UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL**



FACULTAD  
INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE TITULACION

TEMA:  
PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimáticas DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:  
Arq. Héber Pinos Modrano MSc.

DISEÑADO:  
Segundo Ballazor Cacho Guzman

CONTIENE:  
URBANIZACION  
Simbología General



**FINCAS DELIA**

FECHA: Febrero / 2019	LÁMINA: <b>6/3</b>
ESCALA: 1:200	



VISTA FRONTAL



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE TITULACION

TEMA:

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:

Arq. Hilber Pinedo Medina MSc.

COORDINADO:

Segundo Bellazar Cacho Garmán

CONTIENE:

URBANIZACIÓN  
Guardiana  
Áreas Verdes  
Área Social Frontal  
Área Social Posterior



FECHA:  
Febrero / 2019


ESCALA:  
1:200

LÁMINA:

6/4



VISTA POSTERIOR

 <p><b>UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL</b></p> <p>OFICINA DE INVESTIGACIONES Y PROYECTOS</p>	
FACULTAD INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION	
PROYECTO DE TITULACION	
TOMA: PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOClimáticas DE INTERES SOCIAL EN EL AREA URBANA PERIFERICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURAN	
DIRECTOR: Arq. Hilber Pinos Medrano MSc	
ESPESADO: Segundo Baltazar Cacho Guzman	
CONTIENE: URBANIZACION Area Experimento	
	
FECHA: Febrero / 2019	LÁMINA: 6/5
ESCALA: 1:200	





## IMPLANTACION



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA:

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimáticas DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:

Arq. Héber Pínez Medrano MSc.

ESPECIALIDAD:

Segundo Ballazar Cuzho Guaman

CONTIENE:

URBANIZACION

Implantación

CONTIENE:

UBICACION

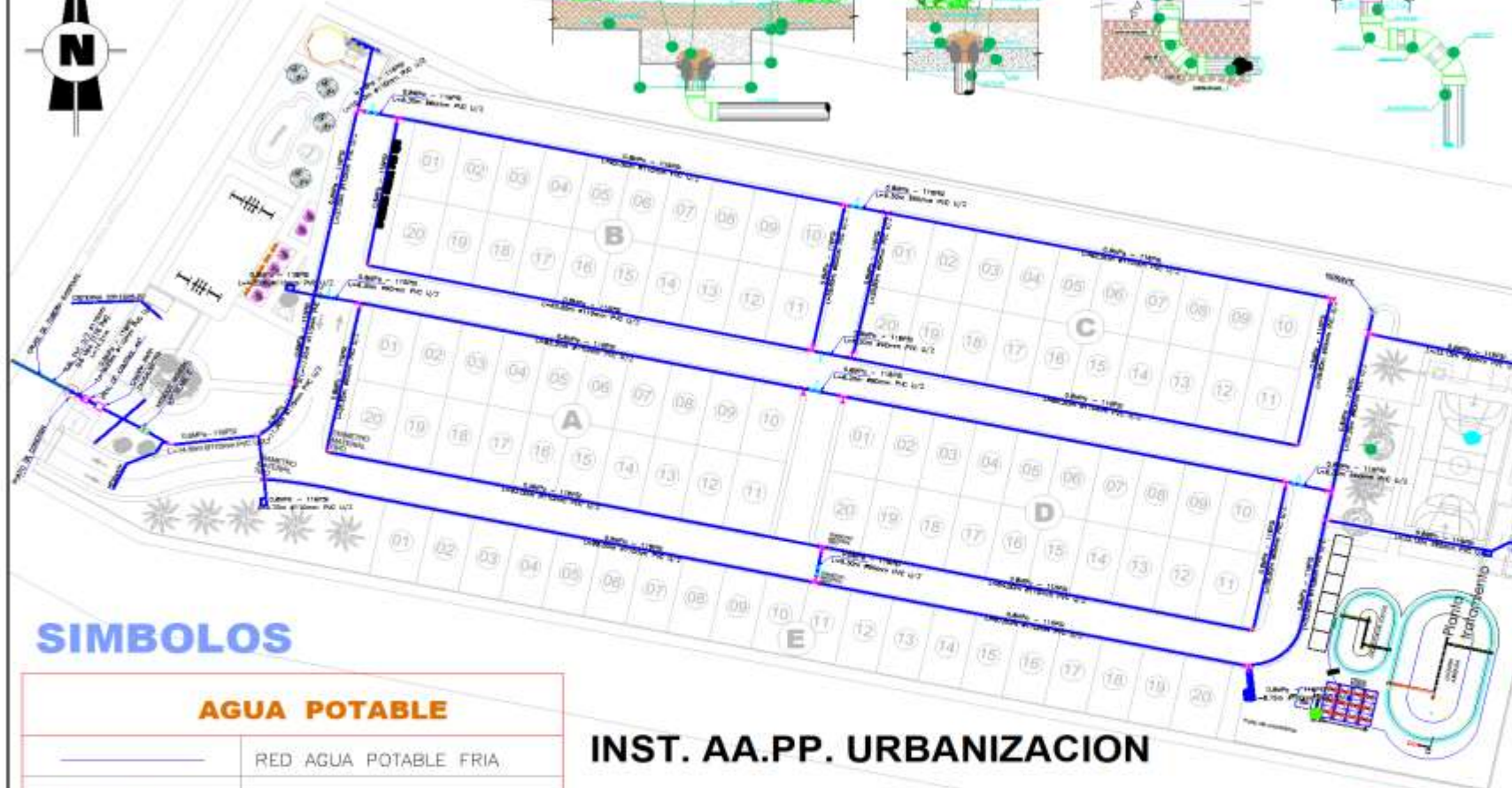


FECHA:  
Febrero / 2019

ESCALA:  
1:200

LÁMINA:

6/6



FACULTAD INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TOMA  
 PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOClimáticas DE INTERÉS SOCIAL EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:  
 Arq. Hilber Pinzo Medrano MSc

DISEÑADO:  
 Segundo Baltazar Cuzho Guaman

CONTIENE:  
 Int. Agua Potable General  
 Simbología



FECHA:  
 Febrero / 2019

ESCALA:  
 1:200

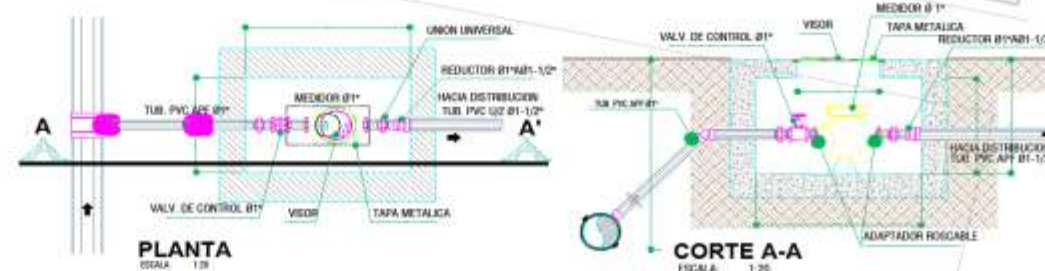
LÁMINA:  
 1/1

## SIMBOLOS

### AGUA POTABLE

	RED AGUA POTABLE FRIA
	RED AGUA POTABLE CALIENTE
	LLAVE DE MANGUERA
	CRUCE DE TUBERIAS
	COLUMNA DE APF
	COLUMNA DE APC
	VALVULA COMPUERTA
	MEDIDOR DE AGUA

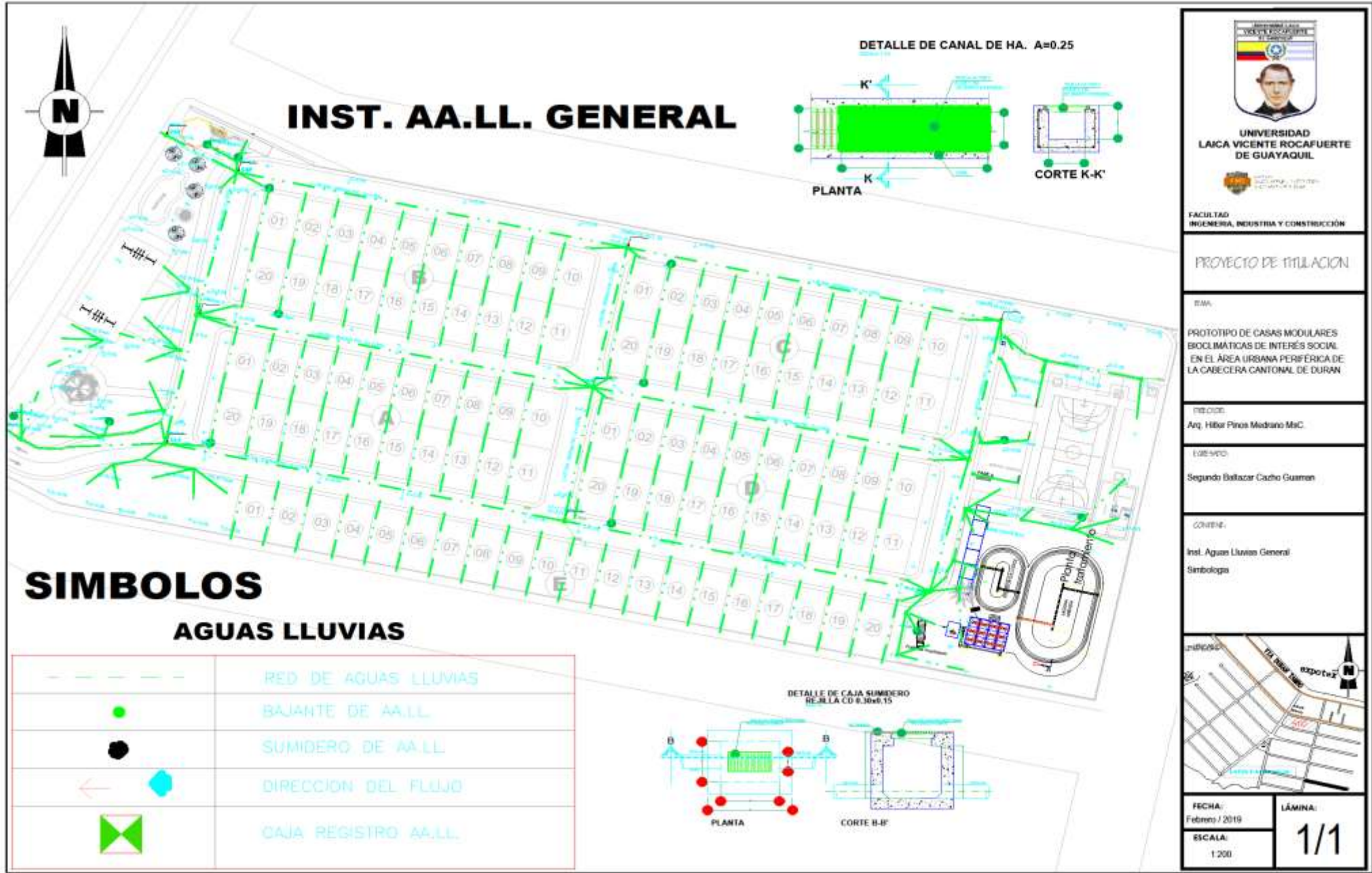
## INST. AA.PP. URBANIZACION



### DETALLE DE MEDIDOR GENERAL

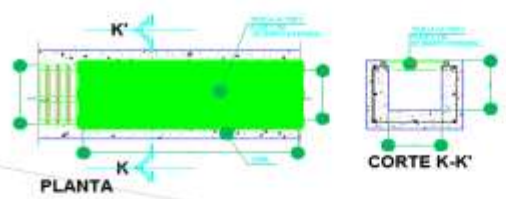
ESCALA: 1:20





# INST. AA.LL. GENERAL

DETALLE DE CANAL DE HA. A=0.25

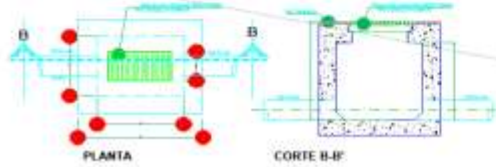


## SIMBOLOS

### AGUAS LLUVIAS

	RED DE AGUAS LLUVIAS
	BAJANTE DE AA.LL.
	SUMIDERO DE AA.LL.
	DIRECCION DEL FLUJO
	CAJA REGISTRO AA.LL.

DETALLE DE CAJA SUMIDERO REJILLA CD 6.30x6.15





**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL**



FACULTAD INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

---

PROYECTO DE TITULACION

---

EWA:

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOClimATICAS DE INTERÉS SOCIAL EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURÁN

---

DISEÑO:

Arq. Hilber Pinos Medrano MaC

---

ELABORADO:

Segundo Bellazar Cacho Guaman

---

CONTIENE:

Inst. Aguas Lluvias General  
Simbología

---

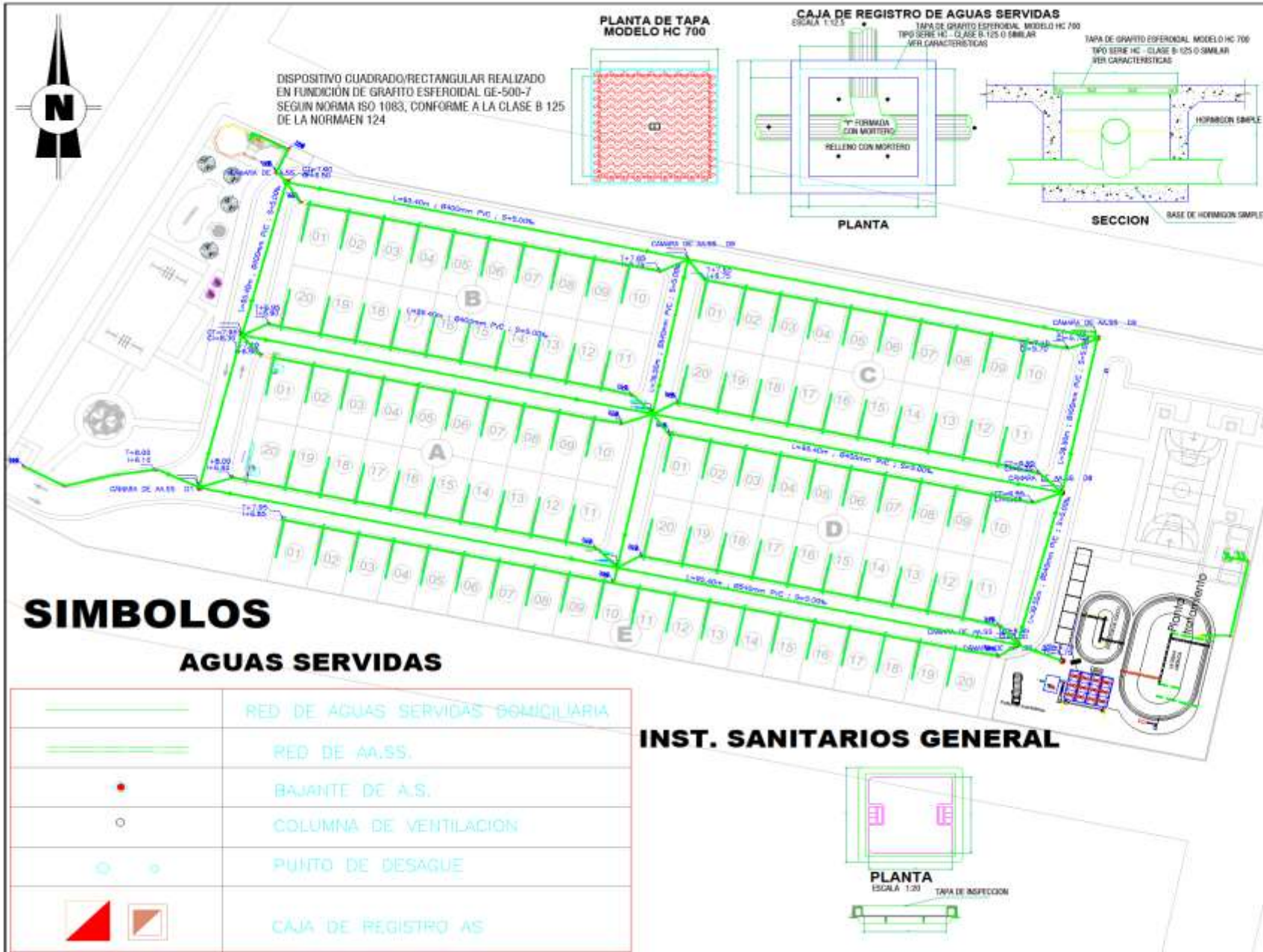




---

FECHA: Febrero / 2019	LÁMINA: <b>1/1</b>
ESCALA: 1:200	







**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL**



FACULTAD INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA:  
PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOLIMÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:  
Arq. Héctor Pineda Madrano MSc.

DIBAJADO:  
Segundo Ballarín Cacho Guaman

CONTIENE:  
Inst. Microhábitos General  
Simbología

CONTIENE:  
UBICACIÓN






**FINCAS DELIA**

FECHA: Febrero / 2019	LÁMINA: <b>1/1</b>
ESCALA: 1:200	



# ELECTRICAS GENERAL



## SIMBOLOGÍA

-  CAJA DE PASO BAJA TENSION 60x60x60 cm INTERIOR
- $CO0-\emptyset P2x20(1/0)$   
2Ø 110mm
- $CO0-\emptyset P2x40(2/0)$   
2Ø 110mm
-  E50
-  E75

- RED SUBTERRÁNEA BAJA TENSION MONOFÁSICO DE COBRE CU 2#2/ O+N#1/ O TLU + 1#4 AWG PVC 2Ø110MM
- RED SUBTERRÁNEA BAJA TENSION MONOFÁSICO DE COBRE CU 2#4/ O+N#2/ O TLU + 1#4 AWG PVC 2Ø110MM
- TRANSFORMADOR PADMOUNTED 50 KVA- 1F AUTOPROTEGIDO 7967/ 240/ 120V TAP 1 A -3 x 2,5% CON LOAD SWITCH INEN 2114.2004 CON BREAKER DEL LADO DE BAJA TENSION
- TRANSFORMADOR PADMOUNTED 75 KVA- 1F AUTOPROTEGIDO 7967/ 240/ 120V TAP 1 A -3 x 2,5% CON LOAD SWITCH INEN 2114.2004 CON BREAKER DEL LADO DE BAJA TENSION



## SIMBOLOGÍA

-  02-507 POSTE H.A. CIRCULAR 12 MTS x 500K03S
- $CO0-\emptyset V3x2$   
 $CO0-\emptyset G1x4$   
2Ø 110mm
- RED SUB-TRIFÁSICA DE COBRE CU MV 3Ø2 XLPE 15KV+TM AWG TUBO PVC NOVADUCTO TIPO TDP 2Ø110MM
- $CO0-\emptyset V1x2$   
 $CO0-\emptyset G1x4$   
2Ø 110mm
- RED SUBTERRÁNEA MONOFÁSICA DE COBRE CU MV 1Ø2 XLPE 15KV+TM AWG TUBO PVC NOVADUCTO TIPO TDP 2Ø110MM
- $B3x2(2)$
- RED AÉREA TRIFÁSICA DE ALUMINIO MV Ø34(2); AL ACSR 3Ø2 + MØ2 ACSR AWG VIENE DEL PLAN MAESTRO (DIAGONAL AL FRENTE)
-  CAJA PORTA FUSIBLE 15KV 300 AMP SIN ROMPECARGA
-  PARARRAYO 10 KV
-  CAJA DE PASO MEDIA TENSION 90x90x90 CMS INTERIOR EN CRUCE DE ACERA SERA DE 90x90x100 CMS
-  E50
- TRANSFORMADOR PADMOUNTED 50 KVA- 1F AUTOPROTEGIDO 7967/240/120V TAP 1 A -3 X 2,5% CON LOAD SWITCH INEN 2114.2004 CON BREAKER DEL LADO DE BAJA TENSION
-  E75
- TRANSFORMADOR PADMOUNTED 75 KVA- 1F AUTOPROTEGIDO 7967/240/120V TAP 1 A -3 X 2,5% CON LOAD SWITCH INEN 2114.2004 CON BREAKER DEL LADO DE BAJA TENSION





**UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL**



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TITULO

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOLIMATICAS DE INTERÉS SOCIAL EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURÁN

DIRECTOR  
Arq. Hilber Pinos Medrano MSc

ESPESADO  
Segundo Baltazar Cuzho Guaman

CONTENIDO

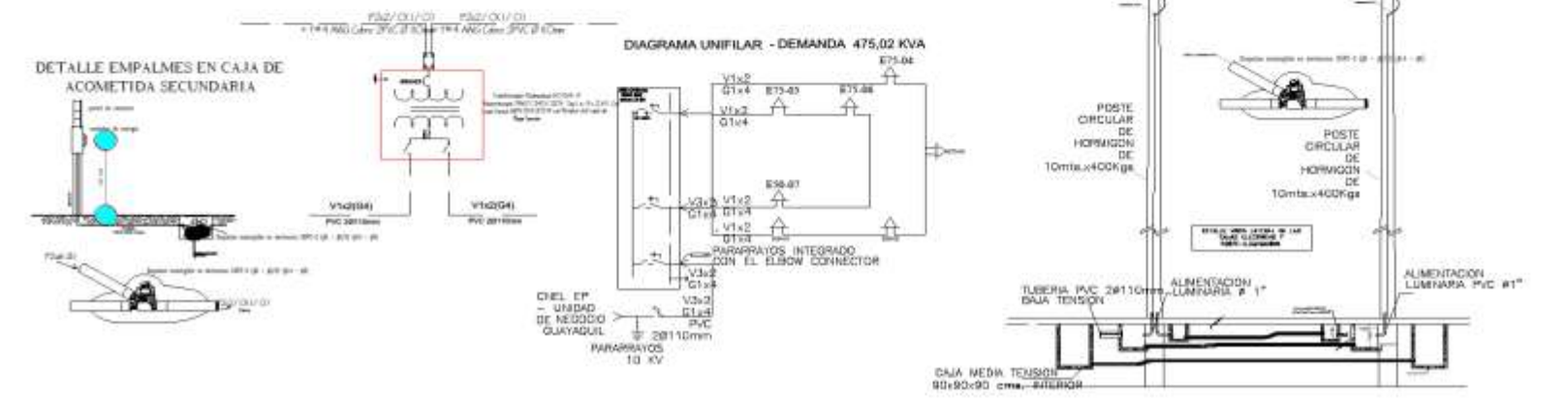
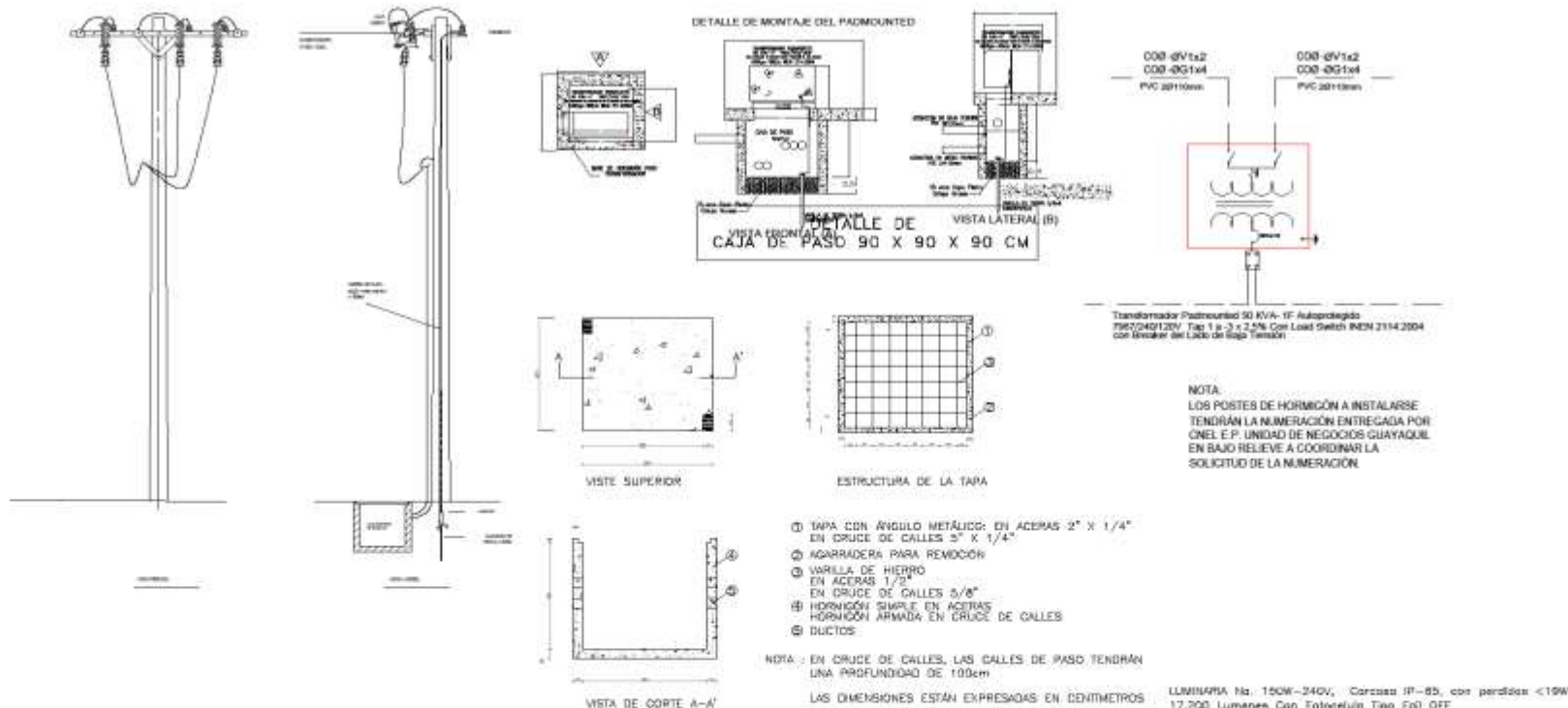
Electricas Planta General  
Simbologia



FINCAS DELIA

FECHA: Febrero / 2019	LÁMINA: <b>2/1</b>
ESCALA: 1:200	







**UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL**



**FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION**

**PROYECTO DE TITULACION**

TEMA:  
PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOClimáticas DE INTERÉS SOCIAL EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:  
Arq. Hilier Pinos Medrano M.C.

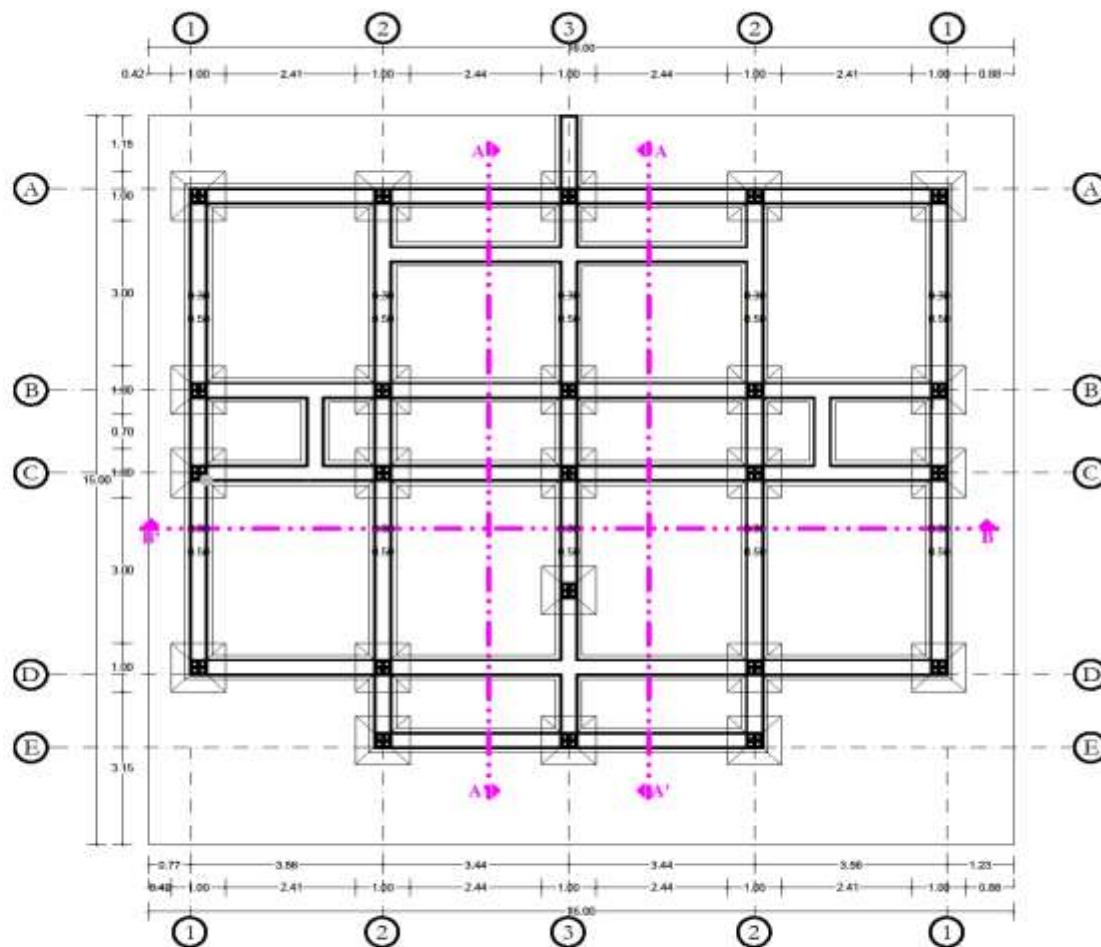
ELABORADO:  
Segundo Balazar Cacho Guaman

CONTENIDO:  
Detalles



**FINCAS DELLA**

<b>FECHA:</b> Febrero / 2019	<b>LÁMINA:</b> 2/2
<b>ESCALA:</b> 1:200	



CIMENTACIÓN



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA:

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimáticas DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:

Arq. Hiler Pínce Madrano MSc.

DEFENSOR:

Segundo Batizaz Castro Guaman

CONTIENE:

VILLA MODELO I

Planta Cimentación

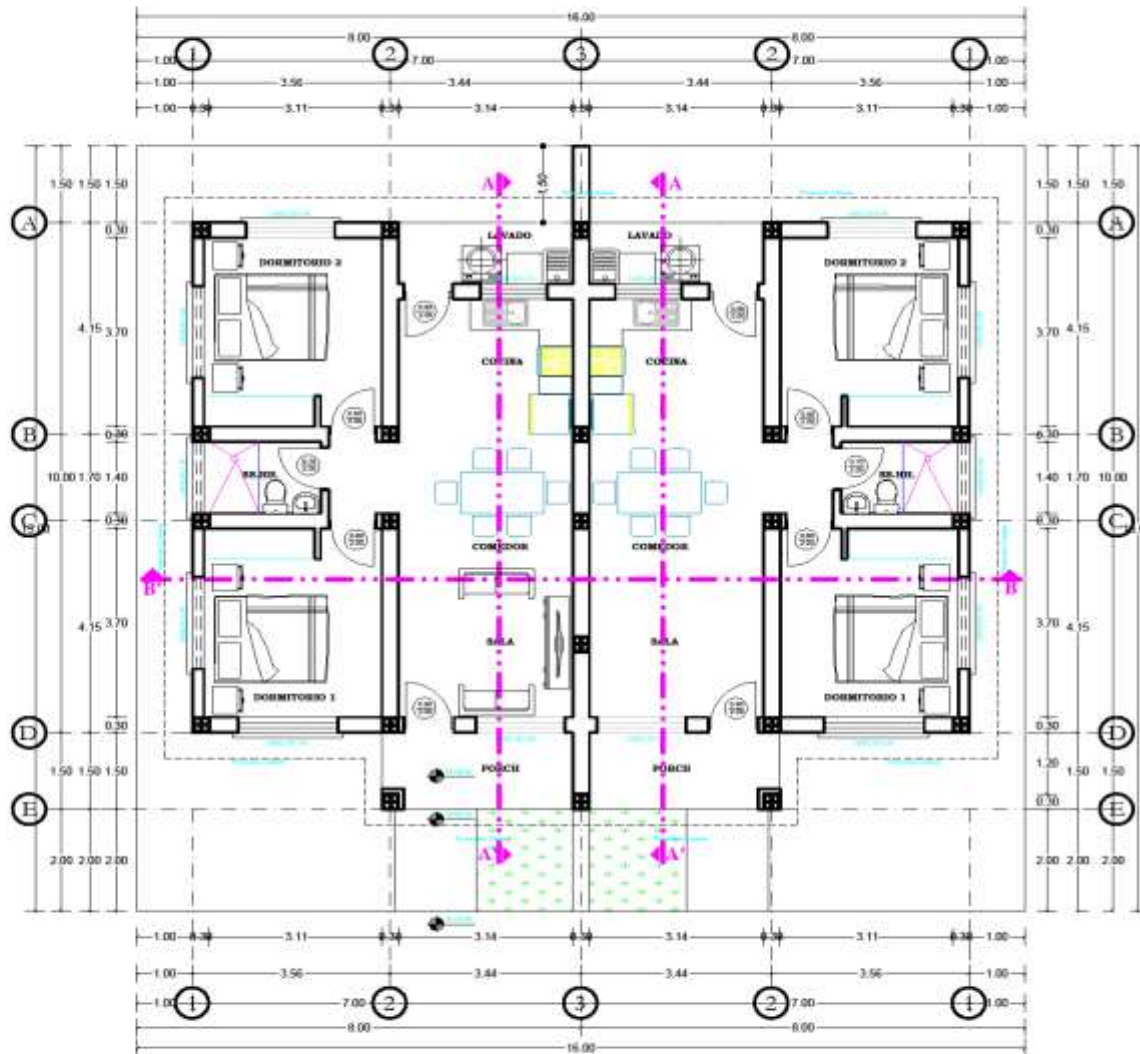


FECHA:  
Febrero / 2019

ESCALA:  
1/200

LÁMINA:

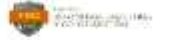
8/1



PLANTA UNICA



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA:  
PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimATICAS DE INTERES SOCIAL  
EN EL AREA URBANA PERIFERICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:  
Arq. Hiler Pinco Medrano MSc.

COORDINADOR:  
Segundo Baltazar Cacho Guaman

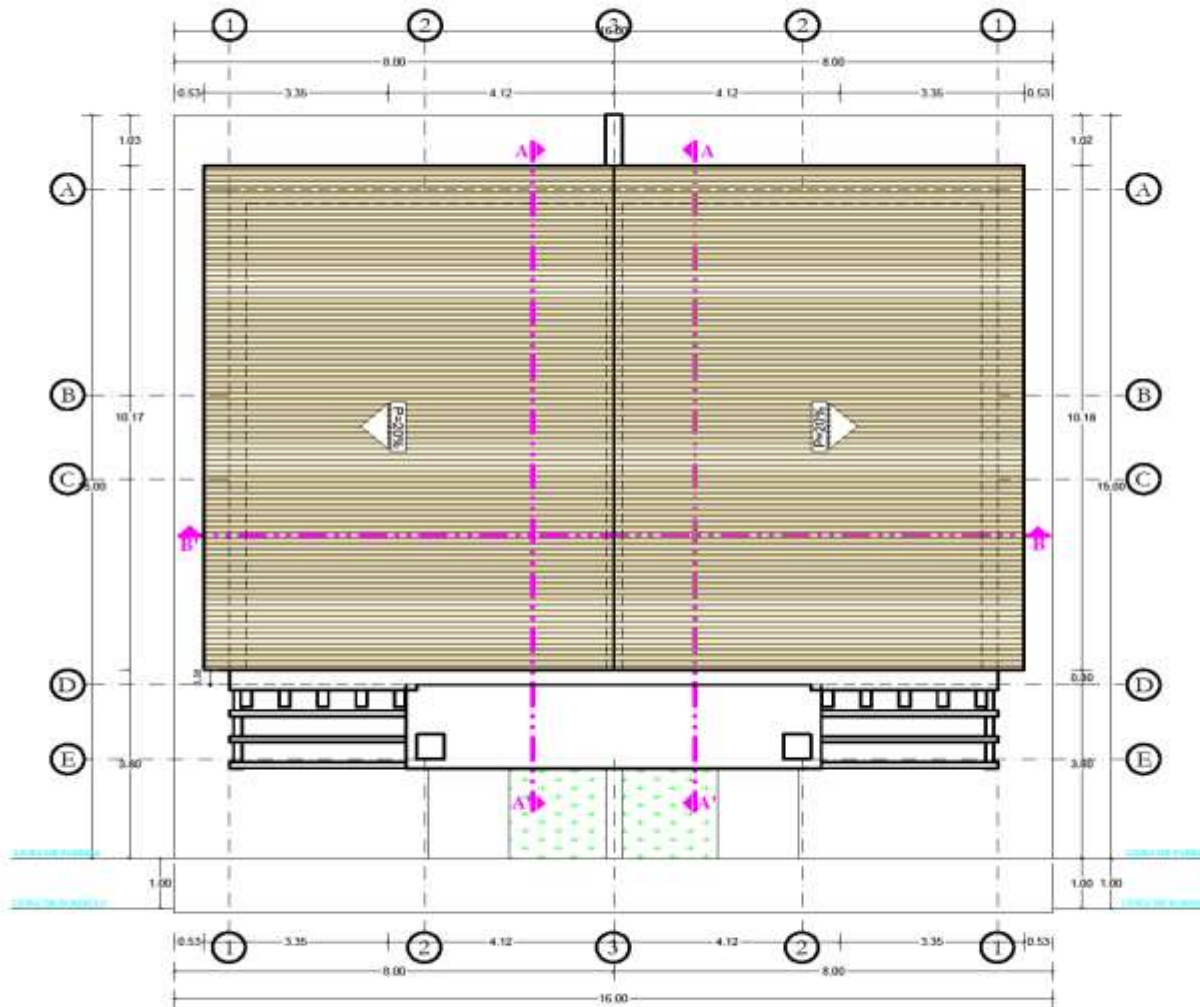
CONTIENE:  
VILLA MODELO 1  
Planta Unica



FECHA:  
Febrero / 2019

LÁMINA:  
8/2

ESCALA:  
1:200



IMPLANTACION



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA:  
PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimáticas DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECCION:  
Arq. Hilber Pineda Medrano MSc

DISEÑADO:  
Segundo Baltazar Cuzco Guaman

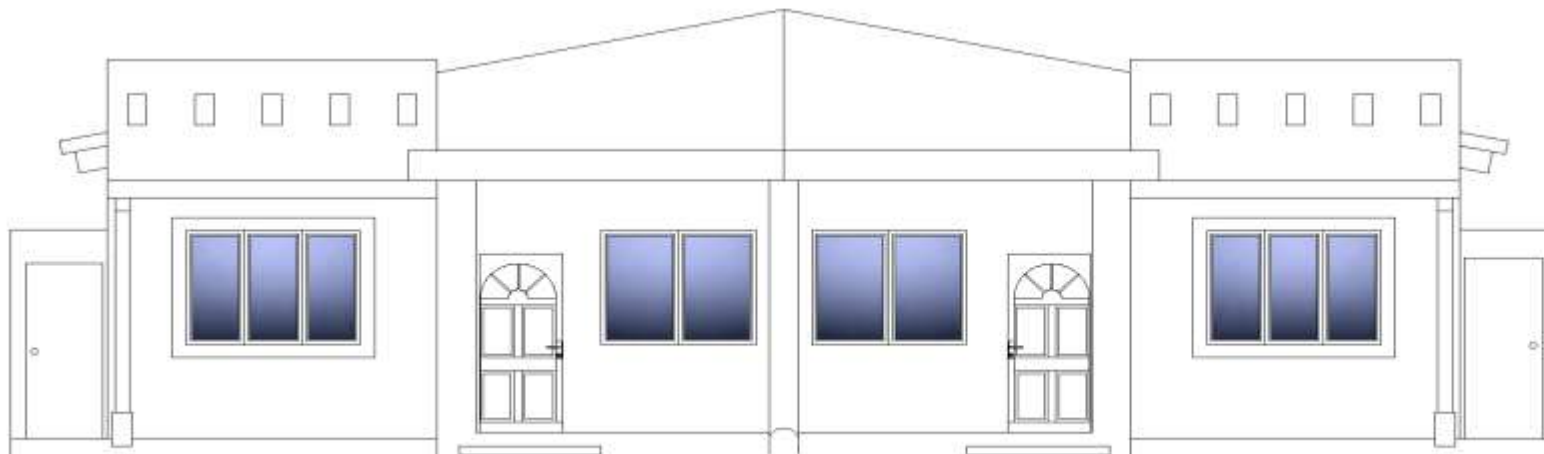
CONTIENE:  
VILLA MODELO I  
Implantacion



FECHA:  
Febrero / 2019

LÁMINA:  
8/3

ESCALA:  
1:200



# FACHADA PRINCIPAL



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE TITULACION

TEMA:

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOCIMÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECCIÓN:

Arg. Hiller Pinos Medrano MSc

COORDINADO:

Segundo Balazar Cuzho Guaman

CONTIENE:

VILLA MODELO I

Fachada Principal

CONTIENE:

UBICACIÓN



FECHA:

Febrero / 2019

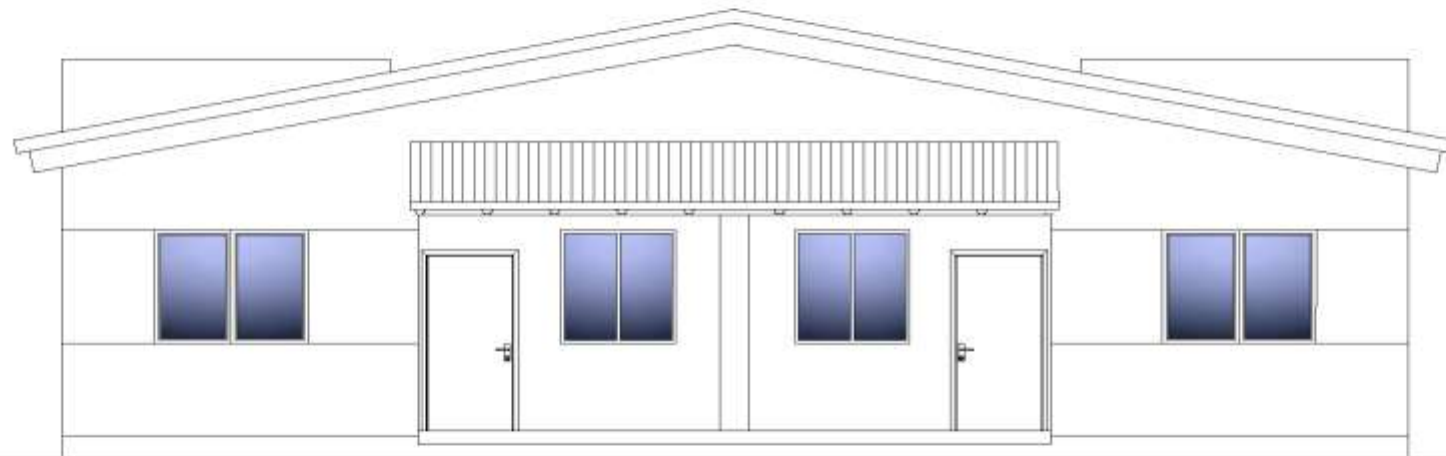
ESCALA:

1:200

LÁMINA:

8/4





# FACHADA POSTERIOR



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE TITULACION

TEMA:

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:

Arq. Hilari Pico Medrano MSc

COORDINADO:

Segundo Baltazar Cacho Guzman

CONTIENE:

VILLA MODELO I

Fachada Posterior

CONTIENE:

UBICACIÓN



FECHA:

Febrero / 2019

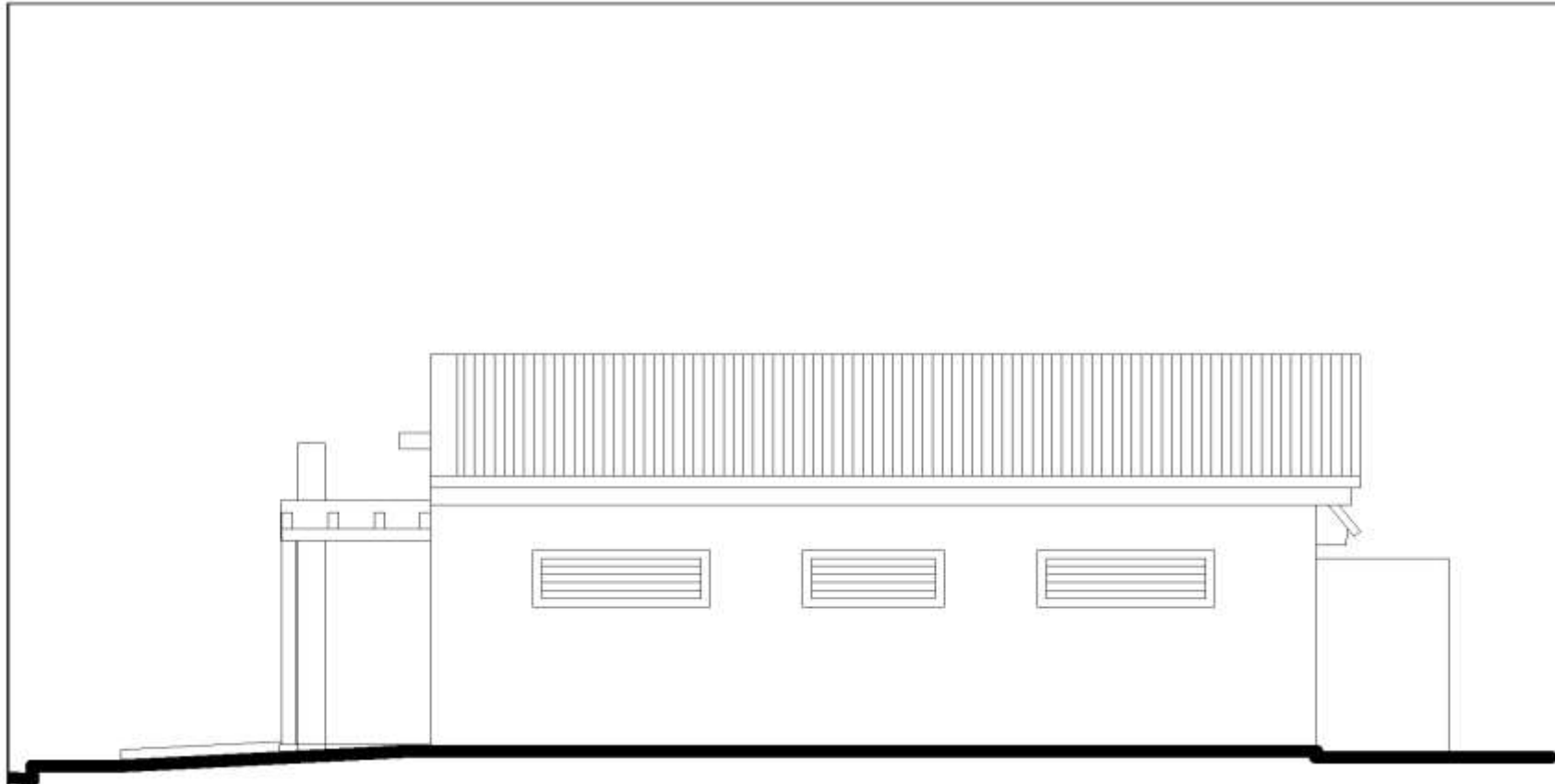
ESCALA:

1/200

LÁMINA:

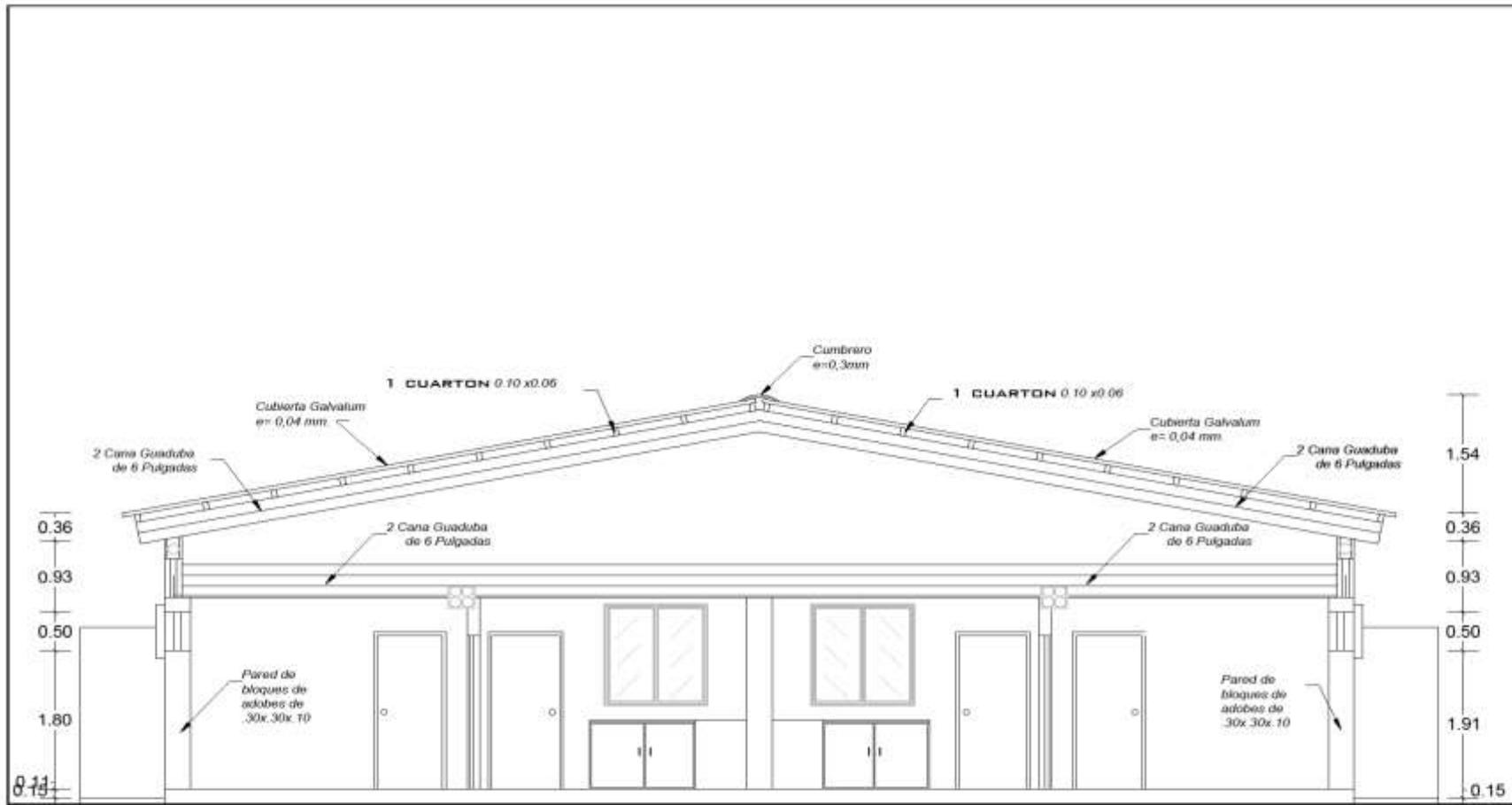
8/5





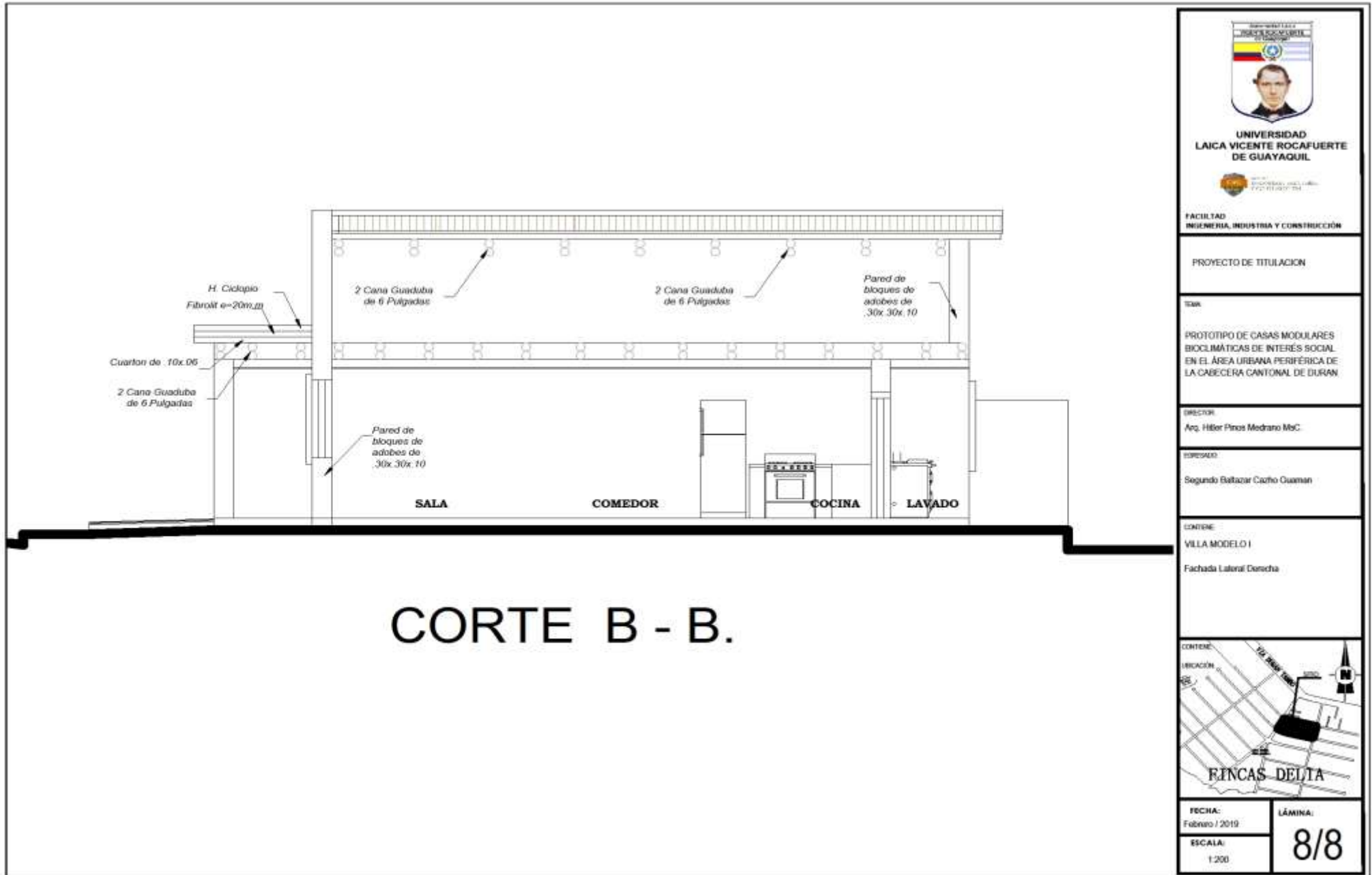
# FACHADA LATERAL IZQUIERDA

 <b>UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL</b> 	
<b>FACULTAD INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>PROYECTO DE TITULACION</b>	
<b>TEMA</b>  PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOClimÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURAN	
<b>DIRECTOR</b> Arq. Hilber Pinos Medrano MSc	
<b>ESPESADO</b> Segundo Baltazar Cuzho Guaman	
<b>CONTIENE</b> VILLA MODELO I  Fachada Lateral Derecha	
<b>CONTIENE</b> UBICACION 	
<b>FECHA:</b> Febrero / 2019	<b>LÁMINA:</b> <b>8/6</b>
<b>ESCALA:</b> 1:200	



# CORTE A - A.

 <b>UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL</b> 	
FACULTAD INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN	
PROYECTO DE TITULACIÓN	
TÍTULO:	
PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOClimÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURÁN	
PROFESOR:	Arq. Hilber Pineda Medina MSc
ELABORADO:	Segundo Baltazar Cacho Guaman
CONTIENE:	
VILLA MODELO I	
Implantación	
CONTIENE:	
	
FECHA:	LÁMINA:
Febrero / 2019	8/7
ESCALA:	
1:200	



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TITULO  
PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimATICAS DE INTERES SOCIAL  
EN EL AREA URBANA PERIFERICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR  
Arq. Hilber Pinos Medrano MSc

ELABORADO  
Segundo Baltazar Cuzho Guaman

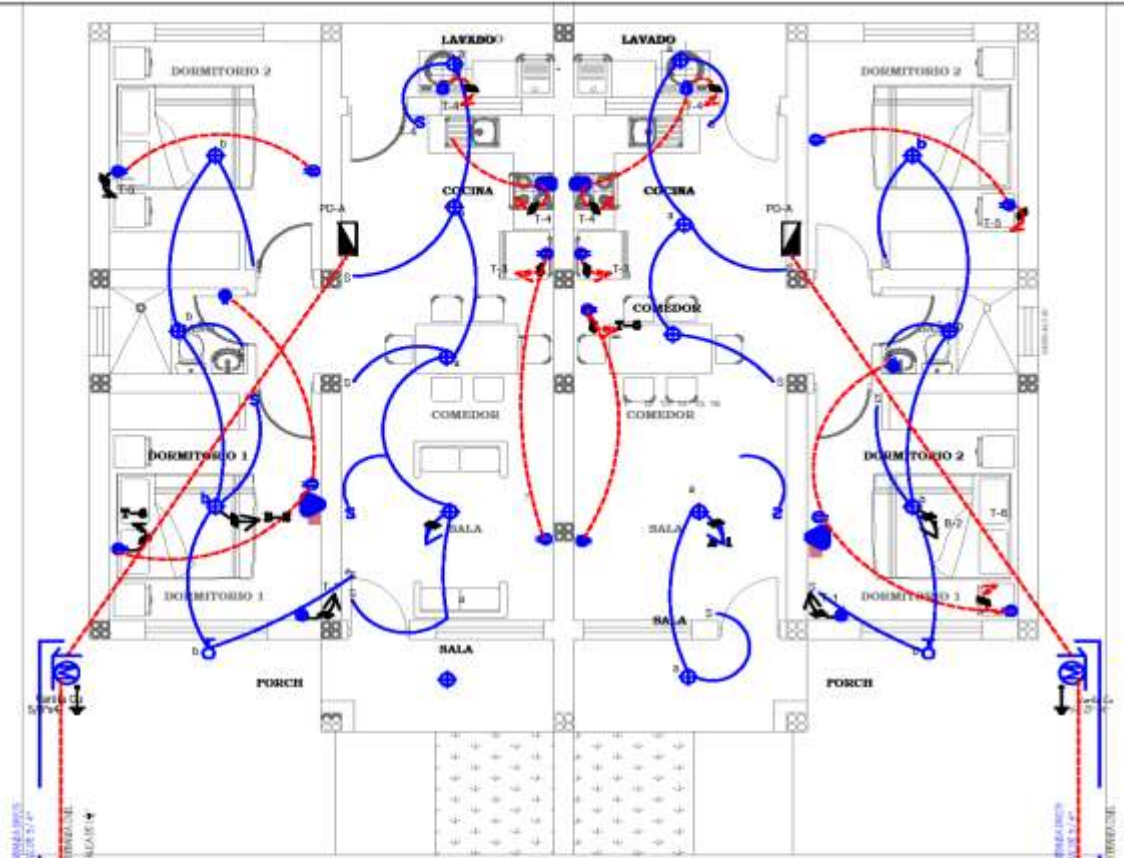
CONTIENE  
VILLA MODELO I  
Fachada Lateral Derecha



FECHA:  
Febrero / 2019

ESCALA:  
1:200

LÁMINA:  
**8/8**



**SIMBOLOGIA ELECTRICA Y TEFONICA**

	PANEL DE DISTRIBUCION
	PANEL DE MEDIDORES
	PUNTO ALUMBRADO 120V
	APLIQUE DE PARED
	INTERRUPTOR SENCILLO
	INTERRUPTOR DOBLE
	INTERRUPTOR CONMUTADOR
	TOMACORRIENTE NORMAL h = 0.40m.
	TOMACORRIENTE MESON POLARIZADO
	PUNTO BOMBA DE AGUA POLARIZADO
	TOMACORRIENTE REFRIGERADORA POLARIZADO
	TOMACORRIENTE LAVADORA POLARIZADO
	TOMACORRIENTE MIXTO
	PULSADOR TIMBRE
	PUNTO HORQUILLA ELECTRICA 110 V.
	PUNTO TOMA AA
	CAJA DE PASO 5x5"
	TUBERIA EMPOTRADA POR PISO.
	TUBERIA EMPOTRADA POR PAREDES Y TUMBADO.
	CAJA DE PASO TV. CABLE
	PUNTO TELEFONO
	CAJA DE PASO TELEFONO
	PUNTO TV. CABLE

NOTA: Los puntos eléctricos de aire acondicionado se los ubicará en obra  
El espacio del respectivo breaker, quedará de reserva  
VER PLANILLA DE CIRCUITOS.

**ELECTRICAS PLANTA UNICA**

**PLANILLA DE CIRCUITOS**

PANEL	PLANTA	DESYUNTOR			NUMERO PUNZOS	W/PUNZO	W TOTAL	DESYUNTOR		SERVICIO
		N. CIRCUITO	COND.	FASES VOLTIOS				POLOS	AMP.	
PD-A 1P-6 A 12 ESPACIOS 1/4 1 1/4" 2x8THEN+1N&8THEN+1Tx8 120/240V	P.B.	A1	2X12	A	120	6*60	360	1	20	ILUMIN. DORMITORIOS, BAÑO
	P.B.	T1	2X12	B	120	4*150	600	1	20	TC. SALA - COMEDOR - DORMITORIO
	P.B.	T2	2X12+1X14	AB	240	1*200	200	2	30	TL. A.A.C.C.I. SALA
	P.B.	T4	2X12+1X14	B	120	1*600	600	1	20	T3. REFRIGERADORA
	P.B.	T5	2X10+1X12	AB	240	1*4200	4200	2	30	T5. COCINA Y COCINA INDUCCION
	P.B.	T6	2X10+1X12	AB	240	1*4200	4200	2	30	T6. DORMITORIO 2



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL**



FACULTAD INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TOMA

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOClimáticas DE INTERES SOCIAL EN EL AREA URBANA PERIFERICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR  
Ing. Héber Pizarro Medrano M.C.

CORREADO  
Segundo Baltazar Cazorla Guaman

COMPRE  
VILA MODELO 1  
Electricas Planta Unica Simbologas

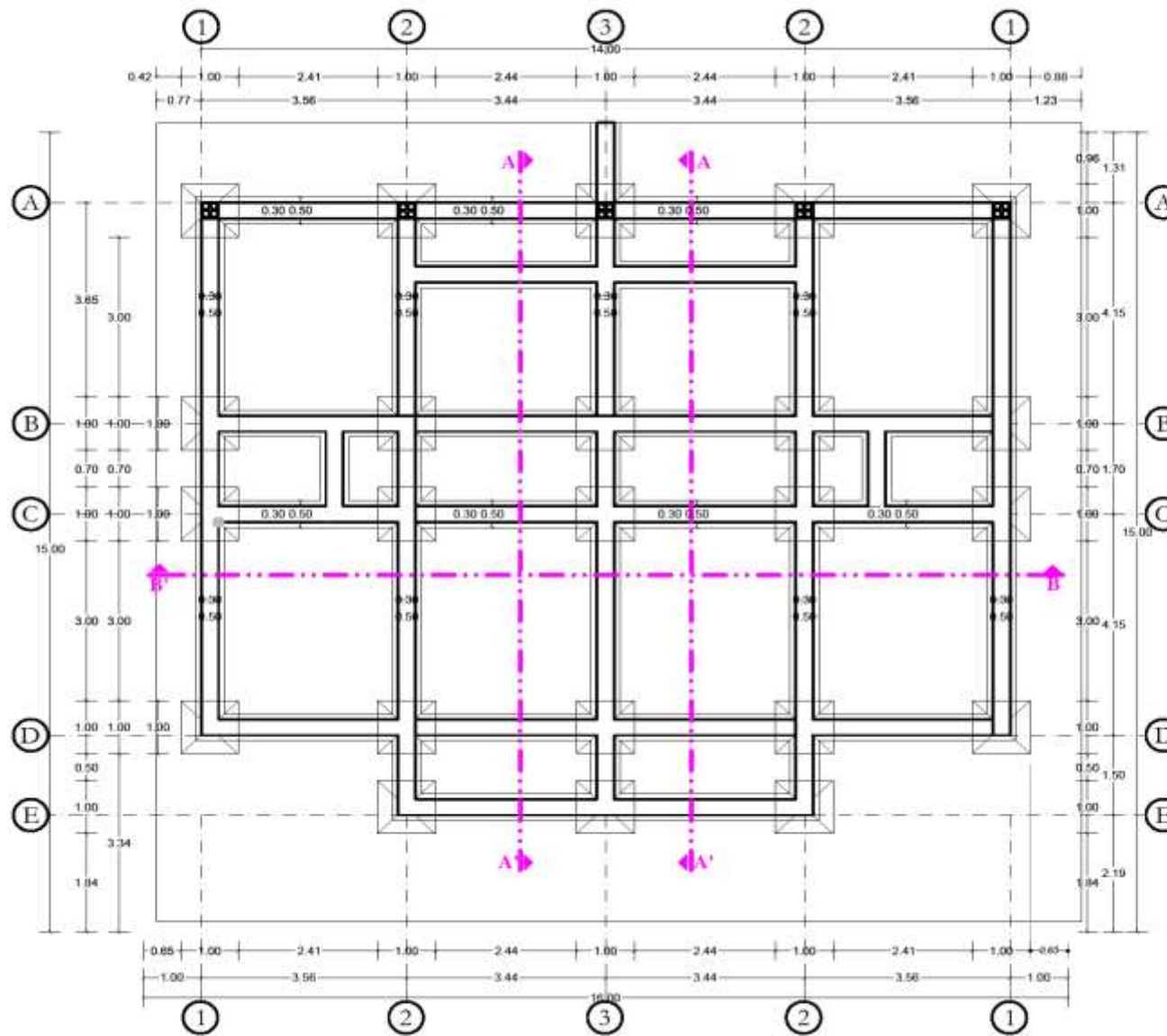


RINCAS DELIA



FECHA: Febrero / 2019	LÁMINA: <b>1/1</b>
ESCALA: 1:200	

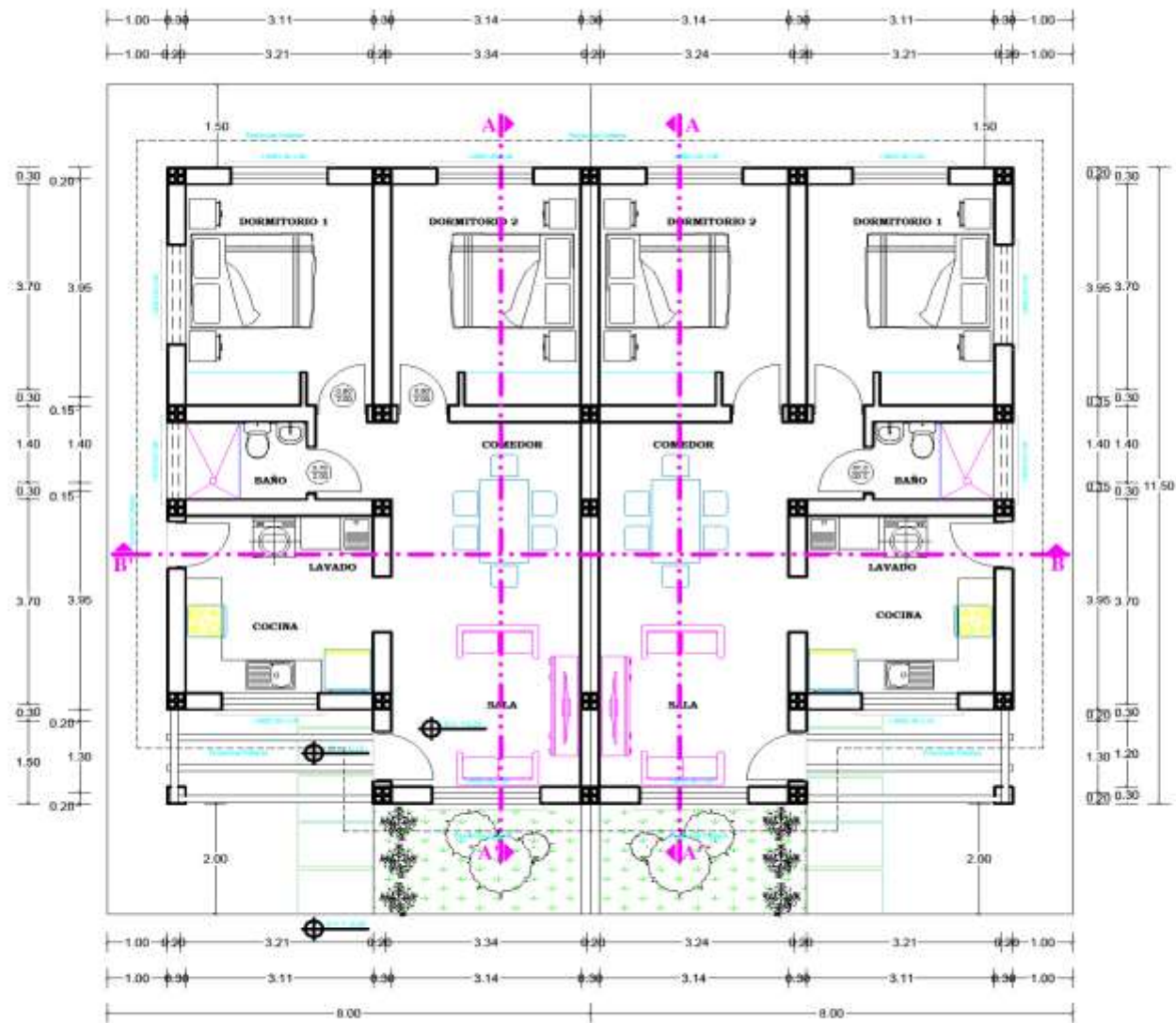






# CIMENTACIÓN

 <p>UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL</p>	
<p>FACULTAD INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN</p>	
<p>PROYECTO DE TITULACION</p>	
<p>TEMA:</p> <p>PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOClimáticas DE INTERÉS SOCIAL EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURAN</p>	
<p>DIRECTOR:</p> <p>Arq. Hilier Pinos Medrano MSc.</p>	
<p>DISEÑADOR:</p> <p>Segundo Baltazar Cuzho Guaman</p>	
<p>CONTIENE:</p> <p>VILLA MODELO II</p> <p>Planta Cimentación</p>	
 <p>CONTIENE:</p> <p>UBICACION</p> <p>RINCAS DELTA</p>	
<p>FECHA:</p> <p>Febrero / 2019</p>	<p>LÁMINA:</p> <p>8/1</p>
<p>ESCALA:</p> <p>1:200</p>	



PLANTA UNICA



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA:

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimATICAS DE INTERES SOCIAL  
EN EL AREA URBANA PERIFERICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:

Arq. Héber Pínez Medrano MaC.

COORDINADOR:

Segundo Baltazar Cacho Guaman

CONFINE:

VILLA MODELO II  
Planta Baja



FECHA:

Febrero / 2019

ESCALA:

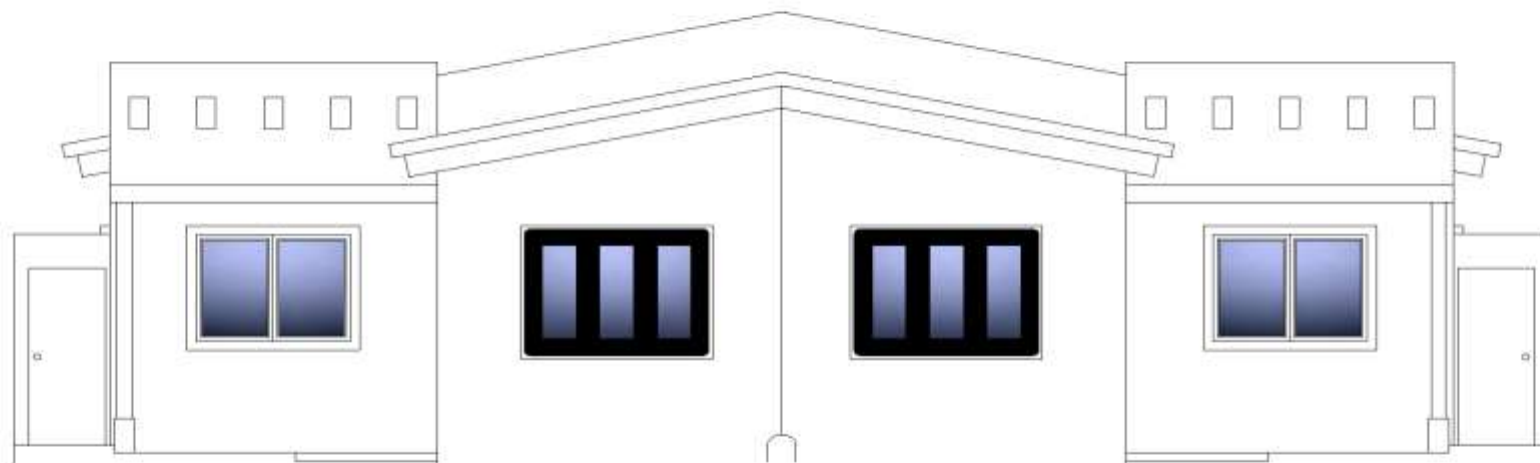
1:200

LÁMINA:

8/2







## FACHADA PRINCIPAL



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR

Arq. Hilber Pínez Medrano MSc.

COORDINADOR

Segundo Ballezar Cacho Guaman

CORTICE

VILLA MODELO II

Fachada Principal

CONTIENE

UBICACIÓN



FECHA:

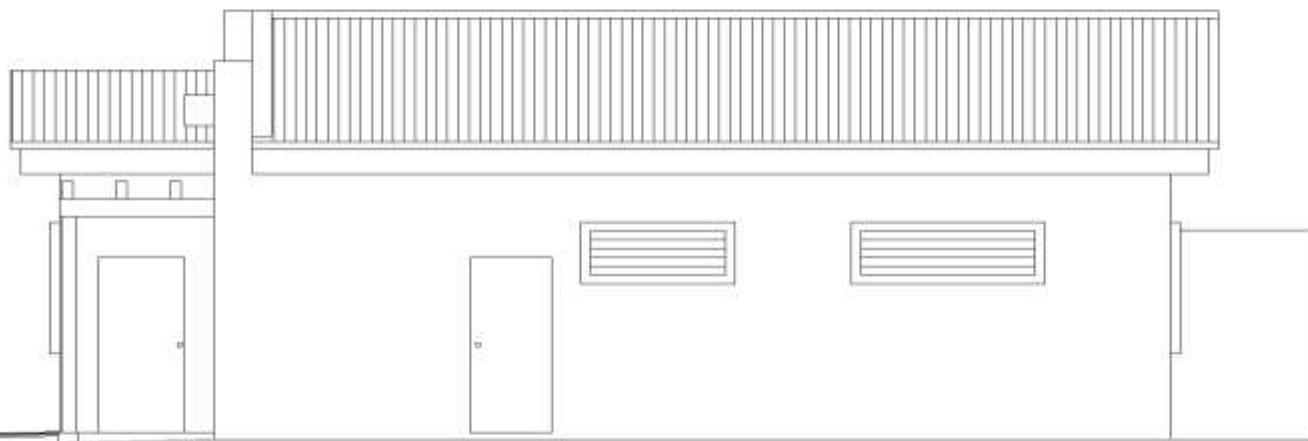
Febrero / 2019

ESCALA:

1:200

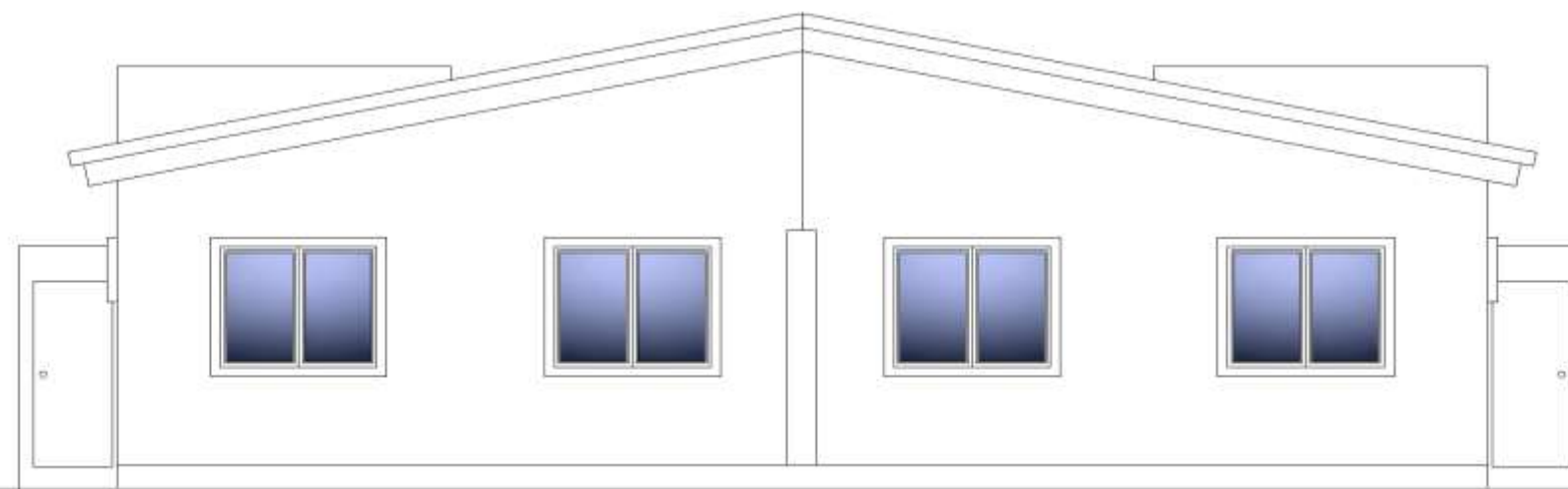
LÁMINA:

8/4



# FACHADA LATERAL DERECHA

 <p><b>UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL</b></p> 	
<p>FACULTAD: INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN</p>	
<p>PROYECTO DE TITULACION</p>	
<p>Tema:</p> <p>PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOClimáticas DE INTERÉS SOCIAL EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURAN</p>	
<p>DIRCCOR: Arq. Hilier Pinos Medrano Msc</p>	
<p>COORDINADO: Segundo Balazar Cuzco Guzman</p>	
<p>CONTIENE: VILLA MODELO II Fachada Lateral derecha</p>	
<p>CONTIENE: UBICACIÓN</p> 	
<p>FECHA: Febrero / 2019</p>	<p>LÁMINA: <b>8/5</b></p>
<p>ESCALA: 1:200</p>	



# FACHADA POSTERIOR



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE TITULACION

TITULO

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE GURAN

DIRECTOR

Arq. Hilber Pinos Medrano MSc.

ELABORADO

Segundo Baltazar Cuzho Guaman

CONTIENE

VILLA MODELO II  
Fachada Posterior

CONTIENE

UBICACIÓN



FECHA:

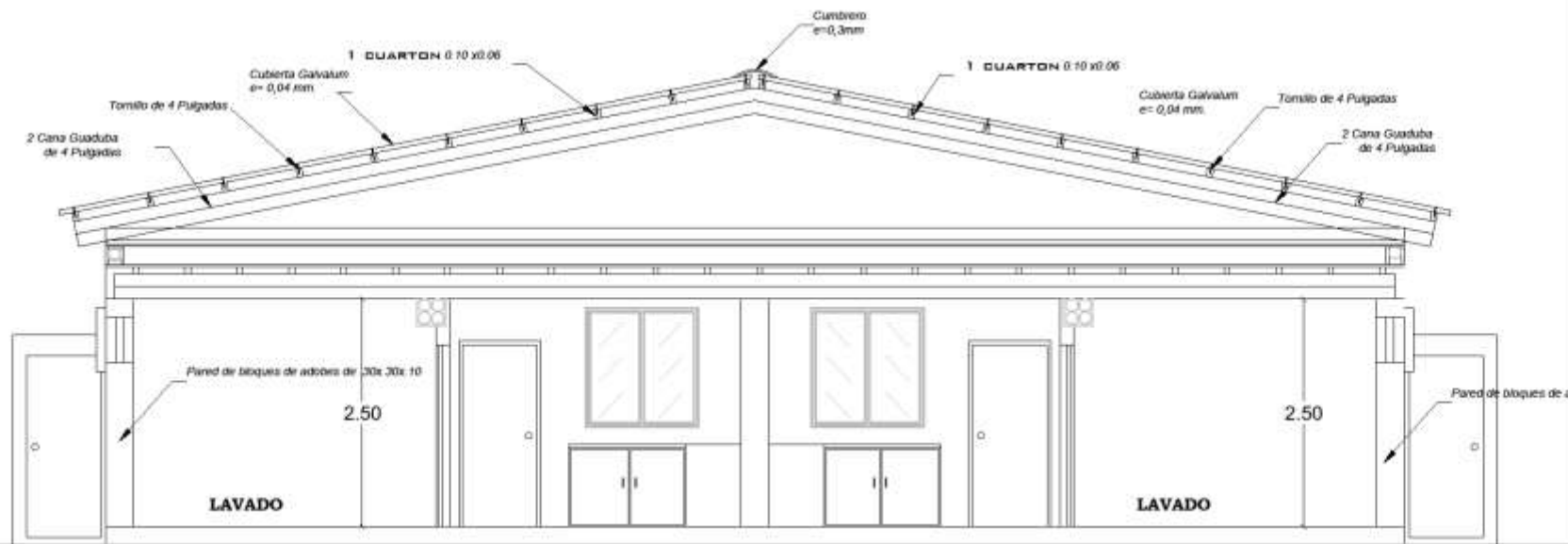
Febrero / 2019

ESCALA:

1:200

LÁMINA:

8/6



# CORTE A - A.



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA:

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECCIÓN:

Arq. Héber Pinos Medrano MSc.

DISEÑADO:

Segundo Baltazar Cuzho Guaman

CORTE:

VILLA MODELO II

Corte A / A.

CORTE:

UBICACIÓN:



FECHA:

Febrero / 2019

ESCALA:

1:200

LÁMINA:

8/7



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE TITULACION

TEMA

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimáticas DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURÁN

DIRECTOR

Arq. Hilber Pinos Medrano MSc.

ELABORADO

Segundo Baltazar Cuzho Guaman

CONTIENE

VILLA MODELO II

Corte B / B.

CONTIENE

UBICACION

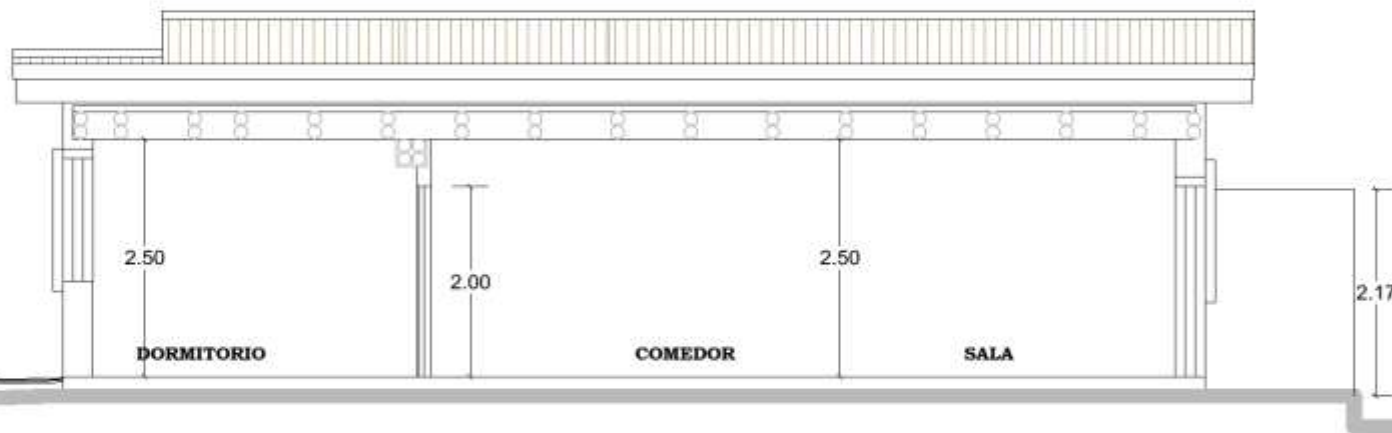


FECHA:  
Febrero / 2019

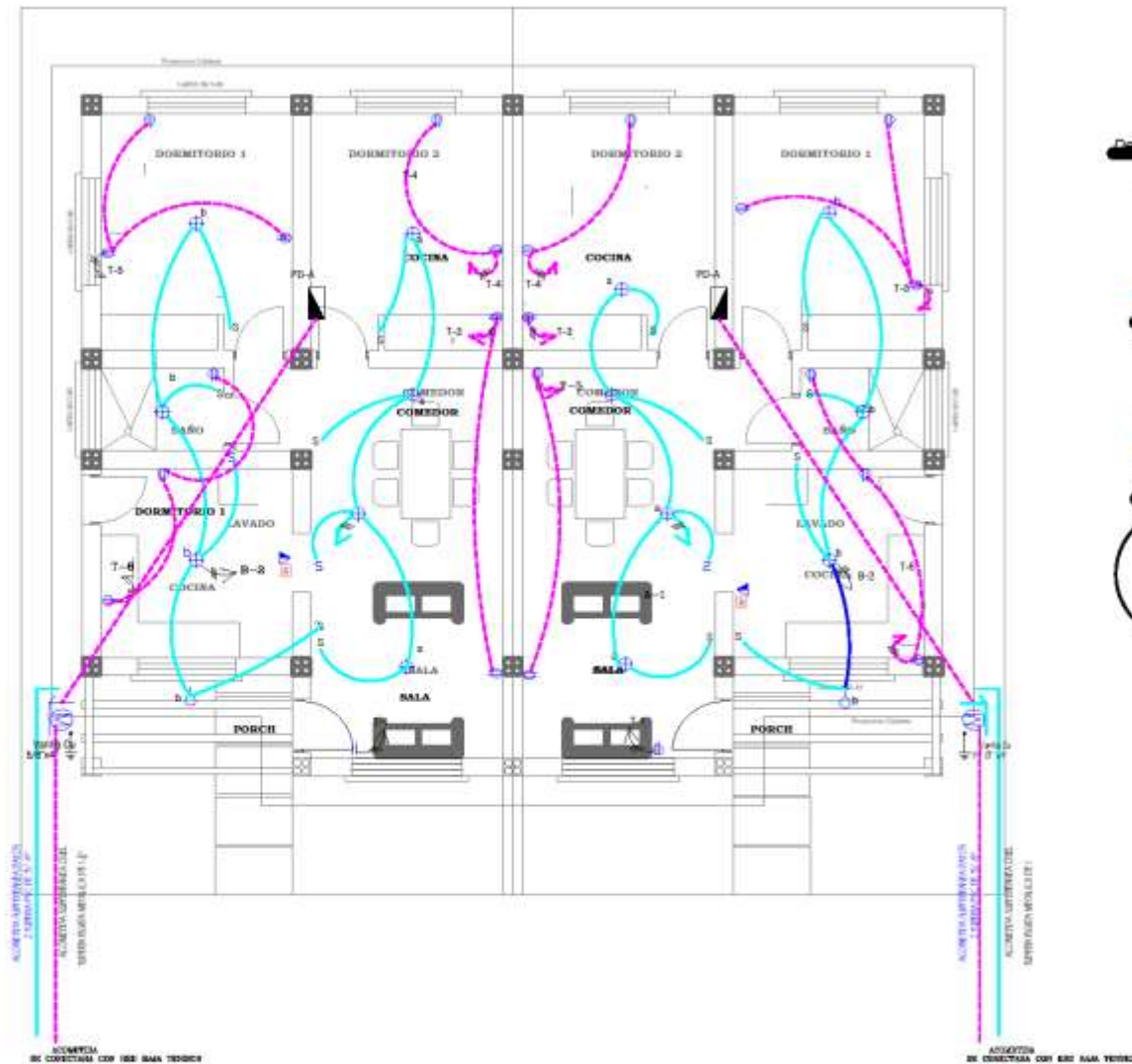
ESCALA:  
1:200

LÁMINA:

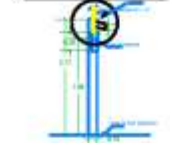
8/8



CORTE B - B.



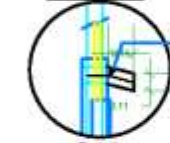
Detalle del Medidor



Vista Lateral



Vista Frontal



Detalle

DETALLE DE ALTURA DE INTERRUPTOR Y T.O.	
T/C: 1.80 m sobre el nivel de acabado de piso terminado.	1.80 m
Interruptor	1.40 m
T.O.	1.40 m
T/C: 1.80 m sobre el nivel de acabado de piso terminado.	1.80 m
Interruptor	1.40 m
T.O.	1.40 m
T/C: 1.80 m sobre el nivel de acabado de piso terminado.	1.80 m
Interruptor	1.40 m
T.O.	1.40 m
T/C: 1.80 m sobre el nivel de acabado de piso terminado.	1.80 m
Interruptor	1.40 m
T.O.	1.40 m
T/C: 1.80 m sobre el nivel de acabado de piso terminado.	1.80 m
Interruptor	1.40 m
T.O.	1.40 m
T/C: 1.80 m sobre el nivel de acabado de piso terminado.	1.80 m
Interruptor	1.40 m
T.O.	1.40 m

# ELECTRICAS PLANTA UNICA



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL



FACULTAD INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TOMA:  
PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOClimáticas DE INTERÉS SOCIAL EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:  
Arq. Hilier Pinos Medrano MSc

COORDINADOR:  
Segundo Baltazar Cacho Guaman

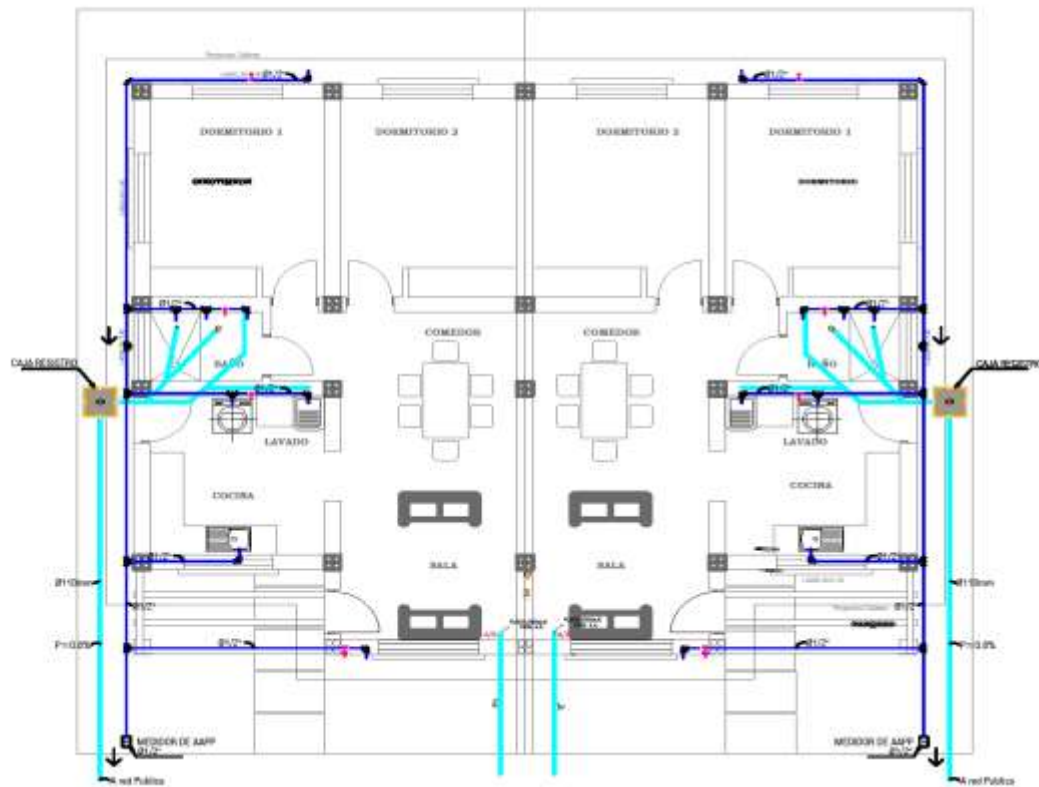
CONTIENE:  
VILLA MODELO II  
Electricas Planta Baja  
Detalles Electricas



FECHA:  
Febrero / 2019  
ESCALA:  
1:200

LÁMINA:  
1/1





INST. SANITARIOS PLANTA UNICA

**SÍMBOLOS**  
AGUA POTABLE

—	RED AGUA POTABLE FUA
—	UBIC. DE MANGUERO
—	UBIC. DE TUBERÍA
—	UBIC. DE CUBIERTA
—	MEDIDOR DE AGUA

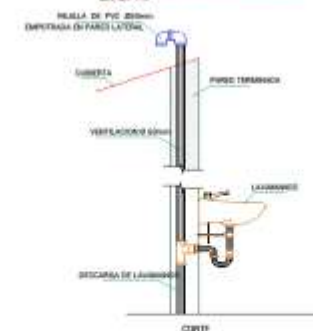
**AGUAS SERVIDAS**

—	RED DE AGUAS SERVIDAS
—	RED DE VENTILACIÓN
—	QUINTO DE A.E.
—	SALIDA DE VENTILACIÓN
—	PUNTO DE DESBORDO
—	CAJA REGISTRO AGUA

**AGUAS LLUVIAS**

—	RED DE AGUAS LLUVIAS
—	QUINTO DE LLUVIA
—	TUBERÍA DE LLUVIA
—	ABRIGADO DEL PUNTO

**DETALLE DE VENTILACION**  
ESCALA 1:10



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA  
PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimáticas DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR  
Arq. Hilber Pinza Mediano MSc

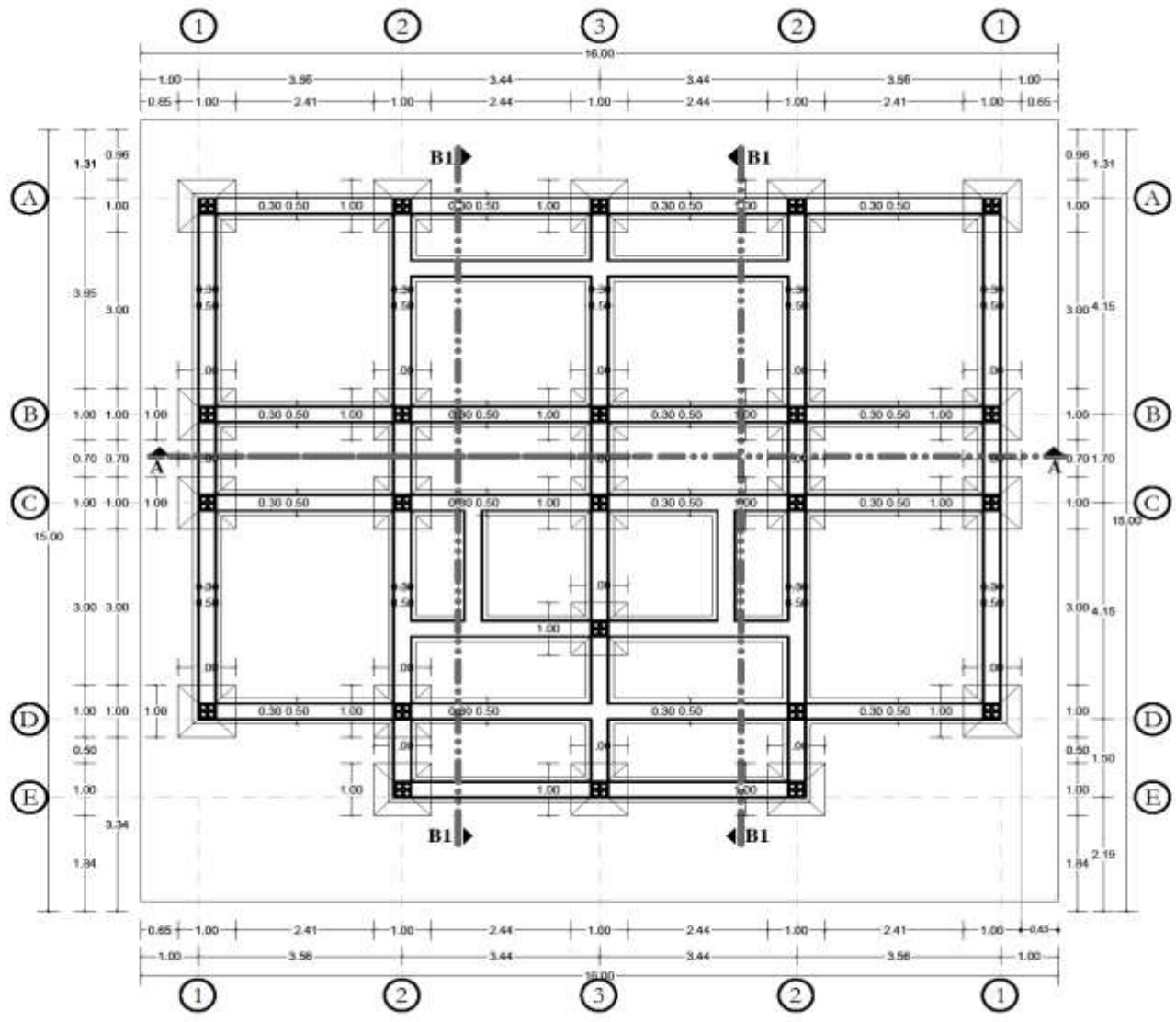
EDIFICADO  
Segundo Bañazar Cacho Guaman

CONDICION  
VILLA MODELOS  
Inst. Sanitarios Planta Única  
Simbología Sanitarios



FECHA:  
Febrero / 2019  
ESCALA:  
1:200

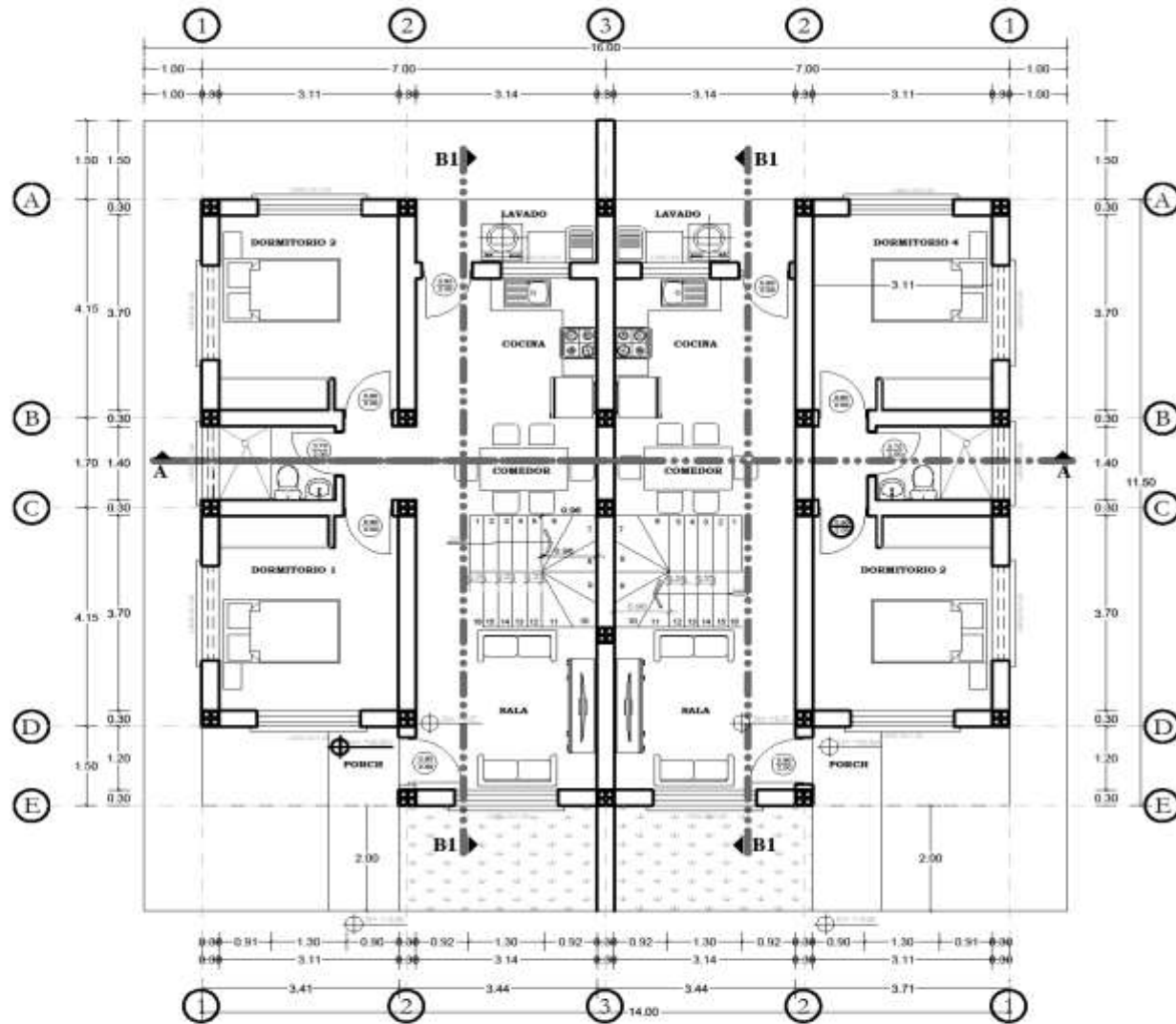
LÁMINA:  
1/1



PLANTA CIMIENTACION

 <b>UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL</b>  <b>FACULTAD INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION</b>	
<b>PROYECTO DE TITULACION</b>	
TEMA: PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOLIMATICAS DE INTERES SOCIAL EN EL AREA URBANA PERIFERICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURAN	
DIRECTOR: Arq. Hilier Pinas Medrano McC.	
ESPESADO: Segundo Baltazar Cacho Guaman	
CONTENIDO: VILLAMODELO II Planta Cimentacion	
CONTENIDO: UBICACION:  <b>RINCAS DELTA</b>	
FECHA: Febrero / 2019	LÁMINA: <b>9/1</b>
ESCALA: 1:200	





PLANTA BAJA



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TITULO

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimATICAS DE INTERES SOCIAL  
EN EL AREA URBANA PERIFERICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR

Arq. Hilber Pinos Medina MSc

EGRESADO

Segundo Batallar Cicho Guaman

CONTIENE

VILLA MODELO B

Planta Baja

CONTIENE

UBICACION



FINCAS DELTA

FECHA:

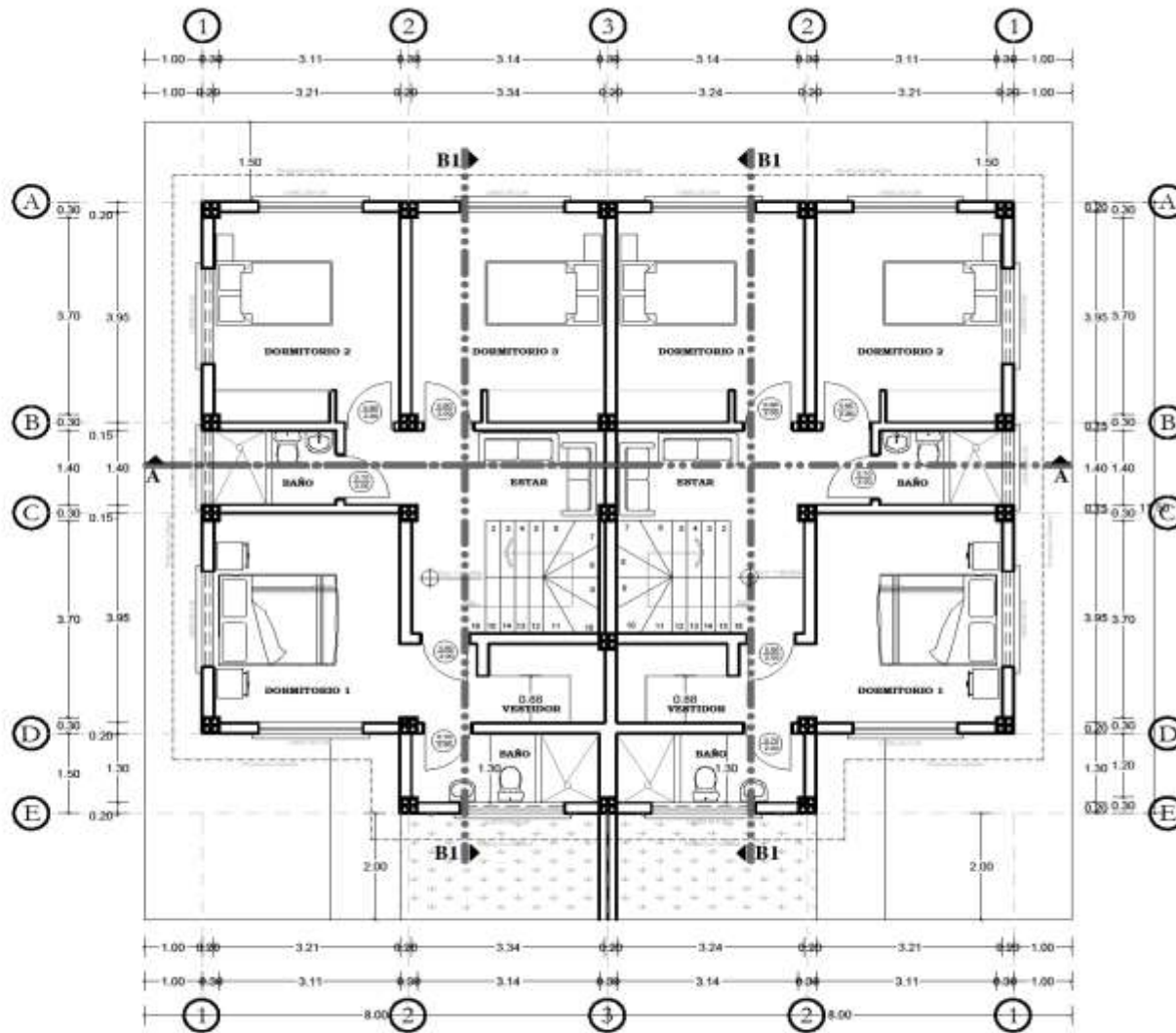
Febrero / 2019

ESCALA:

1:200

LÁMINA:

9/2



PLANTA ALTA



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA:  
PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimATICAS DE INTERES SOCIAL  
EN EL AREA URBANA PERIFERICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:  
Arq. Héber Pinos Medrano MSc.

ELABORADO:  
Segundo Baltazar Cuzho Guaman

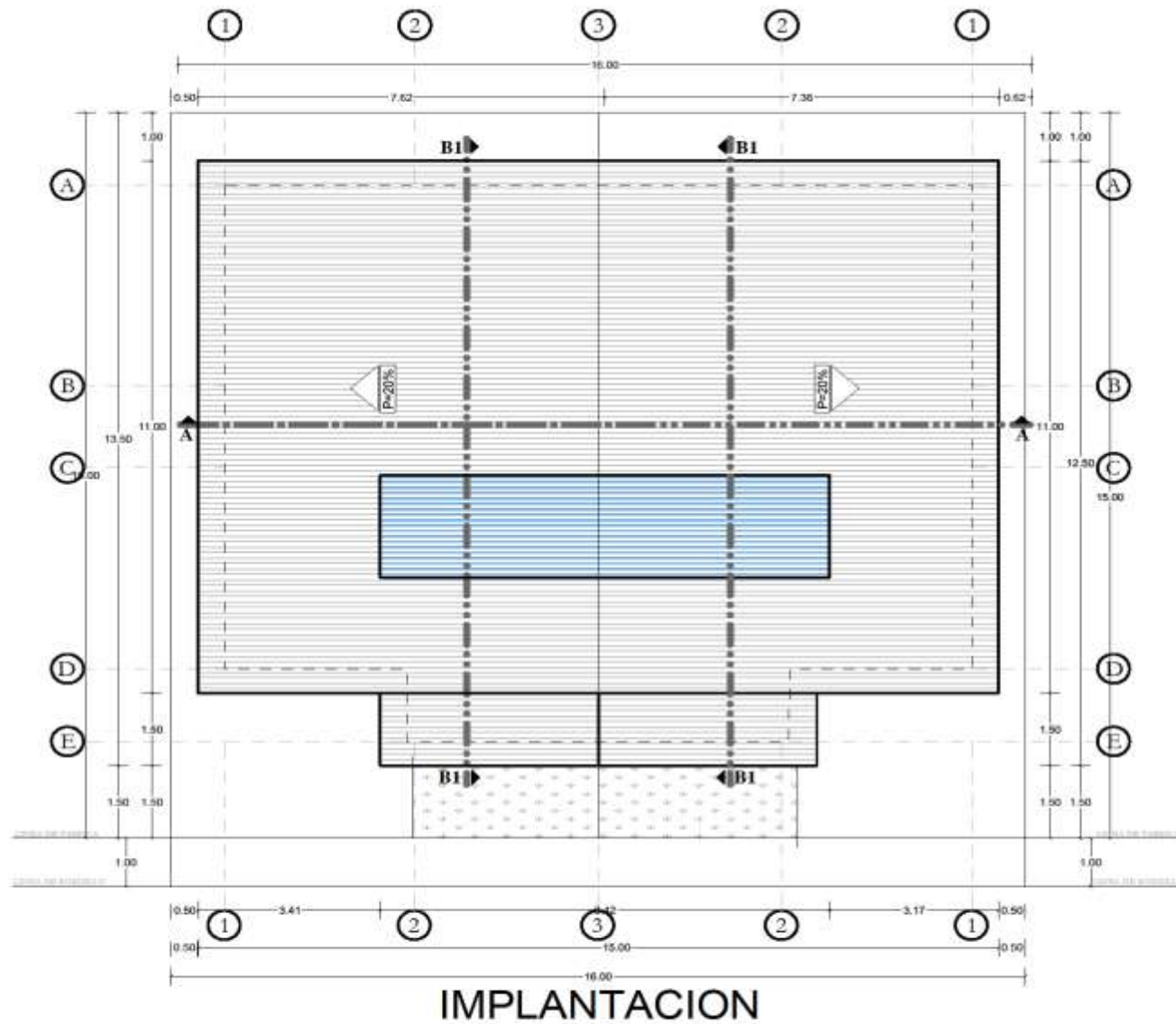
CONTIENE:  
VILLA MODELO II  
Planta Alta



FECHA:  
Febrero / 2019

ESCALA:  
1:200

LÁMINA:  
9/3



**UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL**



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TOMA  
PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimáticas DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:  
Arq. Hilier Pinos Medrano MSc

COORDINADOR:  
Segundo Baltazar Cuzco Guaman

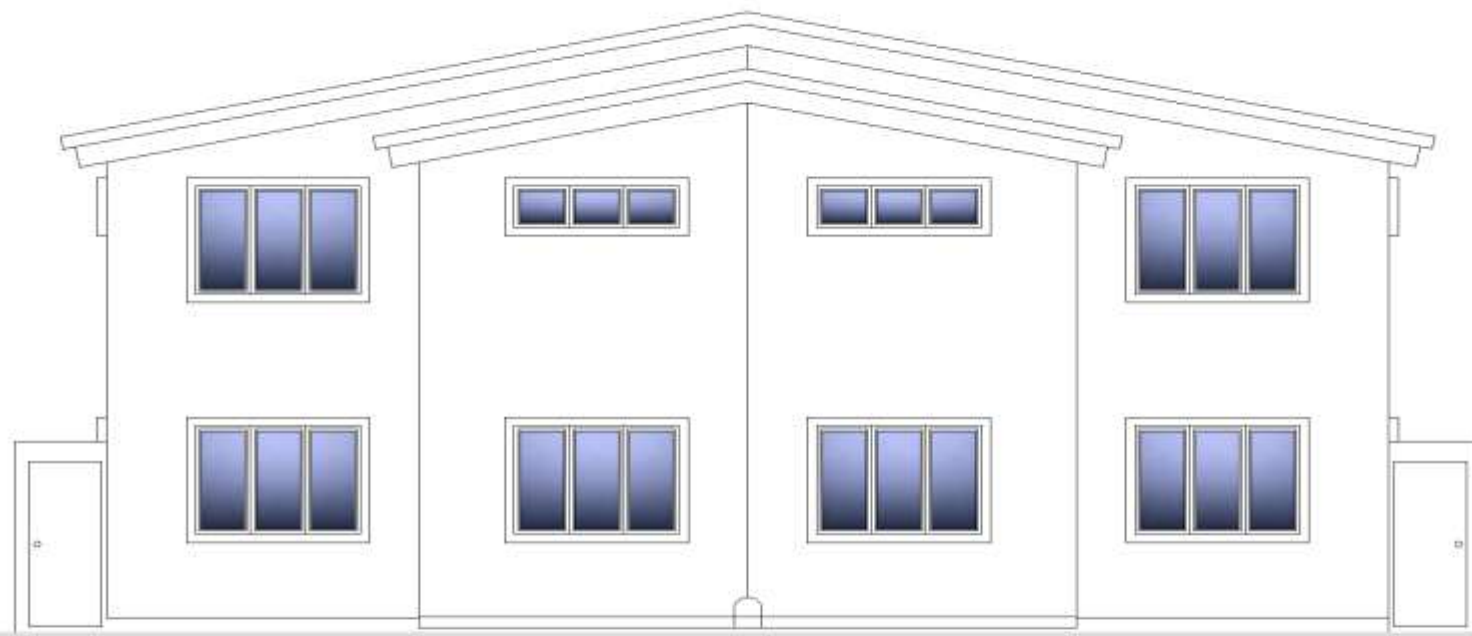
CONTIENE:  
VILLA REBELO II  
Implantacion





FECHA:  
Febrero / 2019

LÁMINA:  
**9/4**

ESCALA:  
1:200



# FACHADA PRINCIPAL

 <p><b>UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL</b></p> <p><small>1824</small></p>	
<p>FACULTAD INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN</p>	
<p>PROYECTO DE TITULACION</p>	
<p>TITULO</p> <p>PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOClimÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURAN</p>	
<p>DIRECTOR</p> <p>Arq. Hiler Píneo Medrano MSc.</p>	
<p>ELABORADO</p> <p>Segundo Battoze Cacho Guaman</p>	
<p>CONTIENE</p> <p>VILLAMORAL Fachada Principal</p>	
<p>CONTIENE</p> <p>UBICACION</p>  <p><b>FINCAS DELIA</b></p>	
<p>FECHA:</p> <p>Febrero / 2019</p>	<p>LÁMINA:</p> <p><b>9/5</b></p>
<p>ESCALA:</p> <p>1:200</p>	



## FACHADA POSTERIOR



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA:

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURÁN

DIRECTOR:

Arq. Hiber Pisco Medina MSc.

EFESADO:

Segundo Baltazar Cuzho Guzman

CONTIENE:

VILLA MODELO II  
Fachada Posterior

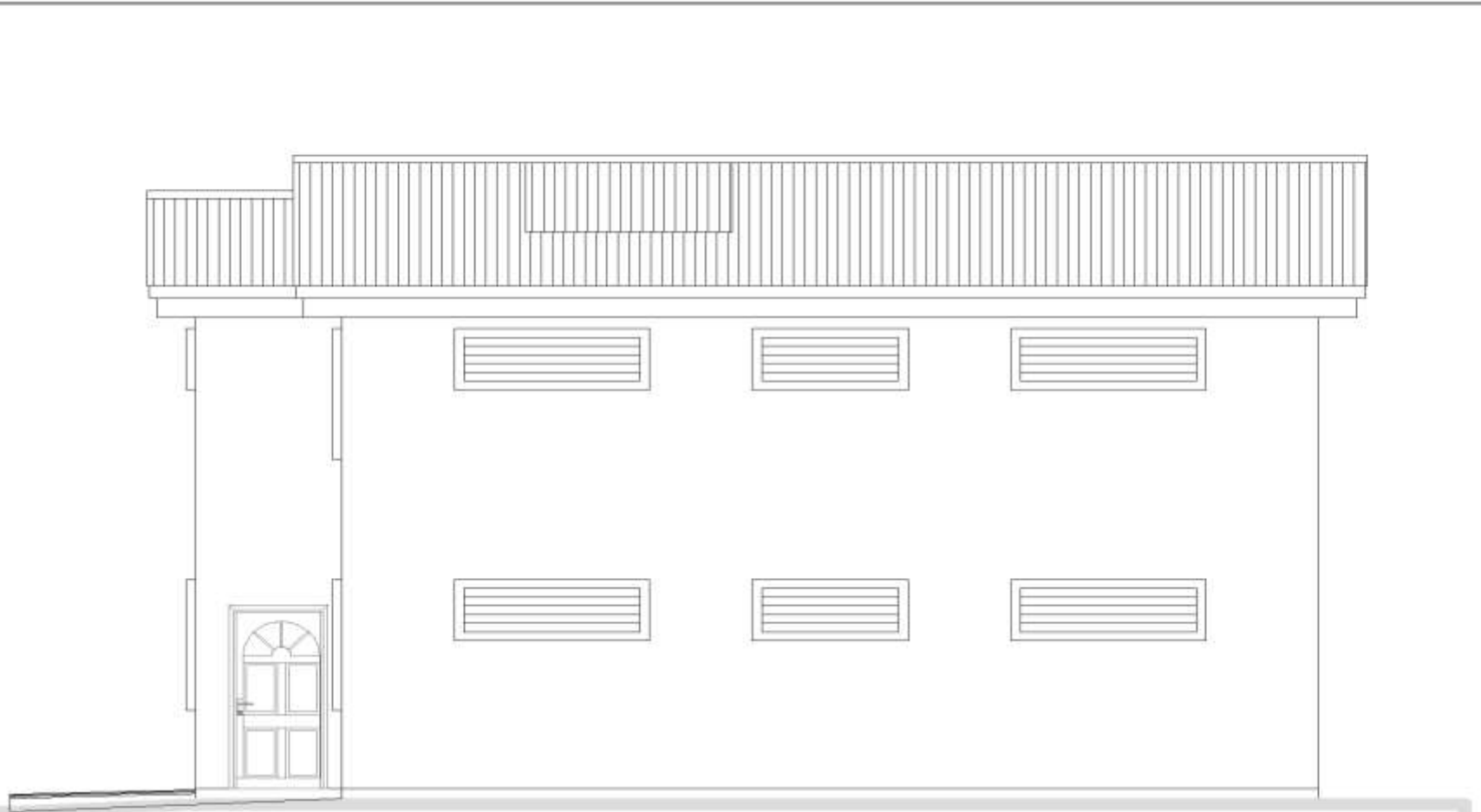


FECHA:  
Febrero / 2019

ESCALA:  
1:200

LÁMINA:

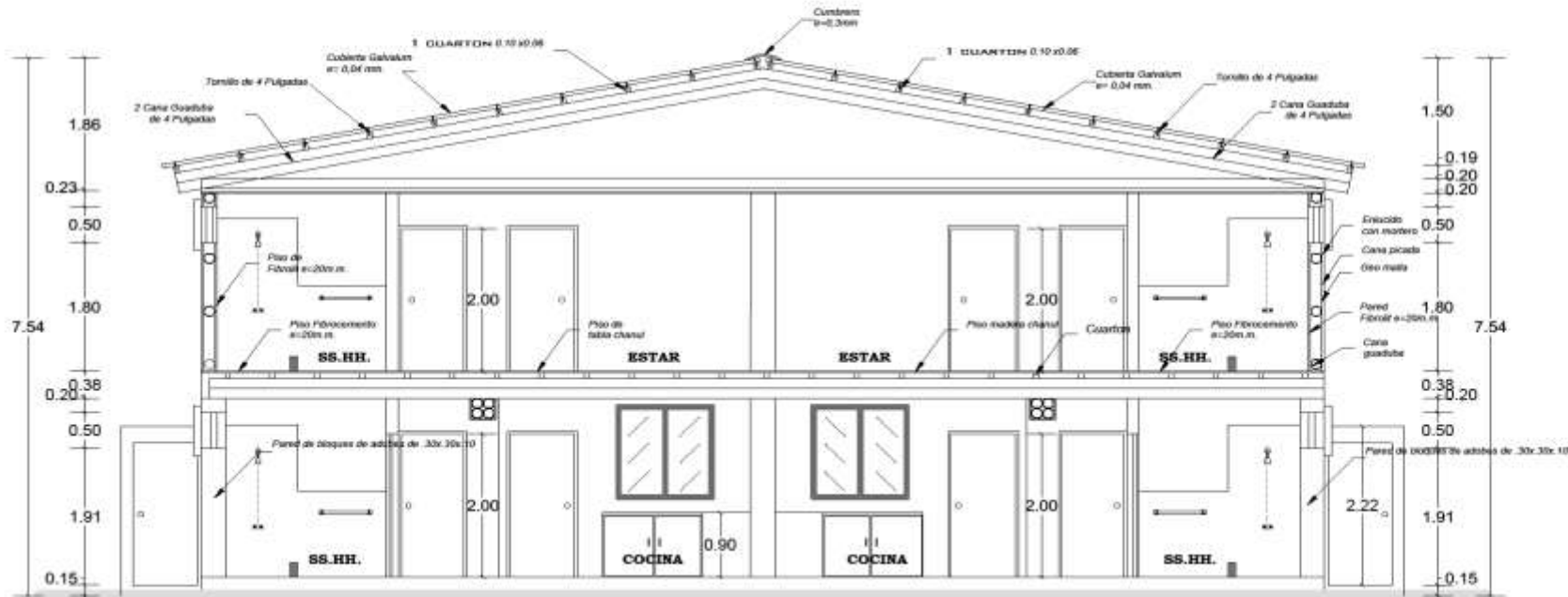
9/6



# FACHADA LATERAL DERECHA

 <p><b>UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL</b></p> <p><small>ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA</small></p>	
<p>FACULTAD INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN</p>	
<p>PROYECTO DE TITULACION</p>	
<p>TEMA</p> <p>PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOClimÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURAN</p>	
<p>DIRECTOR</p> <p>Arq. Hilber Píroz Medrano MaC</p>	
<p>DESARROLLADO</p> <p>Segundo Baltazar Cuzco Guaman</p>	
<p>CONTIENE</p> <p>VILLA MODELO II Fachada Lateral Derecha</p>	
<p>CONTIENE</p> <p>UBICACIÓN</p>  <p>FINCAS DELTA</p>	
<p>FECHA:</p> <p>Febrero / 2019</p>	<p>LÁMINA:</p> <p><b>9/7</b></p>
<p>ESCALA:</p> <p>1:200</p>	





CORTE A - A.



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimATICAS DE INTERES SOCIAL  
EN EL AREA URBANA PERIFERICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR

Arq. Hilber Pinos Medrano MSc.

ELABORADO

Segundo Baltazar Cuzco Guaman

CONTIENE

VILLA MODELO II

Corte A - A.

CONTIENE

UBICACION



FECHA:

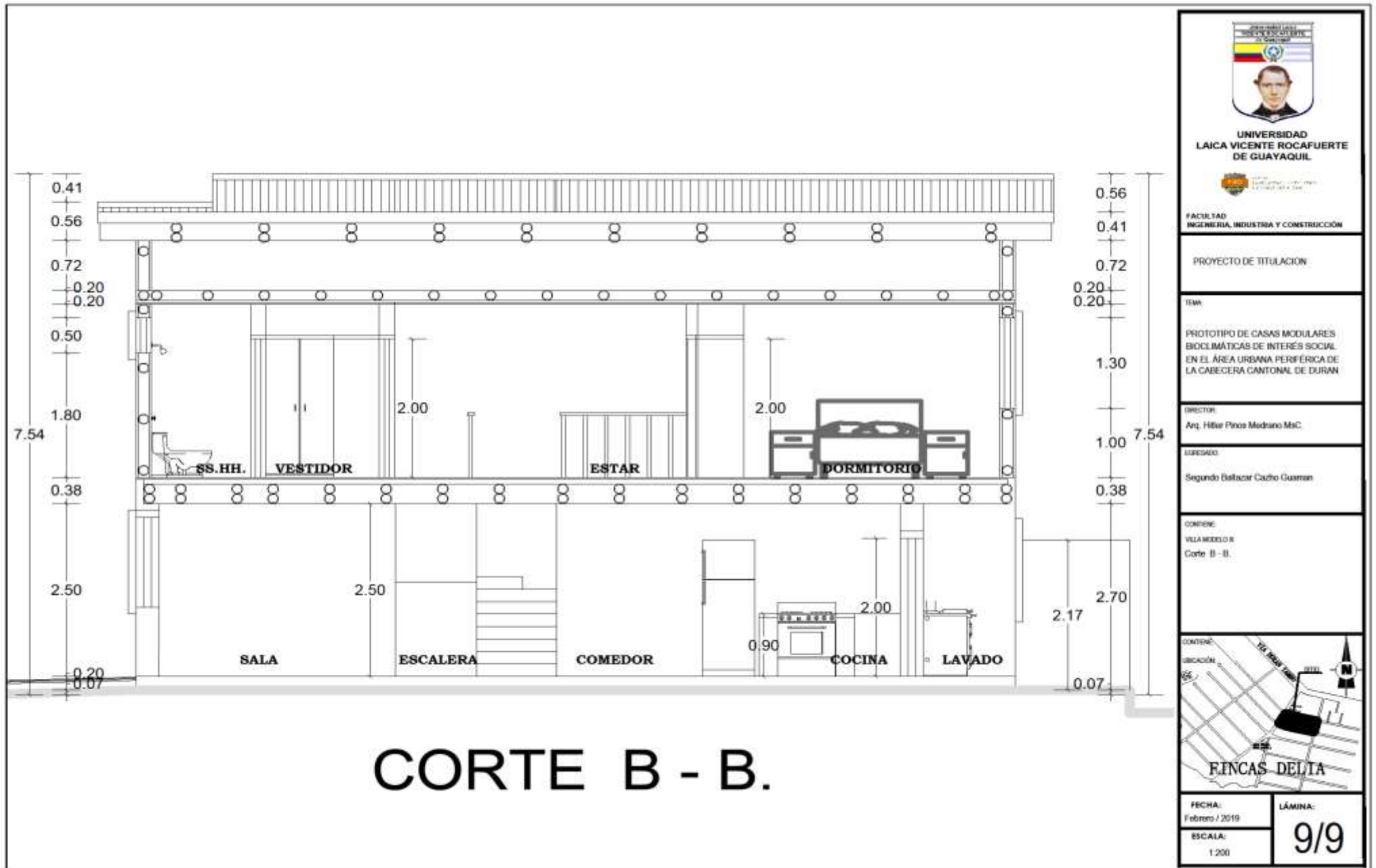
Febrero / 2019

ESCALA:

1:200

LAMINA:

9/8







**UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL**



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA:  
PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimáticas DE INTERES SOCIAL  
EN EL AREA URBANA PERIFERICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRCTOR:  
Arq. Hiler Pinos Medrano McC

COPIESADO:  
Segundo Baltazar Cacho Guaman

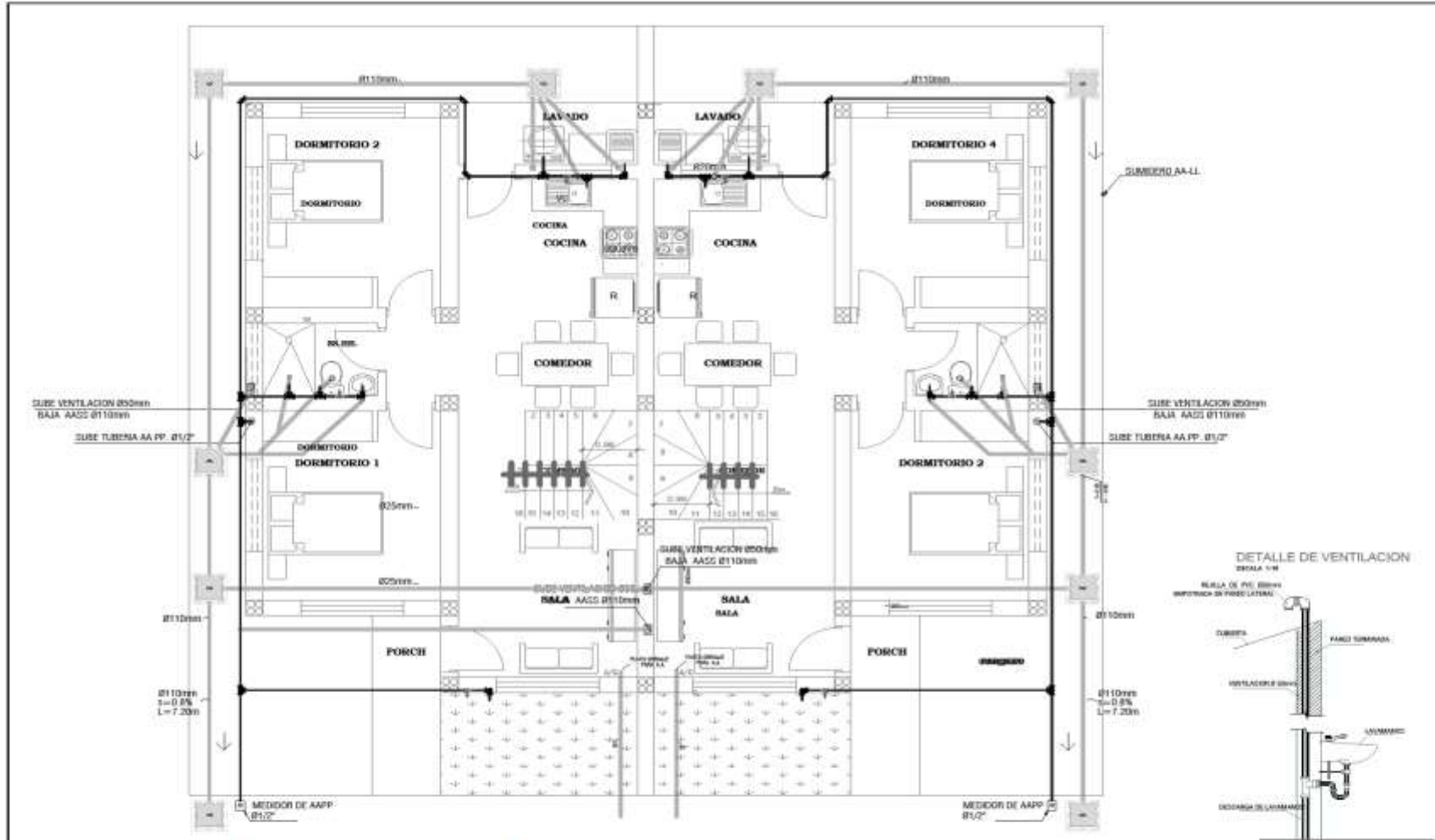
CONTENIDO:  
VILLA MODELO B  
Inst. Sanitarios Planta Baja  
Simbologia Sanitaria



CONTENIDO:  
UBICACION

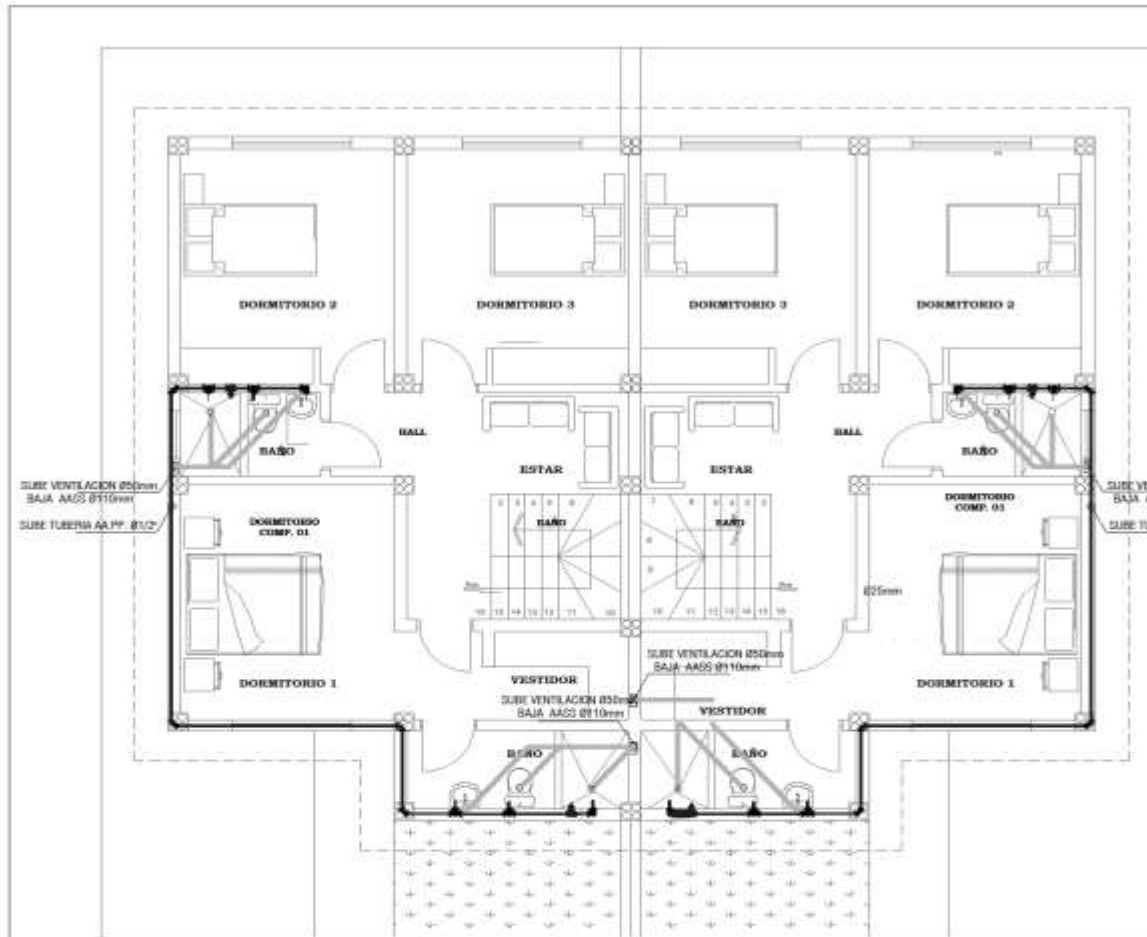
PINCAS DELIA

FECHA: Febrero / 2019	LÁMINA: <b>2/1</b>
ESCALA: 1:200	



## INST. SANITARIOS PLANTA BAJA

AGUAS LLUVIAS		AGUAS SERVIDAS		SIMBOLOS AGUA POTABLE	
	RED DE AGUAS LLUVIAS		RED DE AGUAS SERVIDAS		RED AGUA POTABLE FIC
	CALDERIN DE AGUA		RED DE VENTILACION		TIPO DE MEDIDOR
	BAJANTE DE AGUA		BOQUINA DE AIR		BRINCE DE TUBERIA
	BOQUINA DE AGUA		COLUMNA DE VENTILACION		VALVULA COMPUESTA
	BOQUINA DE AGUA		FINADO DE SERVICIO		VALVULA COMPUESTA
	BOQUINA DE AGUA		CANA RESISTENTE ALFALC		BOQUINA DE AGUA



**SIMBOLOS  
AGUA POTABLE**

	RED AGUA POTABLE FRIA
	LLAVE DE MANGUERA
	CRUCE DE TUBERIAS
	VALVULA COMPUERTA
	MEDIDOR DE AGUA

**AGUAS SERVIDAS**

	RED DE AGUAS SERVIDAS
	RED DE VENTILACION
	BAJANTE DE A.S.
	COLUMNA DE VENTILACION
	PUNTO DE DESAGUE
	CAJA REGISTRO AA.SS.

**AGUAS LLUVIAS**

	RED DE AGUAS LLUVIAS
	BAJANTE DE A.LL.
	SUMIDERO DE A.LL.
	DIRECCION DEL FLUIDO

**INST. SANITARIOS PLANTA ALTA**




**DETALLE "A"**




**INSTALACION DE GUIA DOMICILIARIA TUBERIA DE PEAD MEDIDOR Ø1/2\"/>**





**UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL**



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TOMA


PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOCLIMATICAS DE INTERES SOCIAL EN EL AREA URBANA PERIFERICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:  
Arq. Hilber Pinos Medrano McC.

ELABORADO:  
Segundo Baltazar Cuzco Guaman

CONTIENE:  
VILLA MODELO II  
Inst. Sanitarios Planta Alta  
Detalles Sanitarios

CONTIENE:  
UBICACION

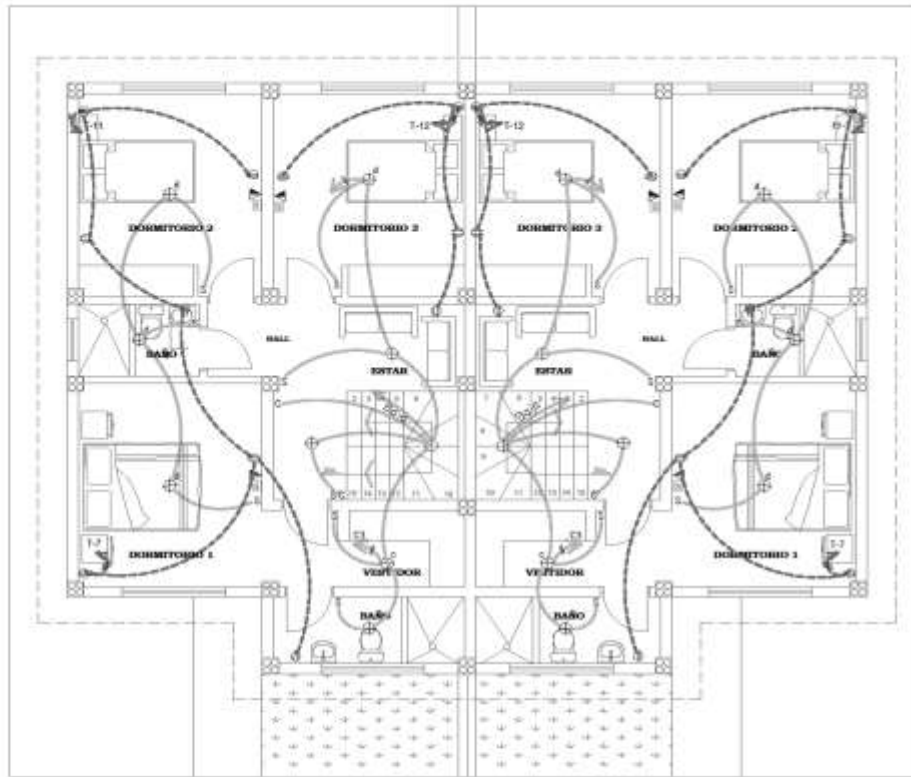


**RINCAS DELTA**

FECHA: Febrero / 2019	LÁMINA: <b>2/2</b>
ESCALA: 1:200	







### SIMBOLOGIA ELECTRICA Y TEFONICA

	PANEL DE DISTRIBUCION
	PANEL DE MEDIDORES
	PUNTO ALUMBRADO 120V
	APLIQUE DE PARED
	INTERRUPTOR SENCILLO
	INTERRUPTOR DOBLE
	INTERRUPTOR COMUTADOR
	TOMACORRIENTE NORMAL h = 0.40m.
	TOMACORRIENTE MESON POLARIZADO
	PUNTO BOMBA DE AGUA POLARIZADO
	TOMACORRIENTE REFRIGERADORA POLARIZADO
	TOMACORRIENTE LAVADORA POLARIZADO
	TOMACORRIENTE MIXTO
	PULSADOR TIMBRE
	PUNTO HORNNLA ELECTRICA 110 V
	PUNTO TOMA AA
	CAJA DE PASO 5X5"
	TUBERIA EMPOTRADA POR PISO.
	TUBERIA EMPOTRADA POR PAREDES Y TUMBIADO.
	CAJA DE PASO TV, CABLE
	PUNTO TELEFONO
	CAJA DE PASO TELEFONO
	PUNTO TV, CABLE

NOTA: Los puntos eléctricos de aire acondicionado se los ubicara en obra  
El espacio del respectivo breaker, quedará de reserva  
VER PLANILLA DE CIRCUITOS.

## ELECTRICAS PLANTA ALTA

### PLANILLA DE CIRCUITOS

PANEL	PLANTA	DISYUNTOR				NUMERO PUNTOS	W/PUNTO	W TOTAL	DISYUNTOR		SERVICIO
		N. CIRCUITO	COND.	PASES	VOLTIOS				PERLOS	AMP.	
PD-A 1F-0 A 12 ESPACIOS 1# 1 1/4" 2x6718H+1NxB718H+17x0 180/240V	P.B.	A1	2X12	A	120	8	8*80	360	1	20	ILUMIN. DORMITORIOS, BAÑO
	P.B.	C1	2X12	B	120	4	4*150	600	1	20	TC. SALA -COMEDOR-DORMITORIO
	P.B.	T2	2X12+1X14	AB	240	1	1*2500	2500	2	20	TL A.A.C.C.I SALA
	P.B.	T4	2X12+1X14	B	120	1	1*800	800	1	20	TR. REFRIGERADORA
	P.B.	T5	2X10+1X12	AB	240	1	1*1200	1200	2	30	TC. COCINA Y COCINA INDUCCION
	P.B.	T6	2X10+1X12	AB	240	1	1*1200	1200	2	30	TC. DORMITORIO 2
P.A.	P.A.	C1	2X12	B	120	8	8*80	360	1	20	ILUMIN. DORM. MASTER, ESC., BAÑOS
	P.A.	D2	2X12	B	120	8	8*80	360	1	20	ILUMIN. DORM. 1, DORM. 2, PLANCHADO
	P.A.	T7	2X12+1X14	AB	240	1	1*1200	1200	2	20	TV. DORM. MASTER, DORM. 1
	P.A.	T8	2X12	A	120	4	4*150	600	1	20	TC. DORM. MASTER
	P.A.	T9	2X12+1X14	AB	240	1	1*1200	1200	2	20	TC. DORM. MASTER
	P.A.	T10	2X12	A	120	4	4*150	600	1	20	PLANCHADO

**UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL**

FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA:  
PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimáticas DE INTERES SOCIAL  
EN EL AREA URBANA PERIFERICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIECTOR:  
Arq. Hiler Pinos Medrano McC

COORDINADOR:  
Segundo Baltazar Cacho Guzman

CONTIENE:  
VILLA MODELO B  
Electricas Planta Alta  
Simbologias

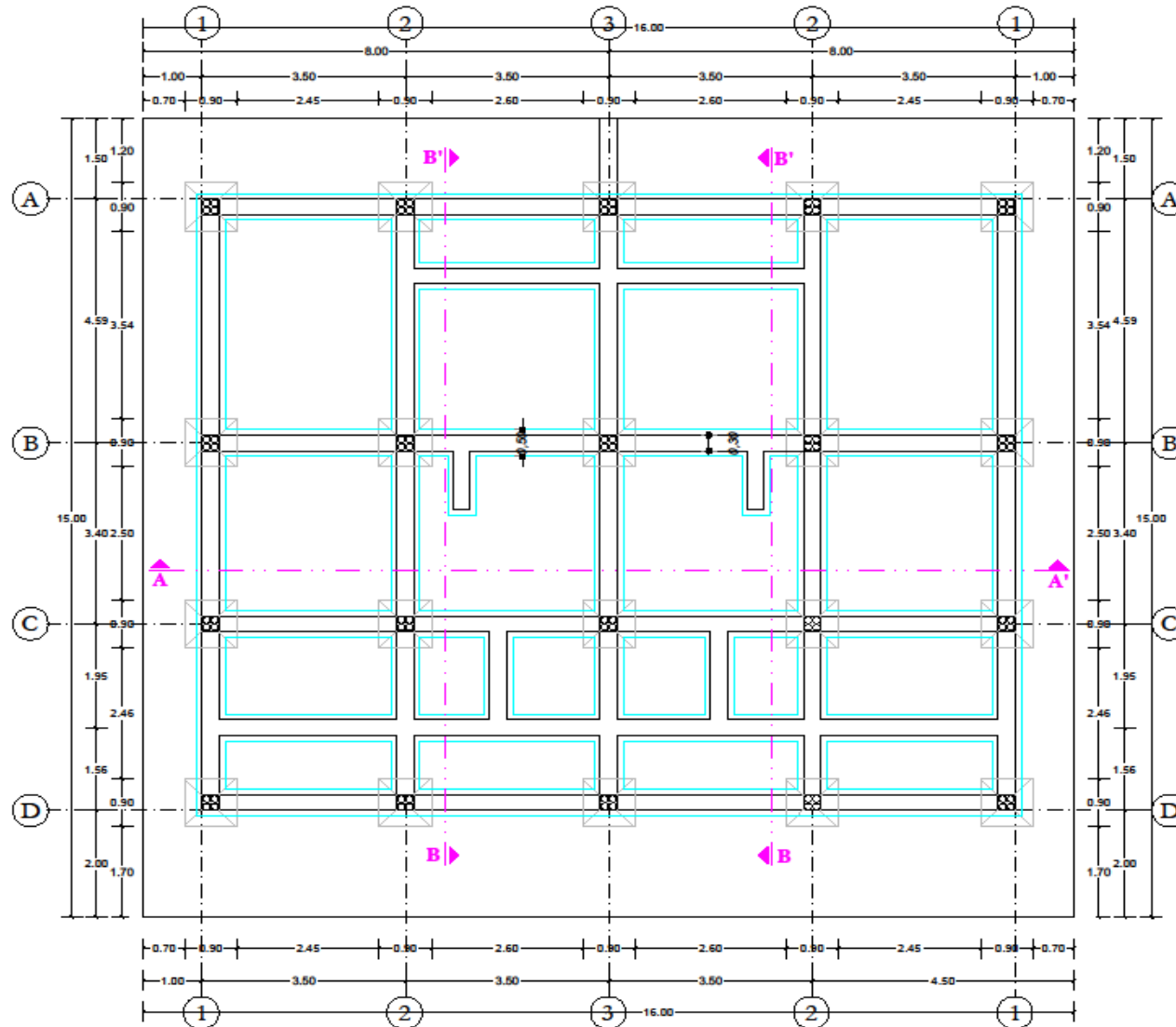
CONTIENE:  
UBICACION

RINCÓN DELTA

FECHA:  
Febrero / 2019

LÁMINA:  
2/2

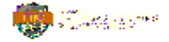
ESCALA:  
1:200



## CIMENTACIONES



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE TITULACION

TEMA:

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:

Arq. Hiler Pinos Medrano MSc.

EGRESADO:

Segundo Baltazar Cacho Guaman

CONTIENE:  
VILLA MODELO IV

Planta Cimentaciones

CONTIENE:

UBICACIÓN:

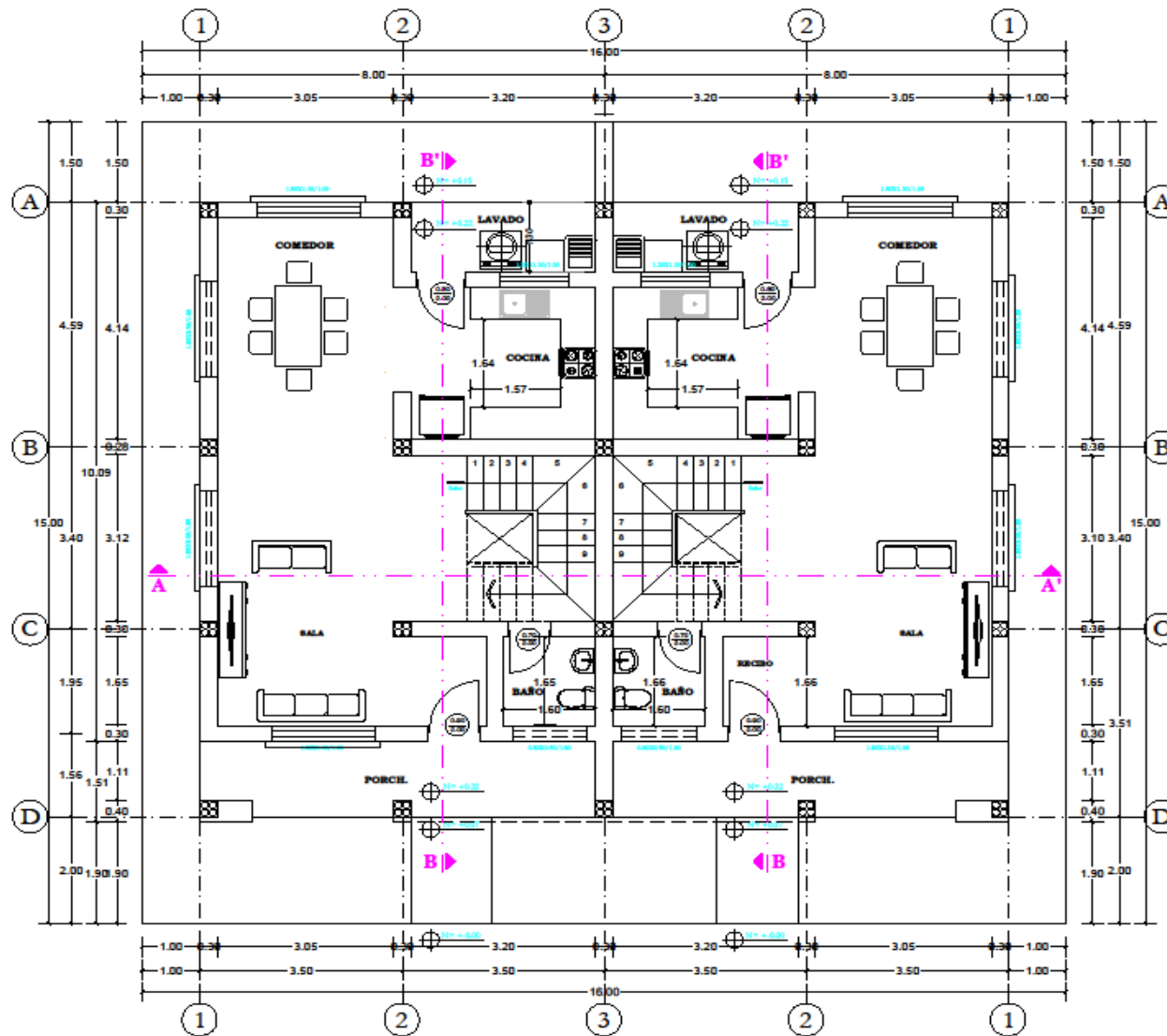


FECHA:  
Febrero / 2019

ESCALA:  
1:200

LÁMINA:

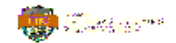
10/1



**PLANTA BAJA**  
80.00M<sup>2</sup>



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimáticas DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:

Arq. Hitler Pinos Medrano MSc.

EGRESADO:

Segundo Baltazar Cacho Guaman

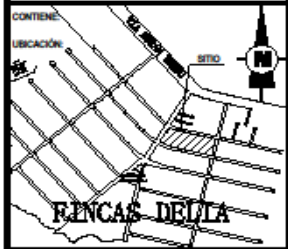
CONTIENE:

VILLA MODELO IV

Planta Baja

CONTIENE:

UBICACION:



FECHA:

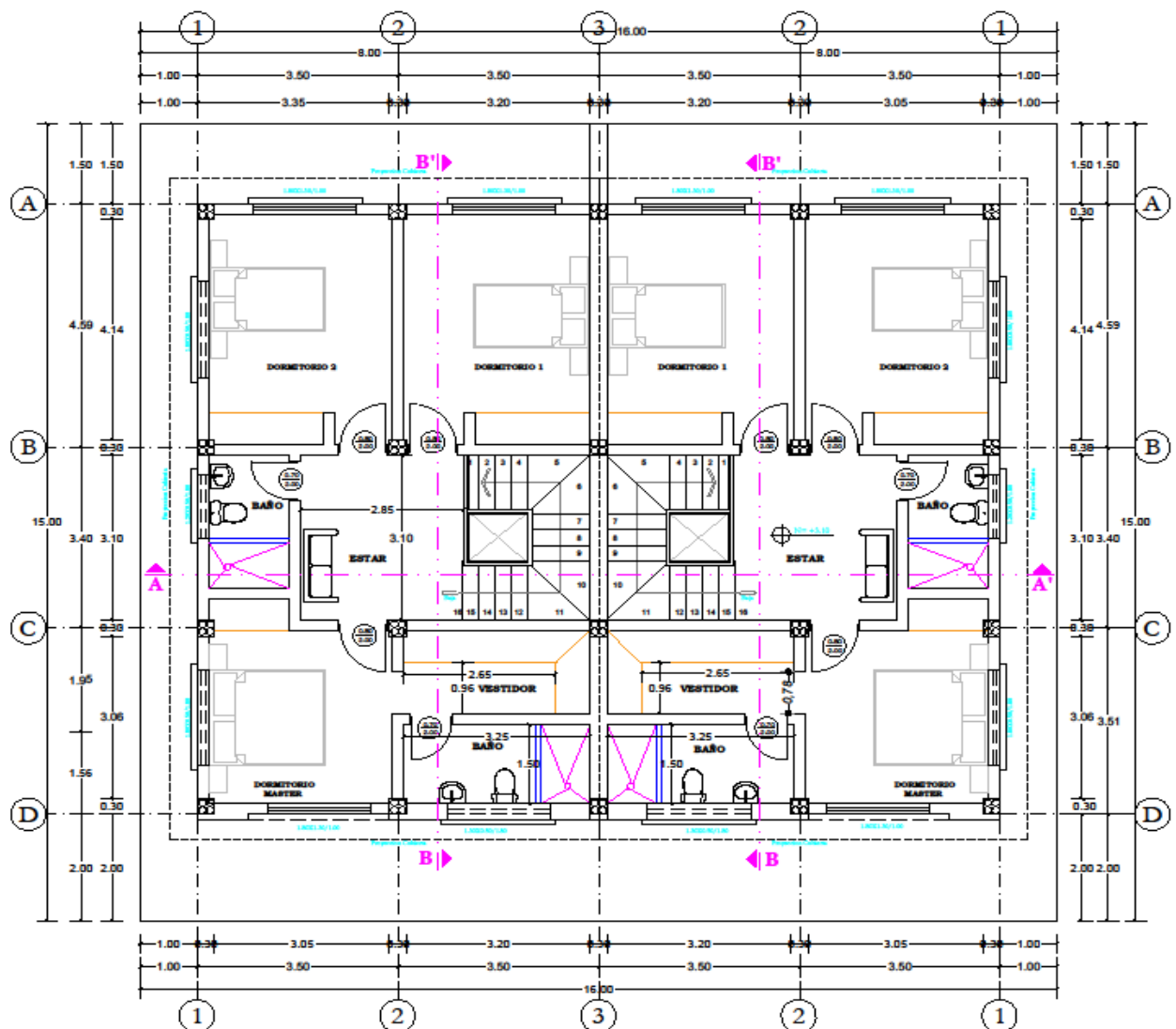
Febrero / 2019

ESCALA:

1:200

LÁMINA:

10/2



**PLANTA ALTA**  
80.00M2



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA  
PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimáticas DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:  
Arq. Hitler Pinos Medrano MSc.

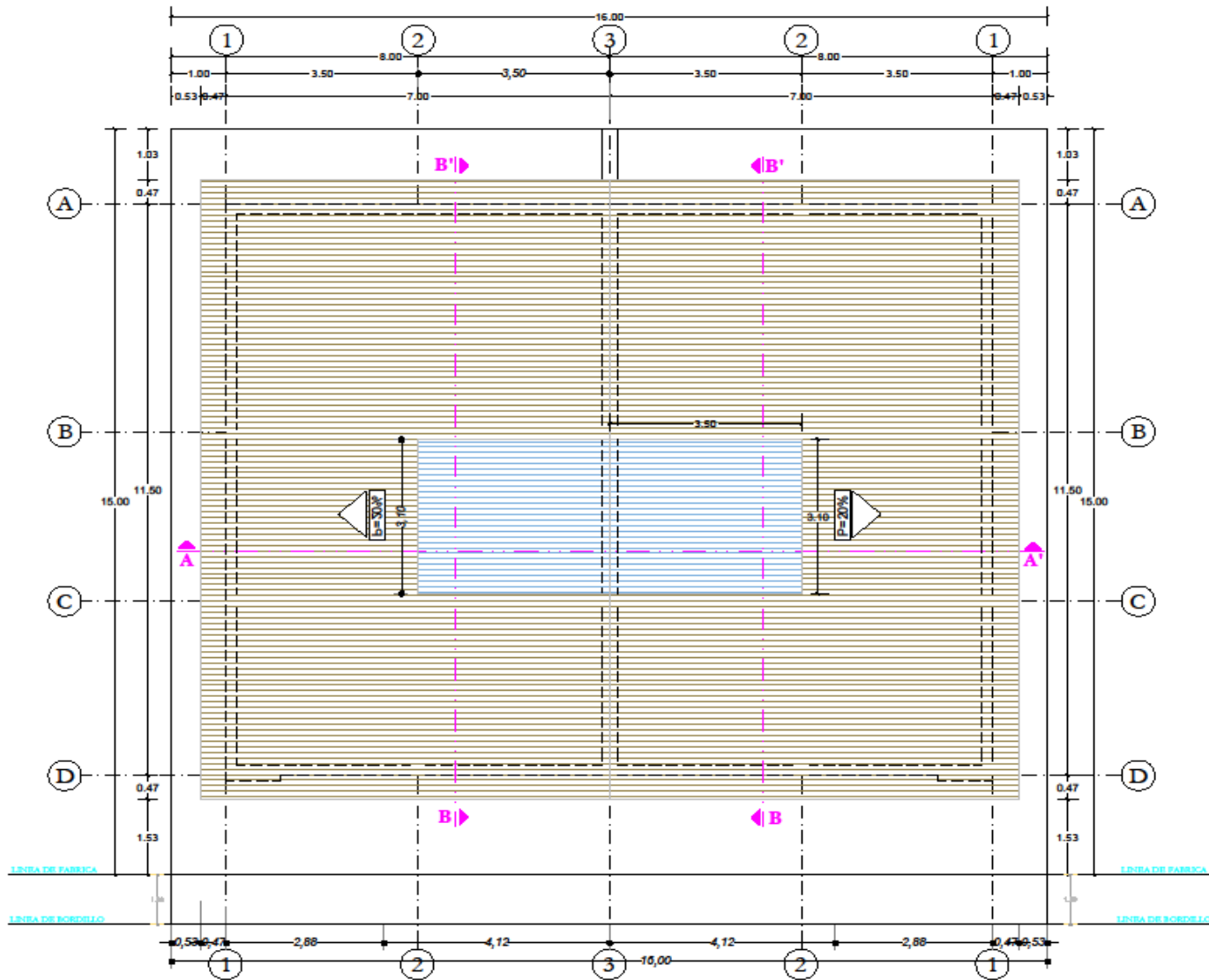
EGRESADO:  
Segundo Ballazsar Cazo Guaman

CONTIENE:  
VILLA MODELO IV  
Planta Alta



FECHA:  
Febre / 2019  
ESCALA:  
1:200

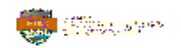
LÁMINA:  
**10/3**



# IMPLANTACION



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

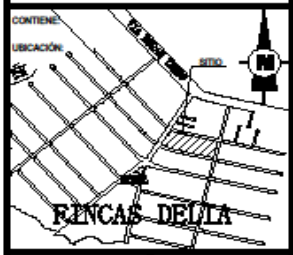
PROYECTO DE TITULACION

TEMA:  
PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:  
Arq. Hitler Pinos Medrano MSc.

EGRESADO:  
Segundo Baltazar Cazo Guaman

CONTIENE:  
VILLA MODELO IV  
Implantacion



FECHA:  
Febrero / 2019

ESCALA:  
1:200

LÁMINA:  
10/4





# FACHADA PRINCIPAL



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE TITULACION

TEMA  
PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOCIMÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:  
Arq. Hitler Pinos Medrano MSc.

EGRESADO:  
Segundo Baltazar Cazo Guaman

CONTIENE:  
VILLA MODELO IV  
Fachada Principal



FECHA:  
Febrero / 2019

ESCALA:  
1:200

LÁMINA:

10/5



## FACHADA POSTERIOR



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE TITULACION

TEMA

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOCIMÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:

Arq. Hitler Pinos Medrano MSc.

EGRESADO:

Segundo Baltazar Cacho Guaman

CONTIENE:

VILLA MODELO IV

Fachada Posterior

CONTIENE:

UBICACIÓN:



FECHA:

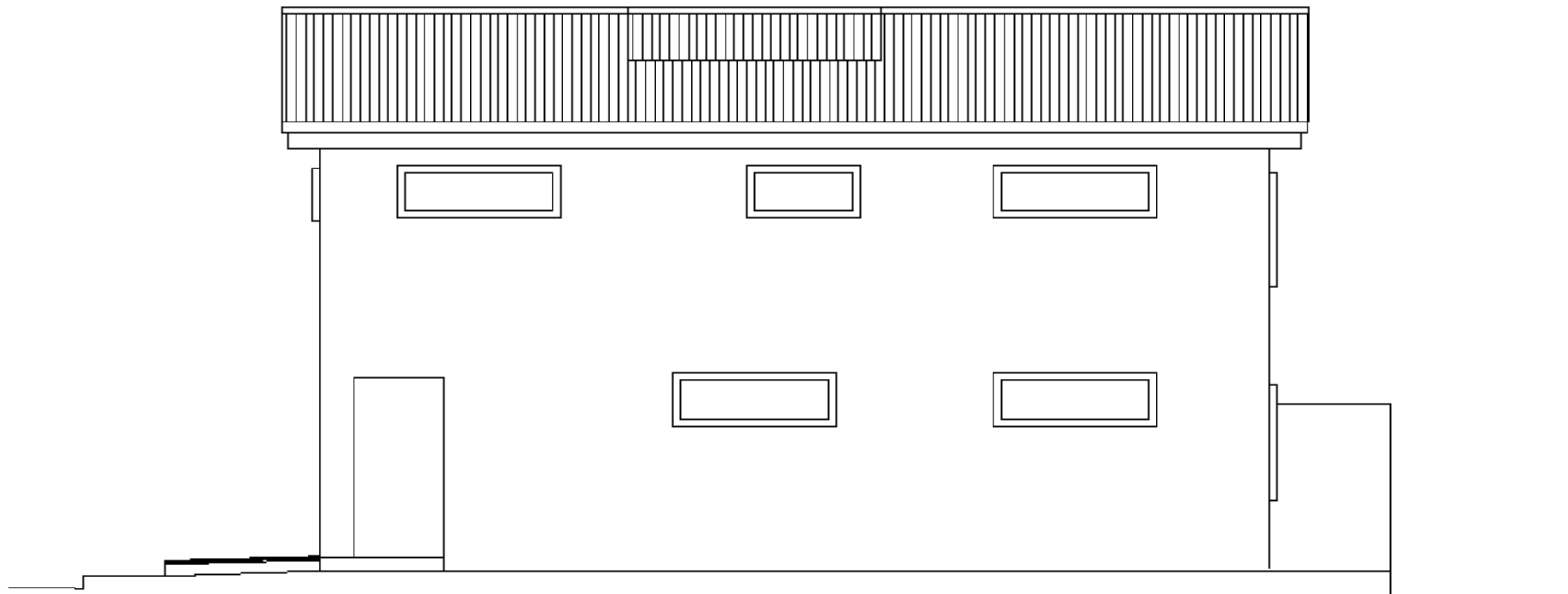
Febrero / 2019

ESCALA:

1:200

LÁMINA:

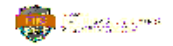
10/6



## FACHADA LATERAL DERECHA



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE TITULACION

TEMA

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:

Arq. Hitler Pinos Medrano MSc.

EGRESADO:

Segundo Baltazar Cazo Guaman

CONTIENE:

VILLA MODELO IV

Fachada Lateral Derecha

CONTIENE:

UBICACIÓN:

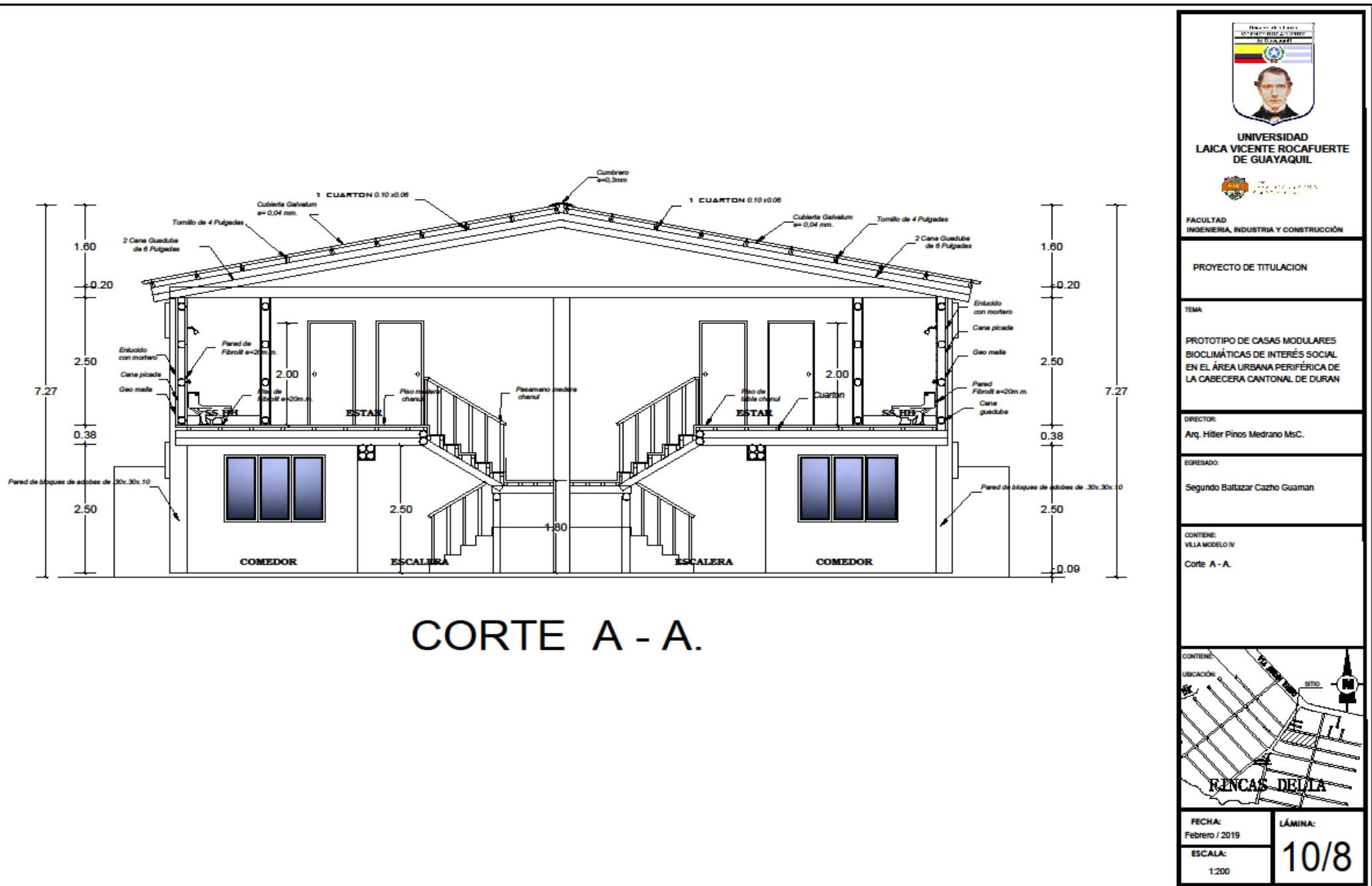


FECHA:  
Febrero / 2019

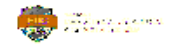
ESCALA:  
1:200

LÁMINA:

10/7



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA:  
PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimATICAS DE INTERES SOCIAL  
EN EL AREA URBANA PERIFERICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:  
Arq. Hitler Pinos Medrano MSc.

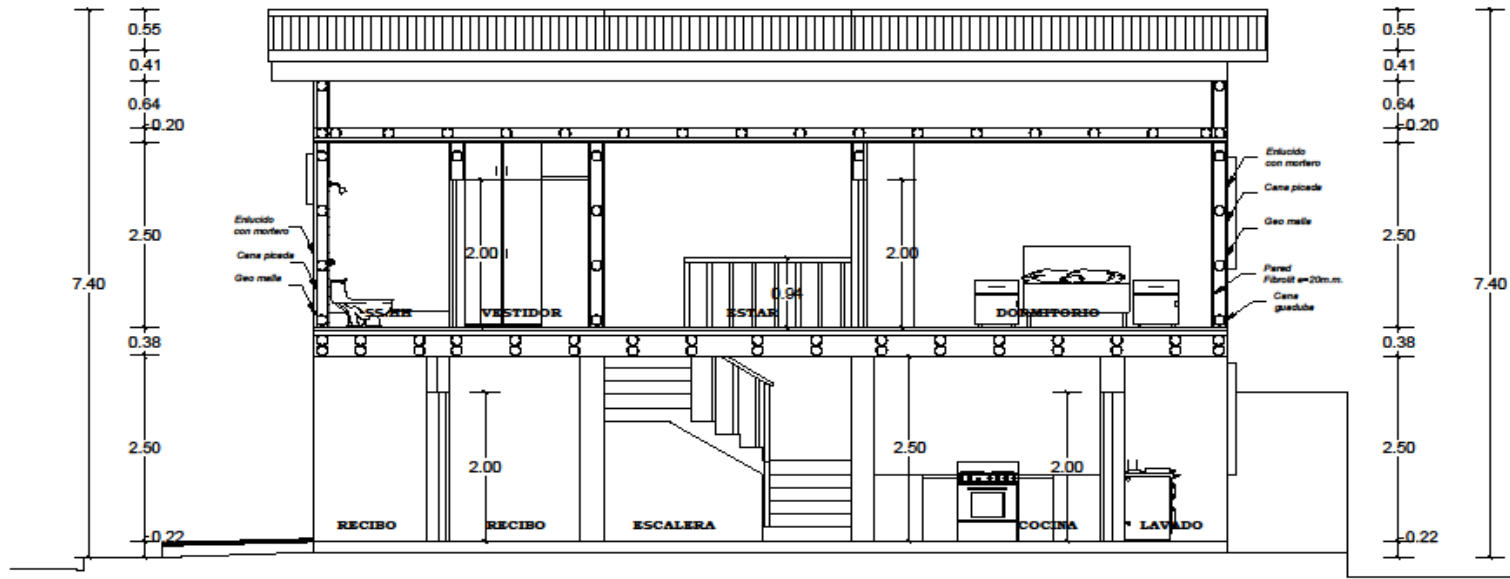
EGRESADO:  
Segundo Baltazar Cazo Guaman

CONTIENE:  
VILLA MODELO IV  
Corte A - A.



FECHA:  
Febrero / 2019  
ESCALA:  
1:200

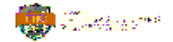
LAMINA:  
10/8



**CORTE B - B.**



UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimáticas DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:

Arq. Hitler Pinos Medrano MSc.

EGRESADO:

Segundo Ballazar Cacho Guaman

CONTIENE:

VILLA MODELO IV

Corte B - B.

CONTIENE:

UBICACION



FECHA:

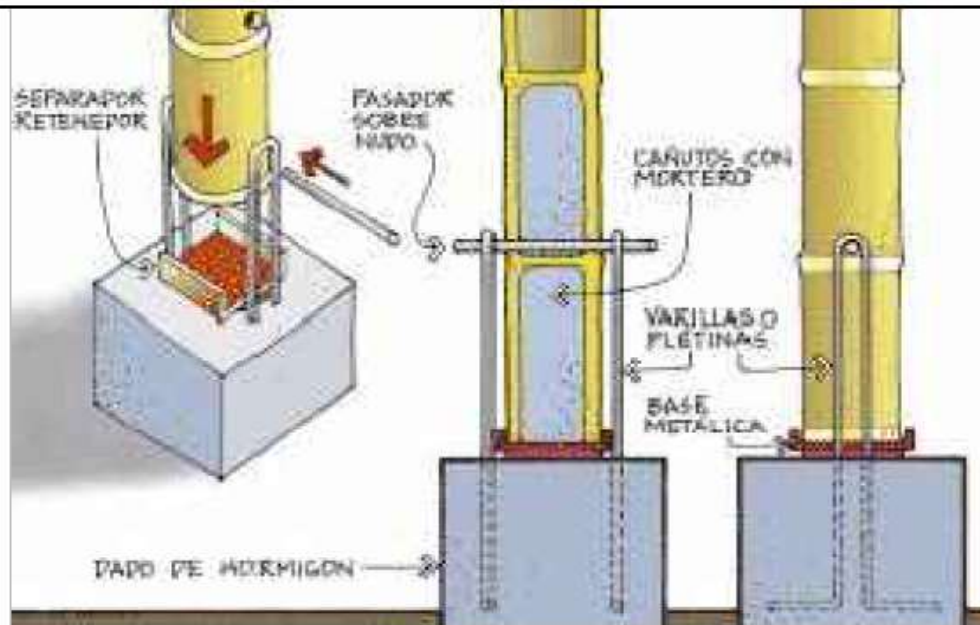
Febrero / 2019


ESCALA:

1:200


LÁMINA:

10/9





**UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL**



FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE TITULACION

---

TEMA:

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimáticas DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

---

DIRECTOR:  
Arq. Hiler Pinos Medrano MSc.

---

COORDINADO:  
Segundo Ballazar Cacho Guaman


---

CONTIENE:  
VILLA MODELO IV

Detalles Constructivos

---

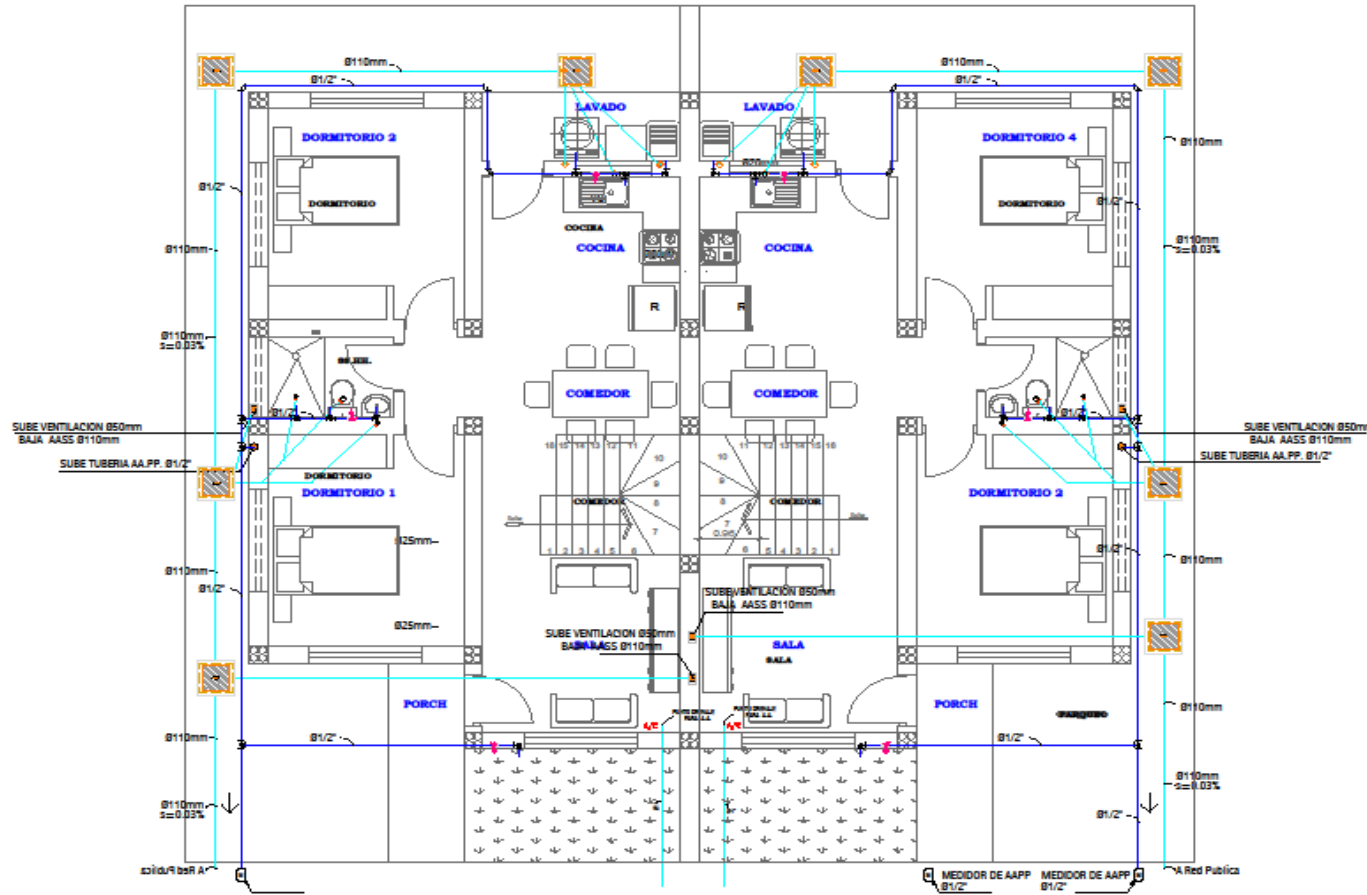
CONTIENE:  
UBICACIÓN:



**BANCAS DELTA**

---

FECHA: Febre / 2019	LÁMINA: 10/10
ESCALA: 1:200	



# INST. SANITARIOS PLANTA BAJA

## SIMBOLOS AGUA POTABLE

	RED AGUA POTABLE FRIA
	Llave de invierno
	CRUCE DE TUBERIAS
	VALVULA COMPLETA
	MEDIDOR DE AGUA

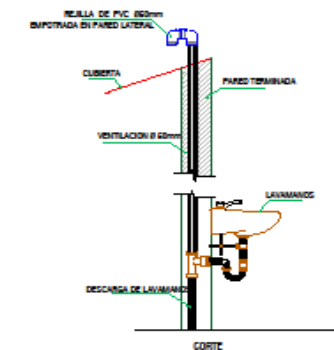
## AGUAS SERVIDAS

	RED DE AGUAS SERVIDAS
	RED DE VENTILACION
	BAÑANTE DE A.S.
	COLUMNA DE VENTILACION
	PUNTO DE DESAGUE
	Caja registro A.A.P.P.

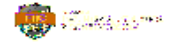
## AGUAS LLUVIAS

	RED DE AGUAS LLUVIAS
	BAÑANTE DE WALL
	SHOWER DE WALL
	DIRECCION DEL FLUJO

## DETALLE DE VENTILACION ESCALA 1:40



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL



FACULTAD INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA:  
 PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOClimáticas DE INTERÉS SOCIAL EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:  
 Arq. Hitler Pinos Medrano MSc.

ELABORADO:  
 Segundo Baltazar Cazo Guaman

CONTIENE:  
 VILLA MODELO IV  
 Inst. Sanitarios Planta Baja  
 Simbología Sanitarios



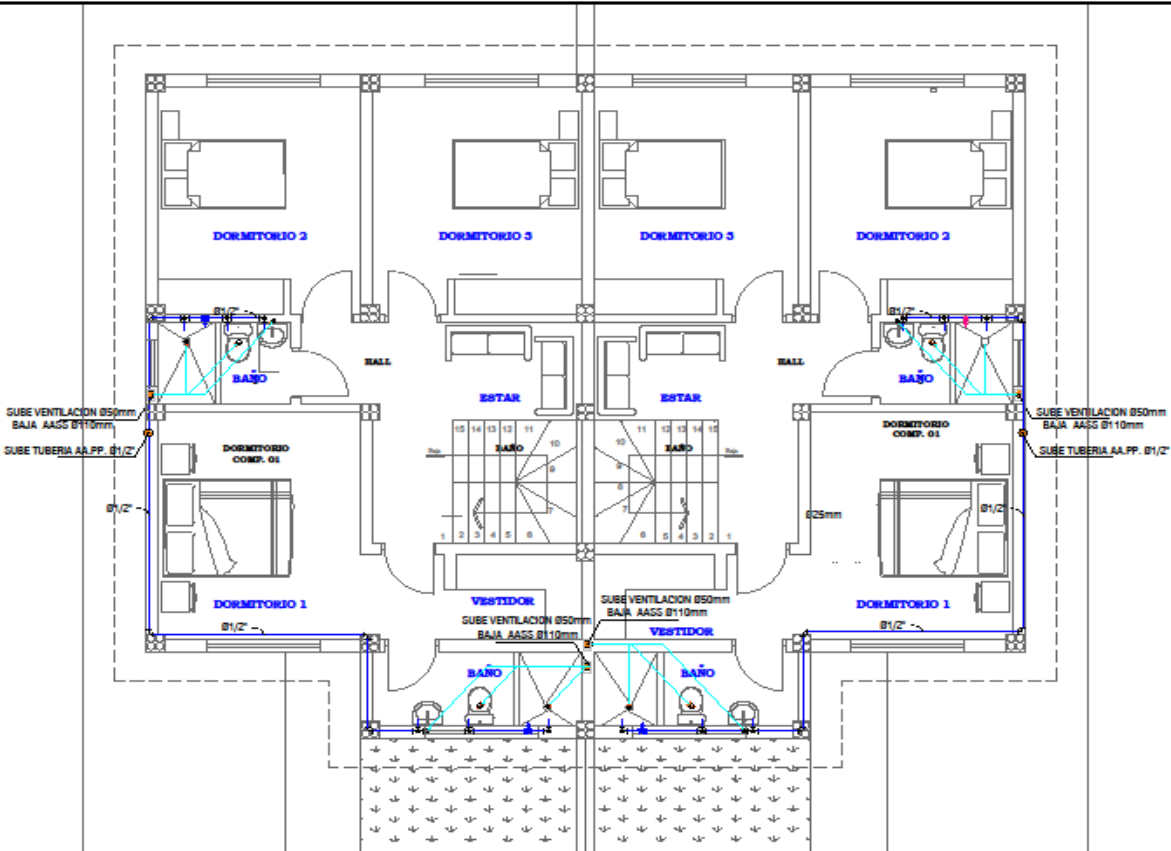
FECHA:  
 Febrero / 2019

ESCALA:  
 1:200

LÁMINA:

2/1





## INST. SANITARIOS PLANTA ALTA

### SIMBOLOS AGUA POTABLE

	RED AGUA POTABLE FRIA
	LLAVE DE MANGUERA
	CRUCE DE TUBERIAS
	VALVULA COMPUERTA
	MEDIDOR DE AGUA

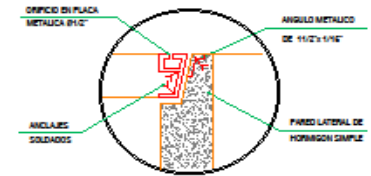
### AGUAS SERVIDAS

	RED DE AGUAS SERVIDAS
	RED DE VENTILACION
	BAJANTE DE A.S.
	COLUMNA DE VENTILACION
	PUNTO DE DESAGUE
	CAJA REGISTRO A.A.S.S.

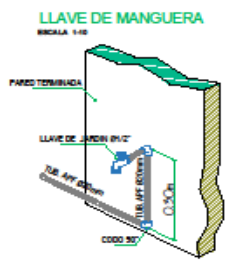
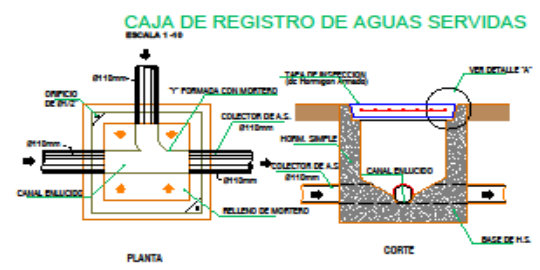
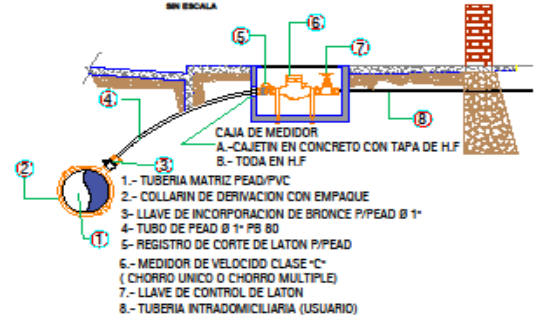
### AGUAS LLUVIAS

	RED DE AGUAS LLUVIAS
	BAJANTE DE A.A.LL.
	SUMIDERO DE A.A.LL.
	DIRECCION DEL FLUJO

### DETALLE "A"



### INSTALACION DE GUIA DOMICILIARIA TUBERIA DE PEAD MEDIDOR Ø 1/2"



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL**

FACULTAD INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO DE TITULACION

TEMA:  
 PROTOTIPO DE CASAS MODULARES BIOCLIMATICAS DE INTERÉS SOCIAL EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

DIRECTOR:  
 Arq. Hitler Pinos Medrano MSc.

EGRESADO:  
 Segundo Baltazar Cacho Guaman

CONTIENE:  
 VILLA MODELO IV  
 Inst. Sanitarios Planta Alta  
 Detalles Sanitarios

CONTIENE:  
 UBICACION:

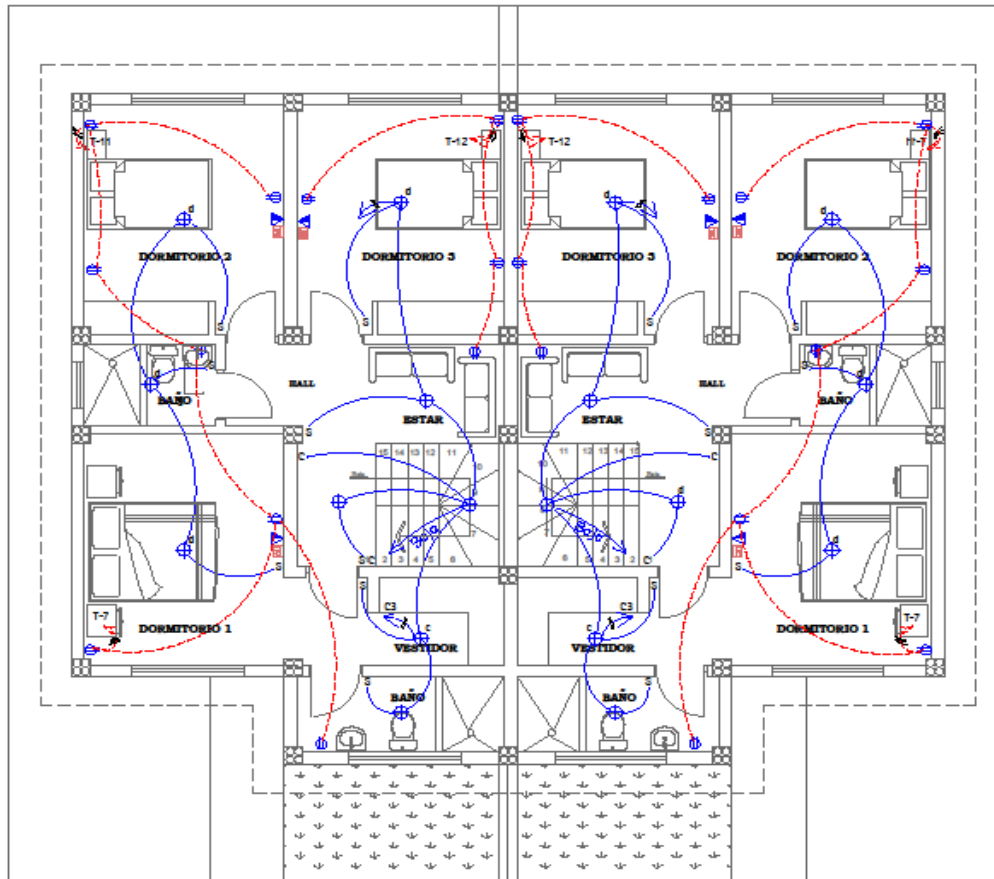
FECHA:  
 Febrero / 2019

ESCALA:  
 1:200

LÁMINA:  
**2/2**







### SIMBOLOGIA ELECTRICA Y TEFONICA

	PANEL DE DISTRIBUCION
	PANEL DE MEDIDORES
	PUNTO ALUMBRADO 120V
	APLIQUE DE PARED
	INTERRUPTOR SENCILLO
	INTERRUPTOR DOBLE
	INTERRUPTOR CONMUTADOR
	TOMACORRIENTE NORMAL h = 0.40m.
	TOMACORRIENTE MESON POLARIZADO
	PUNTO BOMBA DE AGUA POLARIZADO
	TOMACORRIENTE REFRIGERADORA POLARIZADO
	TOMACORRIENTE LAVADORA POLARIZADO
	TOMACORRIENTE MIXTO
	PULSADOR TIMBRE
	PUNTO HORNILLA ELECTRICA 110 V
	PUNTO TOMA AA
	CAJA DE PASO 5X5"
	TUBERIA EMPOTRADA POR PISO.
	TUBERIA EMPOTRADA POR PAREDES Y TUMBADO.
	CAJA DE PASO TV. CABLE
	PUNTO TELEFONO
	CAJA DE PASO TELEFONO
	PUNTO TV.CABLE

NOTA: Los puntos eléctricos de aire acondicionado se los ubicara en obra  
El espacio del respectivo breaker, quedará de reserva  
VER PLANILLA DE CIRCUITOS.

## ELECTRICAS PLANTA ALTA

### PLANILLA DE CIRCUITOS

PANEL	PLANTA	DISYUNTOR				NUMERO PUNTOS	W/PUNTO	W TOTAL	DISYUNTOR		SERVICIO	
		N. CIRCUITO	COND.	FASIS	VOLTIOS				POLOS	AMP.		
PD-A 1F-B A 12 ESPACIOS 16 1 1/4" 2x8T7HN+1Nz8T7HN+1Tx8 120/240V	P.B.	A1	2X12	A	120	8	6*80	960	1	80	ILUMIN. DORMITORIOS, BAÑO	
	P.B.	T1	2X12	B	120	4	4*150	600	1	20	TC. SALA - COMEDOR - DORMITORIO	
	P.B.	T2	2X12+1X14	AB	240	1	1*2200	2200	2	20	TC. A.A.C.CI SALA	
	P.B.	T4	2X12+1X14	B	120	1	1*600	600	1	20	TC. REFRIGERADORA	
	P.B.	T5	2X10+1X12	AB	240	1	1*4200	4200	2	50	TC. COCINA Y COCINA INDUCCION	
		P.B.	T6	2X10+1X12	AB	240	1	1*4200	4200	2	50	TC. DORMITORIO 2
	P.A.	C1	2X12	B	120	6	6*80	960	1	20	ILUMIN. DORM. MASTER, ESC., BAÑOS	
	P.A.	D2	2X12	B	120	6	6*80	960	1	20	ILUMIN. DORM. 1, DORM. 2, PLANCHADO	
	P.A.	T7	2X12+1X14	AB	240	1	1*1200	1200	2	20	TC. DORM. MASTER, DORM. 1	
	P.A.	T8	2X12	A	120	4	4*150	600	1	20	TC. DORM. MASTER	
	P.A.	T9	2X12+1X14	AB	240	1	1*1800	1800	2	20	TC. DORM. MASTER	
	P.A.	T10	2X12	A	120	4	4*150	600	1	20	PLANCHADO	

**UNIVERSIDAD  
LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL**

FACULTAD  
INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

---

PROYECTO DE TITULACION

---

TEMA:

PROTOTIPO DE CASAS MODULARES  
BIOClimáticas DE INTERÉS SOCIAL  
EN EL ÁREA URBANA PERIFÉRICA DE  
LA CABECERA CANTONAL DE DURAN

---

DIRECTOR:

Arq. Hitler Pinos Medrano MSc.

---

EGRESADO:

Segundo Baltazar Cacho Guaman

---

CONTIENE:

VILLA MODELO IV  
Eléctricas Planta Alta  
Simbologías Eléctricas

---

CONTIENE:

UBICACIÓN:

**BANCAS DELTA**

FECHA:

Febrero / 2019

---

ESCALA:

1:200

LÁMINA:

**2/2**