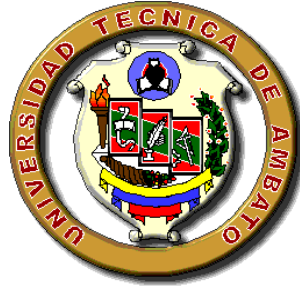


# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



## DIRECCIÓN DE POSGRADO MAESTRÍA EN DISEÑO ARQUITECTÓNICO

---

TEMA: “SISTEMA CONSTRUCTIVO Y LA VIVIENDA  
ECONÓMICA EN LA URBANIZACIÓN NUEVA CIUDAD”

---

Trabajo de investigación  
Previa a la obtención del Grado Académico de Magíster en  
Diseño Arquitectónico

**Autor:** Arq. Juan Carlos Ulloa Riera

**Director:** Arq. Mg. Nelson Ismael Muy Cabrera

Ambato – Ecuador

2014

## **Al Consejo de Posgrado de la Universidad Técnica de Ambato**

El tribunal receptor de la defensa del trabajo de investigación con el tema: **“SISTEMA CONSTRUCTIVO Y LA VIVIENDA ECONÓMICA EN LA URBANIZACIÓN NUEVA CIUDAD”**, presentado por: Arq. Juan Carlos Ulloa Riera y conformado por: Ing. Mg. Fausto Garcés Naranjo, Ing. Mg. Víctor Paredes Sandoval, Ing. Mg. Carlos Navarro Peñaherrera, Miembros del Tribunal, Arq. Mg. Nelson Muy Cabrera, Director del trabajo de investigación y presidido por: Ing. Mg. Juan Garcés Chávez Presidente del Tribunal y Director de Posgrado, una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de investigación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

-----  
Ing. Mg. Juan Garcés Chávez  
Presidente del Tribunal de Defensa

-----  
Ing. Mg. Juan Garcés Chávez  
Director de Posgrado

-----  
Arq. Mg. Nelson Muy Cabrera  
Director del Trabajo de Investigación

-----  
Ing. Mg. Fausto Garcés Naranjo  
Miembro del Tribunal

-----  
Ing. Mg. Víctor Paredes Sandoval  
Miembro del Tribunal

-----  
Ing. Mg. Carlos Navarro Peñaherrera  
Miembro del Tribunal

## **AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de investigación con el tema: **“SISTEMA CONSTRUCTIVO Y LA VIVIENDA ECONÓMICA EN LA URBANIZACIÓN NUEVA CIUDAD”**, nos corresponde exclusivamente al Arq. Juan Carlos Ulloa Riera, Autor y al Arq. Mg. Nelson Muy Cabrera, Director del trabajo de investigación; y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

Arq. Juan Carlos Ulloa Riera  
AUTOR

Arq. Mg. Nelson Ismael Muy Cabrera  
DIRECTOR

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo de investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta, dentro de las regulaciones de la Universidad.

**Arq. Juan Carlos Ulloa Riera**  
**C.C. 0602490617**

## DEDICATORIA

*A mis padres Leonardo Carlos y Piedad Margarita*

*Juan Ulloa Riera*

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres que me han enseñado la virtud del trabajo

A mis hermanos

A los técnicos Arq. Carlos Ulloa, Arq. Mg. Nelson Muy, Ing. Cristian Velasco, Ing. Mg. Víctor Llanga, Ing. Hugo Merino, Ing. Mónica Ulloa, Arq. Diego Lomas, Arq. Galo Villagrán, Econ. Antonio Durán; quienes han orientado, colaborado y asesorado en ésta investigación.

**Juan Ulloa**

## ÍNDICE GENERAL

### PÁGINAS PRELIMINARES

Portada .....	i
Al Consejo de Posgrado.....	ii
Autoría de la Investigación .....	iii
Derechos del Autor.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice general de contenidos .....	vii
Índice de cuadros.....	x
Índice de gráficos.....	xi
Resumen Ejecutivo.....	xiii
Introducción.....	1

### CAPÍTULO I

#### **EL PROBLEMA** .....

#### TEMA .....

#### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....

##### 1.1.1 Contextualización .....

##### 1.1.2 Análisis crítico .....

##### 1.1.3 Prognosis .....

##### 1.1.4 Formulación del Problema .....

##### 1.1.5 Interrogantes .....

##### 1.1.6 Delimitación del Objeto de investigación .....

#### 1.2 JUSTIFICACIÓN .....

#### 1.3 OBJETIVOS .....

##### 1.3.1 General .....

##### 1.3.2 Específicos .....

### CAPÍTULO II

#### **MARCO TEÓRICO** .....

#### 2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	18
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL	18
2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	19
2.5 HIPÓTESIS	27
2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES	28
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>METODOLOGÍA</b>	29
3.1 ENFOQUE	30
3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	30
3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN	30
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA	31
3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	33
3.6 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	34
3.7 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	35
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>	36
4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS	36
4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS	36
4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	52
4.3.1 Formulación de hipótesis nula y alternativa	53
4.3.2 Selección del nivel de significancia	53
4.3.3 Establecer el estadístico de prueba	54
4.3.4 Formular la regla de decisión	56
4.3.5 Toma de decisión	56
<b>CAPÍTULO V</b>	
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
5.1 CONCLUSIONES	58
5.2 RECOMENDACIONES	60
<b>CAPÍTULO VI</b>	
6. TEMA: VIVIENDA ARQUITECTÓNICA PARA LA URBANIZACIÓN NUEVA CIUDAD	61
6.1 DATOS INFORMATIVOS	61



6.1.1	Beneficiarios	62
6.1.2	Recursos	62
6.2	ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	64
6.3	JUSTIFICACIÓN	64
6.4	OBJETIVOS	65
6.4.1	Objetivo general	65
6.4.2	Objetivo específico	65
6.5	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	65
6.5.1	Administrativo	66
6.5.2	Económico	66
6.5.3	Impacto social, ambiental, involucrados, legal	67
6.6	FUNDAMENTACIÓN	68
6.6.1	Información general	68
6.6.2	Sistema constructivo aplicado al diseño de la vivienda arquitectónica para la urbanización Nueva Ciudad	69
6.7	METODOLOGÍA	96
6.7.1	Metodología de Diseño	96
6.7.2	Desarrollo de la propuesta de diseño	97
6.7.3	Diseño de vivienda arquitectónica para la urbanización Nueva Ciudad ..	101
6.8	ADMINISTRACIÓN	132
6.9	PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	133
	BIBLIOGRAFIA	135
	ANEXOS	139

## Índice Tablas

Tabla 1: Indicadores Sociales .....	25
Tabla 2: Variable Independiente.....	33
Tabla 3: Variable Dependiente.....	34
Tabla 4: Población por género .....	37
Tabla 5: población por estado civil .....	38
Tabla 6: población por número de hijos .....	39
Tabla 7: ingreso mensual .....	40
Tabla 8: altura de la vivienda .....	41
Tabla 9: necesidad de ampliación de la vivienda.....	42
Tabla 10: espacios adicionales .....	43
Tabla 11: acceso al bono de la vivienda.....	44
Tabla 12: valor de la vivienda.....	45
Tabla 13: área de construcción .....	46
Tabla 14: acceso a crédito.....	47
<i>Tabla 15: relación ingreso mensual valor de la vivienda .....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 16: ingreso mensual y área de construcción .....</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 17: valor de la vivienda y área de construcción .....</i>	<i>51</i>
Tabla 18. Tabla de contingencias recuento .....	55
Tabla 19: Tabla de contingencia con frecuencias esperadas .....	55
Tabla 20: pruebas de Chi cuadrado .....	56
Tabla 21: Presupuesto de elaboración de la investigación.....	63
Tabla 22: Tipos de vivienda Social .....	67
Tabla 23: Especificaciones de perfil G.....	73
Tabla 24: Especificaciones Técnicas tablero fibrocemento .....	75
Tabla 25: Especificaciones técnicas tableros de fibrocemento .....	76
Tabla 26: Dimensiones de malla electrosoldada .....	80
Tabla 27: Especificaciones técnicas: bloques lisos, estructurales y arquitectónicos.....	87

## Índice de Gráficos

Ilustración 1: Categorías fundamentales .....	19
Ilustración 2: Población por género.....	37
Ilustración 3: Población por estado civil .....	38
Ilustración 4: número de hijos .....	39
Ilustración 5: Ingreso familiar mensual.....	40
Ilustración 6: altura de vivienda.....	41
Ilustración 7: ampliación en altura de la vivienda .....	42
Ilustración 8: Espacios adicionales.....	43
Ilustración 9: Acceso al bono de la vivienda .....	44
Ilustración 10: valor de la vivienda .....	45
Ilustración 11: área de construcción.....	46
Ilustración 12: acceso a crédito .....	47
Ilustración 13: relación ingreso mensual - valor de inversión .....	48
Ilustración 14: relación ingreso mensual - área de construcción .....	50
Ilustración 15: relación valor de inversión - área de construcción .....	51
Ilustración 16: gráfica de comprobación de hipótesis.....	57
Ilustración 17: Mejoramiento de suelo.....	69
Ilustración 18: Cimiento, corte de cimiento .....	71
Ilustración 19: Traba de bloque de cimentación .....	71
Ilustración 20: Diseño de cimentación.....	72
Ilustración 21: Perfil estructuras sección.....	73
Ilustración 22: Estructura de entrepiso, axonometría .....	73
Ilustración 23: Diseño de entrepiso .....	74
Ilustración 24: Diseño de paneles de fibrocemento .....	76
Ilustración 25: Junta de dilatación paneles de fibrocemento.....	77
Ilustración 26: distribución de tornillos panel de fibrocemento .....	77
Ilustración 27: Tablero sobre estructura axonometría .....	77
Ilustración 28: Tornillo .....	78
Ilustración 29: Detalle de fijación de tableros de fibrocemento .....	78
Ilustración 30: Malla electrosoldada.....	80
Ilustración 31: Sección detalle de loseta de hormigón .....	82
Ilustración 32: Bloque de mampostería.....	83
Ilustración 33: Excavación de suelo      Ilustración 34: Excavación de suelo, resultado 1 .....	84
Ilustración 35: Excavación de suelo, resultado 2 .....	85
Ilustración 36: Fabricación de bloque 1      Ilustración 37: Fabricación de bloque 2.....	85
Ilustración 38: Fabricación de bloque 3      Ilustración 39: Fabricación de bloque 4.....	86
Ilustración 40: Fabricación de bloque 5      Ilustración 41: Fabricación de bloque 6.....	86
Ilustración 42: Fabricación de bloque 7      Ilustración 43: Fabricación de bloque 8.....	86
Ilustración 44: Fabricación de bloque 9 Textura      Ilustración 45: Fabricación de bloque 10 Color.....	87
Ilustración 46: bloques modelo comercial.....	88
Ilustración 47: Ensayo de resistencia de bloque.....	90
Ilustración 48: Mampostería de bloque, alternativa de colocación .....	91
Ilustración 49: Mampostería de bloque resistente.....	92
Ilustración 50: Planta de estructura de mampostería armada .....	93

Ilustración 51: Localización en la ciudad de Riobamba .....	98
Ilustración 52: Zona del proyecto .....	99
Ilustración 53: Subdivisión de lotes Urbanización Nueva Ciudad .....	99
Ilustración 54: Lote 31 .....	100
Ilustración 55: Orientación, asoleamiento, dirección del viento, topografía de lote .....	100
Ilustración 56: Sistema constructivo, axonometría .....	101
Ilustración 57: Diseño 1Planta Baja, diseño preliminar .....	102
Ilustración 58: Diseño1, Planta Alta, diseño preliminar.....	103
Ilustración 59: Diseño 1, Terraza y Alzado frontal .....	104
Ilustración 60: Alzado lateral y posterior, Detalle 1.....	105
Ilustración 61: Diseño2, planta baja y diseño preliminar .....	106
Ilustración 62: Diseño 2, planta alta y diseño preliminar .....	107
Ilustración 63: Diseño 2, planta terraza y alzado frontal .....	108
Ilustración 64: Diseño 2, alzado lateral y posterior, detalle 2 .....	109
Ilustración 65: Diseño 3, planta baja y diseño preliminar.....	110
Ilustración 66: Diseño 3, planta alta y diseño preliminar .....	111
Ilustración 67: Diseño 3, planta terraza y alzado frontal .....	112
Ilustración 68: Diseño 3, fachada lateral y posterior, detalle 3 .....	113
Ilustración 69: Diseño 4, planta baja y diseño preliminar.....	114
Ilustración 70: Diseño 4, planta alta y diseño preliminar .....	115
Ilustración 71: Diseño 4, planta terraza y alzado frontal .....	116
Ilustración 72: Diseño 4, fachadas lateral y posterior, detalle 4.....	117
Ilustración 73: Diseño 5, planta baja y diseño preliminar.....	118
Ilustración 74: Diseño 5, planta lata y diseño preliminar .....	119
Ilustración 75: Diseño 5, planta terraza y alzado frontal .....	120
Ilustración 76: Diseño 5, alzados lateral y posterior .....	121
Ilustración 77: Diseño 6, planta baja y diseño preliminar.....	122
Ilustración 78: Diseño 6, planta alta y diseño preliminar .....	123
Ilustración 79: Diseño 6, planta terraza y alzado frontal .....	124
Ilustración 80: Diseño 6, alzados lateral y posterior .....	125
Ilustración 81: Diseño 7, planta baja y diseño preliminar.....	126
Ilustración 82: Diseño 7, planta alta y diseño preliminar .....	127
Ilustración 83: Diseño 7, planta terraza y alzado frontal .....	128
Ilustración 84: Diseño 7, alzados lateral y posterior .....	129
Ilustración 85: Sección tipo de diseño .....	130
Ilustración 86: detalle 5 antepechos.....	130
Ilustración 87: Escalera, sección de escalera tipo.....	131
Ilustración 88: Detalle 6, arranque de escalera .....	131
Ilustración 89: Detalle7, llegada de escalera .....	132

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
DIRECCIÓN DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN DISEÑO ARQUITECTÓNICO

**“SISTEMA CONSTRUCTIVO Y LA VIVIENDA ECONÓMICA  
EN LA URBANIZACIÓN NUEVA CIUDAD”**

**Autor:** Arq. Juan Carlos Ulloa Riera  
**Director:** Arq. Mg. Nelson Ismael Muy Cabrera  
**Fecha:** 29 de Noviembre del 2013

**RESUMEN EJECUTIVO**

El presente trabajo de investigación se ha desarrollado en la urbanización Nueva Ciudad, propiedad de la Asociación de Desarrollo Comunitario Nueva Ciudad localizada en el área de influencia urbana del cantón Riobamba, la investigación busca el llegar al diseño arquitectónico de viviendas que pueden ser construidas en ésta urbanización; para llegar al diseño previamente se ha realizado un estudio pormenorizado de la problemática de la construcción en la ciudad, el control de edificaciones, estudios previos, determinado indicadores y déficit de propiedad de vivienda; zonificaciones y normas referentes al diseño y construcción, realizado encuestas y su análisis e interpretación.

Antes de la propuesta de diseño arquitectónico se ha tomado en consideración la oportunidad de aprovechar el material propio del suelo, se han realizado los estudios de suelos necesarios y se ha realizado ensayo de elaboración del material bloque de mampostería, cuyos resultados nos permite proponer a éste como principal elemento de diseño, los demás materiales básicos utilizados en la propuesta de diseño en su mayoría provienen de empresas de la zona centro del país, esto permite facilidad para su aplicación en el diseño, la propuesta comprende siete diseños de viviendas de varias áreas de construcción y partidos arquitectónicos, que buscan el cumplir las necesidades de la mayoría de propietarios de los lotes de la urbanización Nueva Ciudad.

**Descriptor:** Ciudad de Riobamba, Programa de regularización de barrios y asentamientos informales, Urbanización Nueva Ciudad, Sistema constructivo económico, Bloque de hormigón, Fabricación de bloque resistente, Mampostería de bloque resistente, Diseño de vivienda arquitectónica, Metodología de diseño.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO  
POSTGRADUATE DIRECTION  
MASTER OF ARCHITECTURE DESIGN

**“BUILDING SYSTEM AND AFFORDABLE HOUSING IN NEW CITY  
RESIDENTIAL”**

**Author:** Arq. Juan Carlos Ulloa Riera  
**Directed by:** Arq. Mg. Nelson Ismael Muy Cabrera  
**Date:** November 29<sup>rd</sup> 2013

**EXECUTIVE SUMMARY**

The following investigation work has been done in "New Town residential" owned by "Community Development Association New Town", and is located in the urban influence area of Riobamba, the research seeks to get to the architectural design of houses that can be built in this urbanization; to get the project done, previously we have done a detailed study of the construction problems in the city, also edification control topics, prevention, studies about homeownership defined by deficit indication, zoning and rules of the design and construction, all made using survey, and data's analysis and interpretation.

Before showing the architecture design proposal, we have taken into consideration the opportunity to take advantage of the soil material, there have been soil studies needed, there have been masonry block material test preparation, the results give us the chance to offer this as the main element of the design, the other basic materials used in the design proposal, mostly of them comes from downtown area's businesses of the country, this allows for easy application in the design, the design proposal includes seven home designs in several construction areas and architectural prospect, seeking to meet the owners needs of residential and lots "Nueva Ciudad".

**Descriptors:** City of Riobamba, Program stabilize neighborhoods and informal settlements, New City Residential, Economic construction system, Concrete Block, Block manufacturing resistant, Resistant masonry block, Architectural design of housing, Design Methodology.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación consta de seis capítulos en los que se estudia los sistemas constructivos, busca el desarrollar un sistema constructivo que se pueda aplicar al diseño de la vivienda para la urbanización Nueva Ciudad ubicada en el sector norte de la ciudad de Riobamba.

En el capítulo primero se analiza la problemática a tratar, se parte de la contextualización referente a la construcción local y de la zona en estudio, se realiza el análisis crítico del problema en estudio, se determina un escenario de ciudad que nos permite el formular el problema y sus interrogantes a desarrollar en el presente estudio; se continúa con la justificación del problema y los objetivos a tratar.

En el capítulo segundo se desarrolla el marco teórico, con los antecedentes investigativos que son la revisión y análisis de los estudios relacionados al tema de investigación, en éste capítulo se aborda también tanto la fundamentación filosófica y la base legal del proyecto, se determinan las categorías fundamentales y señalamiento de variables que para nuestro caso son el sistema constructivo y la vivienda económica; se analiza el sistema constructivo, indicadores de vivienda para la ciudad, se llega a la formulación de hipótesis.

En el capítulo tercero se describe la metodología de investigación aplicada, se establece el enfoque empleado, la modalidad básica y nivel o tipo de investigación, se determina el tamaño de la población y muestra, se desarrolla el plan de recolección, procesamiento y análisis de información; y, se desarrolla la operacionalización de las variables.

El capítulo cuarto se refiere al análisis e interpretación de los resultados obtenidos de la recolección de información que para ésta investigación fueron encuestas, se realizó la graficación de datos análisis e interpretación, relación entre resultados, esto nos permitió el verificar la hipótesis y la toma de decisiones.

El capítulo quinto contiene las conclusiones y recomendaciones relacionadas a la tabulación y decisiones del capítulo anterior.

El capítulo sexto desarrolla el diseño arquitectónico propuesto, contiene los datos informativos del proyecto, antecedentes de la propuesta, justificación, objetivos, análisis de factibilidad administrativo, económico e impacto social ambiental legal, a partir de estos datos se desarrolla propiamente el estudio del sistema constructivo aplicado al diseño de la vivienda para la urbanización Nueva Ciudad desarrollando cada uno de sus elementos y se concluye definiendo una metodología de diseño y el desarrollo de la propuesta en un lote tipo.



## **CAPÍTULO I**

### **1. EL PROBLEMA**

#### **1.1 TEMA**

Sistema Constructivo y la Vivienda Económica en la Urbanización Nueva Ciudad

#### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

##### **1.2.1 Contextualización**

El diseño y construcción de vivienda en el país se realiza con técnicas consideradas modernas, construcciones con estructura de hormigón armado mamposterías de bloque o ladrillo, método constructivo que ha sido aplicado desde mediados del siglo pasado, la mayoría de las edificaciones en el Ecuador se realizan siguiendo este sistema constructivo, de todas ellas un gran porcentaje son

edificadas por mano de obra no calificada, siguiendo instrucciones repetidas de experiencias anteriores sin consideraciones de calidad y seguridad, esto se repite invariablemente en la sierra centro del país en la provincia de Chimborazo, en donde la mayoría de las construcciones son edificadas con estructura de hormigón armado que no cuenta con el cálculo, soporte técnico y una adecuada dirección que garantice una buena calidad de construcción.

La ciudad de Riobamba cuenta con 193.315 habitantes en un área urbana de 2.820 hectáreas, 48.668 viviendas, según el censo de población y vivienda del año 2010(INEC, 2013), la ciudad se encuentra consolidada en el centro histórico comercial, mayormente consolidada en los sectores hacia el interior del anillo vial denominado circunvalación y en proceso de consolidación y urbanización luego de este y fuera del área urbana delimitada; la tendencia de crecimiento de la ciudad es hacia el norte y este; y, en poca proporción hacia el sureste, oeste y sur, la ciudad está en constante desarrollo y la construcción tecnificada en los últimos años se ha visto beneficiada por las políticas de incentivo de compra de vivienda nueva del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda y las políticas de crédito bancario.

En la Dirección de Planificación del I. Municipio de Riobamba en promedio se aprueban 100 planos de construcción nueva al mes(Cáceres, 2013), en contraste la Comisaría de Construcciones realiza citaciones y clausuras de edificaciones que irrespetan las ordenanzas de planificación y construcción de la ciudad a un promedio de 150 citaciones de las que 50 son sancionadas con multa por construcción(Andrade, 2013), es decir un gran porcentaje de las construcciones en el área urbana y área de influencia urbana en la ciudad irrespetan las normas y ordenanzas de planificación y construcción.

La oficina de diseño y construcción ULLOA RIERA arquitectos, con catorce años de trabajo es una empresa dedicada al diseño de proyectos inmobiliarios de personas naturales, empresas y propios; y, desde hace siete años a la construcción

de proyectos inmobiliarios residenciales unifamiliares multifamiliares y urbanizaciones propios.

En la actualidad la empresa está concentrada en la promoción de proyectos de residencia multifamiliares y vivienda unifamiliar en hilera, de acceso a familias con ingresos medio y medio alto, se espera en un futuro cercano el construir proyectos de vivienda unifamiliar en hilera para familias con ingresos medio bajo y bajo.

Tanto en las construcciones que cumplen con el proceso de autorización de construcción en la Dirección de Planificación como en las que no, la presencia y dirección técnica de un profesional es casi nula, de las construcciones que si son dirigidas por un profesional sólo el 1 % de los constructores solicitan permiso definitivo de construcción (Cáceres, 2013), la construcción en general es poco técnica, la mayoría es encargada a los obreros de la construcción que son de formación por experiencia y especialización en tareas puntuales, experiencia que para los propietarios de las construcciones es suficiente para poder edificar, al no existir una adecuada política de desarrollo urbano de la ciudad y de control de edificaciones la mayoría de las construcciones en la ciudad son deficientes, sin técnica adecuada, en la que los principales materiales de construcción son de fabricación artesanal, el sistema constructivo aplicado es tradicional, no hay aplicación de nuevas o modernas técnicas constructivas e innovación de materiales para la construcción de vivienda.

El Plan de desarrollo Urbano de Riobamba ( C+C CONSULCENTRO CIA. LTDA., 1998, pág. 68 s/s), como parte de su estudio y elemento principal del desarrollo urbano, es la determinación de zonas de planificación destinadas a la implantación de vivienda unifamiliar, y multifamiliar, en concordancia con las políticas del estado plantea la definición de sectores específicos por tipo de vivienda, dentro de los Planes sectoriales, programas y proyectos de desarrollo urbano está el Plan de Vivienda, a su vez el Programa de Vivienda Nueva; que definen lineamientos claros que determinan la política del municipio respecto a la creación de vivienda, reserva de suelo para proyectos privados, municipales y del

estado, normas para la producción de vivienda y urbanización de suelo, banco de suelos y otros. Al ser considerado el suelo urbano como uno de los componentes básicos en la producción de nueva vivienda el municipio promociona zonas que pueden ser urbanizadas para la implantación de vivienda nueva en concordancia al plan de desarrollo urbano de Riobamba.

### **1.2.2 Análisis crítico**

Por la falta de actualización de estudios de desarrollo y crecimiento urbano en la ciudad de Riobamba la municipalidad no cuenta con una política clara sobre el desarrollo urbano y esto provoca un crecimiento desordenado de la ciudad; el control de edificaciones a cargo de la Comisaría de Construcciones es insuficiente, la cantidad de técnicos versus la cantidad de territorio a controlar es desmedido, se hace necesario cambiar la política de control de construcciones, así como el proceso de aprobación de proyectos y autorizaciones de construcciones por la Dirección de planificación.

La responsabilidad también es de los profesionales técnicos en diseño y construcción que en muchos de los proyectos irrespetan normas y ordenanzas de diseño y construcción; la falta de control a la calidad de trabajo de los obreros, la seguridad y eficiencia de recursos en obra, la no actualización de conocimientos y técnicas constructivas de obreros y técnicos, la aplicación del sistema constructivo tradicional sin control de calidad y la falta de empleo de maquinaria y equipos de construcción, provoca la presencia de una ciudad con edificaciones sin imagen, inseguras y en peligro por inadecuada construcción.

### **1.2.3 Prognosis**

Al presentarse estos problemas sobre la técnica constructiva, el diseño y respeto a normas y ordenanzas, la ciudad presenta deficiencia en la calidad de las construcciones, que son inseguras y de mala calidad por estar a cargo de obreros de la construcción que al no contar con los conocimientos técnicos constructivos

no pueden aplicar a la construcción de vivienda.

Las construcciones en el área urbana según la normativa tienen la obligación de ser dirigidas por un profesional arquitecto o ingeniero civil, los técnicos de control de construcciones tienen la obligación de revisar y constatar el cumplimiento de esta norma, en la realidad no se alcanza a controlar ni la presencia de un director técnico ni la calidad de obra y el cumplimiento de las directrices de los planos de construcción, la revisión por los técnicos de control de construcciones no es técnica, se controla el que tenga un plano aprobado y no están en capacidad de comprobar calidades de construcción, equipos, materiales, capacidad de obreros o disposición de residuos; estas inobservancias a las normas provocan un aumento en la cantidad de multas por infracciones de construcción, desorden en la implantación de construcciones, mala imagen urbana, mayor costo de construcción por sobre dimensionamiento de elementos estructurales como columnas y losas.

Como resultado final la falta de compromiso de los propietarios y constructores la vivienda tiene mala calidad de construcción, inadecuada distribución de espacios, dispersión, desperdicio de recurso, alto costo, mala calidad ambiental, depreciación, mala imagen urbana; provocando una mala calidad de vida.

#### **1.2.4 Formulación del problema**

¿De qué manera un Sistema Constructivo Alternativo contribuye en la construcción de la Vivienda económica en la Urbanización Nueva Ciudad?

#### **1.2.5 Interrogantes**

¿Cuál de los sistemas constructivos, tradicional o alternativo es aplicable para una vivienda económica?

¿Cuáles son las normas de diseño y construcción en el GADM de Riobamba que son aplicables a la vivienda unifamiliar?

¿Cómo diseñar una vivienda que aplique un sistema constructivo económico?

### **1.2.6 Delimitación del objeto de investigación**

#### **Límite de contenido:**

- Campo: Científico
- Área: Arquitectura
- Aspecto: Sistema constructivo alternativo económico

#### **Límite espacial:**

- Provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, Urbanización Nueva Ciudad  
La urbanización Nueva Ciudad, es un proyecto de propiedad de la Asociación de Desarrollo comunitario "Nueva Ciudad" conformada con la finalidad de cumplir con los estudios y aprobaciones hasta llegar a la escrituración de los lotes individuales del proyecto.

#### **Límite Temporal:**

El trabajo de investigación se realizó desde el mes de julio hasta noviembre del año 2013.

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La construcción en la ciudad de Riobamba a partir de la dolarización se ha fortalecido, hay una mayor presencia de proyectos de vivienda construidos y promocionados por constructores y promotores inmobiliarios, en la actualidad se promocionan conjuntos residenciales y departamentos dirigidos a la clase media y

media alta, dejando de lado a las familias de ingresos media baja y baja, es importante que la oferta de construcción se proyecte hacia todos los estratos sociales, para conseguir esta finalidad se hace necesario el establecer sistemas de construcción que permitan la utilización de elementos prefabricados que conforman la vivienda unifamiliar, lo que permitirá un ahorro en el tiempo de construcción y en el costo final de ésta, y así lograr un producto edificado con buena calidad de diseño y construcción a un menor costo.

De los elementos y materiales que se emplean en el diseño y construcción de la vivienda, la mayor parte de ellos pueden llegar a ser de diseño estandarizado o normalizado, en la actualidad muchos de ellos tienen una normalización de producción básica como por ejemplo la varilla corrugada; está se produce en varios diámetros y tendrá que tener cierta resistencia, su utilidad es importante e interviene en toda la estructura de la edificación, cuál sería el resultado de avanzar en la producción de elementos más elaborados de acero como: columnas, cadenas, mallas de cimentación, vigas, nervios y más elementos de acero que permitan una más fácil y rápida construcción de la armadura de una edificación; así con todos o la mayor cantidad de elementos de la vivienda desde la cimentación hasta los acabados.

La finalidad de este estudio es presentar una alternativa al sistema constructivo tradicional, que permita llegar al diseño de viviendas unifamiliares con la utilización de elementos prefabricados, tomando en consideración que buscamos el ahorro en el costo y tiempo de ejecución de la construcción y éstos sean modelos que puedan ser reproducidos para un programa de vivienda mayor.

Este proyecto de investigación busca el establecer vínculos con las políticas del estado y de la municipalidad respecto a la promoción de vivienda; el Plan de Desarrollo Urbano de Riobamba tiene proyectos que están pendiente de aplicar como los planes de vivienda, así como el estado a través del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda incluye la propuesta de incentivos a la vivienda(MIDUVI, 2013, pág. 2 s/s), en donde se busca beneficiar a los hogares

urbanos de bajos ingresos, el límite de valor de la vivienda está en USD \$ 30000,00, por lo tanto es indispensable el establecer una alternativa de diseño y aplicación de un sistema constructivo que permita llegar a un valor final de construcción que responda al criterio de incentivo de vivienda del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo general**

Estudiar la incidencia del sistema constructivo en el diseño de la vivienda económica en la urbanización Nueva Ciudad

### **1.4.2 Objetivo específico**

- Diagnosticar cuál de los sistemas constructivos es aplicable para el diseño y construcción de la vivienda económica.
- Analizar las normas de diseño y construcción en el GADM de Riobamba que son aplicables a la vivienda económica.
- Establecer el déficit de propiedad de vivienda en el cantón Riobamba.



## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

La construcción en la ciudad de Riobamba se determina ciertas falencias que hacen que la construcción no se realice de manera óptima y permita un adecuado uso de los materiales y recursos disponibles. En el medio la preferencia por ciertos materiales de construcción, marcas, origen, tipo de fabricación provoca que el mercado no cambie ni evolucione a mejores construcciones y más eficientes que permitan una mejor calidad de obra a menor costo.

Las edificaciones aunque cuenten con diseño arquitectónico, la mayor parte de ellas no cuentan con un diseño estructural, eléctrico y sanitario adecuado, lo que provoca serias deficiencias en la construcción, los materiales utilizados aunque sean de buena calidad no se utilizan con una técnica adecuada.

Para el caso del acero es determinante la marca, la procedencia si es de la sierra norte, si es de perfilado en caliente, que se suponga en su fabricación no se usó reciclaje de chatarra, sismo-resistente y una serie de características que cumplen todos los productos nacionales y que por desinformación o publicidad hace que no se pueda introducir elementos más elaborados de acero y se tenga que seguir con la metodología tradicional de comprar el acero en barras y figurar en obra con el desperdicio de material y tiempo de trabajo.

En la ciudad de Riobamba para la mayoría de las construcciones la mampostería tendrá que ser de ladrillo de fabricación artesanal de procedencia del cantón Chambo, este es de arcilla cocido en hornos de leña con dimensiones aproximadas de 32 cm de largo, 9 cm de ancho y 7 cm de alto, por lo que en cada metro cuadrado de mampostería se necesita 35 ladrillos, toma más tiempo de trabajo al personal y la composición del mortero para unirlos contendrá más cemento para una adecuada elaboración de la pared, tiempo de secado mayor, para el enlucido más grueso al no ser todas las piezas iguales. En la ciudad no existe industrialización en la fabricación del ladrillo.

La mampostería de bloque tiene menos aceptación, los obreros de la construcción afirman que son de mala calidad y que el resultado será siempre una pared débil que de un golpe fácilmente un clavo la traspasaría, nada más lejos de verdad ya que los bloques de mampostería se elaboran bajo normas INEN, son de hormigón, sus dimensiones son exactas, fácil de trabajar, tiene una mejor adherencia al mortero, necesita menos material de enlucido, mayor rapidez en el trabajo, mejor terminado, menor tiempo de secado.

La construcción en el país es una de las industrias que más utiliza mano de obra no calificada, la capacitación de obreros se la realiza según el tiempo que trabaje en la obra, la única institución formal que capacita a los obreros de la construcción es el SECAP, puesto que en las obras no se solicita certificados de

especialización y por lo general se mide el rendimiento de cada trabajador en las tareas impuestas para determinar cuál será el trabajo que mejor desempeña.

La dirección técnica de la obra por parte de un profesional es subestimada, se la considera costosa y algo de cierta manera hasta innecesaria, la apreciación de los propietarios quien realiza el trabajo de construcción son los obreros, se presuponen que estos conocen a cabalidad todo lo referente a la construcción y sus técnicas, situación que hace que la calidad de las obras sean deficientes en su mayoría, una repetición de estructuras, distribuciones, tengan fallas técnicas, detalles repetitivos, problemas constructivos y otros.

En un estudio elaborado por Ing. María Belén Correa Vallejo e Ing. Luis Alejandro Machado Salazar (Salazar, 2012) manifiesta lo siguiente:

Tomando en cuenta, que en nuestro país, la mayoría de construcciones se construyen con sistemas de entepiso y techo tradicionales, en los que se emplea losas planas, o losas sobre vigas como componentes estructurales, además de la mampostería de bloque como Componente arquitectónico, siendo este conjunto, en sí mismo pesado; el presente estudio, busca comparar este sistema con un sistema alternativo liviano, adoptando la denominada losa deck (lámina de acero prediseñada en forma de trapecio como armadura positiva en la losa) como componente estructural y las paredes de gypsum (yeso en forma comercial) como componente arquitectónico únicamente para divisiones ambientales, con el objeto de minorar el peso total de la estructura, y así reducir las fuerzas sísmicas que afectan a la edificación.

Para realizar este estudio, se parte definiendo un proyecto arquitectónico sobre el cual se planteaban tres alternativas de sistemas estructurales, para ser calculados y diseñados con una filosofía sismo-resistente, acorde a los códigos vigentes, obteniéndose así los planos estructurales y los volúmenes de obra para cada una de las alternativas planteadas.

Continuando con el estudio, y partiendo de los volúmenes de obra, se realiza un análisis de precios unitarios de los rubros referentes a la obra muerta, con los que se establece un presupuesto referencial para cada alternativa, el mismo que servirá de parámetro fundamental para la comparación.

Finalmente, al contar con la información sobre pesos, volúmenes de obra y presupuestos de cada alternativa, se concluirá, sobre las ventajas y desventajas que implica usar uno u otro sistema; adicionalmente se examinará, si el uso del sistema alternativo propuesto, además de ser más liviano, influye significativamente en el costo final de la estructura respecto a las otras alternativas.

## Conclusiones

Al comparar el costo directo de los elementos comunes en las tres alternativas como son, columnas y cimentaciones se concluye que la estructura con losas planas resulta ser la más costosa, seguida por la alternativa 3, con un 23.87% de ahorro, y finalmente por la alternativa 1, con un 41.45% de ahorro respecto a la más costosa; por lo que podemos concluir, que la alternativa 1, proporciona seguridad sísmica a menor costo.

Al concluir el análisis comparativo del costo directo que representa cada alternativa, se tiene que el sistema más costoso, resultó ser el más liviano, seguido del sistema más pesado con un ahorro del 3.77% y finalmente el sistema más económico es el sistema con vigas descolgadas ya que representa un ahorro del 17.53%, respecto al más costoso.

El estudio precedente toma como referencia el sistema constructivo tradicional estructura de columnas y losas de hormigón armado y mampostería de bloque, es segundo sistema con un conjunto estructural conformado por columnas y losas con vigas descolgadas de hormigón armado y el tercer sistema columnas y vigas de hormigón armado y losa deck, esto en el contexto geográfico Quito. Si bien se llega a la conclusión que el segundo sistema constructivo es el más económico por razones de sismo resistencia, volumen de obra y costos; no se han estudiado alternativas de solución en estructura como columnas y vigas de estructura metálica, mejoramiento de suelo y vigas de cimentación, alternativas que realmente permitan el evaluar los costos de construcción desde un sistema constructivo diferente al de estructura de hormigón armado.

En otro estudio, localizado en el Garrochal sector de Cutuglagua (sur oriente de Quito), elaborado por Arq. Ximena Pérez (Pérez, 2007) manifiesta lo siguiente:

El objetivo del proyecto fue diseñar un sistema de vivienda que pueda satisfacer las necesidades de los pobres en el Ecuador. La investigación identificó que este tipo de vivienda requiere ser compuesta por espacios de distintas ocupaciones. Es una inversión que debe generar ingresos. Las casas necesitan expandirse horizontal y verticalmente con el tiempo.

El sistema constructivo fue elegido principalmente por su durabilidad y por su posibilidad de crecer verticalmente. La etapa inicial sería financiada con el bono del estado, cubriendo el 70% del costo de la casa. Se creó un sistema de crecimiento basado en espacios de 9m<sup>2</sup> cada uno, que podría ser financiado a través de micro créditos. El sistema establecido permite que cada adición se adapte a la casa inicial.

En cuanto al desarrollo de ciudad que generan las casas, trató de brindar identificación y cohesión ciudadana. Se proyecta la organización de pequeños núcleos para generar identidad e interacción social. Cada manzana tiene una sala comunal con espacios de comercio y servicios, haciendo que cada grupo sea independiente y económicamente sustentable.

El trabajo elaborado es una propuesta concreta de diseño de un proyecto de vivienda económica social para un sector en particular; el enfoque es acertado y el estudio desarrolla los criterios acerca de los espacios de la vivienda, áreas, modulación, cambio de uso de espacio sala a taller o estudio; la casa permite la inclusión de elementos para la expansión; capacidad de expansión en espacios y altura, cuenta con un básico estudio de precios y busca que el resultado sea una vivienda que pueda aplicar al bono de la vivienda. Aplica el sistema constructivo de mampostería estructural y losa prefabricada de hormigón, este sistema constructivo no está desarrollado en sus componentes y podría ser parte del estudio, localmente no existe experiencia edificada con este sistema pudiendo ser introducido al medio.

Al realizar un comparativo de precios respecto a sistemas constructivo también tenemos el criterio de Otto Caballero (Ríos, 2004, pág. 1 s/s) en el documento de tesis sistema de edificación de viviendas con elementos prefabricados de hormigón armado:

La elaboración de esta tesis tiene por objeto, dar a conocer en mayores proporciones las ventajas de la prefabricación en la ingeniería civil.

El modelo de la vivienda que se presenta en esta tesis, no es el único que existe, se puede diseñar una infinidad de variedades, desde una vivienda de dos niveles hasta un edificio de varios pisos de altura. Los elementos prefabricados serán construidos con hormigón armado, que es el material más común en nuestro medio.

El diseño de paneles y de la estructura de la vivienda, se basó en las consideraciones que establece el Reglamento para las Construcciones de Concreto Estructural del ACI 318-99.

Al final se hará una comparación a los costos de construcción de los dos métodos, comprobando así que la prefabricación puede ser una de las soluciones a los problemas habitacionales que tiene nuestro país.

Conclusiones

Una vez diseñado y explicado los procedimientos de montaje de los paneles prefabricados de hormigón armado, se puede concluir de acuerdo al análisis de precios unitarios y al costo final de la vivienda, que el sistema de construcción por elementos prefabricados, resulta más económico que construir de la manera tradicional, principalmente en lo que se refiere a la superestructura de una vivienda.

En este estudio, como en los anteriores el sistema constructivo de referencia es el sistema de columnas y losa de hormigón armado; toma un sistema constructivo que permite la prefabricación de elementos constitutivos de la vivienda paredes y losa esto permite un ahorro de tiempo en la construcción y mejora el rendimiento de materiales, mano de obra y equipo, este sistema constructivo en particular necesita para el ensamble de maquinaria pesada tipo grúa, por lo tanto no es un sistema aplicable a todas las zonas o ciudades. Si bien parece algo novedoso este sistema necesita de cimentación y columnas tradicionales ya que los elementos prefabricados son el equivalente a paredes y losa. Para el diseño del proyecto toma como referencia una vivienda de estrato medio alto, el estudio podría ser evaluado en el contexto vivienda en serie y la posibilidad de crecimiento en altura.

En el mismo criterio, para Cristina Correa Freile (Freile, 2009, pág. 5) sostiene que:

La prefabricación entra como un elemento canalizador, que serviría en un futuro para ser la respuesta de esta necesidad: Incorporar prefabricados en la proyección de viviendas sociales, deja a un lado su uso comercial o de obras civiles, sería como se dijo anteriormente una respuesta, ya que también en lo social y económico entraría abriendo sectores de capacitación de mano de obra adecuada, inyección de tecnología para el país, puestos de trabajo; también sería como prueba-error para generar técnicas constructivas propias de esta manera entrando en la autoconstrucción sostenible.

Siendo un elemento importante del análisis el determinar un sistema constructivo, su enfoque social determina la capacidad desarrolladora de la producción de vivienda, resultando como la mejora de preparación de mano de obra, tecnología aplicada a la construcción y desarrollo económico.

En el desarrollo de la investigación también se debe tomar en consideración las políticas sociales de fomento a la construcción y disminución del déficit de propiedad de vivienda desarrollado a través del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI, 2013) Nueva propuesta de incentivos a la vivienda social:

1. Actualización del valor máximo de la vivienda social
  2. Propuesta de incentivos a la vivienda social urbana
  3. Actualización de los valores del Bono en todos los programas.
- El Ecuador es un país eminentemente urbano (63% población urbana)(CPV 2010)
  - A pesar de que en el área se presentan graves problemas de inequidad social y calidad de vida, se ha canalizado un importante componente de bonos para la vivienda rural, sin focalización de demanda y entregados en base a facilidad operativa (terreno Propio).
  - La entrega de bonos ha mantenido un comportamiento irregular.
  - Los bonos entregados para la vivienda nueva han sido poco direccionados hacia los sectores más pobres.

Valor máximo de la vivienda social \$ 30.000

Lineamiento estratégico

Crear un mercado sostenible de vivienda de interés social en el que participen actores del sector público y privado, para beneficiar a hogares urbanos de bajos ingresos.

En el año anterior el valor de la vivienda social estaba en \$ 20.000, si se toma en consideración el valor del suelo urbanizado o con servicios, esta propuesta de incentivo a la vivienda no era aplicable a la mayoría de las zonas urbanas del país, al tener un nuevo alcance y con las políticas correctas aplicadas a fomentar el sector financiero, apoyo al constructor, se puede llegar a promover en las ciudades asentamientos humanos planificados, resumiendo en una política de incentivo al ahorro - bono de la vivienda - acceso al crédito.

Estas políticas buscan enmarcarse dentro del plan del buen vivir, en el que uno de sus objetivos es mejorar la calidad de vida de la población, (Consejo nacional de planificación, 2009, pág. 76), "*El mejoramiento de la calidad de vida es un proceso multidimensional y complejo, determinado por aspectos decisivos relacionados con la calidad ambiental, los derechos a la salud, educación, alimentación, vivienda, ocio, recreación y deporte*"; entre las políticas el numeral

*"3.6. Garantizar vivienda y hábitat dignos, seguros y saludables, con equidad, sustentabilidad y eficiencia."*

## **2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSOFICA**

El trabajo de investigación está enmarcado dentro del paradigma crítico-propositivo, ya que al buscar la solución a un problema social como es la vivienda económica se busca un cambio de la visión de realidad enfocada en un conocimiento empírico a una visión completa de la realidad que permita llegar al conocimiento y comprensión de la forma como mejorar la situación de la vivienda.

Es crítico al cuestionar el sentido de la realidad social y propositivo ya que la investigación no sólo busca el determinar un problema sino que busca el plantear una alternativa de solución al conocimiento actual.

## **2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

El presente trabajo de investigación, además de buscar una alternativa posible a la solución de una vivienda aplicando un sistema constructivo económico; está obligado al respeto y aplicación de las leyes y normas que delimitan el espacio de acción de la producción edilicia. ( C+C CONSULCENTRO CIA. LTDA., 1998, pág. 347)La base principal es el aplicable del Plan de Desarrollo Urbano de Riobamba, el documento síntesis; capítulo tercero los grandes objetivos y estrategias del plan de desarrollo urbano, el plan de desarrollo urbano 1995 - 2015, vivienda; capítulo quinto planes sectoriales, programas y proyectos de desarrollo urbano, plan de viviendas. (Concejo cantonal de la ciudad de



Riobmaba, 1998, pág. 2 s/s) Ordenanza de subdivisiones prediales, reestructuraciones parcelarias, urbanizaciones y proyectos de interés social popular en la ciudad de Riobamba, artículos relacionados al fraccionamiento de suelo aplicable a la zona de emplazamiento de la propuesta de estudio, artículos 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 14, 18;(Concejo cantonal de la ciudad de Riobamba, 1998, pág. 2 s/s) Ordenanza que reglamenta el usos del suelo en la ciudad de Riobamba, artículos 3, 6, 18; (Concejo municipal de Riobamba, 2012, pág. 1 s/s) Ordenanza de normas de arquitectura y urbanismo para el territorio del cantón Riobamba. capítulo tercero normas generales de arquitectura, artículos 59, 60, 63, 65, 66, 79, 80, 81, 112, 120, 127, capítulo cuarto normas por tipo de edificación, edificios para habitación, artículos 128 a 155.

## 2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

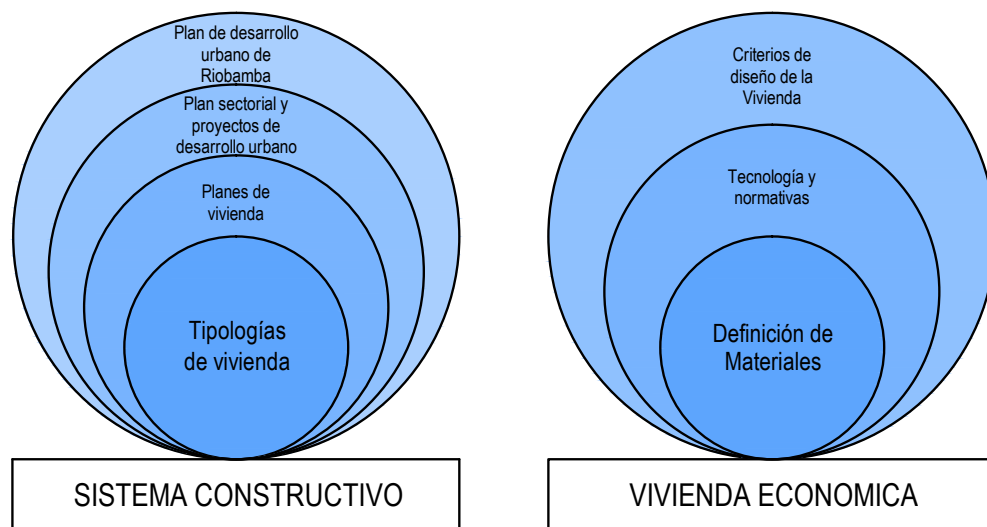


Ilustración 1: Categorías fundamentales  
Elaboración: Juan Ulloa

### Desarrollo de la perspectiva teórica

Las políticas de desarrollo urbano en la ciudad de Riobamba,( C+C CONSULCENTRO CIA. LTDA., 1998, pág. 215 s/s)El plan de desarrollo urbano de Riobamba es una herramienta que permite planificar y ordenar el territorio de

la ciudad, este instrumento plantea varios objetivos como: controlar y guiar adecuadamente los procesos de expansión y consolidación de las distintas zonas de la ciudad, crecimiento racional que permita optimizar las infraestructuras y servicios, dotación de suelo. Definir el límite urbano, clasificación del suelo urbano, delimitación de sectores de planeamiento, asignación de usos de suelo, distribución espacial de la población, características de ocupación, equipamiento urbano, vialidad y transporte urbano; además contempla planes sectoriales, programas y proyectos de desarrollo urbano, entre estos: Programas de equipamiento educativo, salud, recreativo, abastecimiento, mobiliario urbano, seguridad pública, apoyo a la producción; plan de conservación de áreas urbanas de interés histórico-cultural y plan de vivienda. Este plan fue desarrollado con un horizonte de 20 años que están próximos a cumplirse en el año 2015, de los objetivos presentados se han desarrollado con el alcance determinado en el plan, de los programas y proyectos se han cumplido de manera parcial y puntual programas de equipamiento recreativo, abastecimiento y mobiliario urbano. Por lo tanto es necesario actualizar el plan de desarrollo, trazar lineamientos y objetivos que puedan ser aplicables y se delineen políticas claras orientadas a un plan de vivienda para la ciudad.

La ordenanza de control y aprobación de planos (Concejo cantonal de Riobamba, 1999, pág. 2 s/s) es la que da los lineamientos respecto al control de edificaciones, emite la certificación de línea de fábrica que en su contenido definen coeficiente de ocupación y utilización del terreno, retiros, alturas de edificación, tipo de implantación, informa sobre la dotación de servicios, condiciones de partición y observaciones generales respecto al predio o tipología de edificación y zona; también da lineamientos de presentación de proyectos, categorizaciones por proyectos, consultas, plazos de aprobación, proyectos de subdivisiones y urbanizaciones. Esta ordenanza es clara y cuenta con un desarrollo y articulado ordenado que permite la clara interpretación de los lineamientos a cumplir para la aprobación de proyectos arquitectónicos y urbanos; actualmente se encuentran en consulta ordenanzas adicionales sobre temas relacionados como la calificación y categorización de profesionales que se dediquen a procesos de diseño y

construcción y sobre la calidad final y calificación de resultados edificados con permisos de habitabilidad. Es necesario se actualice la ordenanza de control y aprobación de planos, se incluya los capítulos de calificación de profesionales y cumplimiento de normas técnicas en construcción, se cree un apartado sobre faltas o incumplimientos de normas y valorar las infracciones.

Al momento de disponer de un cuerpo normalizado de control de edificaciones se podrá contar con los instrumentos que permitan a las autoridades de control de edificaciones el poder ejercer sus atribuciones dentro del ámbito de la construcción; esto permitirá retomar el control de la ciudad en su imagen y desarrollo urbano.

En la ordenanza de normas de arquitectura, se desarrolla un articulado base, tomado de ejercicios de otras ciudades, en cuyo desarrollo la normalización referida a la vivienda cumple con los parámetros dictados por los órganos de control superior e instituto de normalización; es un instrumento nuevo cuya vigencia tiene pocos meses y hace falta una difusión adecuada, la aplicación de los parámetros propuestos tienen que ser obligatorios y delegar su cumplimiento al departamento de planificación control urbano y ordenamiento territorial. Sin embargo la legislación sólo refiere (Concejo municipal de Riobamba, 2012, pág. 185) *podrán utilizarse materiales y sistemas constructivos, tradicionales o contemporáneos, incluyendo tecnologías alternativas*; la ordenanza está diseñada para la construcción con un sistema constructivo tradicional y falta el introducir la base de normas existentes y articulados que permitan la aplicación adecuada del sistema constructivo tradicional y otros sistemas constructivos. Se podrá obtener un mejor resultado sí se crea un documento o referencia sobre sistemas constructivos aplicables a la zona.

**El sistema constructivo** para J. Monjo Carrió (Carrió, 2005, pág. 1)

Es el conjunto de elementos y unidades de un edificio que forman una organización funcional con una misión constructiva común, sea ésta de sostén (estructura) de definición y de protección de espacios habitables

(cerramientos) de obtención de confort (acondicionamiento) o de expresión de imagen y aspecto (decoración)

Sistema constructivo tradicional: estructura de hormigón armado: consiste en la aplicación al diseño de la estructura y posterior construcción de la edificación armadura de acero y recubrimiento de hormigón, en cimientos, cadenas, columnas, losa y escaleras; el acero de refuerzo puede ser de distintos grados de fabricación acero corrugado, acero trefilado, electro soldado y otros, el hormigón trabajado en obra o de plantas de hormigón transportado a obra.

Para Marcelo Romo (Marcelo Romo Proaño, 2006, pág. 1)

El hormigón armado es un material estructural en el que se integran las propiedades del hormigón simple y el acero de refuerzo. Para que se produzca ese trabajo integrado es necesario que ambos materiales básicos estén íntimamente unidos e interaccionen a través de las fuerzas de adherencia que se desarrollan en sus superficies de contacto.

Con el objeto de favorecer esa adherencia, la superficie del acero debe ser rugosa por lo que estructuralmente se utilizan varillas de acero corrugado, y el hormigón debe ser vibrado luego de ser colocado en los moldes.

Por aspectos de costo, el acero de refuerzo representa un pequeño porcentaje del volumen total del hormigón armado en la estructura (generalmente alrededor del 2%, aunque en casos especiales puede superar el 5%). Para lograr un comportamiento unificado en el hormigón armado como si fuera un único material), el hormigón simple debe recubrir totalmente a las varillas de acero.

La técnica de prefabricación de elementos estructurales de acero: presenta como ventaja la optimización del uso del acero de refuerzo en la estructura, (Trefilec Cía. Ltda., 2009, pág. 2 s/s) su uso permite migrar a técnicas sísmo resistentes en base a diseño y no a cantidad de elementos varios. Las construcciones que se pueden hacer con esta técnica son versátiles ya que se pueden construir viviendas unifamiliares o edificios, la técnica además implica el óptimo uso del acero y el cemento. Los elementos trefilados y electro soldados pueden ser mallas de cimentación, cadenas, columnas, vigas, viguetas triangulares, mallas y otros.

Formaletas, es la técnica de construcción que utiliza para la edificación formaletas o encofrados de aluminio que previamente han sido diseñados para su uso en

edificaciones de diseño repetitivo, (Wall-ties & forms, 2011)

El sistema WTF de formaletas) fabricados por Wall-ties&forms, Inc.) es único y se destaca porque todos los elementos componentes de la estructura, tales como muros, cimentaciones, columnas, vigas, escaleras, molduras de ventana, balcones, y detalles decorativos son moldeados y construidos monolíticamente cumpliendo con exactitud con el diseño arquitectónico. Para el montaje del sistema WTF no se requiere mano de obra calificada ni maquinaria pesada o grúas. Las formaletas son armadas y aseguradas con pernos de acero, cuñas y separadores o corbatas.

En esta técnica primero se realiza la preparación de cimentación e instalaciones, colocación de malla electro soldada, el armado del encofrado de paredes, encofrado de losa colocación de malla electro soldada e instalaciones eléctricas y sanitarias y fundición con hormigón premezclado, luego del curado del hormigón se desencofra, las formaletas están diseñadas como elementos reutilizables de mil quinientas a dos mil veces dependiendo del cuidado de los elementos, este procedimiento permite la rapidez de armado y ejecución de la construcción.

Sistema estructura metálica y losa deck: Este sistema constructivo se basa en la estructura sismo resistente de la edificación sea de perfilería metálica en sus diferentes formas comerciales para construcción canales, correas y omegas; Tipo C, Tipo G, Tipo I, ángulos y otros.

Esta estructura se ancla a un cimiento de hormigón armado y placa, losa corrida de cimentación sobre un mejoramiento del suelo, vigas de cimentación y placa sobre un mejoramiento de suelos, y otros. La estructura obedece a un diseño sismo resistente y para el elemento losa se utiliza la placa colaborante para losa sobre las vigas y viguetas de diseño preestablecido e instalado; (Kubiec, 2011, pág. 26) *Este sistema de fijación es aprobado por el SDI (Steel Deck Institute). Elimina el uso de encofrados. Instalación fácil y rápida. Reduce el consumo de hormigón y hierro;* sobre esta placa colaborante se tiende malla electro soldada y se funde una capa de hormigón de alrededor de cinco centímetros de ancho.

### **Tipos de mampostería**

Mampostería es el elemento componente de la edificación que permite el limitar los espacios al interior de la edificación y separarla del exterior de la edificación; esta puede ser construida con diferentes materiales.

En el trabajo realizado por Luis Arias y otros (Luis Arias, 2012, pág. 35 s/s) se definen los siguientes:

Mampostería simple (no reforzada).- Es la estructura conformada por piezas de mampostería unidas por medio de mortero, reforzada de manera principal con elementos de concreto reforzado construidos alrededor del muro o piezas de mampostería especial es donde se vacía el hormigón de relleno logrando un confinamiento a la mampostería. Cuando se empleen éstas piezas, éstas pueden ser consideradas como parte del recubrimiento de los elementos de concreto reforzado.

Mampostería Reforzada.- es la estructura conformada por piezas de mampostería de perforación vertical, unidas por medio de mortero, reforzada internamente con barras y alambres de acero. El mortero de relleno puede colocarse en todas las celdas verticales o solamente en aquellas donde está ubicado el refuerzo.

Mampostería de muros confinados.- Es la estructura conformada por piezas de mampostería unidas por medio de mortero, reforzada de manera principal con elementos de concreto reforzados construidos alrededor del muro o pieza de mampostería especiales Donde se vacía el hormigón de relleno logrando un confinamiento a la mampostería. Cuando se empleen éstas piezas especiales, éstas pueden ser consideradas como parte del recubrimiento de los elementos de concreto reforzado.

Se debe considerar que en la zona el producto elaborado de manera técnica es el bloque de micro concreto de mampostería de medidas estandarizadas de 9, 14, 19 centímetros de ancho, 39 centímetros de largo, 19 centímetros de alto; hay también el ladrillo de arcilla cocida (ladrillo común tipo Chambo) de 9 a 11 centímetros de ancho, 30 centímetros de largo, de 7 a 9 centímetros de alto sin embargo este material no mantiene un tamaño uniforme ya que el que hay en el mercado es de producción artesanal.

El problema de la falta de vivienda o el cubrir el déficit de vivienda y propiedad de vivienda especialmente para los sectores de bajos recurso es una política de estado que a través de diferentes programas de incentivo busca el promover la

inversión estatal y privada para que el sector de la construcción invierta en programas habitacionales que estén orientados a cubrir esta necesidad de vivienda y hábitat dignos en la ciudad de Riobamba,(Coopertativa Acción Rural, 2009)

De la información socio económica el cantón cuenta con una superficie de 2900 hectáreas de área urbana; población: 193.315 habitantes.

#### Vivienda y servicios básicos

En el cantón Riobamba existen 48.996 hogares y 48.668 viviendas, de los cuales se estima que el 95% tiene una vivienda propia.

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, en lo que corresponde a vivienda existe un alto déficit de los servicios residenciales pero en comparación a los años anteriores ha disminuido, de igual manera ha incrementado el servicio telefónico y eléctrico, donde se visualiza el crecimiento de dicho Cantón.

En lo que refiere a hogares las condiciones de hacinamiento ha disminuido en donde actualmente tiene el 17.4%.

En cambio al referirnos al uso del gas o electricidad ha ascendido ya que en el momento existe el 77.2%, considerándose el 22.3 el uso de leña o carbón.

Por lo tanto se ha podido observar que ha incrementado el nivel de vida de dicho cantón en lo que corresponde a todos los servicios básicos y vivienda.

Dados estos indicadores, se estima que el índice multivariado de infraestructura básica es de apenas 45.9%, existe aún un alto porcentaje de hogares insatisfechos.

INDICADOR	N°
Vivienda	48,668
Hogares	48,966

INDICADOR	% (viviendas)
Casas, villas o departamentos	80.0 %
Piso entablado, parquet, baldosa, vinil, ladrillo o cemento	79.1 %
Agua entubada por red pública dentro de la vivienda	63.9 %
Red de alcantarillado	68.4 %
Sistema de eliminación de excretas	87.3 %
Servicio eléctrico	94.6 %
Servicio telefónico	36.3 %
Servicio de recolección de basura	62.2 %
Déficit de servicios residenciales básicos	41.2 %

INDICADOR	% (hogares)
Vivienda propia	66.2 %
Personas por dormitorio	2.3
Hacinamiento	17.4 %
Servicio higiénico exclusivo	62.1 %
Ducha exclusiva	51.6 %
Cuarto cocina	89.4 %
Uso de gas o electricidad para cocinar	76.4 %
Uso de leña o carbón para cocinar	22.3 %

Tabla 1: Indicadores Sociales

Fuente: Sistema Integrado De Indicadores Sociales Del Ecuador SIISE 4.5

Elaboración: Juan Ulloa

De esta información se determina que en el cantón Riobamba **existe un déficit de propiedad de vivienda de 33.8% de los hogares**, es decir de 48.966 hogares 16550 no poseen vivienda propia.

El diseño de la vivienda que cumpla las necesidades de una familia de escasos recursos, necesariamente contemplará los espacios básicos de: sala, comedor, cocina, baño completo, dormitorio padres, uno o dos dormitorios, patio garaje, se puede contemplar el diseño en uno o dos pisos separando el área social del área de descanso, pueda crecer en áreas y en altura, éste se implantará en uno de los lotes del proyecto urbanización Nueva Ciudad, de acuerdo a la ordenanza 007-2012 normas de arquitectura (Concejo municipal de Riobamba, 2012):

Art. 129.- Unidad de vivienda.- Para los efectos de esta normativa, se considerará como unidad de vivienda la que conste de por lo menos sala de estar, un dormitorio, una cocina, cuarto de baño y/o área de servicio.

Art. 130.- Dimensiones mínimas de locales

a) Locales habitables.- Los locales habitables tendrán una superficie mínima útil de 6.00 m<sup>2</sup>, ninguna de cuyas dimensiones laterales será menor a 2.00 metros libres.

b) Dormitorios.- En toda vivienda deberá existir por lo menos un dormitorio con superficie mínima de 8.10 m<sup>2</sup>. ninguna de cuyas dimensiones laterales será menor a 2.70 m. libres, provisto de closet anexo de superficie mínima de 0.72 m<sup>2</sup> y ancho no menor a 0.60 m. libres.

c) Sala de estar.- Tendrá un superficie mínima de 7.30 m<sup>2</sup> ninguna de cuyas dimensiones laterales será menor a 2.70 m.

d) Comedor.- Tendrá una superficie mínima de 7.30 m<sup>2</sup> ninguna de cuyas dimensiones laterales, será menor a 2.70 m.

e) Cocina.- Tendrá un superficie mínima de 4.50 m<sup>2</sup>. ninguna de cuyas dimensiones laterales será menor a 1.50 m dentro de la que deberá incluirse obligatoriamente un mesón de trabajo de un ancho no menor a 0.55 m.

f) Baños.- Las dimensiones mínimas de baños serán de 1.20 m. el lado menor y una superficie útil de 2.50 m<sup>2</sup>.

g) Área de servicio.- Tendrá una superficie de mínima de 2.25 m<sup>2</sup>., ninguna de cuyas dimensiones será menor a 1.50 m. libres.

h) Área de secado.- En toda vivienda se preverá un área de secado de ropa anexa al área de servicio o fuera de ella y tendrá una superficie útil de 3.00 m<sup>2</sup>, ninguna de cuyas dimensiones laterales será menor a 1.50 m.

Art. 131.- Servicios sanitarios de la vivienda.- Toda la vivienda deberá incluir obligatoriamente los siguientes servicios sanitarios: cocina, fregadero con interceptor de grasas, baño, lavamanos, inodoro y ducha; y área de servicio.

Los materiales que se utilizarán para el diseño de la vivienda serán aquellos que cumplan con las normas estandarizadas de materiales para la construcción, se busca el aplicar tecnologías económicas pero que cumplan con requisitos de



calidad, seguridad y resistencia al sismo, materiales que permitan construir un estructura para durar; que se encuentren en la localidad, permitan la autoconstrucción. Entre los materiales que se busca utilizar están: perfil metálico estructural, armadura electro soldada vigas y columnas, vigueta prefabricada, planchas de fibrocemento, bloque de mampostería, polietileno expandido y otros. La vivienda es un espacio de habitación, descanso, trabajo, aseo y cobijo; esta debe tomar en consideración posibilidades de repetición, crecimiento en espacios y altura, cambio de uso de espacios, modulación, eficiencia en la utilización de materiales e imagen arquitectónica. Aplicará un sistema constructivo que con el uso de materiales adecuados, tecnología y diseño, permitirá el proyectar una vivienda económica.

Para cubrir el déficit de propiedad de vivienda para los sectores de bajos recurso (urbanización Nueva Ciudad), el diseño de la vivienda debe contemplar el cumplimiento de las normas de arquitectura principalmente las dimensiones mínimas de locales, buscará el uso de materiales de producción local de buena calidad y de producción en serie de bajo costo, materiales que permitan construir una estructura para durar, la vivienda será un producto que cumpla las necesidades básicas de un espacio adecuado para vivir, aplicando un sistema constructivo que permita el ahorro en tiempo y en valor sin perder en calidad de construcción ni espacio habitable.

## **2.5 HIPÓTESIS**

(Hernández, 1997, pág. 23 s/s)

La hipótesis nos indica lo que estamos buscando o tratando de probar y pueden definirse como explicaciones tentativas del fenómeno investigado, las hipótesis no necesariamente son verdaderas; pueden o no serlo, pueden o no comprobarse con hechos. Son explicaciones tentativas, no los hechos en sí.

Las hipótesis proponen tentativamente las respuestas a las preguntas de investigación, la relación entre ambas es directa e íntima. Las hipótesis relevan a los objetivos y preguntas de investigación para guiar el estudio. Por ello, las hipótesis comúnmente surgen de los objetivos.

Para que una hipótesis sea digna de tomarse en cuenta para la investigación científica, debe reunir ciertos requisitos:

1. Las hipótesis deben referirse a una situación social real
2. Los términos (variables) de la hipótesis tienen que ser comprensibles, precisos y lo más concreto posible.
3. La relación entre variables propuesta por una hipótesis debe ser clara y verosímil (lógica).
4. Los términos de la hipótesis y la relación planteada entre ellos, deben ser observados y medidos, o sea tener referentes en la realidad.
5. Las hipótesis deben estar relacionadas con técnicas disponibles para probarlas

**H1: Un eficiente sistema constructivo SÍ disminuye el valor de la vivienda**

**H0: Un eficiente sistema constructivo NO disminuye el valor de la vivienda**

## **2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES**

(Hernández, 1997, pág. 23 s/s) *Una variable es una propiedad que puede variar (adquirir diversos valores) y cuya variación es susceptible de medirse; las variables adquieren valor para la investigación científica cuando pueden ser relacionadas con otras (formar parte de una hipótesis o una teoría).*

**Variable independiente:**

X Sistema constructivo

**Variable dependiente:**

Y Vivienda económica

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 ENFOQUE

Destacamos lo que indica Luis Fernández en su presentación (Fernández, 2012, pág. 15 s/s) *El enfoque cualitativo puede definirse como un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo visible, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos. Es naturalista e interpretativo.*

El enfoque que sigue la investigación es cualitativo porque inicialmente se ha examinado la situación social de la vivienda económica y se ha seguido un proceso inductivo de lo general a lo particular, producto de esto se ha creado una hipótesis que ha sido el resultado de la recolección de datos investigativos (revisión de datos), no hay manipulación ni estimulación con respecto a la realidad.

En el planteamiento del problema está orientado hacia la exploración descripción y entendimiento; es general y amplio; la revisión de la literatura es la justificación para el planteamiento y necesidad del estudio; la recolección de datos en texto y un número pequeño de casos; el análisis de datos de los textos y casos; y, el reporte de resultados será reflexivo y con aceptación de tendencias.

### **3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACION**

Diseño de investigación.- (Hernández, 1997, pág. 43)*Se refiere al plan o estrategia concebida para responder a las preguntas de investigación (Christensen, 1980). El diseño señala al investigador lo que debe hacer para alcanzar sus objetivos de estudio, contestar las interrogantes que se ha planteado y analizar la certeza de la(s) hipótesis formuladas en un contexto en particular.*

Los diseños de investigación se clasifican en experimental y no experimental; la investigación no experimental se subdivide en tesis transversales y diseños longitudinales.

El diseño de investigación es no experimental transversal. Es no experimental porque se utiliza la variable independiente en su estado natural sin manipularla o intervenirla y es transversal por cuanto se realizará la recolección de la información en un solo momento definiendo la situación actual del problema.

### **3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Exploratorio: porque la búsqueda de la información la realizamos desde el planteamiento del problema directamente con las personas beneficiarias, los dirigentes y recolección de datos bibliográficos.

Descriptiva: porque estudiaremos estadísticamente cada una de las variables

Correlacional: porque realizaremos la interpretación entre las causas o unidades de estudio de la variable independiente y los efectos que provoca sobre la variable dependiente, y así para comprobar la hipótesis realizaremos un estudio relacional de las dos variables.

### **3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La investigación se realiza a la urbanización Nueva Ciudad propiedad de la Asociación de Desarrollo Comunitario Nueva Ciudad, ésta se encuentra ubicada en la ciudad de Riobamba, parroquia Licán, sector noroeste de la ciudad cuenta con un área de terreno cercano a las diez hectáreas y más de doscientos socios.

Para Norberto Guarín(Guarín, 2002, pág. 11)*Estadísticamente, **la población** se define como un conjunto de individuos o de objetos que poseen una o varias características comunes.* La población puede estar constituida por habitantes, lugares, establecimientos, grupos de seres vivos, unidades de vivienda, y otros.

Existen desde el punto de vista de su manejabilidad poblaciones finitas e infinitas. Para el caso de estudio la población es finita, es decir menor a cien mil habitantes.

(Guarín, 2002, pág. 12)***Muestra** es un subconjunto de la población a la cual se le efectúa la medición con el fin de estudiar las propiedades del conjunto del cual es obtenida.*

#### **Población**

Asociación de Desarrollo Comunitario Nueva Ciudad

Urbanización Nueva Ciudad

Área 98844.66 m<sup>2</sup>

Propietario: Asociación de Desarrollo Comunitario "Nueva Ciudad"

Número de socios: 222 personas

Número de lotes: 288 lotes

### Muestra

Cálculo de la población y muestra: población finita (menor a 100.000)

$$n = \frac{z^2 pqN}{(N-1)E^2 + z^2 pq}$$

<b>Población (N)</b>	<b>222</b>		
<b>nivel de confianza</b>	95%	z=	1,96
<b>probabilidad (p)</b>	0,50	q=	0,50
<b>Error</b>	5%		
<b>muestra</b>	140,9253		
	<b>141</b>		

### 3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable independiente: Sistema constructivo

Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
<p>Sistema Constructivo (Carrió, 2005, pag 1) El conjunto de elementos y unidades de un edificio que forman una organización funcional con una misión constructiva común, sea ésta de sostén (estructura) de definición y de protección de espacios habitables (cerramientos) de obtención de confort (acondicionamiento) o de expresión de imagen y aspecto (decoración)</p>	Materiales	Resistencia Componentes Precio Mano de obra	<p><b>Bloque</b> <b>Ladrillo</b> <b>Muro seco</b> <b>Hormigón</b> <b>Estructura de acero corrugado</b> <b>Estructura metálica</b> <b>Malla electrosoldada</b> <b>Vigas y columnas electrosoldada</b> <b>Vigueta triangular canales y correas metálicas</b> <b>Perfiles para pared seca y cielo falso</b> <b>Planchas onduladas</b></p>
	Tecnología	Prefabricados de elementos de acero	<p><b>Equipo y maquinaria de construcción</b></p>
	Ordenanzas		<p><b>Ordenanza 007-2012</b> <b>Plan de desarrollo urbano de Riobamba</b> <b>Ordenanza 002.99</b> <b>Ordenanza 05 de 1998</b> <b>Ordenanza 13 de 1998</b></p>
	Costo de suelo	Zonas de planificación	<p><b>Plano de valores de suelo de Riobamba</b> <b>Zona destinada a vivienda económica</b></p>

Tabla 2: Variable Independiente  
Elaboración: Juan Ulloa

Variable dependiente: Vivienda económica

Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
<p><b>Vivienda</b> Un edificio o parte del mismo, el cual está diseñado o usado total o parcialmente para uso residencial.</p>	<p>Vivienda MIDUVI Vivienda de estructura de hormigón armado Vivienda de estructura metálica Vivienda de interés social Vivienda económica Banco del Instituto de Seguridad Social (BIESS) Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI)</p>	<p>Área de construcción Precio menor a \$ 30,000 Bono de la vivienda Vivienda aislada Vivienda pareada Vivienda en hilera</p>	<p>Área mínima Bajante Certificado de normas particulares Cimentación Columnas Coeficiente de ocupación de suelo Corredor Desague de aguas servidas Edificio Edificio de estructura porticada Edificio residencial Escaleras Estructura Fundación Línea de fábrica Línea de retiro Local habitable Losa Mampostería Material Pilastra Puerta Sumidero de aguas servidas Tubería Uso del suelo ventana</p>

Tabla 3: Variable Dependiente  
Elaboración: Juan Ulloa

### 3.6 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La recolección de información está orientada a determinar las necesidades de las personas que intervienen en ésta investigación, se ha decidido realizar encuestas, para realizar la recolección de información se realizó varias muestras piloto en las que se ha puesto a prueba los cuestionarios, se ha determinado como fuente de información a grupos familiares de bajos recursos con ingresos menores a dos



salarios mínimos unificados que residan o trabajen en la zona norte de la ciudad o en las parroquias rurales en el área urbana sector La Lolita. Las preguntas se han determinado de acuerdo a los objetivos de la investigación, de esto además de las preguntas de información básica se buscado el determinar el ingreso familiar por estratos, valor que podría tener una vivienda, áreas de construcción y espacios necesarios, necesidades de crédito o acceso a Bono de la Vivienda, se busca complementar la información e investigación con documentos especializados, documentos técnicos, recopilaciones bibliográficas y otros.

### **3.7 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS**

Para este trabajo se ha realizado 141 encuestas válidas, la recolección de información ha sido realizada en el sector La Lolita norte de la ciudad de Riobamba, zona donde se encuentra ubicada la Urbanización Nueva Ciudad que es el motivo de la investigación. Como resultado de las encuestas se ha realizado la introducción de datos y el proceso de tabulación y gráficos de los datos obtenidos en el instrumento encuesta, esto con la ayuda del programa estadístico SPSS de IBM.

Revisión de datos: clasificando la información necesaria y la no necesaria o superficial; además se realizó la tabulación de datos, estadística de porcentajes, análisis e interpretación de resultados; y, para terminar en conclusiones.

## **CAPITULO IV**

### **4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Para este trabajo se han realizado una cantidad importante de encuestas, de las que se ha tomado 141 encuestas válidas, de la información obtenida en ellas, se ha ingresado datos y tabulado la información, se ha definido el universo de encuestados en el sector norte de la ciudad barrio La Lolita, de las preguntas realizadas se determina: población por género, estado civil, grupo familiar, ingresos económicos, necesidades de espacios, altura de edificación, necesidades crediticias, valor esperado de una vivienda, área de construcción, el acceso o no al bono de la vivienda; y, además se ha realizado la interpolación de resultados para obtener la relación de ingresos familiares con el valor de la vivienda, ingreso mensual familiar con el área deseada de construcción, valor de inversión y área de construcción.

## 4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS

### Población por género

Tabla 4: Población por género

Elaboración: Juan Ulloa

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Hombre	82	58,2	58,2
	Mujer	59	41,8	100,0
	Total	141	100,0	100,0

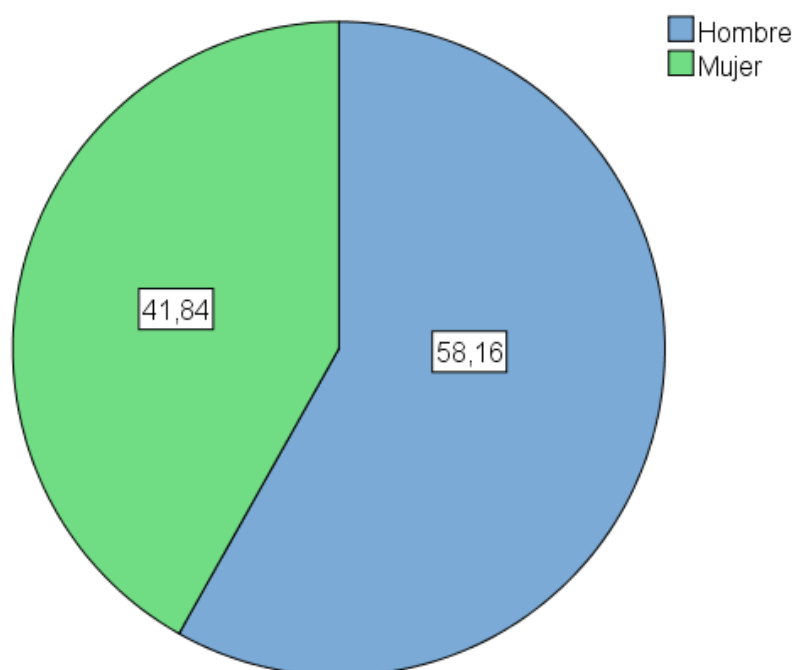


Ilustración 2: Población por género

Elaboración: Juan Ulloa

**Análisis.-** De la población encuestada se determina que el 58.16% son hombre y 41.84% son mujeres.

**Interpretación.-** Se ha buscado el llegar a la población muestra de la investigación, resultado de ésta encuesta el 58% son hombres y el 42% son mujeres.

## Población por estado civil

Tabla 5: población por estado civil  
Elaboración: Juan Ulloa

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casado	79	56,0	56,0
	Soltero	50	35,5	91,5
	Otro	12	8,5	100,0
	Total	141	100,0	

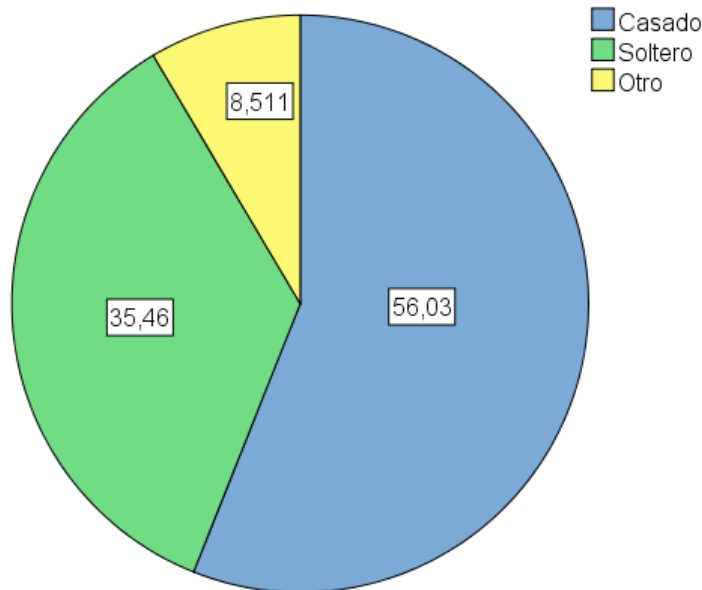


Ilustración 3: Población por estado civil  
Elaboración: Juan Ulloa

**Análisis.-** Los resultados muestran que la mayoría de la población a servir son familias establecidas con un 56.03%, solteros o padres solteros 35.46% estos dos grupos juntos son más del 90% de la población encuestada; esto determina que la base de diseño en requerimiento de habitaciones es dos.

**Interpretación.-** Los datos muestran que la mayoría de la población encuestada son personas casadas, en segundo término solteras de estos en los datos de encuesta se ha determinado que muchos de ellos son padres solteros, y en un porcentaje menor el grupo denominado otro en estado civil divorciado, unión libre y viudo.

## Población: número de hijos por familia

Tabla 6: población por número de hijos

Elaboración: Juan Ulloa

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0	28	19,9	19,9	19,9
1	38	27,0	27,0	46,8
2	41	29,1	29,1	75,9
3	26	18,4	18,4	94,3
4	6	4,3	4,3	98,6
5	1	,7	,7	99,3
8	1	,7	,7	100,0
Total	141	100,0	100,0	

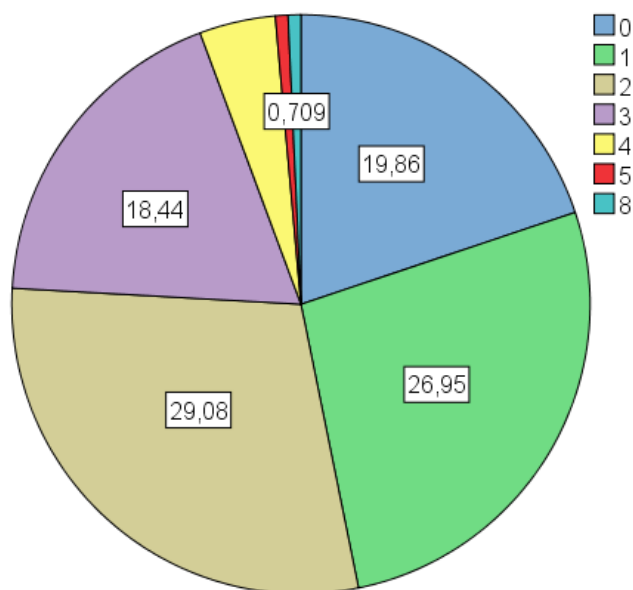


Ilustración 4: número de hijos

Elaboración: Juan Ulloa

**Análisis.-** El conjunto de familias en los datos procesados determina que en un 29.08% tienen dos hijos, seguido de 26.95% un hijo, sin hijos en 19.86%, con tres hijos en 18.44% y con mayor número de hijos un porcentaje menor de familias.

**Interpretación.-** La muestra en estudio presenta un grupo familiar considerable que tiene entre uno y dos hijos esto permite determinar que la solución de diseño a proponer debe tener dos o tres habitaciones, en grado menor hay grupos familiares con más hijos que demandan más necesidades de espacio.

## Determinación de ingreso mensual familiar

Tabla 7: ingreso mensual  
Elaboración: Juan Ulloa

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
\$ 300,00 a 400,00	51	36,2	36,2	36,2
\$ 401,00 a 500,00	26	18,4	18,4	54,6
\$ 501,00 a 600,00	17	12,1	12,1	66,7
\$ 601,00 a 700,00	22	15,6	15,6	82,3
Más de 701,00	25	17,7	17,7	100,0
Total	141	100,0	100,0	

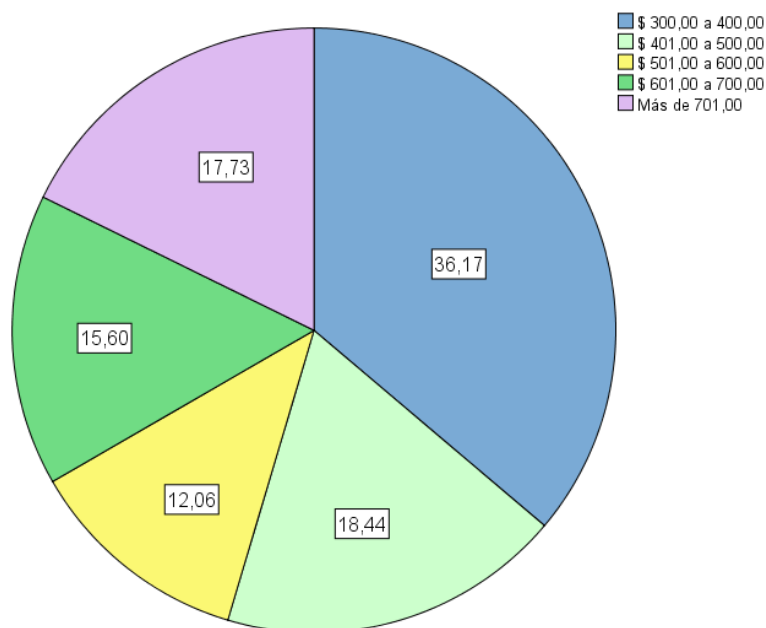


Ilustración 5: Ingreso familiar mensual  
Elaboración: Juan Ulloa

**Análisis.-** La población tiene ingresos bajos hasta de \$400,00 un 36%, le sigue con 18% con ingresos hasta \$500,00 y con ingresos mayores a \$700,00, con ingresos hasta \$700,00 un 16% y un 12 % con ingresos hasta \$600,00.

**Interpretación.-** La población a servir es la que se encuentra con ingreso menores a quinientos dólares que representan un 54%, otra proporción importante 27% es el grupo familiar que tiene ingresos familiares entre quinientos y setecientos dólares, y con ingreso mayores a setecientos dólares un 18 %.

## Altura de la vivienda

Para el presente estudio se ha buscado el limitar las opciones de altura de la vivienda entre uno y dos pisos.

Tabla 8: altura de la vivienda  
Elaboración: Juan Ulloa

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Un piso	48	34,0	34,0	34,0
Válidos Dos pisos	93	66,0	66,0	100,0
Total	141	100,0	100,0	

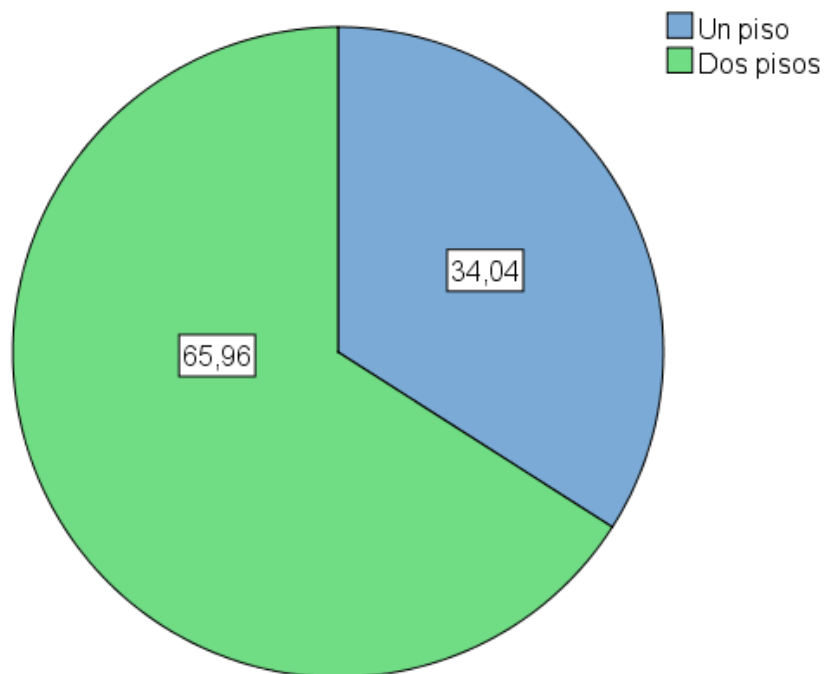


Ilustración 6: altura de vivienda  
Elaboración: Juan Ulloa

**Análisis.-** Dos tercios de la población consideran que la vivienda debe tener dos pisos y un tercio de ella un piso de altura.

**Interpretación.-** Los grupos familiares prefieren que la residencia sea de dos pisos, esto permite la zonificación entre área social e íntima; en menor proporción el 34% prefiere que la vivienda se desarrolle en un piso.

## Ampliación de la vivienda en altura

Tabla 9: necesidad de ampliación de la vivienda  
Elaboración: Juan Ulloa

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	110	78,0	78,0
	No	31	22,0	100,0
	Total	141	100,0	100,0

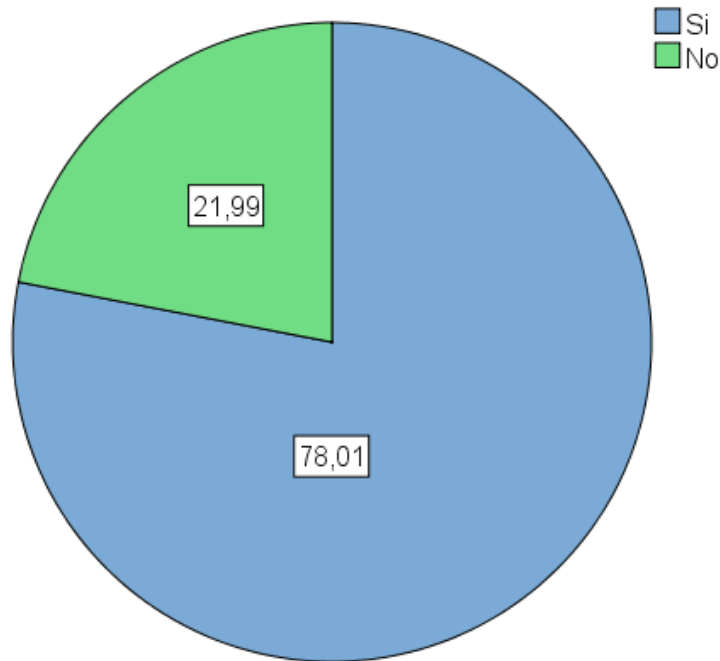


Ilustración 7: ampliación en altura de la vivienda  
Elaboración: Juan Ulloa

**Análisis.-** En un 78% si desean que la vivienda pueda ser ampliada y un 22% prefiere que la estructura se mantenga.

**Interpretación.-** Se busca determinar la capacidad estructural del diseño a proponer, la mayoría de los encuestados se ha pronunciado por que la vivienda se pueda ampliar en altura.



## Necesidad de espacios adicionales: estudio o tienda taller

Tabla 10: espacios adicionales

Elaboración: Juan Ulloa

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Estudio	48	34,0	34,0
	Tienda - taller	64	45,4	79,4
	Ninguno de ellos	29	20,6	100,0
	Total	141	100,0	100,0

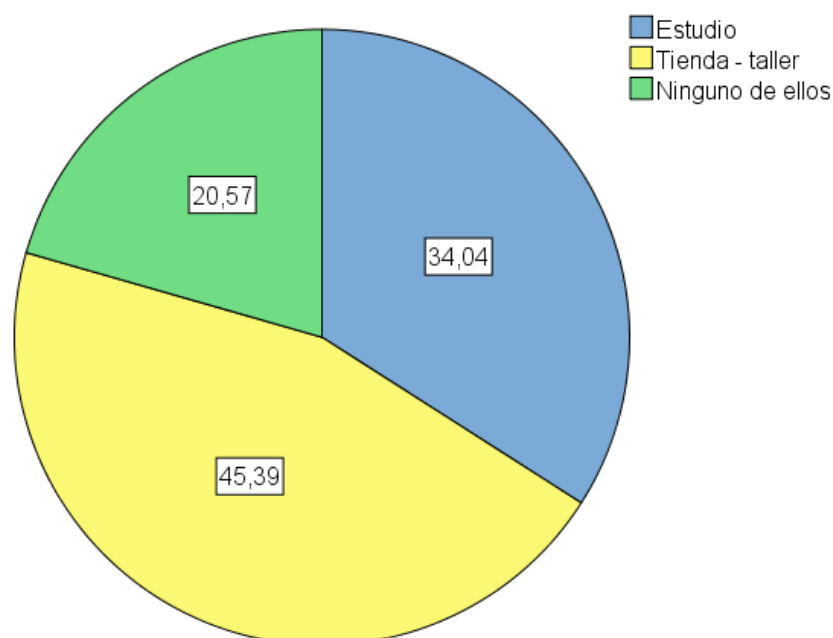


Ilustración 8: Espacios adicionales

Elaboración: Juan Ulloa

**Análisis.-** De la muestra en estudio se determina que un 45% desean que la vivienda contemple un espacio destinado a tienda o taller, un 34% desea un espacio estudio y un 21% no necesita ninguno de estos espacios.

**Interpretación.-** Estos resultados determinan que la mayoría de las viviendas necesitan espacios adicionales ya sea estos estudio, tienda o taller y sólo un porcentaje menor no desean o requieren estos espacios.

## Acceso al bono de la vivienda del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda

Tabla 11: acceso al bono de la vivienda

Elaboración: Juan Ulloa

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	105	74,5	74,5
	No	36	25,5	100,0
	Total	141	100,0	100,0

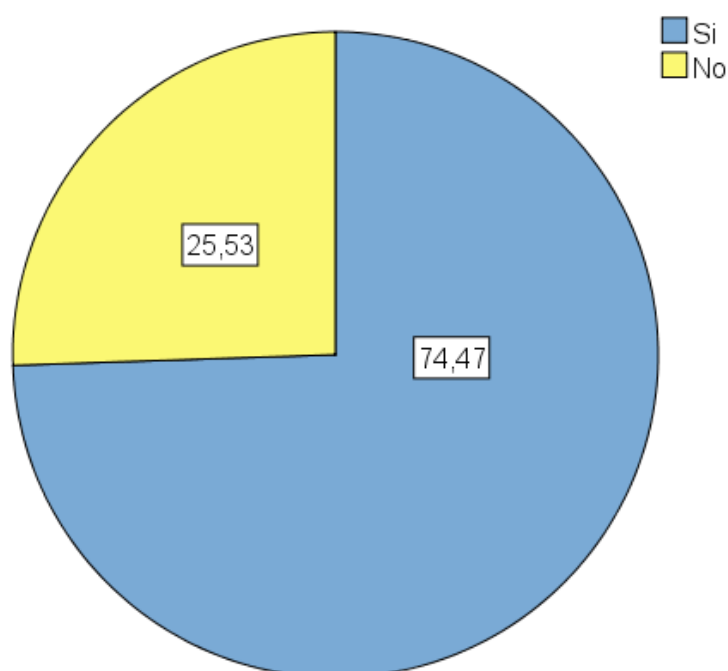


Ilustración 9: Acceso al bono de la vivienda

Elaboración: Juan Ulloa

**Análisis.-** El grupo familiar mayoritariamente 74% si desea tener acceso al bono de la vivienda, el 25% no desea aplicar a este bono.

**Interpretación.-** La mayoría de encuestados desea acceder al bono de la vivienda que otorga el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda como incentivo a la compra de vivienda con valor menor a \$30.000,00 dólares, en un porcentaje menor 25% no desea o no le interesa aplicar para este bono.

## Valor de inversión en la vivienda

Tabla 12: valor de la vivienda  
Elaboración: Juan Ulloa

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
de \$15,001.00 a \$20,000.00	59	41,8	41,8	41,8
de \$20,001.00 a \$25,000.00	39	27,7	27,7	69,5
de \$25,001.00 a \$30,000.00	43	30,5	30,5	100,0
Total	141	100,0	100,0	

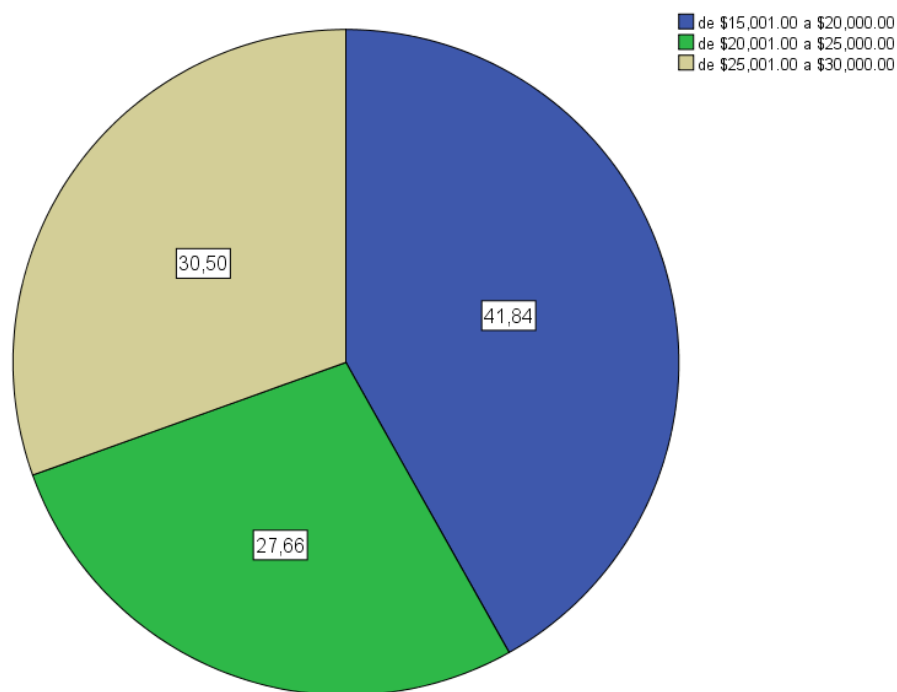


Ilustración 10: valor de la vivienda  
Elaboración: Juan Ulloa

**Análisis.-** la mayor parte 42% prefiere viviendas con un valor no mayor a \$20.000,00 dólares, un 30% vivienda de entre \$25.000,00 y \$30.000,00 dólares y un 28% entre 20.000,00 y 25.000,00 dólares.

**Interpretación.-** De la población encuestada el 42% considera que el valor de la vivienda no debe sobrepasar de \$20.000,00 dólares, un 28% que no debe sobrepasar de \$25.000,00 dólares y el 30% de \$30.000,00 dólares.

## Área de construcción de la vivienda

Tabla 13: área de construcción

Elaboración: Juan Ulloa

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
de 60.00 m <sup>2</sup> a 70.00 m <sup>2</sup>	18	12,8	12,8	12,8
de 70.00 m <sup>2</sup> a 80.00 m <sup>2</sup>	18	12,8	12,8	25,5
de 80.00 m <sup>2</sup> a 90.00 m <sup>2</sup>	24	17,0	17,0	42,6
Válidos de 90.00 m <sup>2</sup> a 100.00 m <sup>2</sup>	26	18,4	18,4	61,0
de 100.00 m <sup>2</sup> a 110.00 m <sup>2</sup>	24	17,0	17,0	78,0
de 110.00 m <sup>2</sup> a 120.00 m <sup>2</sup>	31	22,0	22,0	100,0
Total	141	100,0	100,0	

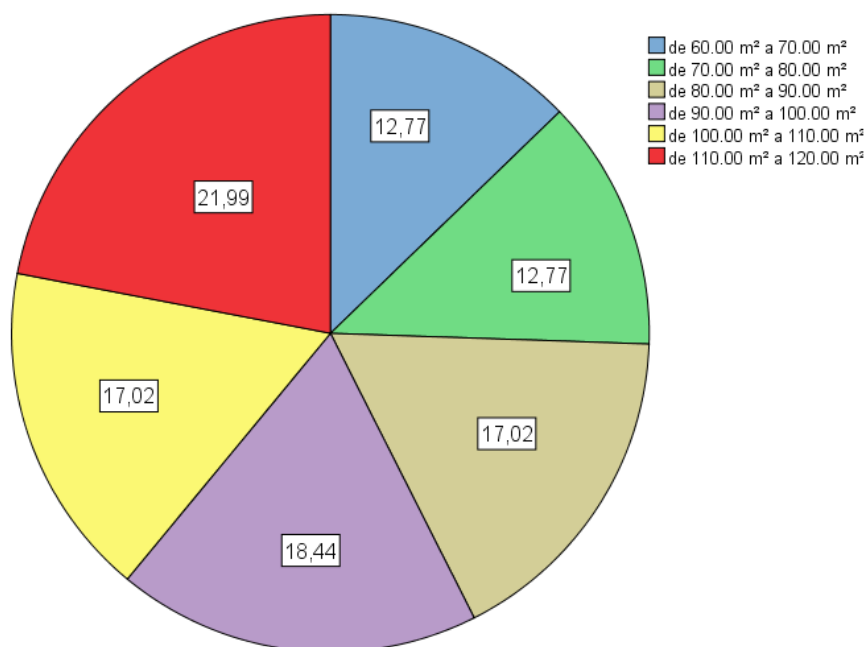


Ilustración 11: área de construcción

Elaboración: Juan Ulloa

**Análisis.-** El 22% prefiere viviendas de entre 110 y 120 metros cuadrados (m<sup>2</sup>), 18% de entre 90 y 100 m<sup>2</sup>, el 17% de 100 a 110 m<sup>2</sup>, el 17% de 80 a 90 m<sup>2</sup>, el 26% prefiere área de entre 60 y 80 m<sup>2</sup>.

**Interpretación.-** la muestra da resultados parejos de ellos el 22% prefiere vivienda de entre 110 y 120 m<sup>2</sup>, el 18% área hasta 100 m<sup>2</sup>, resultados iguales para viviendas de hasta 90 m<sup>2</sup> o hasta 110 m<sup>2</sup>, de igual manera en 13% prefieren vivienda de hasta 70 m<sup>2</sup> y 80 m<sup>2</sup>.

## Acceso a crédito

Tabla 14: acceso a crédito

Elaboración: Juan Ulloa

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social	55	39,0	39,0
	Banco de la vivienda	35	24,8	24,8
	Banco del sistema financiero nacional	10	7,1	7,1
	Cooperativa de ahorro y crédito	31	22,0	22,0
	Mutualista	10	7,1	7,1
	Total	141	100,0	100,0

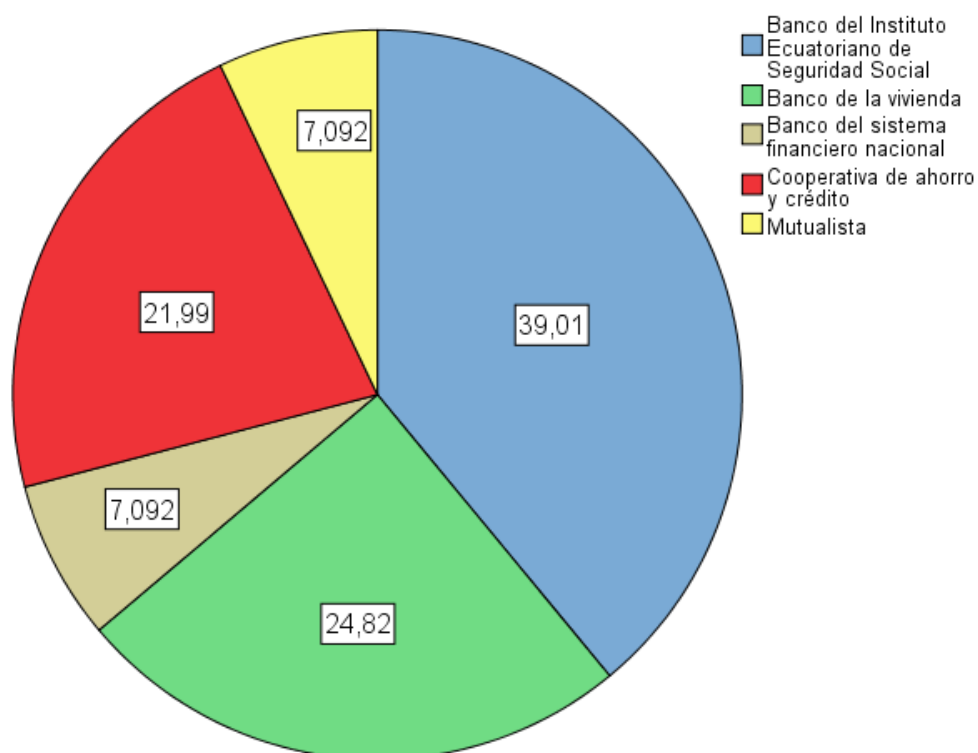


Ilustración 12: acceso a crédito

Elaboración: Juan Ulloa

**Análisis.-** El 39% prefiere obtener crédito a través del BIESS, el 25% en el banco del estado, el 22% prefiere las cooperativas de ahorro y crédito y un 7% banco del sistema financiero nacional o mutualistas.

**Interpretación.-** La mayor parte de los encuestados 64% prefieren el acceso al crédito en instituciones de propiedad del estado 39% en el BIESS y 25% del banco de la vivienda, y solo el 36% desea acceder a crédito en el sistema

financiero privado o societario como son cooperativas de ahorro y crédito, bancos o mutualistas.

## Relación de Ingreso mensual familiar respecto al valor de inversión de la vivienda

Tabla 15: relación ingreso mensual valor de la vivienda

Elaboración: Juan Ulloa

	¿Cuál es ingreso mensual familiar?	¿Cuál es el valor de inversión que usted desea realizar para su vivienda?			Total
		de \$15,001.00 a \$20,000.00	de \$20,001.00 a \$25,000.00	de \$25,001.00 a \$30,000.00	
	\$ 300,00 a 400,00	36	8	7	51
	\$ 401,00 a 500,00	12	11	3	26
	\$ 501,00 a 600,00	6	8	3	17
	\$ 601,00 a 700,00	3	10	9	22
	Más de 701,00	2	2	21	25
Total		59	39	43	141

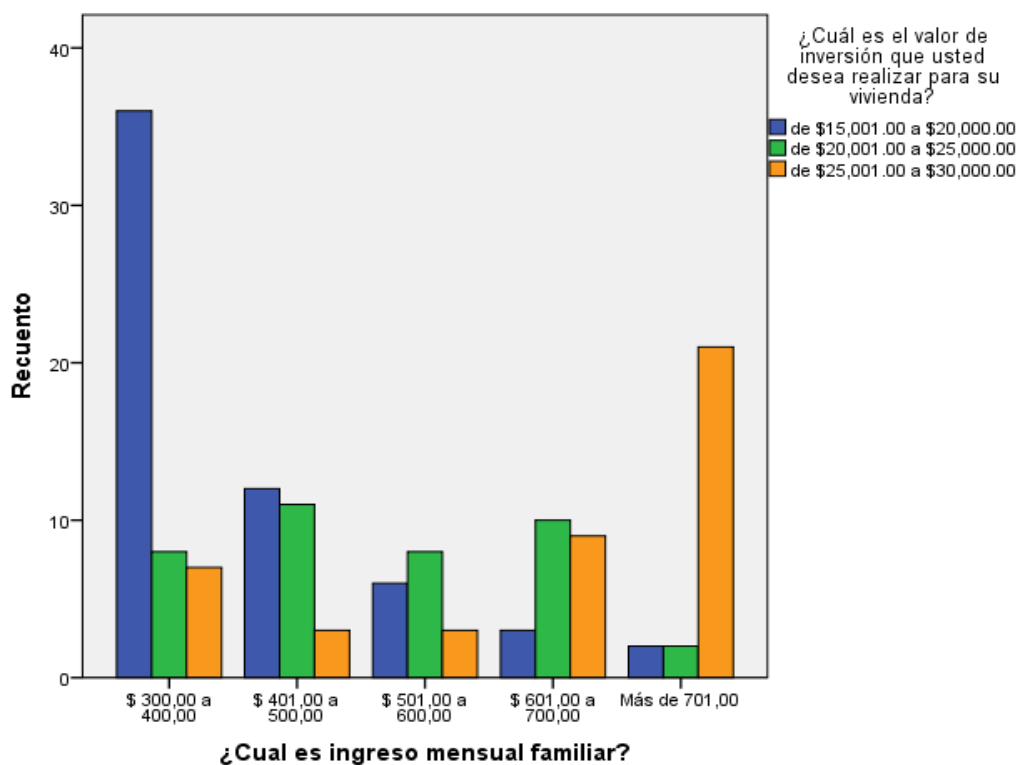


Ilustración 13: relación ingreso mensual - valor de inversión

Elaboración: Juan Ulloa

**Análisis.-** El valor de la inversión deseada para la vivienda es más claro para los grupos familiares de ingreso bajos hasta \$500,00 y mayores a \$700,00, para quienes tienen ingresos entre \$500,00 y \$700,00 prefieren el valor intermedio de la vivienda.

**Interpretación.-** Los grupos familiares con ingresos menores a \$500,00 el valor de inversión en la vivienda es de hasta \$20.000,00 dólares, el grupo intermedio con ingresos entre \$500,00 y \$700,00 dólares invertirían hasta \$25.000,00 dólares y el grupo familiar con ingresos mayores a \$700,00 dólares invertirían hasta \$30.000,00 dólares.

### Relación de Ingreso mensual familiar respecto al área de construcción de la vivienda

Tabla 16: ingreso mensual y área de construcción

Elaboración: Juan Ulloa

		¿Cuál es el área de construcción de la vivienda que usted considera aceptable?						Total
		de 60.00 m <sup>2</sup> a 70.00 m <sup>2</sup>	de 70.00 m <sup>2</sup> a 80.00 m <sup>2</sup>	de 80.00 m <sup>2</sup> a 90.00 m <sup>2</sup>	de 90.00 m <sup>2</sup> a 100.00 m <sup>2</sup>	de 100.00 m <sup>2</sup> a 110.00 m <sup>2</sup>	de 110.00 m <sup>2</sup> a 120.00 m <sup>2</sup>	
¿Cuál es ingreso mensual familiar?	\$ 300,00 a 400,00	15	8	9	9	4	6	51
	\$ 401,00 a 500,00	0	5	8	6	5	2	26
	\$ 501,00 a 600,00	0	2	6	5	3	1	17
	\$ 601,00 a 700,00	2	3	1	5	6	5	22
	Más de 701,00	1	0	0	1	6	17	25
Total		18	18	24	26	24	31	141

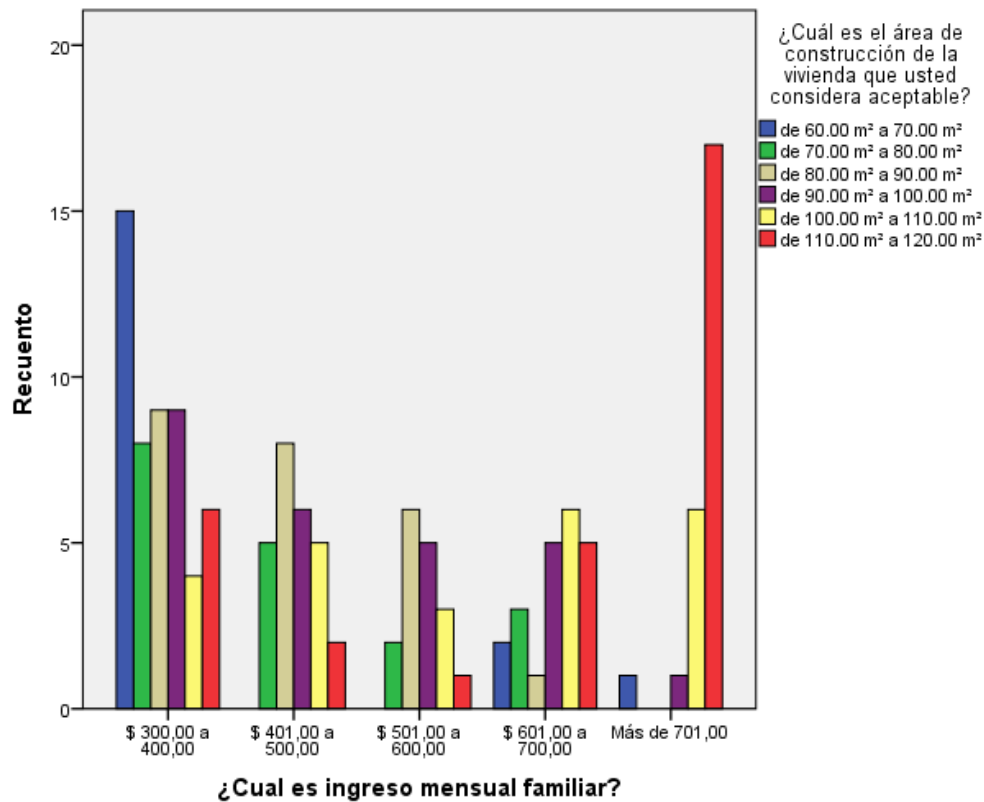


Ilustración 14: relación ingreso mensual - área de construcción  
Elaboración: Juan Ulloa

Análisis.- El grupo de mayor ingreso prefiere una vivienda de hasta 120.00 m<sup>2</sup>, el de menores ingresos la vivienda de hasta 70.00 m<sup>2</sup>, el grupo de ingresos entre \$400,00 y \$600,00 prefieren la vivienda de hasta 90.00 m<sup>2</sup> y el grupo de ingresos hasta \$700,00 la de 110.00 m<sup>2</sup>

Interpretación.-El grupo de menor ingreso tienen claro cuál es su preferencia de área edificada para la vivienda hasta 70.00 m<sup>2</sup>, igual manera el de mayor ingreso con un área hasta 120.00 m<sup>2</sup>, los grupos intermedios de ingresos entre \$400,00 y \$600,00 dólares se define un área de hasta 90.00 m<sup>2</sup>, el grupo con ingresos entre \$600,00 y \$700,00 dólares tendrían preferencia por la vivienda hasta de 110.00 m<sup>2</sup>

### Relación valor de inversión respecto al área de construcción de la vivienda



Tabla 17: valor de la vivienda y área de construcción

Elaboración: Juan Ulloa

	¿Cuál es el área de construcción de la vivienda que usted considera aceptable?	¿Cuál es el área de construcción de la vivienda que usted considera aceptable?						Total
		de 60.00 m <sup>2</sup> a 70.00 m <sup>2</sup>	de 70.00m <sup>2</sup> a 80.00m <sup>2</sup>	de 80.00 m <sup>2</sup> a 90.00 m <sup>2</sup>	de 90.00 m <sup>2</sup> a 100.00 m <sup>2</sup>	de 100.00 m <sup>2</sup> a 110.00 m <sup>2</sup>	de 110.00 m <sup>2</sup> a 120.00 m <sup>2</sup>	
¿Cuál es el valor de inversión que usted desea realizar para su vivienda?	de \$15,001.00 a \$20,000.00	15	10	12	7	8	7	59
	de \$20,001.00 a \$25,000.00	1	5	9	11	9	4	39
	de \$25,001.00 a \$30,000.00	2	3	3	8	7	20	43
Total		18	18	24	26	24	31	141

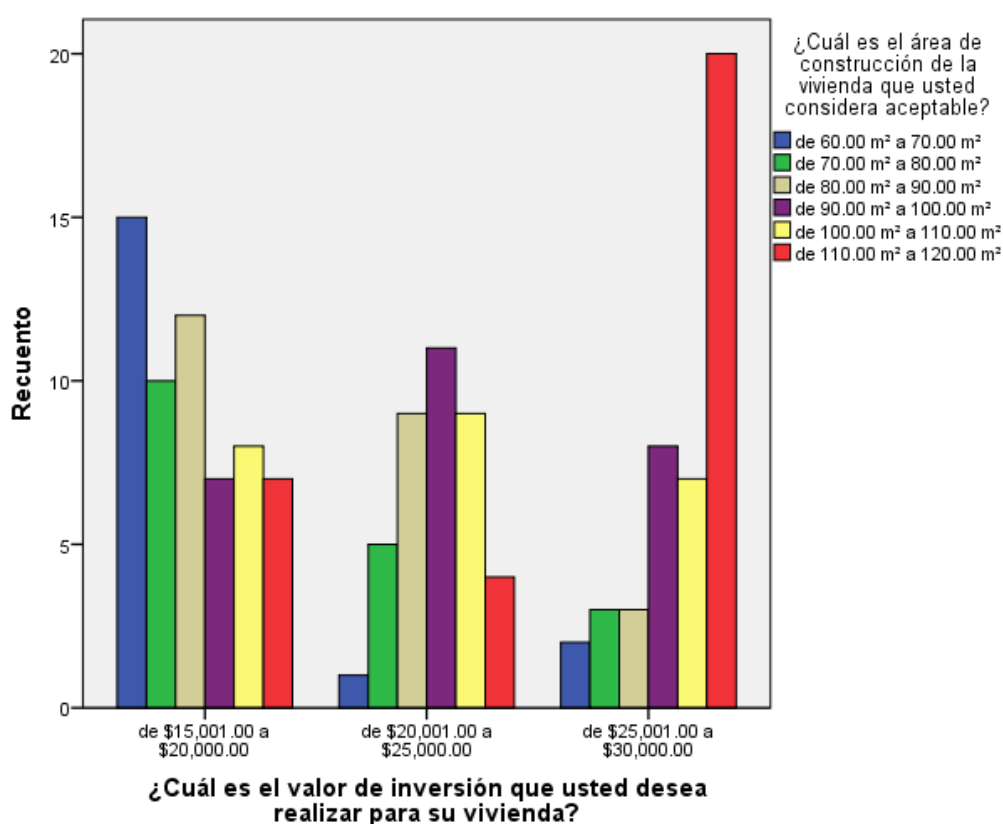


Ilustración 15: relación valor de inversión - área de construcción

Elaboración: Juan Ulloa

**Análisis.-** La inversión propuesta de hasta \$30.000,00 dólares desean una vivienda de hasta 120.00 m<sup>2</sup>, la de hasta \$20.000,00 dólares prefieren una vivienda de hasta 70.00 m<sup>2</sup> y la de inversión hasta \$25.000,00 dólares prefieren un vivienda de hasta 100.00 m<sup>2</sup>.

**Interpretación.-** La relación valor de inversión con el área de la vivienda propuesta está claramente determinada la tendencia especialmente para el caso de

mayor inversión por vivienda, el mismo caso para el de menor inversión y para el caso intermedio de inversión el tamaño de la vivienda es de hasta 100.00 m<sup>2</sup> el de mayor preferencia.

### 4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Para Sampieri Hernández (Hernández, Metodología de la investigación, 1997) *Las hipótesis nos indican lo que estamos buscando o tratando de probar y pueden definirse como explicaciones tentativas del fenómeno investigado, formuladas a manera de proposiciones. Las hipótesis no necesariamente son verdaderas;. Son explicaciones tentativas, no los hechos en sí.*

La comprobación de hipótesis es la relación entre las variables independiente y dependiente, la hipótesis surge de los objetivos de estudio y se somete a prueba aplicando un diseño de investigación: recolección de datos a través de un instrumento de medición y analizando e interpretando dichos datos. La hipótesis debe referirse a una situación real, precisa, la relación entre variables debe ser clara, los términos deben ser observados y medidos y de estar relacionados con técnicas disponibles para probarlas.

Para nuestro trabajo de investigación las variables analizadas son:

Variable independiente: Valor de inversión

Variable dependiente: Área de construcción

Hipótesis:

**El valor de inversión determina el área de construcción de la vivienda**

Para llegar a comprobar la hipótesis planteada se seguirá los siguientes pasos:

Formulación de hipótesis nula y alternativa

Selección del nivel de significancia

Establecer el estadístico de prueba

Formulación de la regla de decisión

Toma de decisión

#### **4.3.1 Formulación de hipótesis nula y alternativa**

Hipótesis nula.- (Hernández, Metodología de la investigación, 1997, pág. 29) *son, en un sentido, el reverso de la hipótesis de investigación: también constituyen proposiciones acerca de la relación entre variables solamente que sirven para refutar o negar lo que afirma la hipótesis de investigación.* Se representa como

$H_0$

Hipótesis alternativa.- (Hernández, Metodología de la investigación, 1997, pág. 30) *son posibilidades "alternativas" ante las hipótesis de investigación y nula. Ofrecen otra descripción o explicación distintas a las que proporcionan estos tipos de hipótesis.* Se representa como  $H_1$

$H_0$  El valor de inversión NO determina el área de construcción de la vivienda

$H_1$  El valor de inversión SI determina el área de construcción de la vivienda

#### **4.3.2 Selección del nivel de significancia**

El nivel de significancia determina el nivel de confianza para el cálculo de la muestra, para el cálculo de la muestra en estudio se definió un error del 5%, por lo que se determina como nivel de significancia  $\alpha = 0.05$ .

Este nivel determina un nivel de confianza del 95 %, que se utilizó para el cálculo de la muestra.

### 4.3.3 Establecer el estadístico de prueba

Las variables analizadas tienen un nivel de medición nominal de la encuesta aplicada, por lo que es una prueba no paramétrica

Para el presente estudio se utiliza la distribución del chi cuadrado para la comprobación de hipótesis.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Para la comprobación de hipótesis se consideran los datos obtenidos de las preguntas siete y ocho.

Pregunta 7

¿Cuál es el valor de inversión que usted desea realizar para su vivienda?

de \$15.001,00 a \$20.000,00 .....

de \$20.001,00 a \$25.000,00 .....

de \$25.001,00 a \$30.000,00 .....

Pregunta 8

¿Cuál es el área de construcción de la vivienda que usted considera aceptable?

de 60.00 m<sup>2</sup> a 70.00 m<sup>2</sup> .....

de 70.00 m<sup>2</sup> a 80.00 m<sup>2</sup> .....

de 80.00 m<sup>2</sup> a 90.00 m<sup>2</sup> .....

de 90.00 m<sup>2</sup> a 100.00 m<sup>2</sup> .....

de 100.00 m<sup>2</sup> a 110.00 m<sup>2</sup> .....

de 110.00 m<sup>2</sup> a 120.00 m<sup>2</sup> .....

Resultado que se obtiene en la tabla de contingencia que contienen las frecuencias observadas para estas variables.

Tabla 18. Tabla de contingencias recuento  
Elaboración: Juan Ulloa

		¿Cuál es el área de construcción de la vivienda que usted considera aceptable?						Total
		de 60.00 m <sup>2</sup> a 70.00 m <sup>2</sup>	de 70.00 m <sup>2</sup> a 80.00 m <sup>2</sup>	de 80.00 m <sup>2</sup> a 90.00 m <sup>2</sup>	de 90.00 m <sup>2</sup> a 100.00 m <sup>2</sup>	de 100.00 m <sup>2</sup> a 110.00 m <sup>2</sup>	de 110.00 m <sup>2</sup> a 120.00 m <sup>2</sup>	
¿Cuál es el valor de inversión que usted desea realizar para su vivienda?	de \$15,001.00 a \$20,000.00	15	10	12	7	8	7	59
	de \$20,001.00 a \$25,000.00	1	5	9	11	9	4	39
	de \$25,001.00 a \$30,000.00	2	3	3	8	7	20	43
	<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>31</b>	<b>141</b>

Tabla 19: Tabla de contingencia con frecuencias esperadas  
Elaboración: Juan Ulloa

		¿Cuál es el área de construcción de la vivienda que usted considera aceptable?						Total
		de 60.00 m <sup>2</sup> a 70.00 m <sup>2</sup>	de 70.00 m <sup>2</sup> a 80.00 m <sup>2</sup>	de 80.00 m <sup>2</sup> a 90.00 m <sup>2</sup>	de 90.00 m <sup>2</sup> a 100.00 m <sup>2</sup>	de 100.00 m <sup>2</sup> a 110.00 m <sup>2</sup>	de 110.00 m <sup>2</sup> a 120.00 m <sup>2</sup>	
¿Cuál es el valor de inversión que usted desea realizar para su vivienda?	de \$15,001.00 a \$20,000.00	7,5	7,5	10,0	10,9	10,0	13,0	59,0
	de \$20,001.00 a \$25,000.00	5,0	5,0	6,6	7,2	6,6	8,6	39,0
	de \$25,001.00 a \$30,000.00	5,5	5,5	7,3	7,9	7,3	9,5	43,0
	<b>Total</b>	<b>18,0</b>	<b>18,0</b>	<b>24,0</b>	<b>26,0</b>	<b>24,0</b>	<b>31,0</b>	<b>141,0</b>

A partir de este cálculo se determina el Chi cuadrado

Tabla 20: pruebas de Chi cuadrado  
Elaboración: Juan Ulloa

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	40,135 <sup>a</sup>	10	,000
Razón de verosimilitudes	39,677	10	,000
Asociación lineal por lineal	24,520	1	,000
N de casos válidos	141		

a. 2 casillas (11,1%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 4,98.

#### 4.3.4 Formular la regla de decisión

La regla de decisión se establece en base a los grados de libertad que posee la tabla de contingencia con frecuencia esperada (tabla 15), se consideran el número de filas y el de columnas.

$$gl=(c-1) (b-1)$$

$$gl=(3-1) (6-1)$$

$$gl=(2) (5)$$

$$gl=10$$

Valor que corresponde al obtenido en la tabla 16 de pruebas de chi cuadrado: chi-cuadrado de Pearson  $gl=10$

#### 4.3.5 Toma de decisión

Al realizar la relación de variable y con la ayuda del programa estadístico SPSS de IBM, se procede a realizar la gráfica en la que se establece las zonas de aceptación y rechazo de la hipótesis nula.

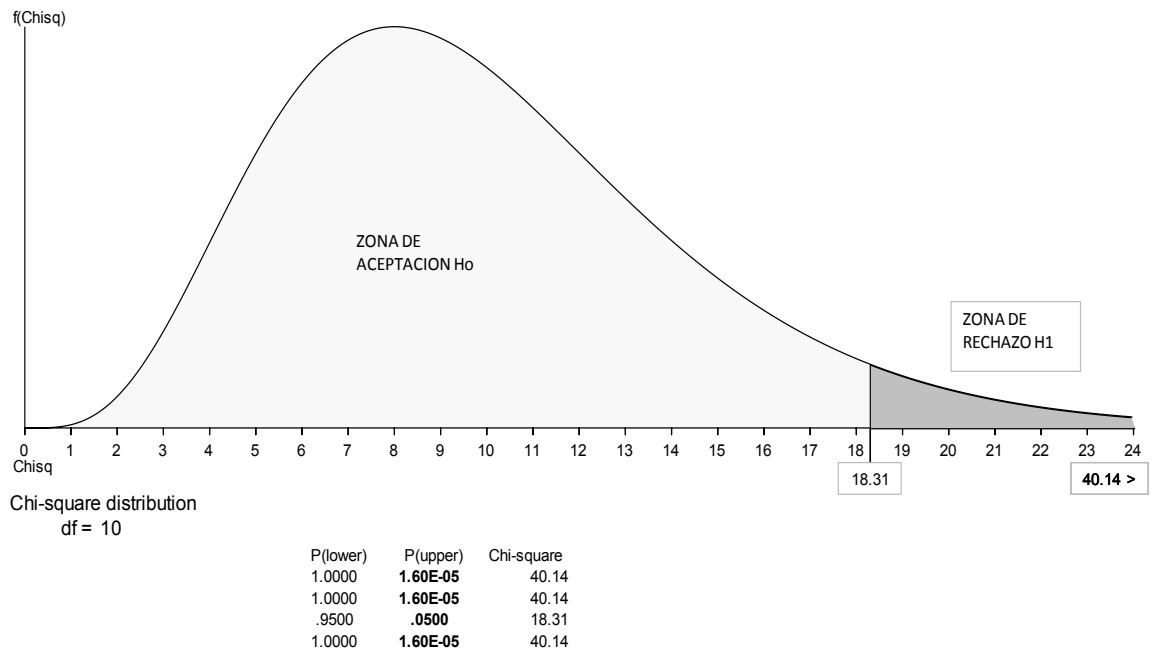


Ilustración 16: gráfica de comprobación de hipótesis  
Elaboración: Juan Ulloa

Considerando que:

$$X_c^2 > X_t^2$$

$$40.14 > 18.31$$

De los resultados obtenidos, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa:

$H_1$  El valor de inversión SI determina el área de construcción de la vivienda

## CAPITULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

De los datos obtenidos en lo que refiere a la recolección de información, análisis e interpretación de resultados, se llega a las siguientes conclusiones:

1.- La construcción de vivienda económica está directamente relacionada con la aplicación del sistema constructivo; éste determinará altura de la vivienda, modulaciones, materiales, costo de construcción, si se propone un sistema constructivo que permita el ahorro en costo de materiales de construcción, un óptimo diseño de elementos, una programación de obra adecuada que permita un eficiente trabajo se conseguirá una vivienda arquitectónica; teniendo presente que **la arquitectura de calidad es para todos.**



2.- El diseño arquitectónico necesariamente debe contemplar la aplicación de las normas de diseño y construcción, en nuestro análisis (preguntas 3, 4, 5) se determina que los diseños y cálculos deben contemplar el estudio y aplicación de las normas, contempla necesidades específicas para el diseño y altura de la vivienda.

3.- Cuando se propone una inversión para la construcción de una edificación y el resultado proyectado en el tamaño de la misma; se concluye que al relacionar el valor esperado de una vivienda económica y el área deseada de construcción da como resultado que a mayor inversión mayor es el área de construcción esperada.

4.- Tres de cada cuatro encuestados desea que la vivienda contemple la ampliación en altura, esto define que la estructura de la vivienda tendrá que ser diseñada para ampliación futura.

5.- Cuatro de cada cinco personas encuestadas consideran necesario espacios complementarios a la vivienda: estudio, tienda o taller que deberán ser incluidos como parte de las opciones inmobiliarias.

6.- La mayor parte de los grupos familiares alrededor del 75% desea aplicar para obtener el Bono de la Vivienda que ofrece el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

7.- Sólo un tercio de los encuestados prefiere que la vivienda tenga un piso y el resto prefiere que ésta sea de dos pisos. Incluso los que prefieren una vivienda en un solo piso desean que el diseño permita la ampliación en altura.

## 5.2 RECOMENDACIONES

1.- Diseñar viviendas aplicando un sistema constructivo económico, permitiendo el acceso de grupos familiares con ingresos económicos bajos a créditos para la compra de vivienda nueva.

2.- Al relacionar las variables altura de vivienda y área de construcción, valor de inversión y área de construcción, se tienen resultados que nos permite el determinar que es necesario el diseñar al menos tres viviendas que apliquen un sistema constructivo económico; la primera con un área de construcción entre 70.00 m<sup>2</sup> y 80.00 m<sup>2</sup> que contemple ampliación, la segunda con un área de construcción entre 90.00 m<sup>2</sup> y 100.00 m<sup>2</sup> que contemple ampliación y la tercera con un área de construcción entre 110.00 m<sup>2</sup> y 120.00 m<sup>2</sup> que contemple ampliación. Todas ellas permitirán la ampliación horizontal o cambio de uso de uno de los espacios para que éste espacio adicional sea un estudio o taller.

3.- La difusión y el acceso al Bono de la Vivienda como incentivo a la compra y construcción de vivienda nueva que ofrece el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda tiene que ser mejor, para el caso de vivienda económica el valor del bono es de hasta \$2000,00 hasta un valor de vivienda de \$30000.00, si se toma en consideración los trámites y las cuantías por transferencias e impuestos el bono no sirve como incentivo sino para el pago de impuestos.

4.- Se debe pedir al Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de Riobamba, el que se determine las zonas de implantación de vivienda económica, se controle el valor del suelo urbanizable o implemente un banco de suelos para destinarlo a la construcción de vivienda económica.

## **CAPITULO VI**

### **6. TEMA: DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE VIVIENDA ECONÓMICA PARA LA URBANIZACIÓN NUEVA CIUDAD**

#### **6.1 DATOS INFORMATIVOS**

El presente estudio se ha realizado en el transcurso de cuatro meses, en el que se buscó completar la investigación técnica sobre la urbanización Nueva Ciudad, se realizó el estudio de suelos que permitió establecer granulometrías y resistencia del suelo; y a partir de estos resultados se han realizado ensayos de fabricación del elemento constructivo bloque de mampostería, de éste elemento constructivo se analizó la calidad, textura, color y resistencia, a partir de lo cual se establecerá su utilización para la propuesta de diseño arquitectónico de una residencia tipo para los propietarios de los lotes de esta urbanización.

### **6.1.1 Beneficiarios**

Los beneficiarios del estudio son los propietarios de la urbanización Nueva Ciudad: Asociación de Desarrollo Comunitario Nueva Ciudad, representada por su Presidente el Licenciado Ángel Peñafiel, a ésta asociación pertenecen cerca de 240 socios en 288 lotes de terreno, se espera generar trabajo directo de mano de obra no calificada para la elaboración del material de construcción bloque cuatro a seis trabajadores; y, para la construcción de las viviendas proyectadas en un número no menor a cuarenta obreros, una vez se defina el construir el proyecto.

### **6.1.2 Recursos**

Para este trabajo de investigación, siendo ésta una actividad que demanda recursos institucionales, humanos, materiales, tecnológicos y económicos; es necesario determinar las consideraciones económicas de inversión y análisis costo beneficio que hacen viable la realización del mismo; además de definir la cantidad de recursos que se destinará a la investigación se definirá un cronograma de cumplimiento de actividades del desarrollo de la investigación; para Mario Tamayo (Tamayo, 2013, pág. 1)

Todo proyecto, en su diseño, además de indicar los aspectos técnicos y científicos del tema y problema propuesto, el cual obedece a sus objetivos, debe contemplar además los aspectos logísticos del mismo, es decir, cómo se va a lograr la realización del proyecto, para lo cual en la parte administrativa del mismo se indica el manejo de los recursos, del tiempo y presupuesto, para el desarrollo de las diversas actividades del proyecto.

Nombre del investigador: Juan Carlos Ulloa Riera

Facultad: Dirección de Posgrado

<b>PRESUPUESTO DE ELABORACION DE LA INVESTIGACION</b>				
<b>1. MATERIALES PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN</b>				
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN/JUSTIFICACIÓN</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
1	levantamiento topográfico e información georeferenciada	\$ 1.200,00	1	\$ 1.200
2	Planos e impresiones	\$ 2,50	100	\$ 250
3	Información técnica	\$ 10,00	20	\$ 200
4	impresiones A4	\$ 0,05	2000	\$ 100
5	suministros y papelería	\$ 500,00	1	\$ 500
<b>VALOR TOTAL PRESUPUESTO DE MATERIALES PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN</b>				<b>\$ 2.250</b>
<b>2. EQUIPOS Y SOFTWARE PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN</b>				
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN/JUSTIFICACIÓN</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
6	Computador portátil	\$ 1.200,00	0,3	\$ 360
7	Computador de escritorio	\$ 1.000,00	0,4	\$ 400
8	Conexión a internet y comunicaciones	\$ 40,00	7	\$ 280
<b>VALOR TOTAL PRESUPUESTO DE MATERIALES PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN</b>				<b>\$ 1.040</b>
<b>3. VIAJES Y SALIDAS DE CAMPO PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN</b>				
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN/JUSTIFICACIÓN</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
9	Transporte a la ciudad de Ambato	\$ 30,00	50	\$ 1.500
10	Transporte al sitio de investigación y recolección de información	\$ 10,00	20	\$ 200
<b>VALOR TOTAL PRESUPUESTO DE MATERIALES PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN</b>				<b>\$ 1.700</b>
<b>4. ASESORÍAS TÉCNICAS PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN</b>				
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN/JUSTIFICACIÓN</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
11	Asesoría técnica	\$ 100,00	2	\$ 200
12	Ensayos de laboratorio	\$ 300,00	2	\$ 600
13	Transporte de áridos y fabricación de bloques	\$ 50,00	2	\$ 100
<b>VALOR TOTAL PRESUPUESTO DE ASESORÍAS TÉCNICAS PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN</b>				<b>\$ 900,00</b>
<b>5. BIBLIOGRAFÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN</b>				
<b>TÍTULO/AUTOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN (ISBN/EDITORIAL/AÑO)/JUSTIFICACIÓN</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
14	Documentos públicos: ordenanzas	\$ 26,00	5	\$ 130
15	Bibliografía especializada	\$ 50,00	1	\$ 50
<b>VALOR TOTAL PRESUPUESTO DE BIBLIOGRAFÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN</b>				<b>\$ 180</b>
<b>6. CONSOLIDADO GENERAL PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN</b>				
<b>ÍTEM</b>		<b>VALOR TOTAL</b>		
1. MATERIALES		\$ 2.250,00		
2. EQUIPOS Y SOFTWARE		\$ 1.040,00		
3. VIAJES Y SALIDAS DE CAMPO		\$ 1.700,00		
4. ASESORÍAS TÉCNICAS		\$ 900,00		
5. BIBLIOGRAFÍA		\$ 180,00		
<b>VALOR TOTAL PRESUPUESTO</b>		<b>\$ 6.070,00</b>		

Tabla 21: Presupuesto de elaboración de la investigación  
Elaboración Juan Ulloa

## **6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA**

Durante los últimos años el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Riobamba, ante el deficiente control del crecimiento de la ciudad fuera del límite urbano y el área de influencia inmediata, ha buscado el formalizar los asentamientos humanos y los emprendimientos que buscan el desarrollo de zonas factibles de urbanizar; esto permitió que por intermedio del “PROGRAMA DE REGULARIZACION DE LA INFORMALIDAD URBANA DEL SUELO EN EL MUNICIPIO DE RIOBAMBA”, se busque el formalizar estos asentamientos mediante el “PROCESO DE RECONOCIMIENTO Y REGULARIZACION DE BARRIOS Y ASENTAMIENTOS INFORMALES”; proceso al cual se ha acogido la Asociación de Desarrollo Comunitario Nueva Ciudad y busca el formalizar la urbanización Nueva Ciudad. Trabajo que se ha venido desarrollando en los últimos años y que una vez cumplido se espera el continuar con la construcción de obras de infraestructura y la construcción de viviendas para sus socios; esto ha permitido el iniciar un proceso de investigación que permita el llegar a un diseño arquitectónico de una vivienda tipo que busque el satisfacer las necesidades de vivienda, espacios y desarrollo para los socios de esta asociación.

## **6.3 JUSTIFICACIÓN**

La investigación que se desarrolla para la Asociación de Desarrollo Comunitario Nueva Ciudad permitirá el obtener resultados especialmente lo referente al ensayo de materiales y elaboración de elementos constructivos que se pueden aplicar inicialmente en la urbanización Nueva Ciudad, pero la misma metodología de aplicación y ensayo de materiales para otra propiedades de la ciudad; especialmente en las zonas de planificación que permitan la implementación de proyectos de vivienda de bajo costo o de interés social.

La propuesta del diseño arquitectónica de la vivienda está directamente relacionada con la aplicación de un sistema constructivo que utiliza materiales de

la zona, la provisión de materiales de construcción de la ciudad y la zona centro del país, se busca un ahorro en el costo de materiales mediante un óptimo diseño y uso de materiales prefabricados, modulación, que a su vez permitirá un eficiente trabajo en obra y una vivienda económica.

## **6.4 OBJETIVOS**

### **6.4.1 Objetivo general**

Proponer el diseño arquitectónico de viviendas aplicando el sistema de construcción alternativo

### **6.4.2 Objetivo específico**

- Diagnosticar el sistema constructivo aplicable para el diseño de la vivienda arquitectónica para la urbanización Nueva Ciudad
- Analizar las ventajas del sistema constructivo aplicado al diseño arquitectónico
- Proponer el diseño arquitectónico de viviendas aplicando el sistema de construcción alternativo.

## **6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

La propuesta de diseño de viviendas que apliquen la utilización de un sistema constructivo alternativo, busca el solucionar el acceso a vivienda correctamente diseñada y que cumpla con las necesidades de los socios de la Asociación de Desarrollo Comunitario Nueva Ciudad propietarios de la urbanización Nueva Ciudad. Todo esto buscando la utilización de materiales propios de la zona y la provisión de materiales de construcción de preferencia de la zona centro del país; buscando un desarrollo sostenido y que pueda ser implementado por la mayoría de

los involucrados, se ha propuesto el que este proyecto cumpla con los términos de área de diseño y valor de construcción para el acceso al Bono de la Vivienda implementado por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI).

### **6.5.1 Administrativo**

La propuesta plantea el diseño de una vivienda que aplica un sistema constructivo que utiliza materiales pétreos del propio proyecto y materiales constructivos de la zona centro del país; al proponer un diseño arquitectónico de estas características, se busca el propiciar un manejo adecuado del proyecto que incluya factibilidades y manejo de propuesta, el que la propuesta arquitectónica utilice un sistema constructivo fácil de implementar con poca cantidad de elementos para el desarrollo de la construcción y que a la vez permite variantes de diseño y funcionales hacen de esta propuesta viable administrativamente.

### **6.5.2 Económico**

La Asociación de Desarrollo Comunitario Nueva Ciudad, es una asociación que busca por intermedio del diseño, construcción y desarrollo de la urbanización Nueva Ciudad el dotar de vivienda sus socios; tratando de obtener las mejores ventajas y soluciones arquitectónicas, cumplir con las necesidades de habitación y desarrollo familiar, llegando a un valor de vivienda que permita el aprovechar de las subvenciones del estado respecto a vivienda.

El sistema constructivo propuesto, permite el cumplir con las necesidades de los socios de la Asociación de Desarrollo Comunitario Nueva Ciudad, se espera llegar a un valor por vivienda menor al límite de la propuesta de incentivos a la vivienda social propuesto por el MIDUVI en el que el valor oscila entre quince mil (USD\$ 15.000,00) y treinta mil dólares (USD\$30.000,00), estos incentivos buscan (MIDUVI, 2013)*crear un mercado sostenible de vivienda de interés social en el que participen actores del sector público y privado, para beneficiar a hogares urbanos de bajos ingresos.*



Tabla 22: Tipos de vivienda Social

Fuente: MIDUVI

Elaboración: Juan Ulloa

TIPOS DE VIVIENDA SOCIAL URBANA				
AREA DE VIVIENDA (m <sup>2</sup> )	42.00	54.00	67.00	78.00
PRECIO (USD)	15000.00	20000.00	25000.00	30000.00
INGRESO FAMILIAR MENSUAL MINIMO (USD)	262.00	405.00	518.00	621.00

### 6.5.3 Impacto social, ambiental, involucrados, legal

Este proyecto busca cubrir el déficit de propiedad de vivienda de los socios de la Asociación de Desarrollo Comunitario Nueva Ciudad, se espera que al proponer un diseño arquitectónico funcional y que optimice su sistema constructivo permita el que mayoritariamente sus propietarios puedan acceder al bono de la vivienda y el crédito adicional necesario para la construcción de su vivienda con el diseño propuesto.

Uno de los elementos principales referentes de este proyecto es el bloque de mampostería; que se propone se fabricarán en obra y en el que se utilizarán áridos del propio lugar, así se propone la utilización de un material propio del lugar y a la vez que permite un ahorro en el material bloque permite una menor contaminación ambiental ya que disminuye al máximo posible la compra y transporte de áridos como macadán. El elemento bloque resultante del uso del material de la zona tiene un color particular que diferenciará las viviendas del proyecto y serán un referente para otros ejercicios de diseño que tengan la misma finalidad.

Éste proyecto hace copartícipes a los dirigentes y promotores de la Asociación de Desarrollo Comunitario Nueva Ciudad, al MIDUVI con el bono de la vivienda a los trabajadores en la fabricación de los bloques (posiblemente algunos de los propietarios de la urbanización), el equipo encargado de diseño arquitectónico y a su vez para éste los técnicos encargados del resto de diseños estructural, eléctrico, hidrosanitario y otros.

Para llegar a la formalización de la urbanización Nueva Ciudad ésta se acoge al

(URBANA, 2009) Programa de regularización de la informalidad urbana del suelo en el municipio de Riobamba, en el proceso de reconocimiento y regularización de barrios y asentamientos informales. Proceso en el que tendrá que cumplir una serie de requisitos legales, de la organización social y técnicos que permitirán el que se apruebe y construya el proyecto de la urbanización Nueva Ciudad.

## **6.6 FUNDAMENTACIÓN**

### **6.6.1 Información general**

La urbanización Nueva Ciudad se encuentra situada en el sector noroeste de la ciudad de Riobamba, en el área de influencia inmediata, con ejes viales entregados por la Dirección de Planificación mediante oficio N° 982-DPTGEC-2010 de 4 de Noviembre de 2010 y plano con fecha 29 de Octubre del 2010; certificado de factibilidad de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones GPCH-FC-51-2012 de 4 de Abril del 2012, factibilidad de servicio de Empresa Eléctrica Riobamba S.A., oficio 0825-DIC-12 de 27 de marzo del 2012, certificado otorgado por la Unidas de sanidad, Riego y Agua Potable, y Coordinador del Proyecto de Aguas Subterráneas en la Provincia de Chimborazo del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo en la que se asigna un caudal de 2 litros sobre segundo a los usuarios de la Asociación Nueva Ciudad, oficio # 01968-GG-EP-EMAPAR-11 de 26 de diciembre del 2011 se otorga parámetros de diseño de redes de alcantarillado, Certificado de plan regulador con fecha 30 de abril del 2012 certifica que el predio se encuentra en el sector La Lolita, se encuentra afectado en estudio, no posee servicios, certificado de línea de fábrica con fecha 30 de abril del 2012 en el que se informa que el predio de encuentra en el área de influencia inmediata sin obras de infraestructura para su aprobación requiere certificación de ejes viales y estudios de obras de infraestructura aprobados, estudio de suelos N° 002-JL-H-2011 realizado por Estudios Especializados, además de las factibilidades y certificaciones se cuenta con el levantamiento topográfico geo referenciado de la zona, y el diseño de la

urbanización.

## 6.6.2 Sistema constructivo aplicado al diseño de la vivienda arquitectónica para la urbanización Nueva Ciudad.

### 6.6.2.1 Nivelación y mejoramiento de suelo

La topografía de la Urbanización Nueva Ciudad es en declive, con una pendiente de 15.03% uniforme, su orientación es noroeste sureste, donde el noroeste corresponde a la parte más alta y hacia el sureste la parte baja; se desarrolla en un total de 381.00 metros de largo la diferencia de nivel es de 45.00 metros desde el nivel 2885 msnm al 2930 msnm. El diseño de la urbanización cuenta con 287 lotes, de entre ellos se ha tomado un lote de tamaño promedio con frente a una de las calles: Lote 31 de la Manzana 3, con los siguientes linderos: por el frente calle longitudinal 3 con 8.93 metros, por el fondo lote 10 con 8.93 metros, por el lado derecho lote 30 con 20.04 metros y por el lado izquierdo lote 32 con 20.04 metros, tiene un área de 175.95 metros cuadrados. Del diseño de vía, se realizará el replanteo y nivelación del terreno, se plantea un trabajo por plataformas entre lotes, determinándose una diferencia de nivel de 1.46 metros; por lo que el movimiento de tierras es un volumen de 57.53 metros cúbicos luego de la conformación de la plataforma y el mejoramiento del suelo.

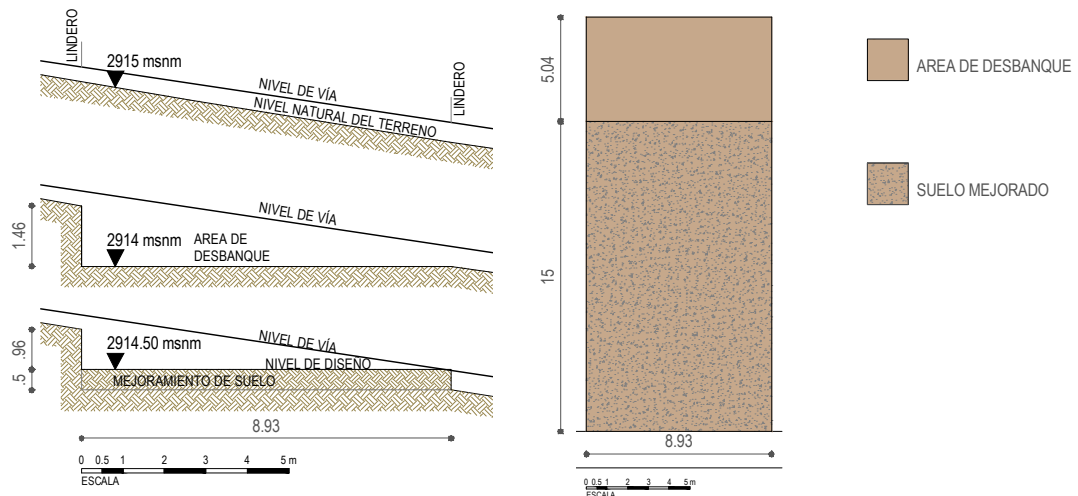


Ilustración 17: Mejoramiento de suelo  
Elaboración Juan Ulloa

## 6.6.2.2 Cimentación

### Elementos de una cimentación

Cimentación es la parte de la estructura encargada de transmitir las cargas al terreno; está constituida por dos partes: el elemento estructural (cimiento) que se encarga de transmitir las cargas al suelo y el terreno de cimentación afectado por dichas cargas. Por lo tanto las características de la cimentación dependen de la estabilidad del suelo como de su capacidad portante.

#### Tipos de cimientos(Llanga, 2011)

Cimentación superficial: situada inmediatamente por debajo de la parte más inferior de la superestructura que soporta. Son las que se apoyan en las capas superficiales o poco profundas del suelo, la carga se reparte en un plano de apoyo horizontal.

Cimentación ciclópea: para terrenos cohesivos donde la zanja se puede hacer con paramentos verticales y sin desprendimiento de tierra, El hormigón ciclópeo se realiza añadiendo piedras a medida que se va hormigonando el cimiento.

Cimentación semi profunda: conocidos como pozos de cimentación y transmiten las cargas por su base y algo por fricción lateral.

Cimentación profunda: las cargas que transmiten este tipo de cimentación están por debajo de la parte más inferior de la superestructura, pertenecen a este tipo de cimiento los pilotes y similares.

Cualquier cimentación debe cumplir ciertos requerimientos para que pueda funcionar adecuadamente de entre estos tenemos:

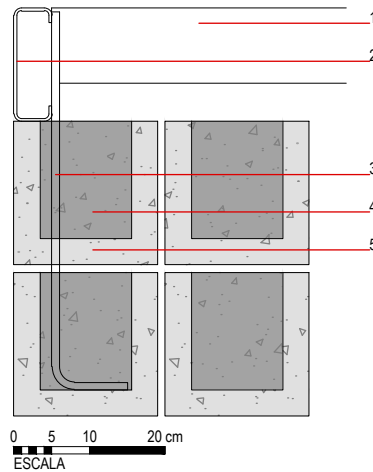
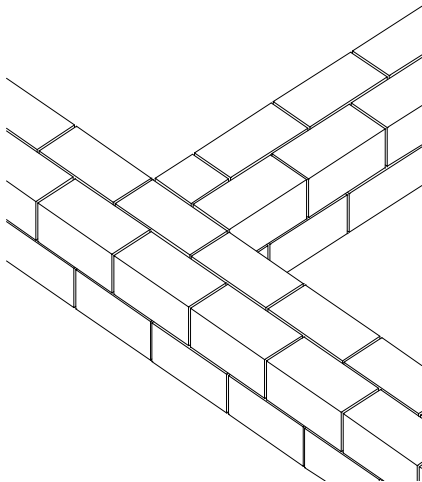
Situación y profundidad, debe ser ubicada adecuadamente tanto en planta como elevación, para evitar afectar su comportamiento, no olvidar criterios de preservación de estructuras contiguas.

Seguridad frente al hundimiento, debe ser estable, es decir debe poseer un coeficiente de seguridad adecuado respecto a su rotura o hundimiento.

Limitación de asentamientos, No deben dañar la superestructura ni tampoco hacer que pierda su carácter funcional. Es comparable a las flechas de las vigas y nunca pueden ser los asentamientos calculados mayor a los asentamientos admisibles.

Resistencia estructural, debe ser calculado de acuerdo al tipo de material que se va emplear; por lo general hormigón armado y está normado por las cargas que transmite la superestructura.

Para el proyecto se ha escogido la cimentación ciclópea, con una variante en la que se utilizará bloque de hormigón resistente relleno con hormigón simple  $f'c$  180 Kg/cm<sup>2</sup> para obtener la conformación del cimiento como un elemento sólido de hormigón.

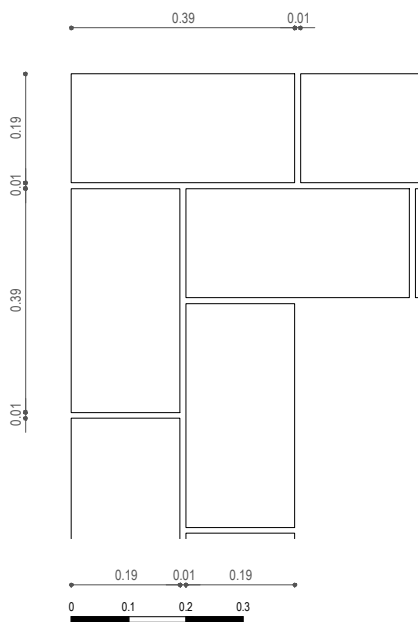


- 1 Vigüeta 100x50x15 e=3 mm
- 2 Vigüeta 150x50x20 e=4 mm
- 3 Varilla de anclaje  $\varnothing$  10 mm
- 4 Hormigón simple  $f_c=180$  Kg/cm<sup>2</sup>
- 5 Bloque de hormigón

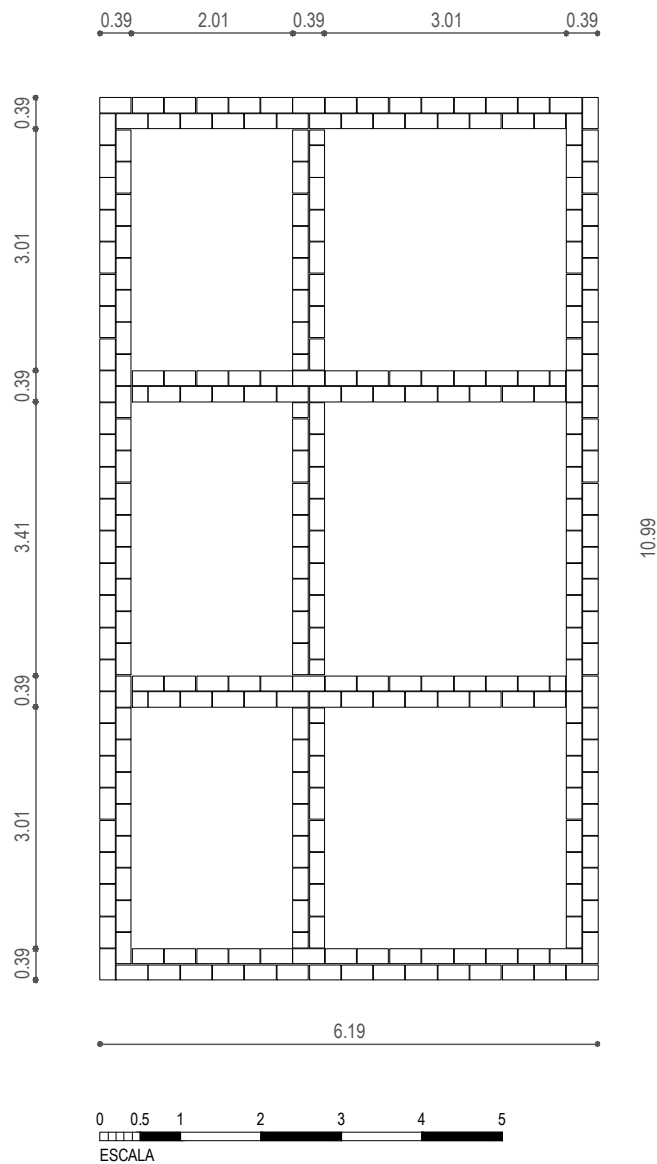
*Ilustración 18: Cimiento, corte de cimiento*  
 Elaboración: Juan Ulloa

### Diseño de cimiento

Se ha tomado en consideración el tamaño y la disposición de los bloques con una adecuada traba, se plantea un orden estructural que permite el diseño arquitectónico de la vivienda a proponer y está en relación con los demás elementos que conforman la estructura de la edificación a diseñar, a intervalos adecuados se fundirá anclajes para fijar la estructura metálica continua al cimiento.



*Ilustración 19: Traba de bloque de cimentación*  
 Elaboración: Juan Ulloa



*Ilustración 20: Diseño de cimentación*  
 Elaboración: Juan Ulloa

### 6.6.2.3 Estructura metálica sobre cimiento y mamposterías

Sobre el cimiento y sobre la mampostería se instala una estructura de acero con perfiles G, estas son fabricadas bajo normas ASTM 1011SS36, éstas normas son referentes a la forma de fabricación de los perfiles de acero y la resistencia estructural de acuerdo al tamaño del perfil y su espesor; Los perfiles de diseño son de medidas comerciales disponibles en la ciudad.

Especificaciones generales:

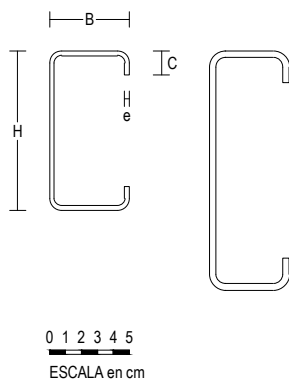


Ilustración 21: Perfil estructuras sección  
 Fuente: Catálogo de productos DIPAC, 2012  
 Elaboración: Juan Ulloa

Largo normal: 6.00 metros

CARACTERISTICAS TECNICAS						
DIMENSIONES						
H	B	C	e	Área	Peso	
mm	mm	mm	mm	cm <sup>2</sup>	Kg/m	Kg/6m
100	50	15	3	6,31	4,95	29,7
150	50	20	4	10,5	8,28	49,68

Tabla 23: Especificaciones de perfil G  
 Fuente: Catálogo de productos DIPAC, 2012  
 Elaboración: Juan Ulloa

### Diseño de estructura de entrepiso

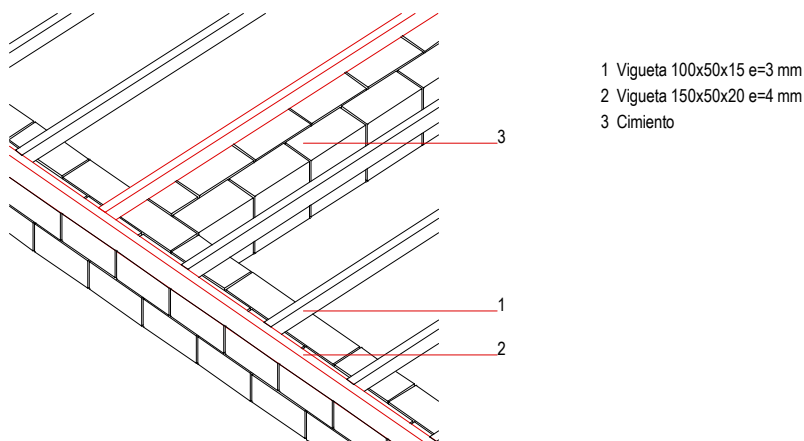


Ilustración 22: Estructura de entrepiso, axonometría  
 Elaboración: Juan Ulloa

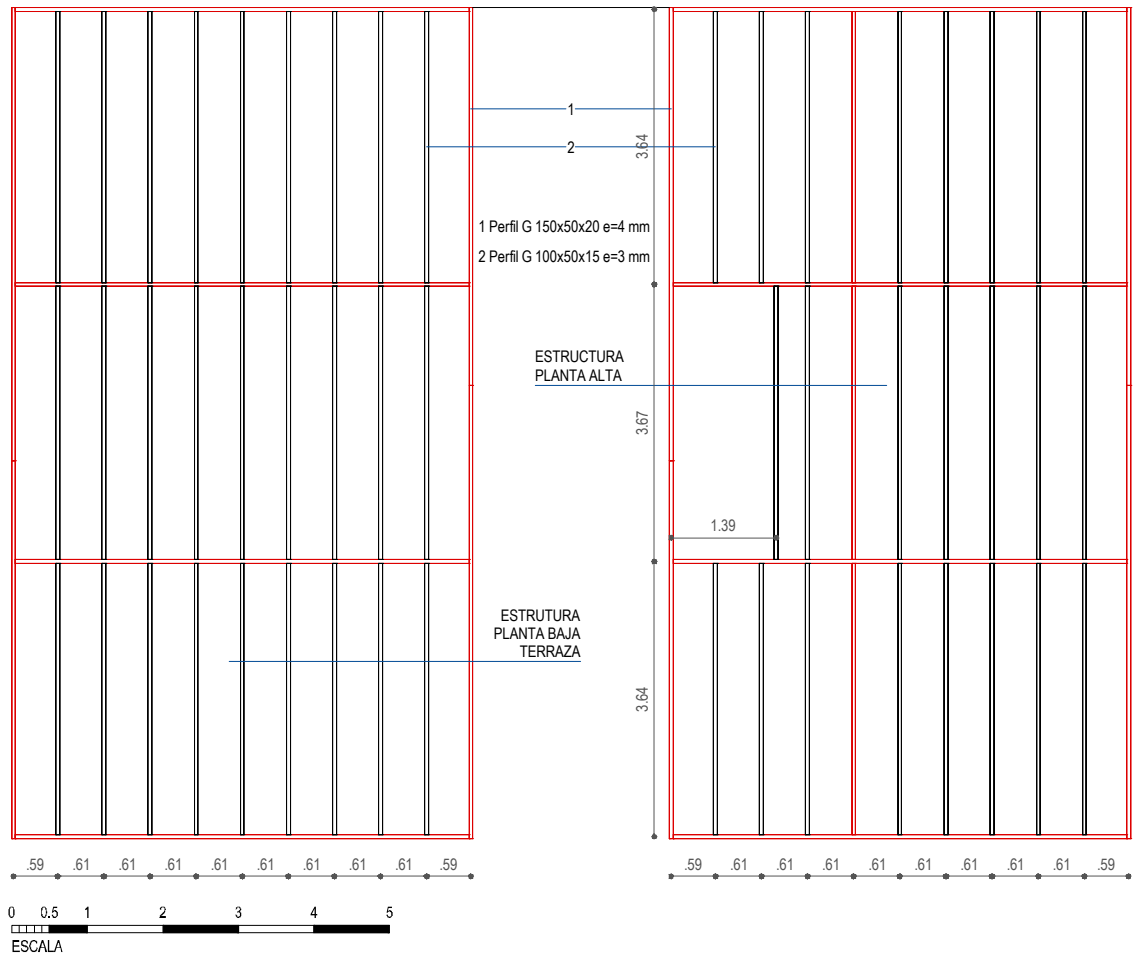


Ilustración 23: Diseño de entrepiso  
Elaboración: Juan Ulloa

#### 6.6.2.4 Paneles de fibrocemento

Se fabrican a base de cemento portland, arena sílice, fibras naturales o fibras inorgánicas sintéticas y aditivos químicos, las placas de fibrocemento son impermeables fáciles de cortar y perforar, de medidas comerciales estandarizadas y distintos espesores, sustituyen eficazmente a otros materiales tradicionales que requieren procesos complicados tales como: encofrados, armaduras y permanentes impermeabilizaciones. Usando en combinaciones con estructuras convencionales de metal o madera, a más de servir como base de techo o entrepiso permite obtener simultáneamente un cielo raso uniforme, al cual se le puede dar cualquier acabado.



## Especificaciones técnicas

Parámetro		Valor
Resistencia a la flexión ambiente	Longitudinal	> 12 MPa > 122.50 kg/cm <sup>2</sup> > 1742 lb/pulg <sup>2</sup>
	Transversal	> 8 MPa > 81.50 kg/cm <sup>2</sup> > 1159 lb/pulg <sup>2</sup>
Resistencia a la flexión saturado	Longitudinal	> 8.5 MPa > 87.0 kg/cm <sup>2</sup> > 1233 lb/pulg <sup>2</sup>
	Transversal	> 6 MPa > 61.0 kg/cm <sup>2</sup> > 867.62 lb/pulg <sup>2</sup>
Absorción de agua (saturado a seco) En estado natural		≤ 35 %
Escuadreo del producto		2.6 mm/m
Resistencia al calor - lluvia		No presenta fisuras, ni delaminación (25 ciclos)
Resistencia al agua caliente		No presenta fisuras, ni delaminación (25 ciclos a 60°C)
Variación lineal (de 30% a 90% de humedad relativa)		0.10 cm/m
Encogimiento (saturado en seco)		< 1.6 mm/m
Combustibilidad		No combustible
Índice de generación de humo		≤ 5
Índice de propagación de la flama		0

*Tabla 24: Especificaciones Técnicas tablero fibrocemento*  
*Fuente: COLVAZCA LTDA, 2013*  
*Elaboración: Juan Ulloa*

## Aplicaciones y usos

Estos paneles son utilizados en sistemas ligeros de construcción y de revestimiento, muebles, tableros, puertas, plafones, muros interiores y exteriores, fachadas, entresijos, cielos rasos suspendidos, mesones, estanterías, base para techos y otros. Tiene como beneficios su baja permeabilidad, incombustible, no genera humos, no se pudre ni se oxida, de larga duración, aislamiento confortable. Es resistente a la humedad y fuego, ambientes salinos, termitas o bacterias, agentes químicos, corrosión, hongos y microorganismos.

Aplicación	Espesor	Dimensiones	Peso
1.- Muebles, tableros y puertas	4 mm	1.22 x 2.44 m	17.8 Kg
2.- Plafones, muros interiores, muros curvos y cancelas	6 mm	1.22 x 2.44 m	26.7 Kg
3.- Muros fachada, sustratos y muros húmedos	8 mm	1.22 x 2.44 m	35.7 Kg
4.- Muros fachada, sustratos y muros húmedos	10 mm	1.22 x 2.44 m	44.6 Kg
5.- Sustratos, cubiertas y muros	12 mm	1.22 x 2.44 m	53.5 Kg
6.- Entrepisos	18 mm	1.22 x 2.44 m	80.2 Kg

Tabla 25: Especificaciones técnicas tableros de fibrocemento

Fuente: COLVAZCA LTDA

Elaboración: Juan Ulloa

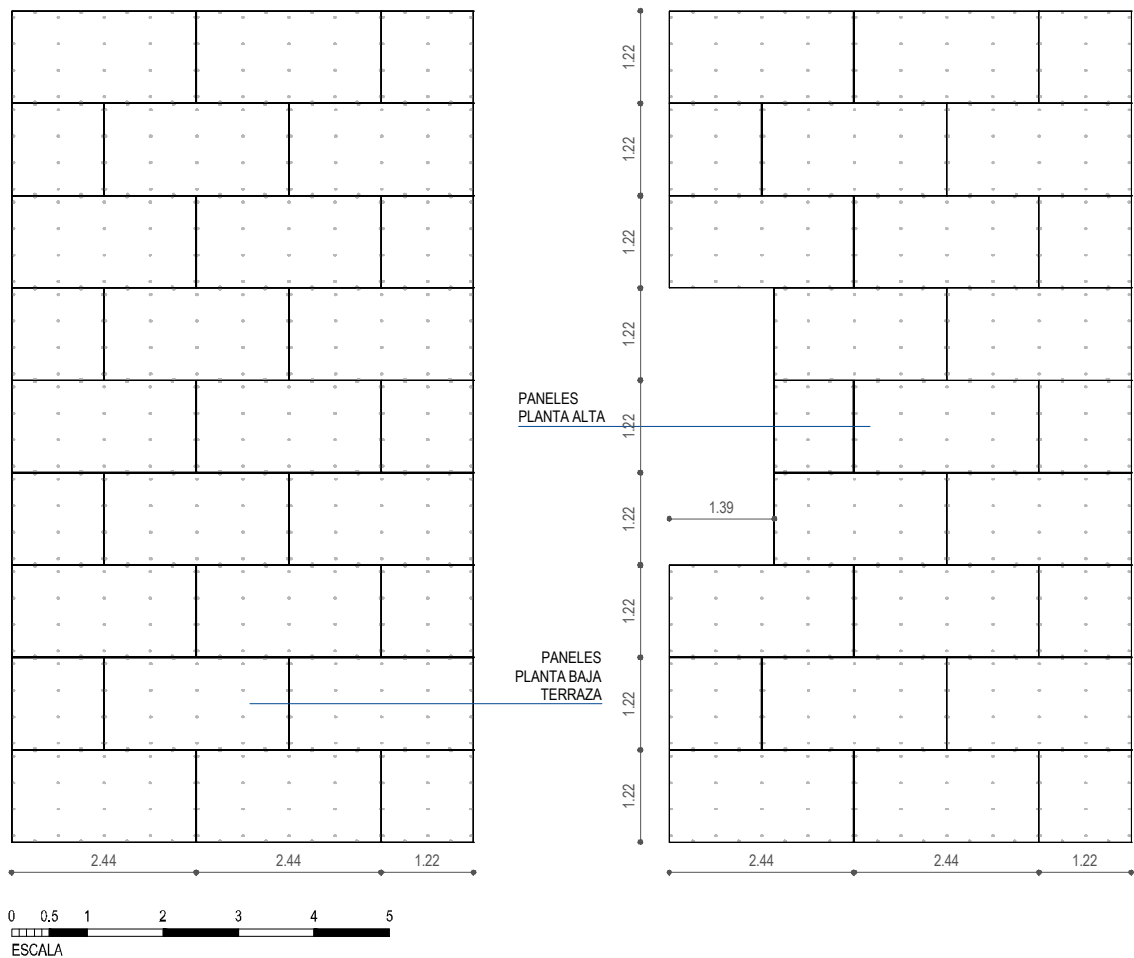


Ilustración 24: Diseño de paneles de fibrocemento

Elaboración: Juan Ulloa

Tratamiento y juntas de instalación de los paneles, trabajo considerando la variación lineal de 0.10 cm/m con humedad relativa de 30% a 90%, se cubrirá con

cinta asfáltica.

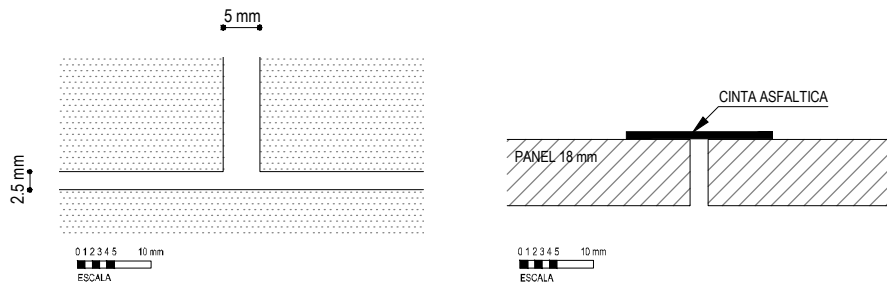


Ilustración 25: Junta de dilatación paneles de fibrocemento

Fuente: COLVAZCA LTDA

Elaboración: Juan Ulloa

Distribución de tornillos para fijación como encofrado de losa sobre vigas metálicas de acuerdo al diseño propuesto.

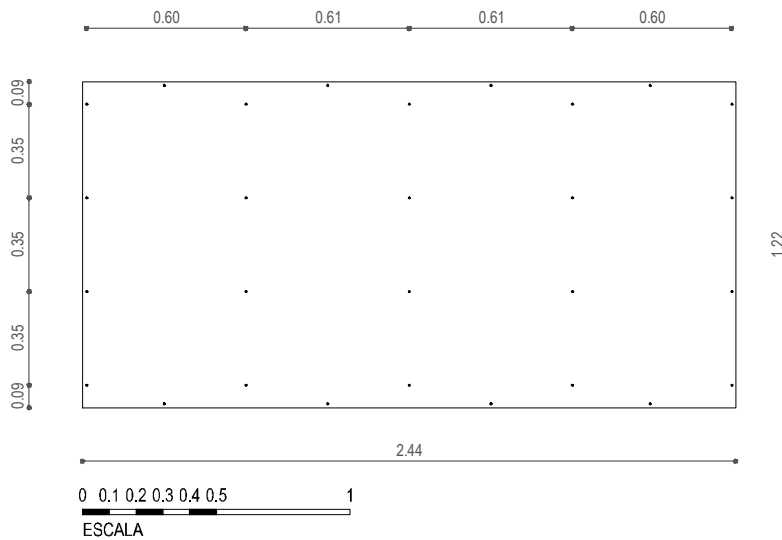


Ilustración 26: distribución de tornillos panel de fibrocemento

Fuente: PLYCEM Fibrolit

Elaboración: Juan Ulloa

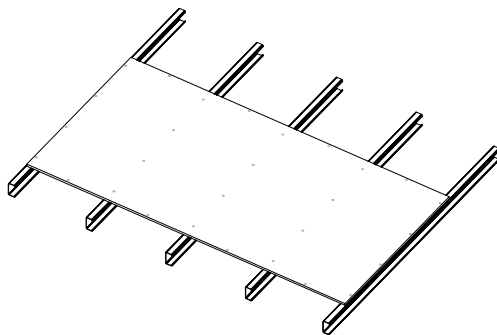
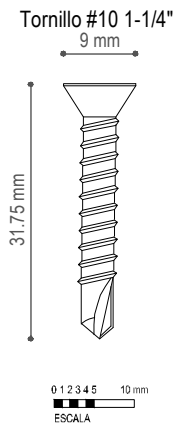


Ilustración 27: Tablero sobre estructura axonometría

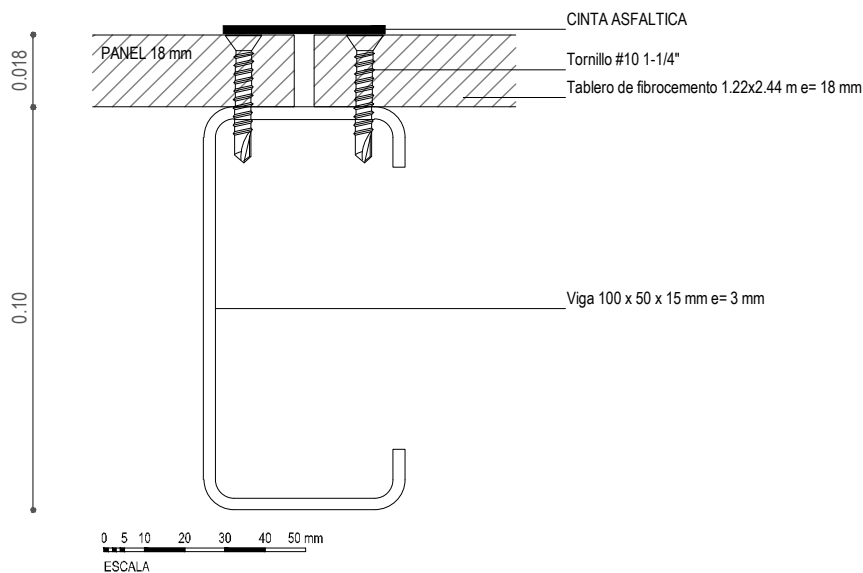
Elaboración Juan Ulloa

## Elementos de fijación (COLVASCA, 2012)

La instalación de los paneles está basada en las recomendaciones del fabricante de acuerdo a las prácticas de buen diseño y construcción, será con tornillos cabeza Phillips fresada con mecha # 10 de 1 ¼" llamados comúnmente tornillo punta de broca y espoletas en la cabeza, que avellan el panel a la vez que penetran ahorrando tiempo durante su instalación.



*Ilustración 28: Tornillo*  
*Fuente: Tornillo Alvear*  
*Elaboración: Juan Ulloa*



*Ilustración 29: Detalle de fijación de tableros de fibrocemento*  
*Elaboración: Juan Ulloa*

### 6.6.2.5 Malla electrosoldada

(Trefilec Cía. Ltda., 2009, pág. 9) Es una red elaborada con hierros para la construcción grado 50 (límite elástico mínimo 490 Mpa, límite mínimo de tracción 540 Mpa) lisos o corrugados y electrosoldados por medio del proceso de soldadura por resistencia, ello permite un espaciamiento exacto.

#### Usos frecuentes

Reforzamiento de hormigón y control de fisuramiento, cimentaciones, pisos o pavimentos rígidos, losas, losetas y cascarones de cubierta, losas colaborantes metálicas, paredes portantes de hormigón armado, estructuras de contención, revestimiento de taludes, reforzamiento de túneles, canales revestidos de hormigón armado, muros, cisternas, piscinas, colectores de alcantarillado, depósitos, pistas de aeropuerto, decoración y mucho más.

La malla electrosoldada exige menos cantidad de acero frente a otros aceros de resistencias menores, se fabrican con acero de alto rendimiento, con límites de fluencia mínimo de:  $f_y, \min = 5000 \text{ Kg/cm}^2$ .

#### Ventajas:

- Distribución exacta de varillas.
- Electrosoldadura de resistencia comprobada
- Fácil manejo y colocación
- Comprobada economía en tiempo y recursos

#### Especificaciones malla electrosoldada para el proyecto (BEKAERT, 2011)

Diámetro	5,75 mm
Espaciamiento longitudinal	15 cm
Peso (Kg)	40.93
Medida comercial	6.25 x 2.40 m
Límite de fluencia	mínimo 5000 Kg/cm <sup>2</sup>

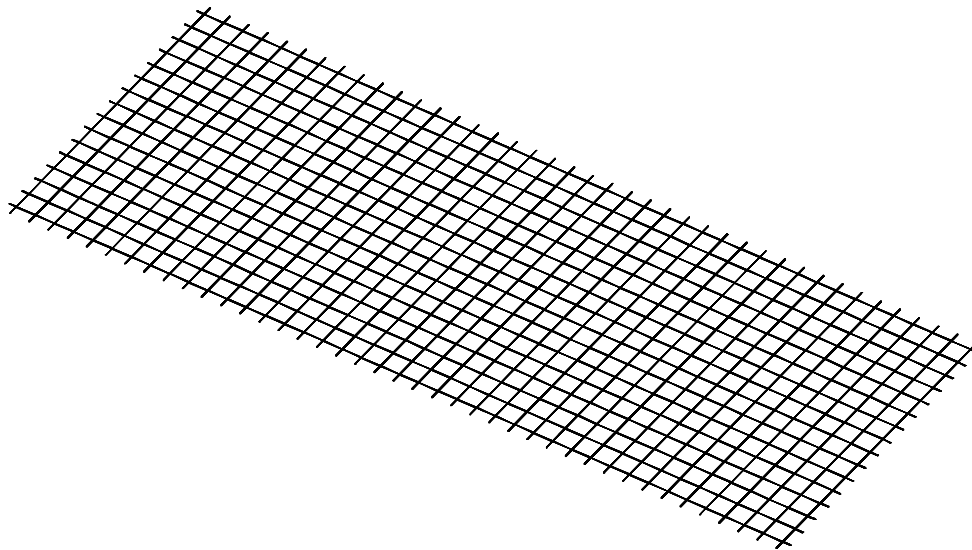
Resistencia

mínimo 5500 Kg/cm<sup>2</sup>

Las empresas fabricantes también preparan la malla electrosoldada en medidas por requerimiento del constructor; para el proyecto se necesita:

MALLA ELECTROSOLDADA		
NIVEL	DIMENSIONES	CANTIDAD
PLANTA BAJA	6,10 X 2,05 m	6
PLANTA ALTA	6,10 X 2,05 m	4
	4,75 X 1,95 m	2
CUBIERTA	6,10 X 2,05 m	6

*Tabla 26: Dimensiones de malla electrosoldada  
Elaboración: Juan Ulloa*



*Ilustración 30: Malla electrosoldada  
Elaboración: Juan Ulloa*

#### **6.6.2.6 Hormigón (Romo, 2010)**

El hormigón es una piedra artificial formada al mezclar apropiadamente cuatro componentes básicos: cemento, arena, grava y agua.

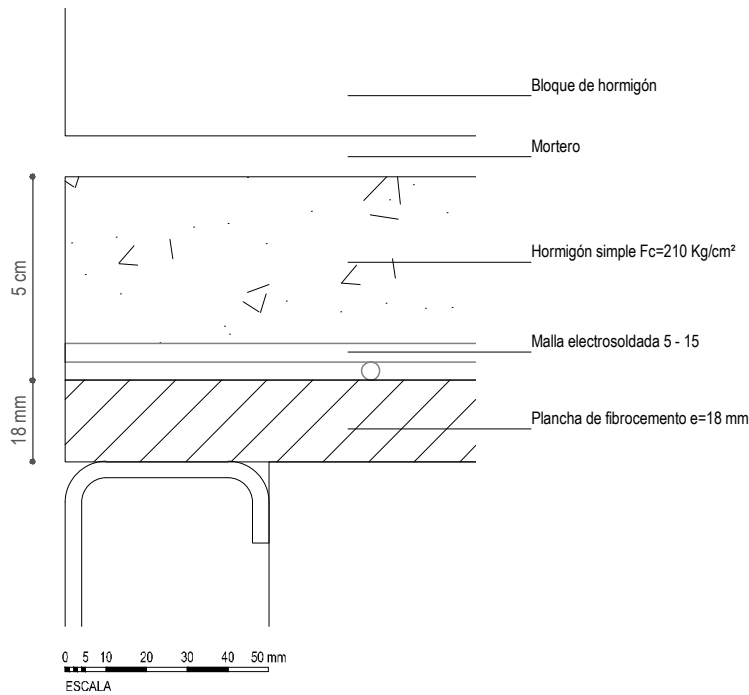
Las propiedades del hormigón dependen en gran medida de la calidad y proporciones de los componentes en la mezcla, y de las condiciones de humedad y temperatura, durante los procesos de fabricación y de fraguado.

Para conseguir propiedades especiales del hormigón (mejor trabajabilidad, mayor resistencia, baja densidad, etc.), se pueden añadir otros componentes como aditivos químicos, microsilice, limallas de hierro, etc., o se pueden reemplazar sus componentes básicos por componentes con características especiales como agregados livianos, agregados pesados, cementos de fraguado lento, etc.

El hormigón ha alcanzado importancia como material estructural debido a que puede adaptarse fácilmente a una gran variedad de moldes, adquiriendo formas arbitrarias, de dimensiones variables, gracias a su consistencia plástica en estado fresco.

Al igual que las piedras naturales no deterioradas, el hormigón es un material sumamente resistente a la compresión, pero extremadamente frágil y débil a solicitaciones de tracción. Para aprovechar sus fortalezas y superar sus limitaciones, en estructuras se utiliza el hormigón combinado con barras de acero resistente a la tracción, lo que se conoce como hormigón armado.

El hormigón se utiliza para construir distintos tipos de estructuras, en éste proyecto además de utilizarse en los cimientos y para la construcción de los bloques de mampostería, en la edificación se colocará sobre los paneles de fibrocemento y la malla electrosoldada una capa de cinco centímetros de hormigón simple, mezclado con hormigonera y en la proporción que permita obtener un hormigón de  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  de resistencia en proporción cemento 1, agregado fino 2, agregado grueso 3, agua 20 litros. De esta manera se consigue una loseta de hormigón armado liviana y de fácil armado y construcción, en el que los paneles de fibrocemento serán el encofrado y la malla electrosoldada y las viguetas de acero la armadura. Por el tamaño de las edificaciones que se proponen no se requiere la presencia de juntas de dilatación especialmente en la losa de cubierta, ya que la malla electrosoldada absorberá este esfuerzo. El hormigón puede ser elaborado en obra con concretera o puede ser premezclado si se funde varias losetas.



*Ilustración 31: Sección detalle de loseta de hormigón  
Elaboración: Juan Ulloa*

### **6.6.2.7 Bloque de hormigón para mampostería**

La fabricación de bloques de hormigón comercial se estableció a comienzos del siglo 20, los bloques de hormigón prefabricados comenzaron como formas fabricadas en marcos de madera, secados hasta estar sólidos y colocados en el mortero. Los contratistas estadounidenses usaron estos bloques a mediados del 1800, Después de 10 años de experimentación en 1900, Harmon S. Palmer patentó una máquina que hacía bloques de hormigón. Sin ser la primera máquina en hacer esto, su diseño práctico y durabilidad ayudó a comenzar la industria de bloques de hormigón moderna. Los bloques de Palmer fueron de 20.3 x 25.4 x 76.2 cm. En 1905, aproximadamente 1500 compañías estadounidenses se encontraban manufacturando bloques de concreto. Estos bloques eran sólidos sumamente pesados en los que se utilizaba la cal como material cementante.

Las mejoras al cemento de Portland, que consistían de arcilla y cal, también jugaron un rol en los avances de la industria de bloques de hormigón. El cemento



de Portland actúa como aglutinante en el hormigón.

A principios del siglo XX aparecieron los primeros bloques huecos para muros; la ligereza de estos nuevos bloques significa, por sus múltiples ventajas, un gran adelanto.

Las primeras máquinas que se utilizaban en la entonces incipiente industria se limita a simples moldes metálicos, en los cuales se compacta la mezcla manualmente; este método de producción se siguió utilizando hasta los años veinte, época en que aparecieron máquinas con martillos accionados mecánicamente, más tarde se descubrió la conveniencia de la compactación lograda basándose en vibración y compresión; actualmente, las más modernas y eficientes máquinas para la elaboración de bloques de concreto utilizan el sistema de vibro compactación. Los bloques de concreto son principalmente usados como materiales de construcción de paredes. La mayoría de los bloques tienen una o más cavidades y sus lados pueden ser planos, con algún diseño o tipo rústico o piedra

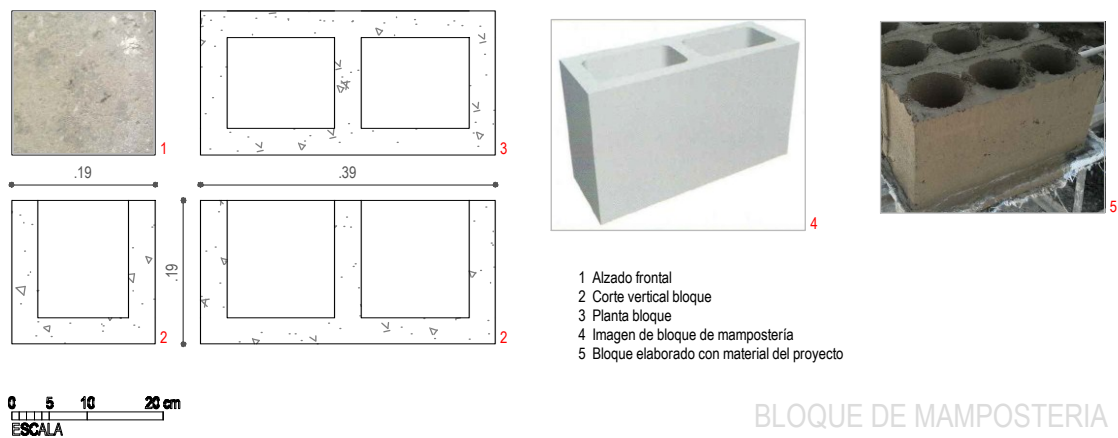


Ilustración 32: Bloque de mampostería  
Elaboración: Juan Ulloa

Los bloques se construyen comprimiendo por vibración de forma adecuada una mezcla de arena, agua y cemento Portland en un molde, del que luego se extrae y deja fraguar el tiempo necesario antes de su utilización.

## **Fabricación de bloques utilizando material del propio suelo**

Para el proyecto vivienda arquitectónica para la urbanización Nueva ciudad, se ha buscado el trabajar éste elemento como principal componente de diseño e investigación, se ha buscado que a partir de éste módulo se proyecte toda la propuesta, es así que inicialmente se ha realizado una exploración de suelos que nos permitió identificar las capas de suelos presentes en la zona y su posible utilización.



*Ilustración 33: Excavación de suelo  
Fuente: Archivo Juan Ulloa*



*Ilustración 34: Excavación de suelo, resultado 1  
Fuente: Archivo Juan Ulloa*

Se ha realizado ensayos de laboratorio que nos permite determinar técnicamente la calidad del suelo perteneciente a este proyecto. Del informe se desprende la siguiente información (Llanga, 2011, pág. 7ss):

Reconocimiento del terreno: Tipo 3

Tipo de terreno: Terreno favorable con poca variabilidad

Estratigrafía: El subsuelo está definido por series estratigráficas prácticamente horizontales, producto de su formación geológica. No existe nivel freático en los sitios de las perforaciones 1, 2 y 3.

Manto de arena limosa: capa de subsuelo en cuya composición interior predomina el contenido de arena gravosa; de color gris; corresponden a arenas con grava no plásticas no orgánicas; su clasificación según el sistema SUCS es SG, tiene un

espesor de 4.00 a 7.00 m detectado en la toda la superficie donde se construirá las edificaciones.

Características de resistencia: para calcular el trabajo admisible del suelo ( $q_a$ ) se ha considerado los ensayos de penetración estándar (SPT) tomando los mínimos valores promedio  $N$  (número de golpes) a los diferentes niveles en cada una de las perforaciones realizadas; basado en los criterios de Terzagui y meyerhoff, se ha previsto además un asentamiento máximo de 2.50 cm. Y un factor de seguridad  $F_s=3$ .



*Ilustración 35: Excavación de suelo, resultado 2*  
Fuente: Archivo Juan Ulloa

Con el material obtenido en el terreno se trasladó a la fábrica de bloques y adoquines, se han realizado dos pruebas de fabricación de bloques y una de adoquines.



*Ilustración 36: Fabricación de bloque 1*  
Fuente: Archivo Juan Ulloa



*Ilustración 37: Fabricación de bloque 2*  
Fuente: Archivo Juan Ulloa



*Ilustración 38: Fabricación de bloque 3*  
Fuente: Archivo Juan Ulloa



*Ilustración 39: Fabricación de bloque 4*  
Fuente: Archivo Juan Ulloa



*Ilustración 40: Fabricación de bloque 5*  
Fuente: Archivo Juan Ulloa



*Ilustración 41: Fabricación de bloque 6*  
Fuente: Archivo Juan Ulloa



*Ilustración 42: Fabricación de bloque 7*  
Fuente: Archivo Juan Ulloa



*Ilustración 43: Fabricación de bloque 8*  
Fuente: Archivo Juan Ulloa



Ilustración 44: Fabricación de bloque 9 Textura  
Fuente: Archivo Juan Ulloa



Ilustración 45: Fabricación de bloque 10 Color  
Fuente: Archivo Juan Ulloa

Existen diferentes dimensiones y diseños de bloques de acuerdo al fabricante, aplicación particular, posición en la pared, ambiente de utilización etc. y en general corresponden a las normas o estándares de construcción de cada país.

### Especificaciones técnicas (INSERNIN.C.A., 2009)

BLOQUE LISO ESTRUCTURAL Y ARQUITECTONICO						
MODELOS	MEDIDA NOMINAL (cm.)			MEDIDA ESTANDAR (cm.)		
LISO	9X19X39	14X19X39	19X19X39	10X20X40	15X20X40	20X20X40
MEDIO BLOQUE LISO	9X19X39	14X19X39	19X19X39	10X20X40	15X20X40	20X20X40
TIPO PIEDRA		14X19X39	19X19X39		15X20X40	20X20X40
TIPO PIEDRA RANURADO		14X19X39	19X19X39		15X20X40	20X20X40
CATALAN		14X19X39			15X10X30	
MEDIO CATALAN		14X09X14			15X10X15	

BLOQUE LISO Y ARQUITECTONICO						
MODELOS	MEDIDA NOMINAL (cm.)			MEDIDA ESTANDAR (cm.)		
LISO	9X19X39	14X19X39	19X19X39	10X20X40	15X20X40	20X20X40
MEDIO BLOQUE LISO	9X19X39	14X19X39	19X19X39	10X20X40	15X20X40	20X20X40
TIPO PIEDRA		14X19X39	19X19X39		15X20X40	20X20X40
TIPO PIEDRA RANURADO		14X19X39	19X19X39		15X20X40	20X20X40

Tabla 27: Especificaciones técnicas: bloques lisos, estructurales y arquitectónicos

Fuente: INSERNIN C.A.

Elaboración: Juan Ulloa

### Ventajas (INSERNIN.C.A., 2009)

Economía: Obra negra y blanca a la vez, acabados directos, plomos perfectos

Estructural: Refuerzos embebidos en los muros. Estructuras sismo resistente

Versátil: Más de cincuenta referencias. Elementos para cada necesidad constructiva; intermedios, terminales, dinteles, medios, etc. Todo con bloques

Modular: Medidas exactas, cero desperdicios

Multiusos: Edificios, viviendas, cerramientos, pozos sépticos, sobrecimientos, muros de contención, tanques, aligerantes de losa, columnas, etc.

Decorativo: Texturas lisas y rústicas. Variedad de estilos, formas y colores

### **Bloques liso, estructurales y arquitectónicos**

Gran variedad de colores y texturas

Sus dimensiones permiten que los muros queden plomados por ambas caras, para dejarlas ambas a la vista

Fabricados en sistema métrico para permitir mejor modulación de los espacios

Gran durabilidad

Confort técnico y acústico. Las perforaciones verticales forman cámaras de aire aislante para un adecuado aislamiento térmico y acústico



*Ilustración 46: bloques modelo comercial  
Fuente: INSERNIN C.A.  
Elaboración: Juan Ulloa*

### **Ventajas económicas**

- La textura permite estucar directamente
- Se fabrican en unidades medias, intermedias y terminales que exigen menor cantidad de mortero
- Menor número de unidades a colocar (12 1/2 bloque por m<sup>2</sup> de pared)

### **Ventajas técnicas**

- Celdas verticales dentro de las cuales se pueden colocar barras de refuerzo vertical, tuberías eléctricas, hidrosanitarias y de telecomunicaciones lo cual elimina las perforaciones en muros.
- Gracias a la textura de su superficie, los recubrimientos se adhieren mejor.

Tiene una baja absorción, lo cual evita una mala adherencia por contracción.

### **Energéticamente eficientes**

Todas las casas de bloque están hechas para maximizar la eficiencia de energía. Pueden generalmente resistir las inclemencias del tiempo en verano e invierno. Los bloques sirven como embalses en climas cálidos y húmedos, atrapando el calor del sol. Se ha comprobado que la penetración del aire en las casas normales causa una pérdida de energía de hasta 39%, de acuerdo a los expertos de Casas de Bloque de Concreto. Pero los hogares de bloque son herméticos y virtualmente libres de grietas. La gente puede normalmente disfrutar las temperaturas que ajustan en sus reóstatos dentro de sus casas, independientemente del clima. (eHow, 2013)

### **Recomendaciones en la utilización**

- Module siempre sus muros según el producto y evite desperdicios
- Haga morteros de 1 cm. de espesor con arenas de buena calidad y correctamente dosificadas. Adicione un retenedor de agua o cal
- Cuide el mortero de pega si desea dejar el bloque visto
- Mantenga los bloques secos en su obra y nunca los moje para instalarlos
- Especifique juntas de control con un espaciamiento de dos veces la altura del muro de 6 metros de largo como máximo
- Use refuerzo metálico horizontal de 3.5 mm cada dos hilados en muros entre 6 y 8 metros de largo, que no tengan juntas de control
- Aplique hidrófugos para evitar humedades en muros exteriores o a la

intemperie

### **Resultados de ensayo de resistencia**

- Esfuerzo del bloque a 28 días de fabricación: 1.32 Mpa
- Esfuerzo del bloque en especificaciones: 2.50 Mpa

La resistencia del bloque experimental realizado con materiales del terreno de la urbanización Nueva Ciudad tiene una resistencia menor a la requerida por la norma técnica, se toma como decisión de diseño el proyecto arquitectónico será con mampostería resistente de doble bloque.



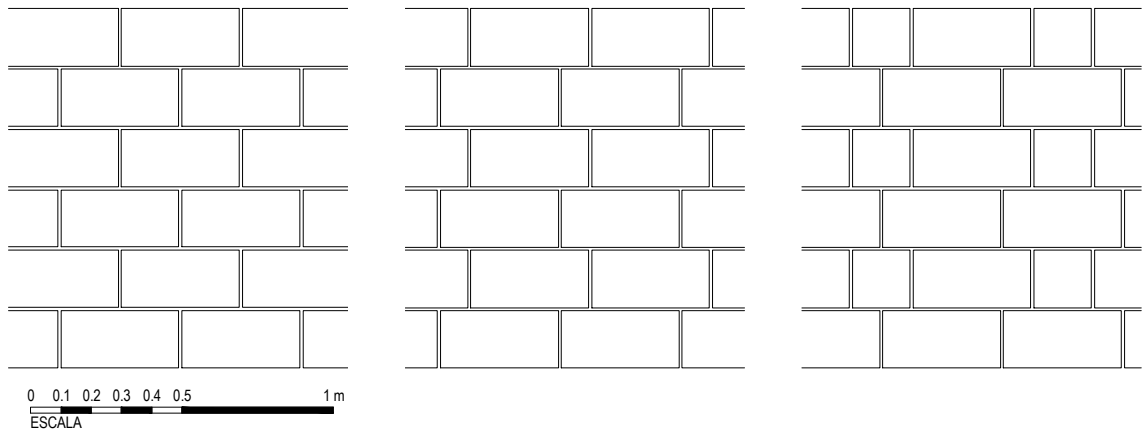
*Ilustración 47: Ensayo de resistencia de bloque  
Fuente: Archivo Juan Ulloa*

### **Mampostería de bloque de hormigón**

Los bloques de hormigón, son piezas con acabados directos desde su instalación con estructuras sísmo resistentes, permitiendo al constructor obtener medidas exactas, cero desperdicios y un ahorro considerable en costos. Se aplica



perfectamente en edificios, viviendas, cerramientos, columnas, muros de contención, tanques, pozos sépticos, sobrecimientos y otros. Cuenta con texturas lisas y rústicas con variedad de estilos, formas y colores. El bloque liso permite un ahorro en la construcción, debido a la baja porosidad y alta calidad de los mismos, obteniendo una menor utilización de los materiales tradicionales en el enlucido.



*Ilustración 48: Mampostería de bloque, alternativa de colocación  
Elaboración: Juan Ulloa*

## **Sistema estructural sismo resistente con mampostería**

Mampostería: (Luis Arias, 2012, pág. 35 s/s)

Es la estructura conformada por piezas de mampostería (bloque) unidas por medio de mortero, reforzada de manera principal con elementos de concreto reforzado construidos alrededor del muro o piezas de mampostería especiales donde se vacíe el hormigón de relleno logrando un confinamiento a la mampostería. Cuando se empleen éstas piezas, éstas pueden ser consideradas como parte del recubrimiento de los elementos de concreto reforzado.

La mampostería conforma sistemas monolíticos tipo muro, que pueden resistir acciones producidas por las cargas de gravedad o las acciones de sismo o viento, para el proyecto sobre la loseta de hormigón se construirá la mampostería doble resistente de bloque de hormigón para los dos pisos.

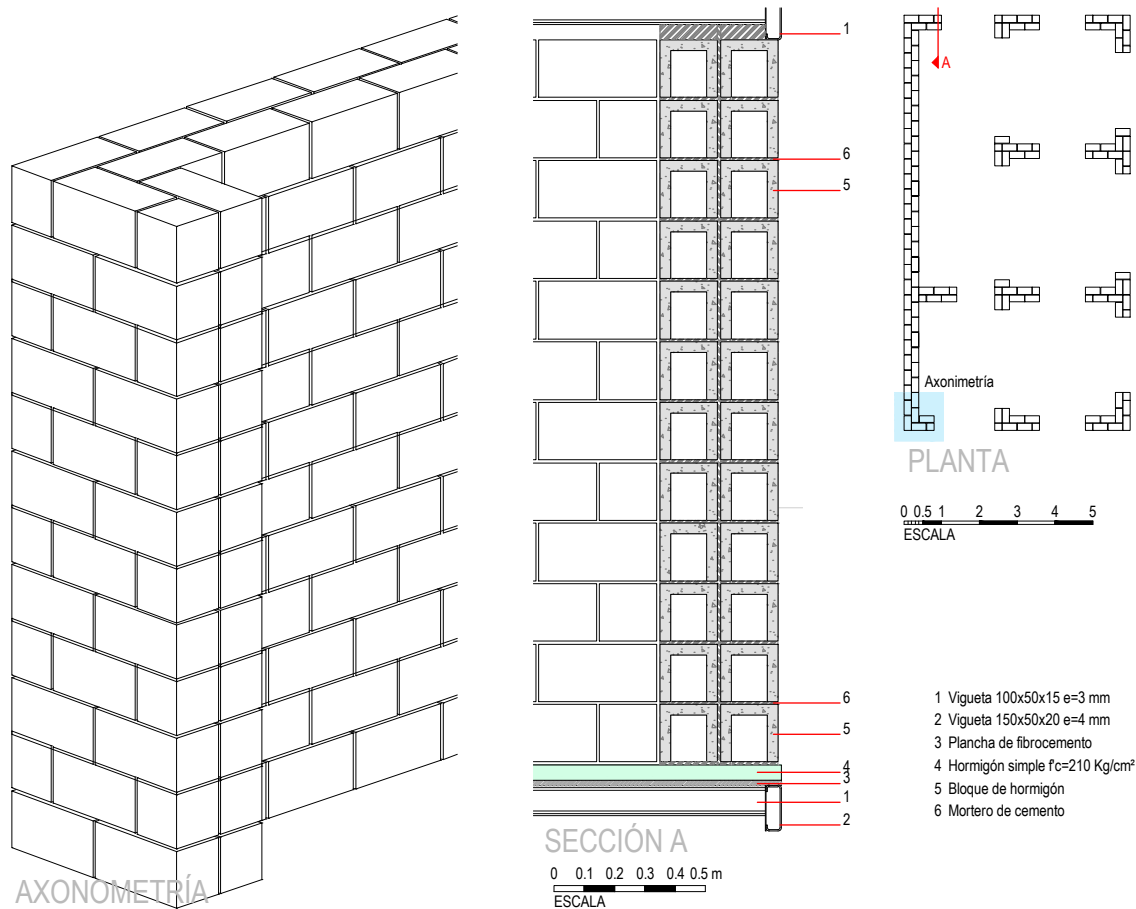


Ilustración 49: Mampostería de bloque resistente  
Elaboración Juan Ulloa

Para la propuesta de la vivienda arquitectónica es necesario se determine un diseño de la mampostería resistente que permita tener un equilibrio estructural, preferentemente simétrico, este tipo de mampostería estará sometida a diferentes tipos de cargas: carga axial o vertical, por el peso de la loseta, cargas vivas, peso propio; fuerzas cortantes y momento de flexión especialmente durante los sismos; empujes al plano del muro, por el viento, tierra, sismos que actúan en dirección del plano del muro; para resolver el problema de carga se ha diseñado bloques de hormigón para mampostería; en tanto que, el trabajo de traba en la mampostería permitirá un comportamiento adecuado ante el sismo; el diseño de la mampostería se presenta como un modelo tipo aplicable a cualquier variante en el diseño de la vivienda arquitectónica.

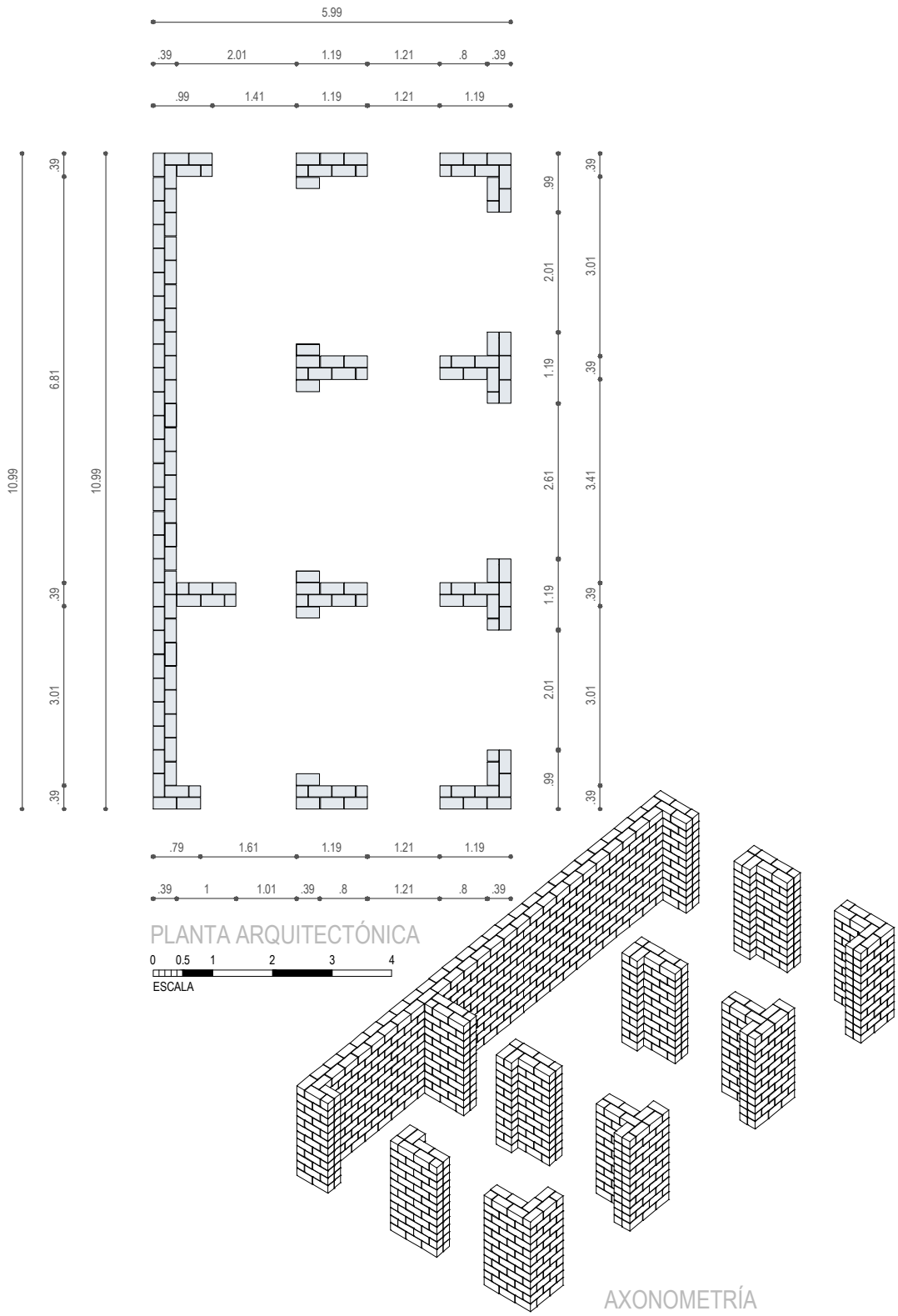


Ilustración 50: Planta de estructura de mampostería armada  
Elaboración: Juan Ulloa

### **6.6.2.8 Instalaciones hidrosanitarias**

La empresa pública Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Riobamba EP EMAPAR, es quien norma la distribución y el diseño de redes de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Riobamba, a continuación se describe los puntos a considerar en el diseño de redes para la propuesta: (EMAPAR, 2010)

#### **Sistema de agua potable**

El cálculo de la reserva, para la edificación se la realizará tomando en cuenta la dotación de agua acorde con la zona de la ciudad, así como el número de habitantes que pueden llegar a vivir en el inmueble; y, contempla: Acometida a reserva baja, volumen de la reserva igual al 100% del consumo diario, suministro con equipo de presión, tanque hidroneumático.

La acometida se calcula en función del caudal medio diario, obtenido a partir de los consumos de tipo doméstico.

Los medidores que se requieran, se deben instalar en un mismo sitio denominado “banco de medidores”, en concordancia con los reglamentos de la EP EMAPAR.

El sistema de distribución será por un sistema a presión; el agua es conducida desde el tanque bajo hacia el distribuidor y luego a las columnas de agua.

Se distinguen cuatro funciones en las tuberías internas de una edificación: el distribuidor, las columnas, las derivaciones y los ramales.

Distribuidor.- Es la tubería horizontal cuya función es alimentar las columnas. Normalmente es de gran diámetro, colocada a la vista si es posible, colgada del techo o sujeta a los muros o paredes.

Columnas.- Son las tuberías verticales que son alimentadas por el distribuidor, son las encargadas de distribuir los caudales a las derivaciones en cada una de las plantas. Es recomendable instalar en el pie de cada columna una válvula de paso y purga. En caso de ser necesario un dispositivo anti -ariete en la parte superior

Derivaciones.- Son las tuberías de suministro que van desde las columnas hasta los puntos de consumo. Debe proveerse de una válvula de paso general que

permita la suspensión del servicio a todo el departamento. Adicionalmente es recomendable instalar una válvula a la entrada de los puntos de consumo (baños, cocina, patio de ropas, etc.), a fin de no tener que suprimir el servicio a toda la habitación en caso de reparación en uno de los sitios antes mencionados.

Ramales.- Son las tuberías que distribuyen el agua desde las derivaciones hasta los aparatos. Debe procurarse que el trazado sea lo más simple posible.

La reserva de agua será en tanque de polietileno con capacidad de 1100 litros o 2500 litros dependiendo de la variante de diseño y la necesidad de la población proyectada por vivienda.

### **Sistema de desagüe**

El desagüe domiciliario es el conjunto de conductos y estructuras que recibe la descarga de todas las bajantes de evacuación de inodoros, duchas, lavamanos, aguas lluvias, etc., de una edificación y la conduce a la red de alcantarillado del lugar. La red domiciliaria puede ser subterránea o estar sostenida sobre el cielo raso de la edificación

### **Desagüe Sanitario**

Recibe la descarga producida por las actividades fisiológicas humanas, desperdicios domésticos y en general las aguas negras o grises.

### **Desagüe Pluvial**

Recibe la descarga producida por las lluvias que se recoge principalmente en terrazas y patios. Este diseño se lo realiza a partir de la intensidad de la lluvia prevista para la ciudad de Riobamba, Es necesario se proyecte las instalaciones considerando la posibilidad de reciclaje de aguas lluvias, de lavamanos y ducha como propuesta que permita un segundo uso del agua no contaminada para riego de jardines o lavado de vehículos y las aguas de sanitarios y cocina se encausen a la red de alcantarillado sanitario de la ciudad.

El material de las tuberías es PVC impermeable al agua, gas y aire, debe ser duradero y debe resistir a la acción corrosiva de las aguas vertidas en las tuberías.

#### **6.6.2.9 Instalaciones eléctricas**

Cumplirán las normas de construcción de redes eléctricas dictadas por la Empresa Eléctrica Riobamba S.A. E.E.R.S.A., desde la red de media tensión hacia el medidor de consumo de energía, Acometida de baja tensión, equipo de medición de consumo, centros de carga, circuitos de fuerza, salidas especiales, circuito de iluminación, sistema de tierra. La red eléctrica interior será a través de tubería adecuada para conducción eléctrica ésta tubería será de plástico o metálica de fabricación nacional, los conductores serán de cobre revestido y diámetro de acuerdo a la recomendación del diseño eléctrico, la iluminación de los locales será la requerida por diseño y suficiente que permita una adecuada iluminación y confort interior exterior, los tomacorrientes estarán presentes en todos los ambientes y en un número suficiente.

### **6.7 METODOLOGÍA**

#### **6.7.1 Metodología de Diseño**

Es la recolección de datos para complementar el conocimiento y comprensión del diseño a resolver, ayuda en la toma de decisiones que permitan al objeto diseñado ser factible de implementación o construcción.

##### **Etapas de diseño:**

Investigación y análisis inicial, definición de necesidades, interpretación del programa arquitectónico

Análisis del diseño, espacios que llevará el diseño

Localización, croquis de ubicación, determinación del lote tipo

**Determinantes formales:**

Estilo de diseño

Aspectos urbanos

Aspectos arquitectónicos (forma, volumen, alineación, altura, uso de suelo, orientación)

Aspectos constructivos (sistema constructivo, materiales, acabados)

Disponibilidad de servicios

Normas urbanas y arquitectónicas de diseño

Topografía, vientos, asoleamiento

Principios ordenadores (trama, proporción, escala, ritmo)

Esquema básico

Anteproyecto

Relación con ingenierías; instalaciones sanitarias y eléctricas

Proyecto definitivo

La propuesta de diseño de la vivienda arquitectónica para la urbanización Nueva Ciudad contempla la aplicación del sistema constructivo descrito anteriormente y cada diseño toma en consideración todos los aspectos arquitectónicos, normas, principios ordenadores, topografía y orientación del predio en el que se diseña la vivienda arquitectónica.

**6.7.2 Desarrollo de la propuesta de diseño****Localización del proyecto**

Ciudad de Riobamba

Parroquia Licán

Sector La lolita

Av. Teniente Hugo Ortiz y Av. Sistema eléctrico interconectado nacional

Sector de planeamiento: Área de influencia inmediata

Factibilidad de servicios: Sí

Proceso de aprobación: Anteproyecto  
Documentos: Escritura pública.  
Propietario: Asociación de Desarrollo Comunitario Nueva Ciudad

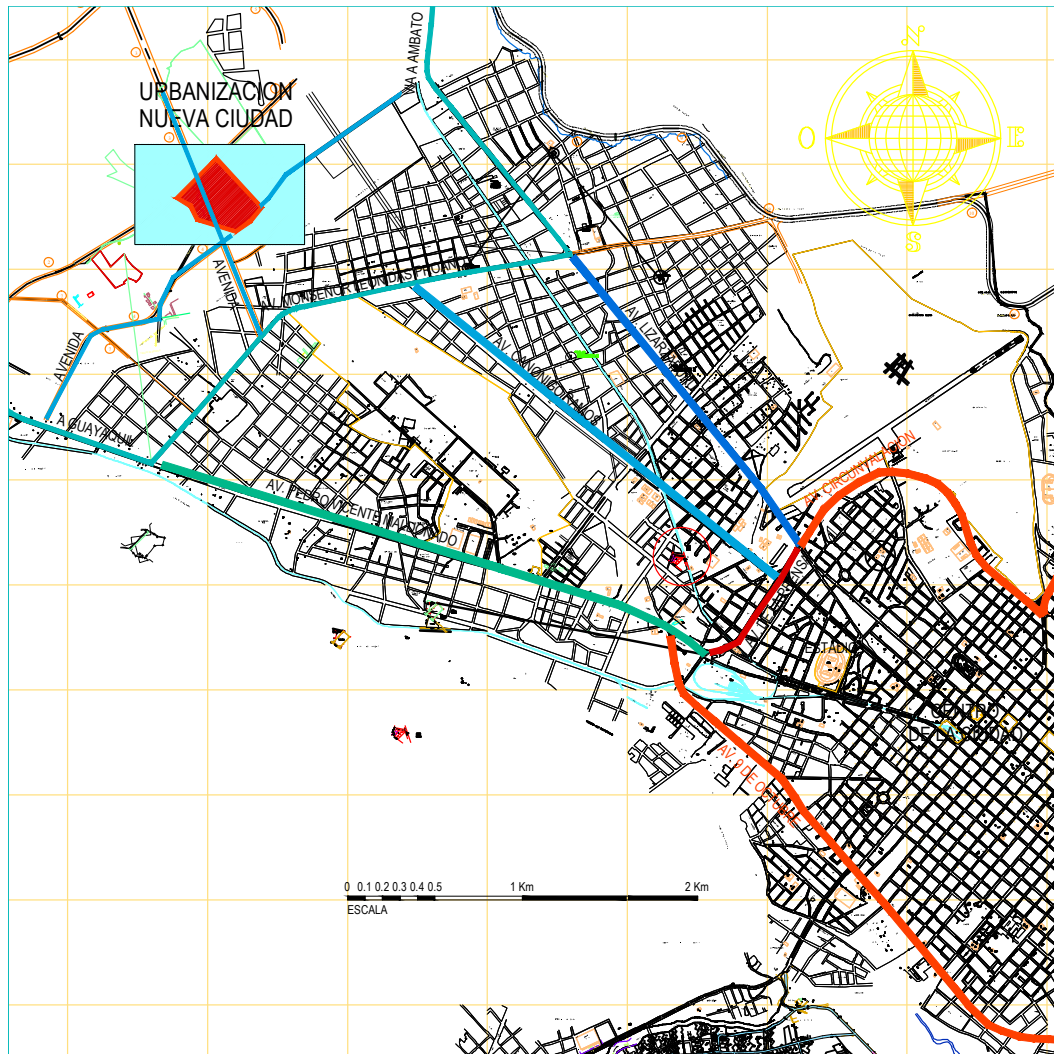


Ilustración 51: Localización en la ciudad de Riobamba  
Fuente: plano base de GAD Riobamba  
Elaboración: Juan Ulloa



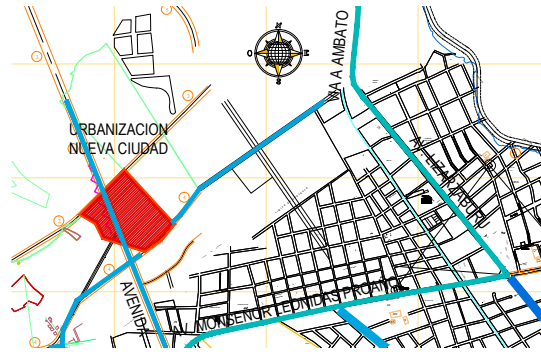


Ilustración 52: Zona del proyecto  
 Fuente: Plano base GAD Riobamba  
 Elaboración: Juan Ulloa



Ilustración 53: Subdivisión de lotes Urbanización Nueva Ciudad  
 Fuente: Juan Ulloa  
 Elaboración: Juan Ulloa

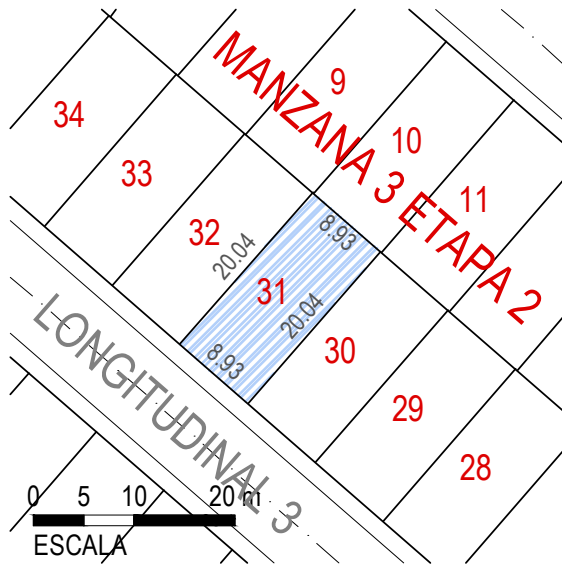


Ilustración 54: Lote 31  
Elaboración: Juan Ulloa

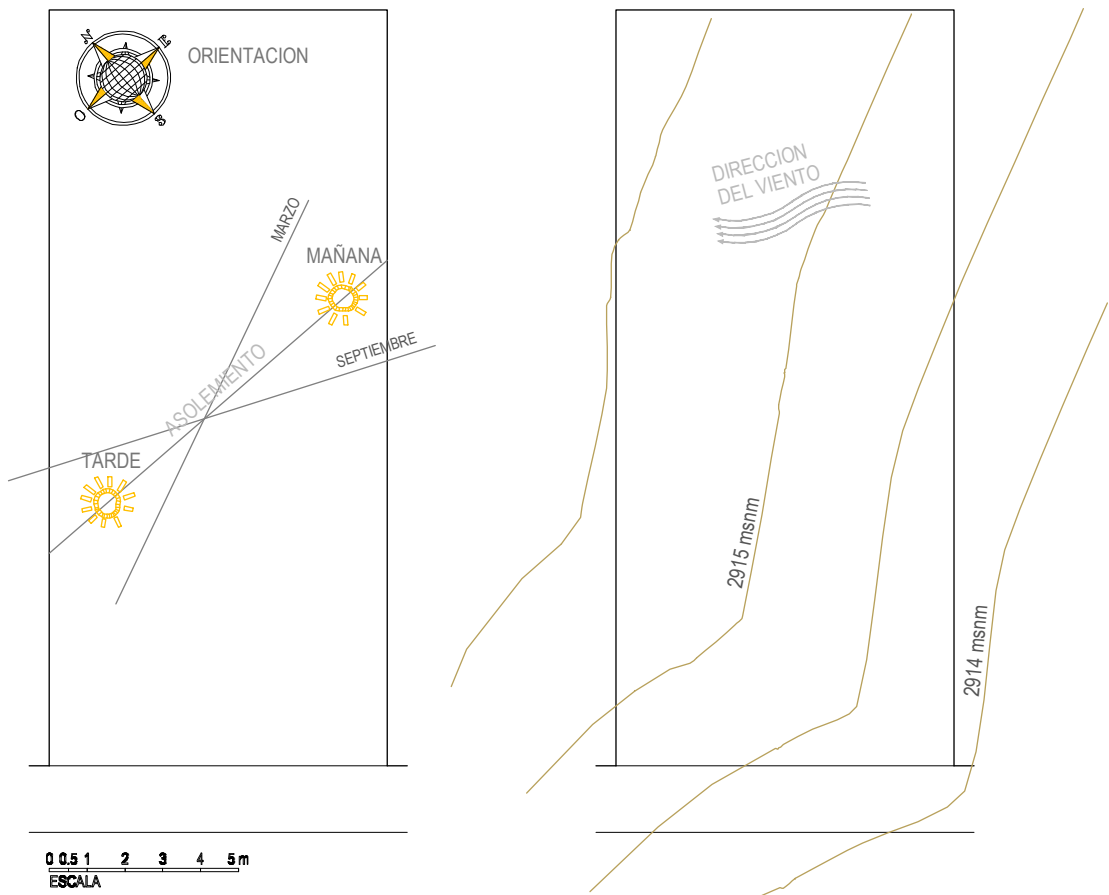


Ilustración 55: Orientación, asoleamiento, dirección del viento, topografía de lote  
Elaboración: Juan Ulloa

### 6.7.3 Diseño de vivienda arquitectónica para la urbanización Nueva Ciudad

#### Sistema constructivo

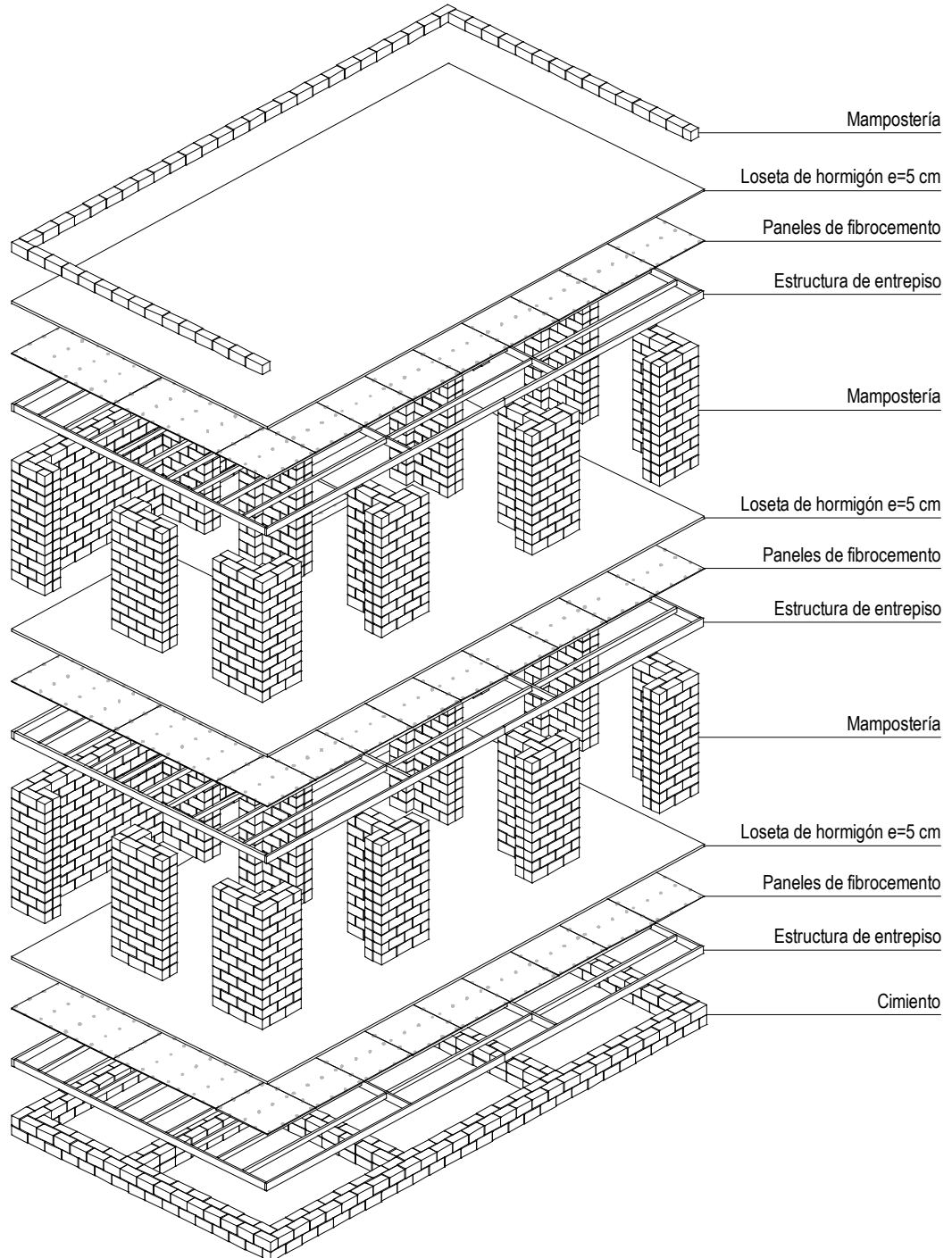
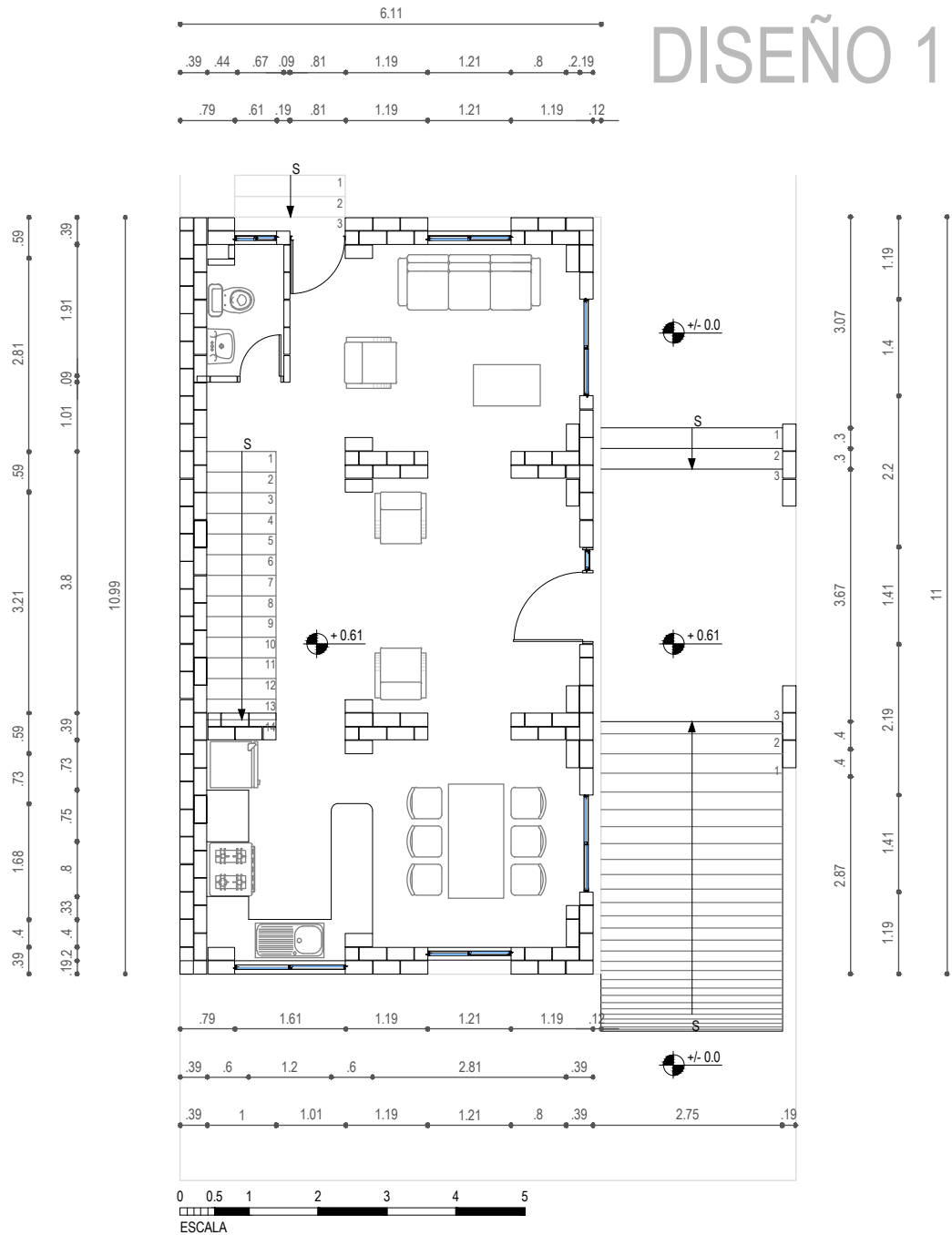


Ilustración 56: Sistema constructivo, axonometría  
Elaboración: Juan Ulloa

# DISEÑO 1

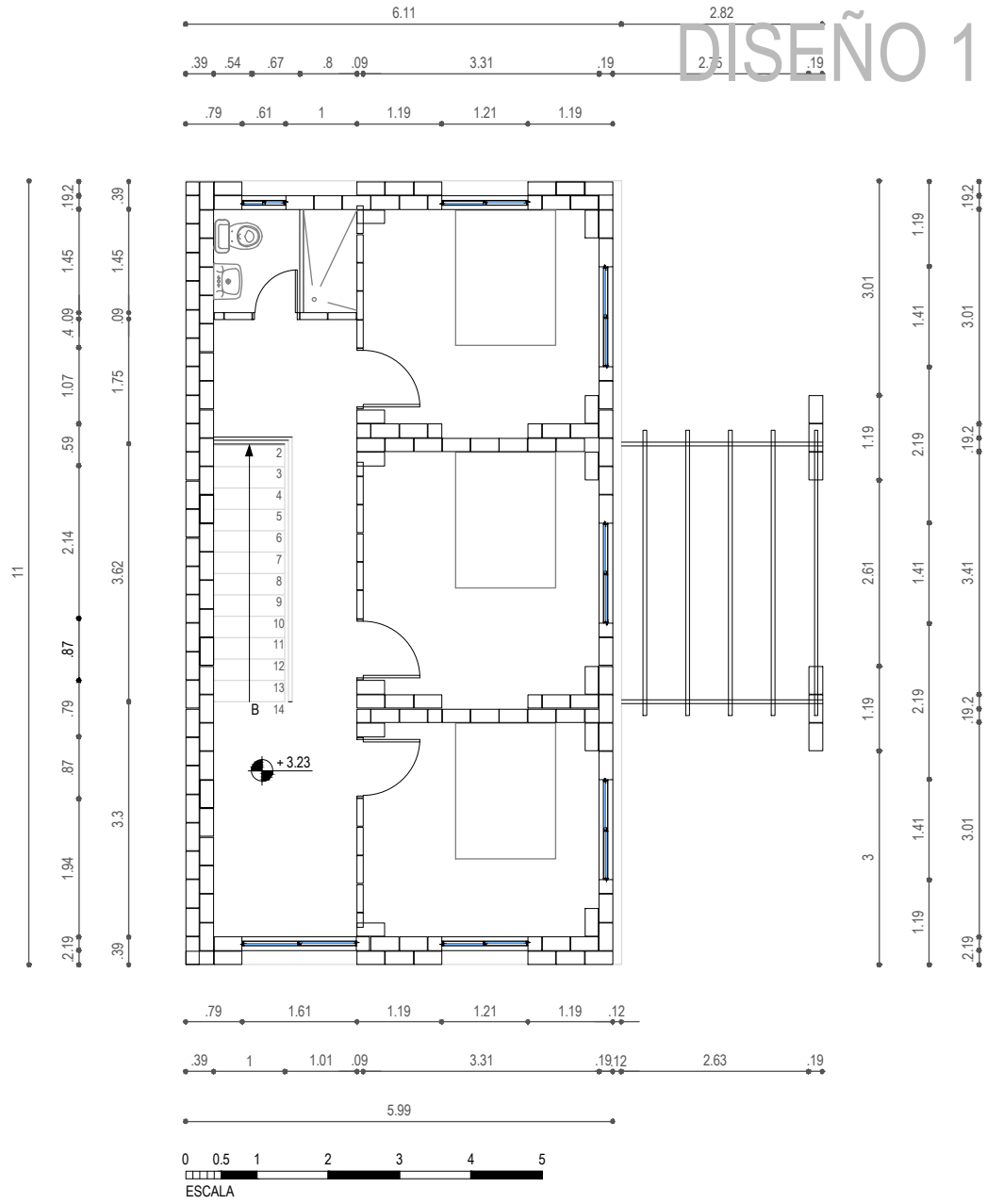


PLANTA BAJA

## DISEÑO PRELIMINAR

Ilustración 57: Diseño 1 Planta Baja, diseño preliminar  
Elaboración Juan Ulloa

# DISEÑO 1

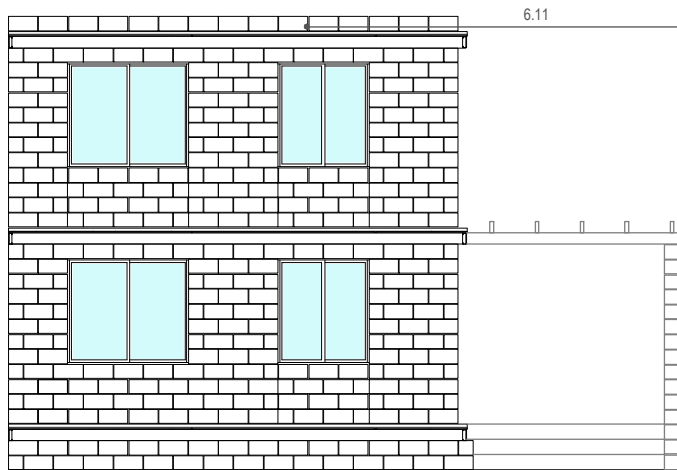
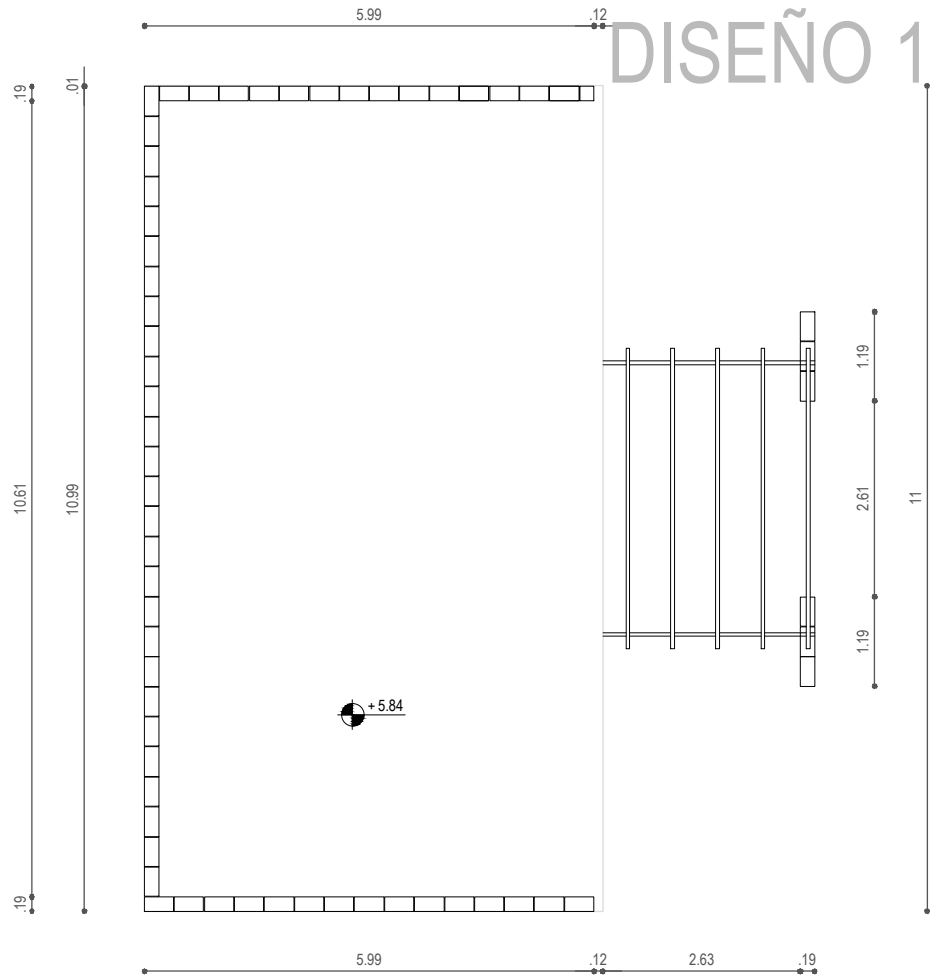


PLANTA ALTA

DISEÑO PRELIMINAR

Ilustración 58: Diseño1, Planta Alta, diseño preliminar  
Elaboración: Juan Ulloa

# DISEÑO 1

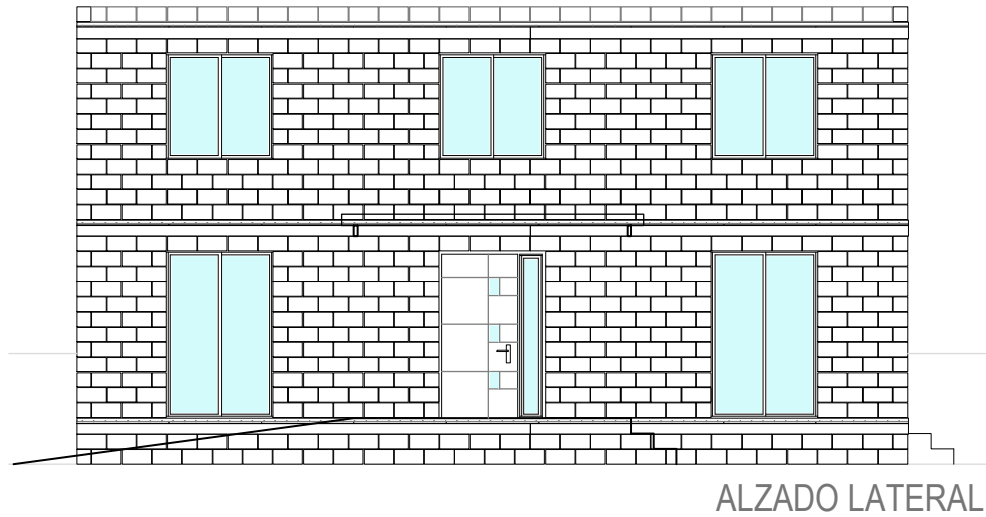


## PLANTA TERRAZA

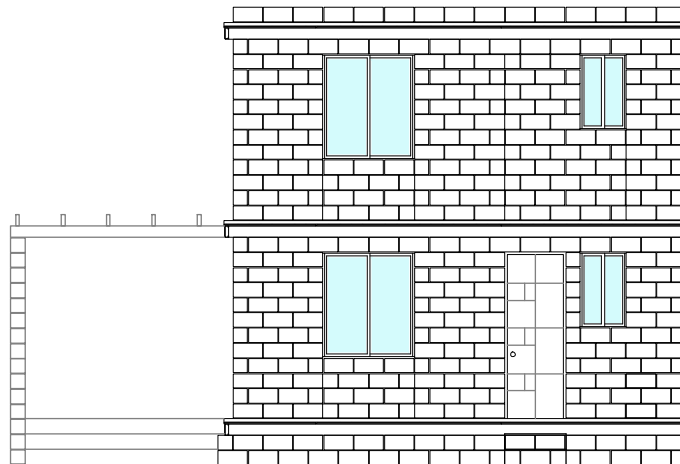
## ALZADO FRONTAL



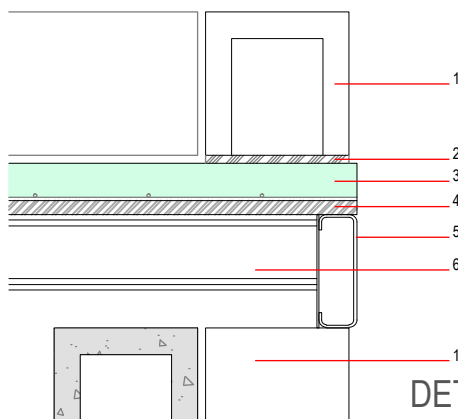
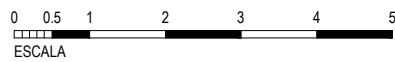
Ilustración 59: Diseño 1, Terraza y Alzado frontal  
Elaboración: Juan Ulloa



ALZADO LATERAL



ALZADO POSTERIOR



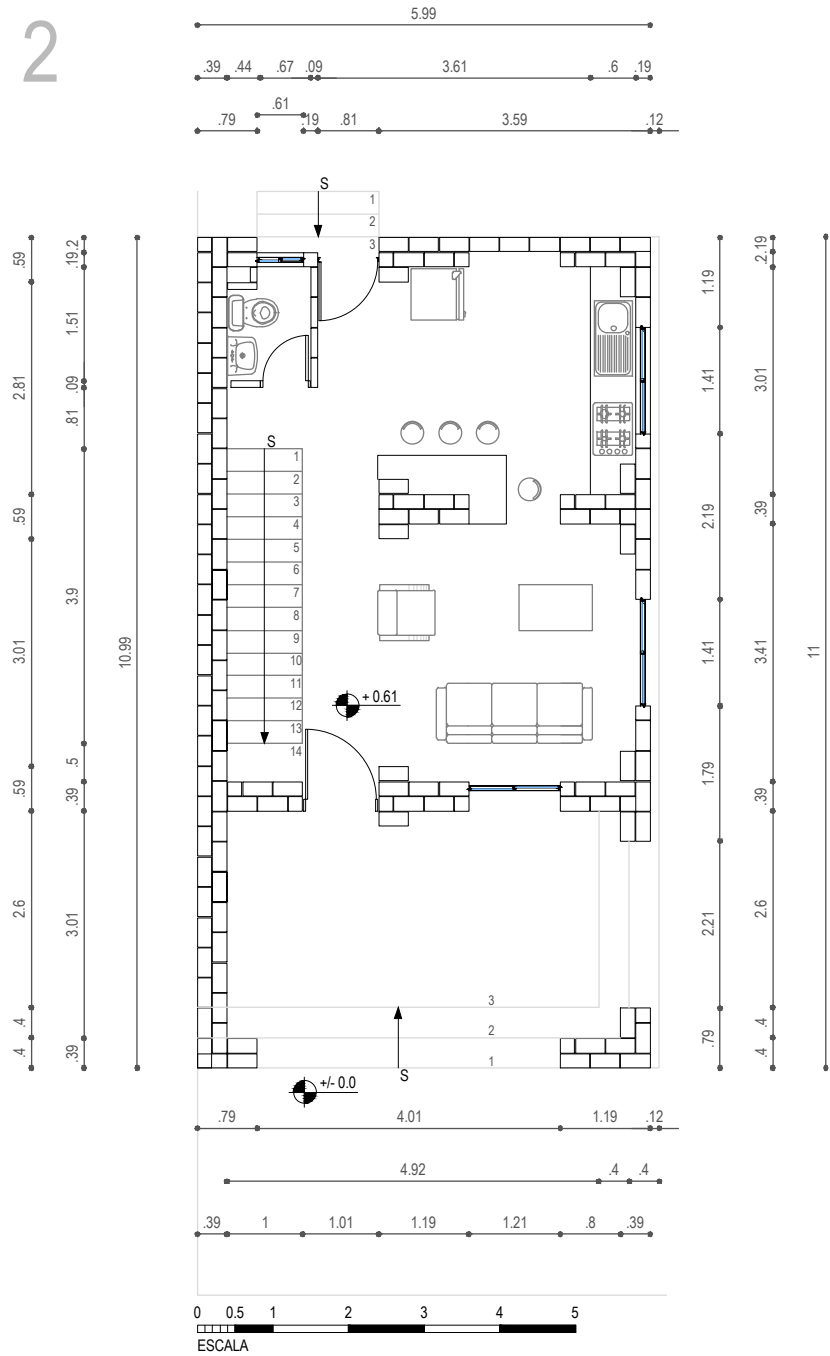
- 1 Bloque de mampostería
- 2 Mortero
- 3 Hormigón f'c 210 Kg/cm<sup>2</sup>
- 4 Plancha de fibrocemento e=18 mm
- 5 Perfil G 150x50x20 e= 4 mm
- 6 Perfil G 100x50x15 e= 3 mm

DETALLE 1 SIN ESCALA

DISEÑO 1

Ilustración 60: Alzado lateral y posterior, Detalle 1  
Elaboración: Juan Ulloa

# DISEÑO 2



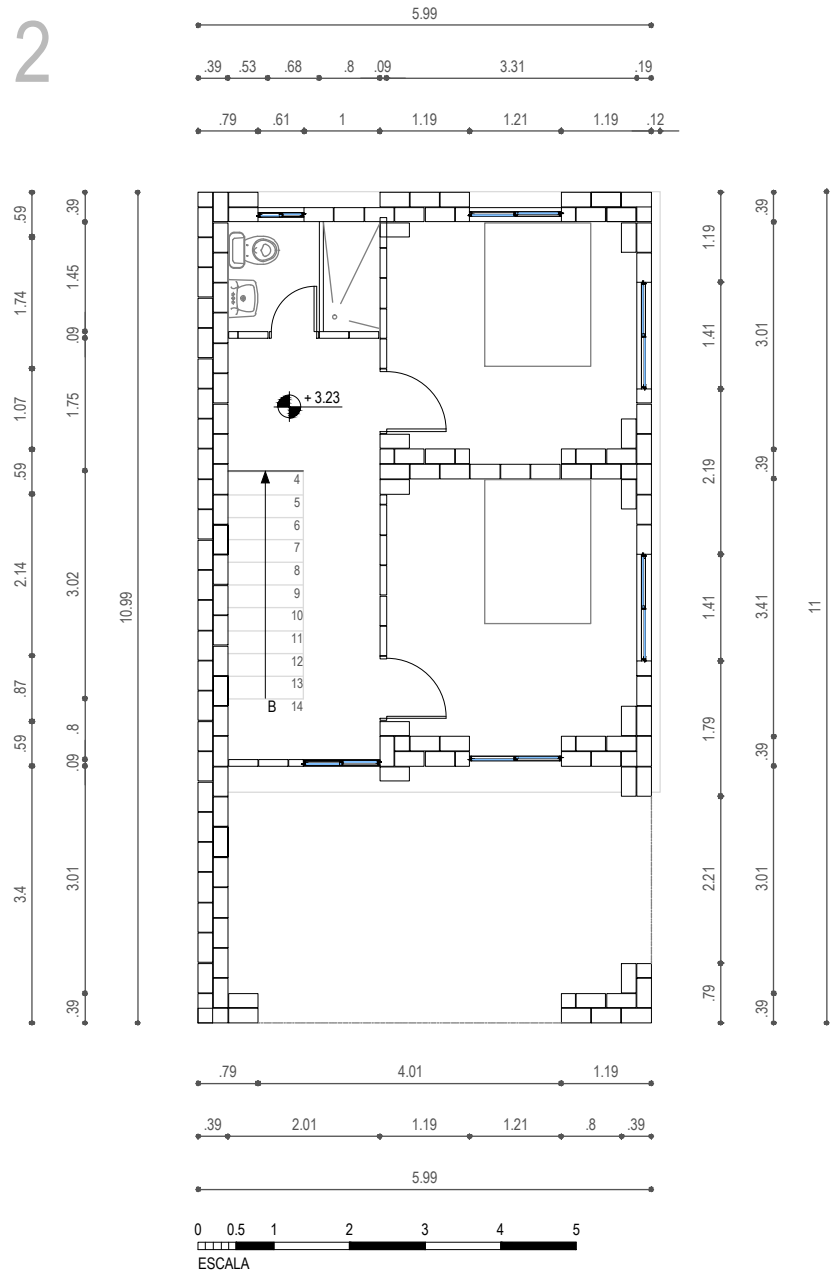
PLANTA BAJA

## DISEÑO PRELIMINAR

Ilustración 61: Diseño2, planta baja y diseño preliminar  
 Elaboración: Juan Ulloa



# DISEÑO 2



PLANTA ALTA

## DISEÑO PRELIMINAR

Ilustración 62: Diseño 2, planta alta y diseño preliminar  
Elaboración: Juan Ulloa

# DISEÑO 2

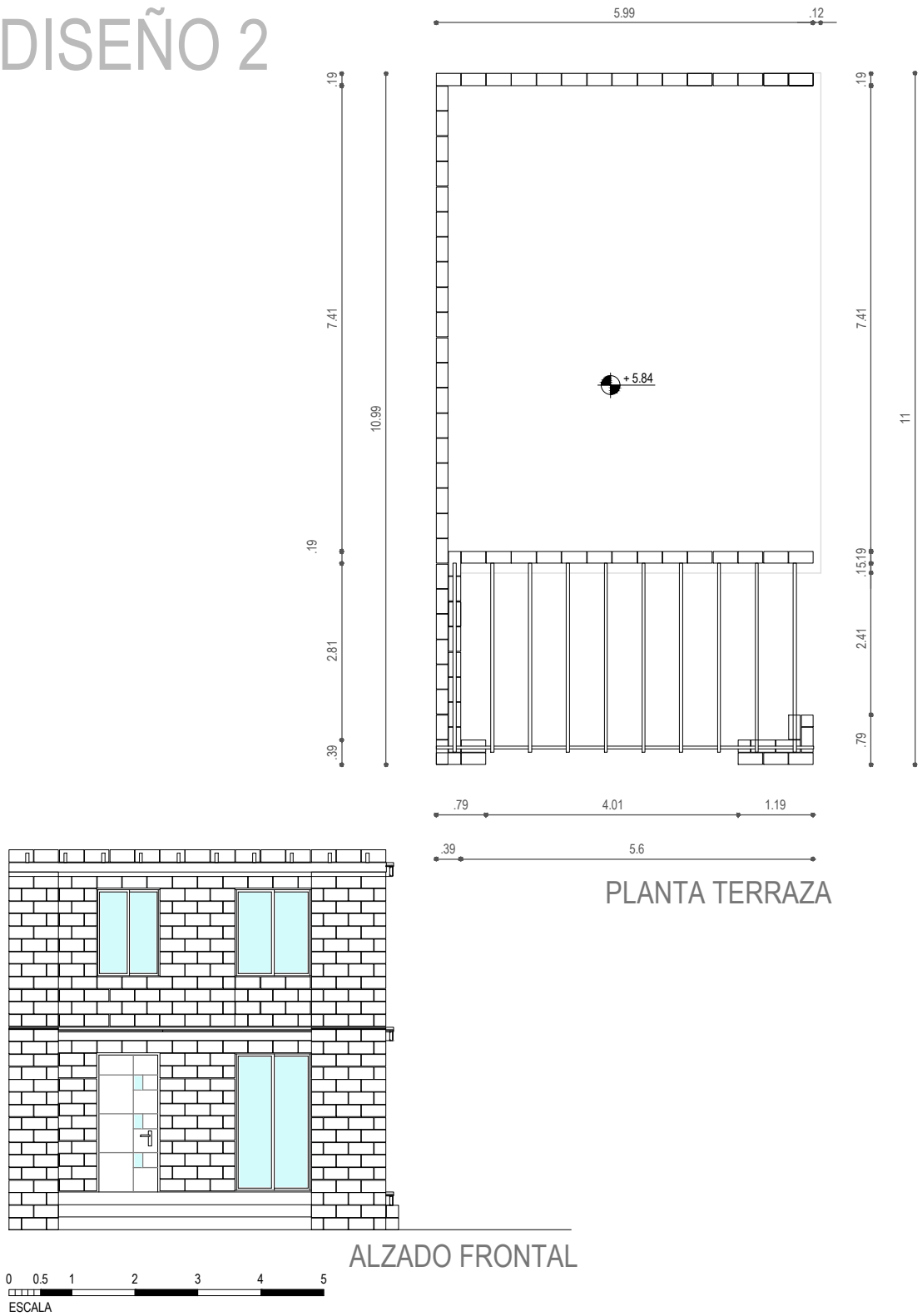
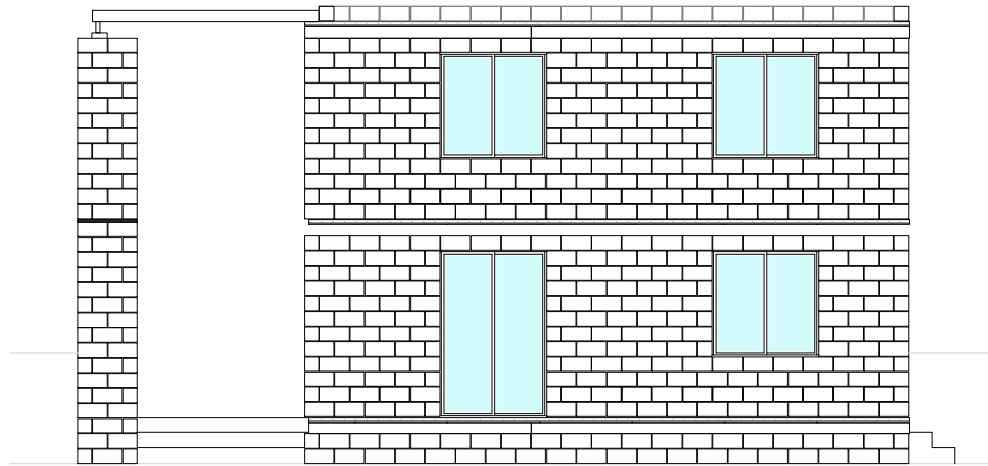
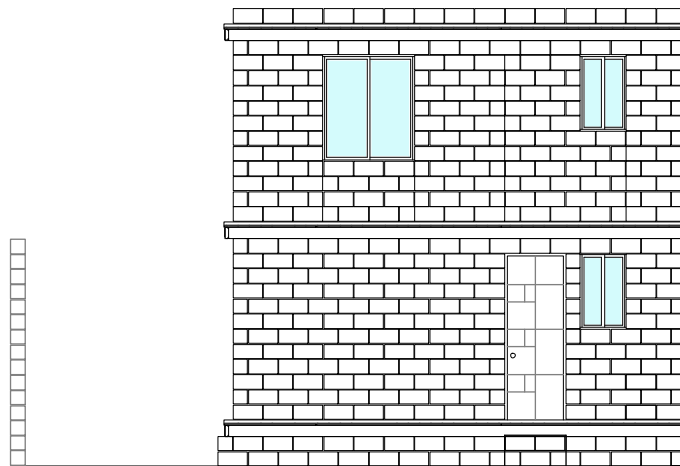


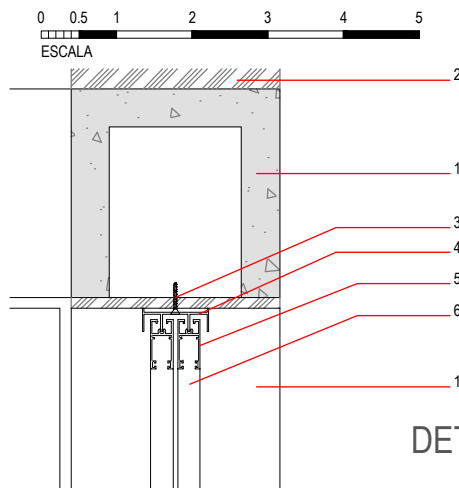
Ilustración 63: Diseño 2, planta terraza y alzado frontal  
Elaboración: Juan Ulloa



ALZADO LATERAL



ALZADO POSTERIOR



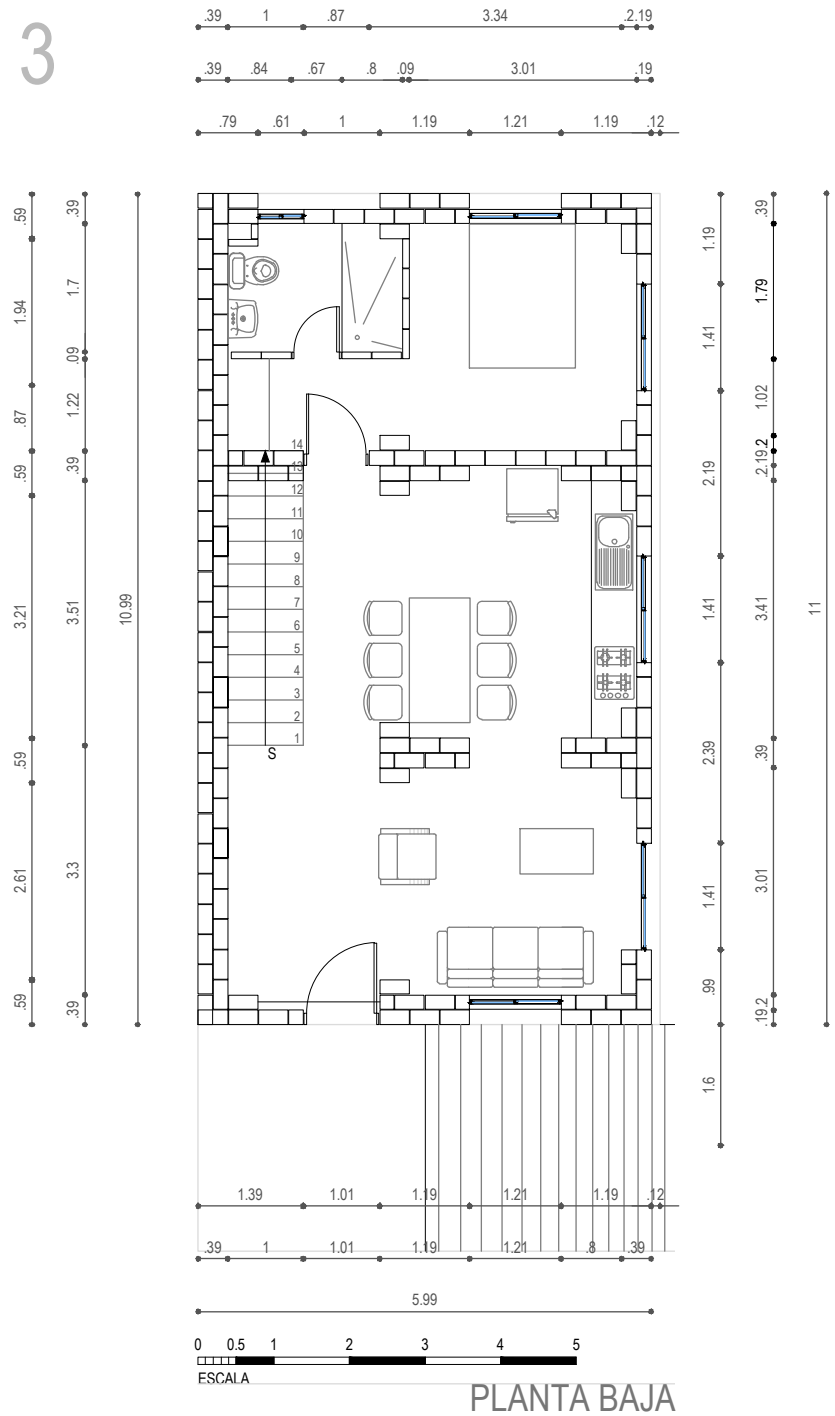
- 1 Bloque de mampostería
- 2 Mortero
- 3 Tornillo de fijación
- 4 Riel superior e inferior
- 5 Horizontal de hoja
- 6 Vertical de hoja cerrado

DETALLE 2 SIN ESCALA

DISEÑO 2

Ilustración 64: Diseño 2, alzado lateral y posterior, detalle 2  
Elaboración: Juan Ulloa

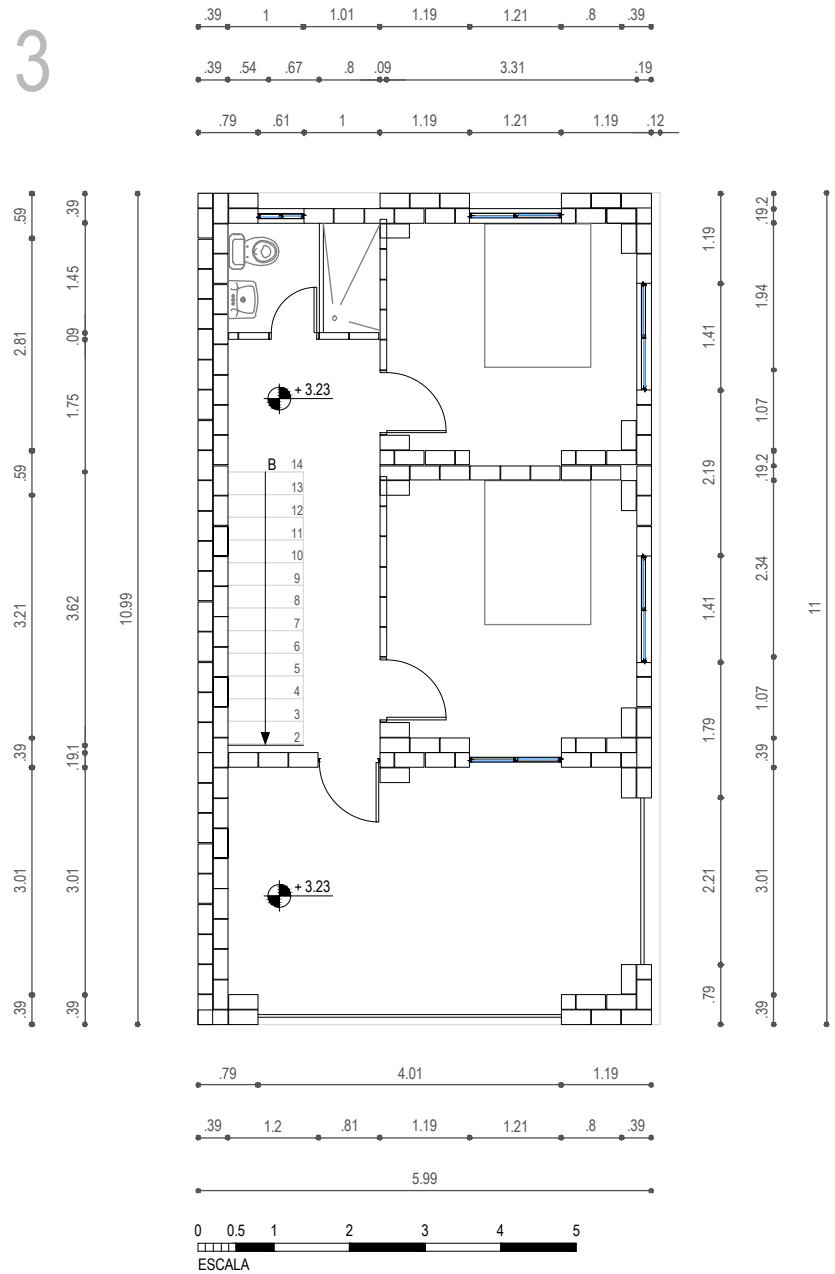
# DISEÑO 3



## DISEÑO PRELIMINAR

Ilustración 65: Diseño 3, planta baja y diseño preliminar  
Elaboración: Juan Ulloa

# DISEÑO 3

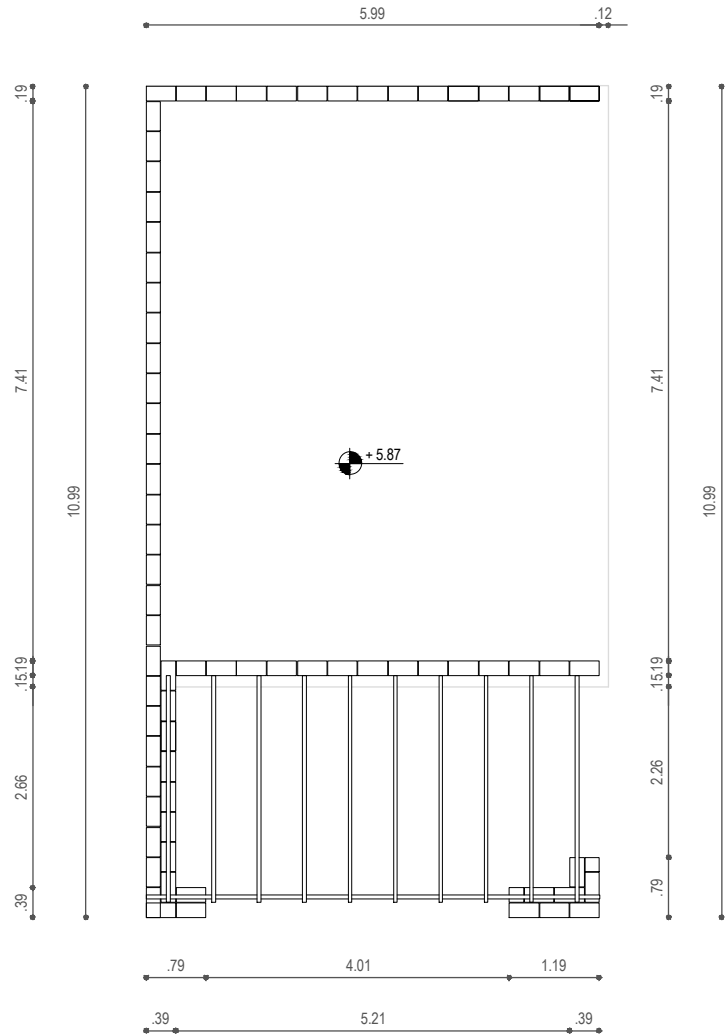


PLANTA ALTA

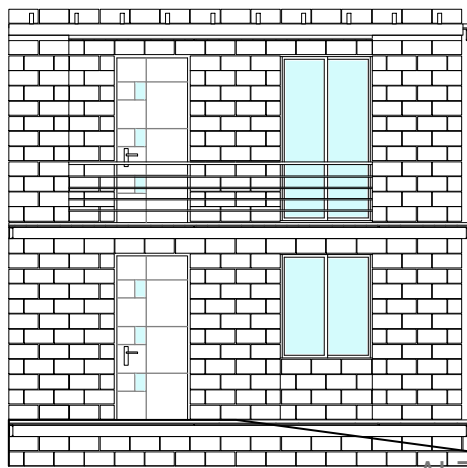
## DISEÑO PRELIMINAR

Ilustración 66: Diseño 3, planta alta y diseño preliminar  
Elaboración: Juan Ulloa

# DISEÑO 3



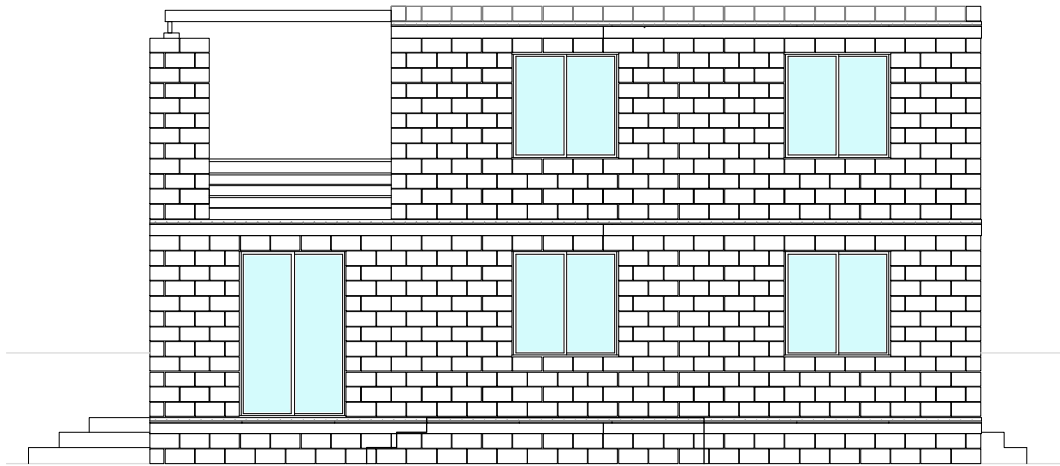
PLANTA TERRAZA



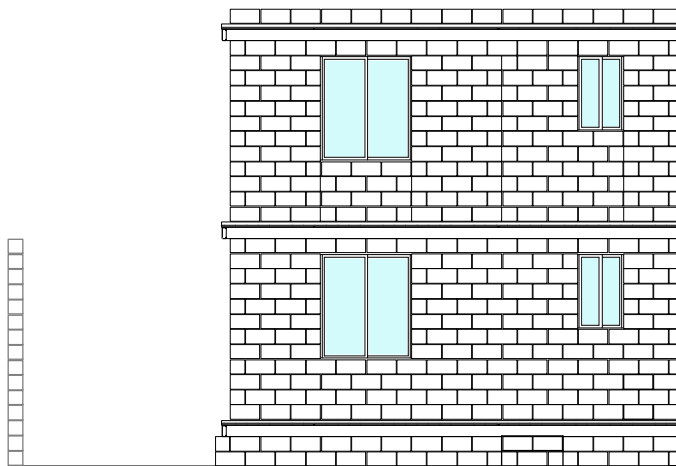
ALZADO FRONTAL



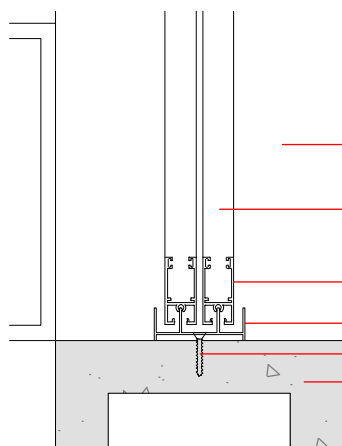
Ilustración 67: Diseño 3, planta terraza y alzado frontal  
Elaboración: Juan Ulloa



ALZADO LATERAL



ALZADO POSTERIOR



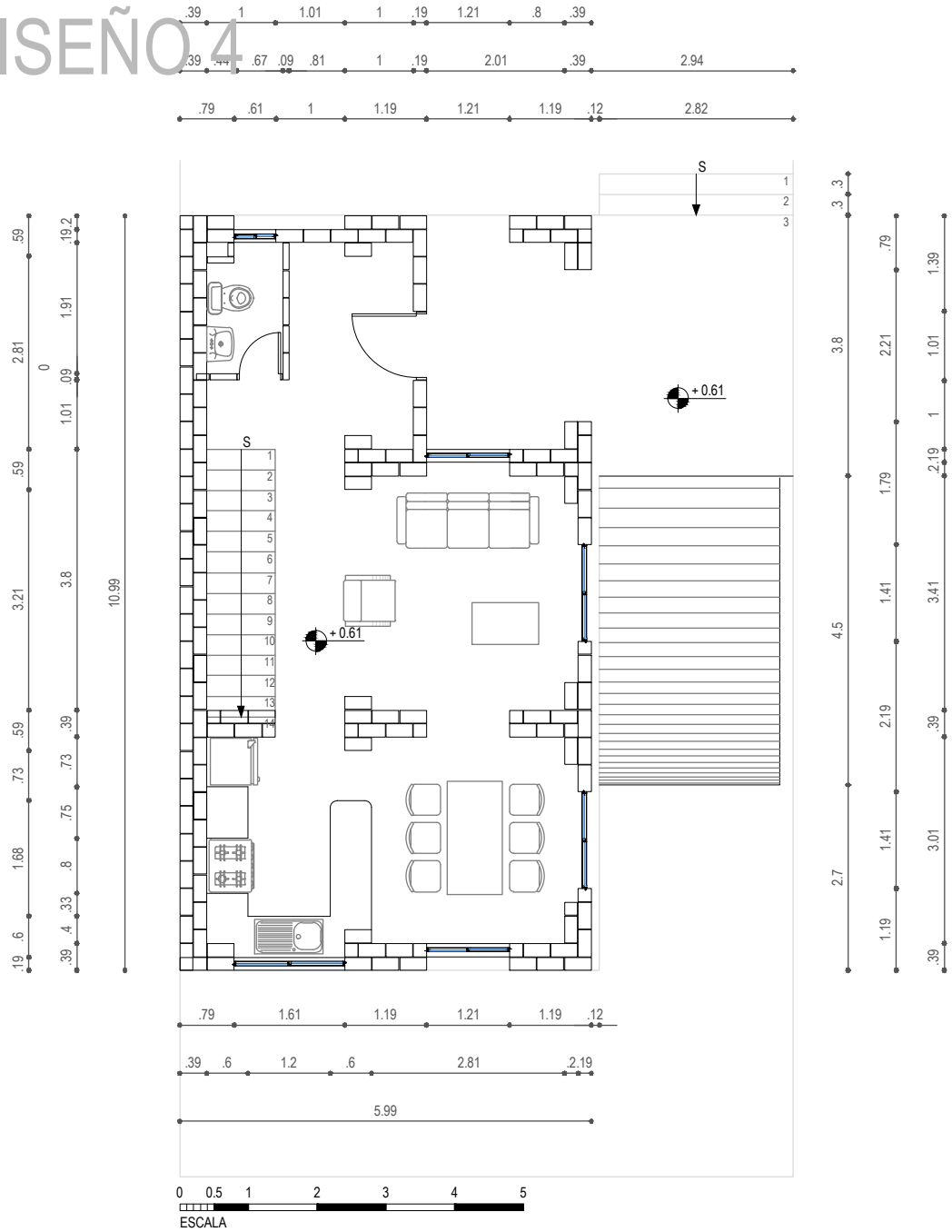
- 1 Bloque de mampostería
- 2 Mortero
- 3 Tornillo de fijación
- 4 Riel superior e inferior
- 5 Horizontal de hoja
- 6 Vertical de hoja cerrado

DETALLE 3 SIN ESCALA

DISEÑO 3

Ilustración 68: Diseño 3, fachada lateral y posterior, detalle 3  
Elaboración: Juan Ulloa

# DISEÑO 4



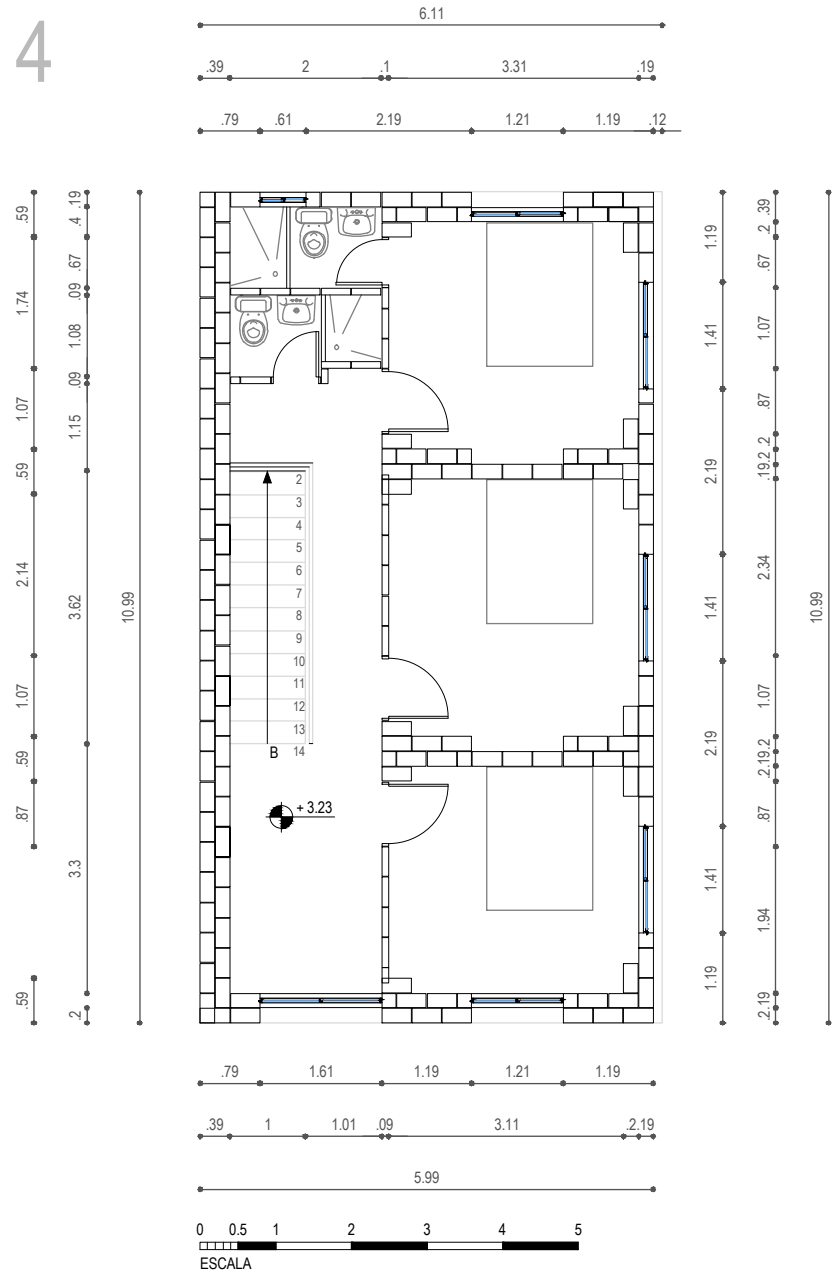
PLANTA BAJA

DISEÑO PRELIMINAR

Ilustración 69: Diseño 4, planta baja y diseño preliminar  
Elaboración: Juan Ulloa



# DISEÑO 4

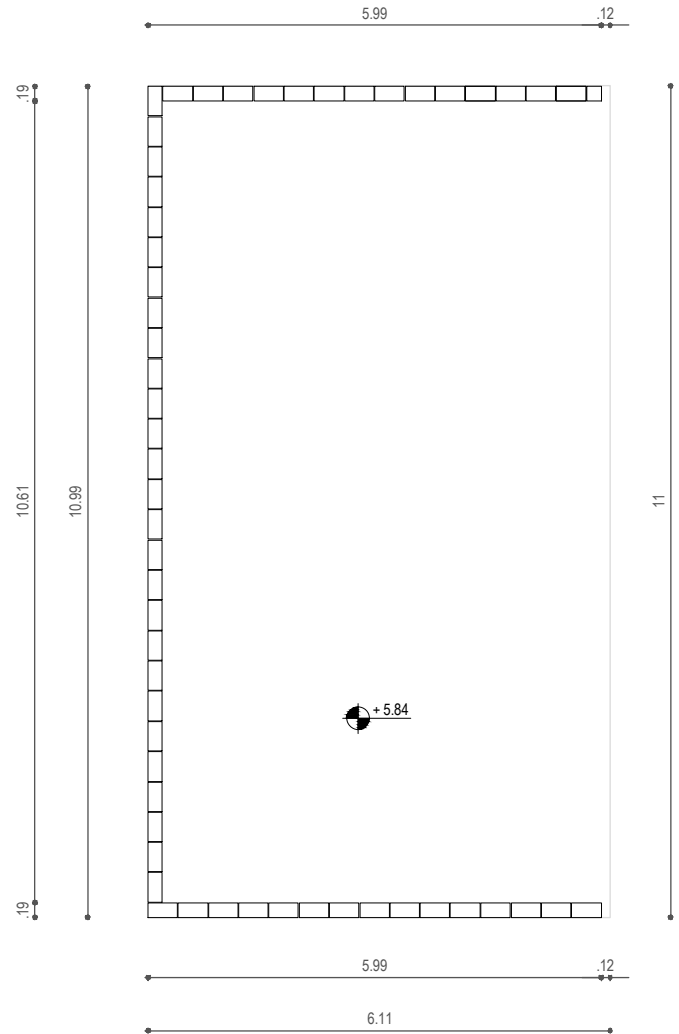


PLANTA ALTA

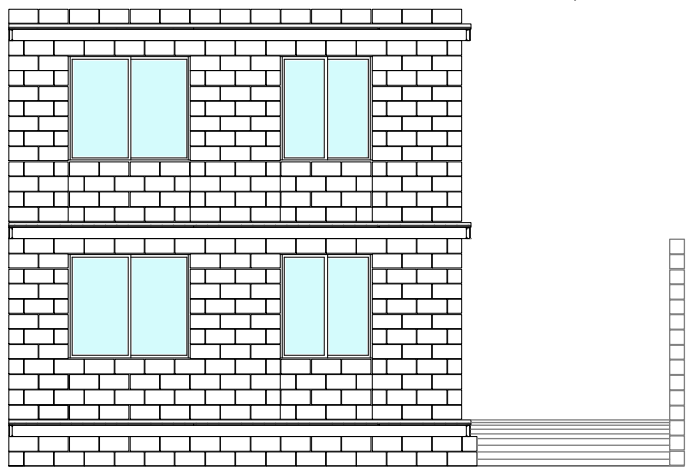
## DISEÑO PRELIMINAR

*Ilustración 70: Diseño 4, planta alta y diseño preliminar*  
 Elaboración: Juan Ulloa

# DISEÑO 4



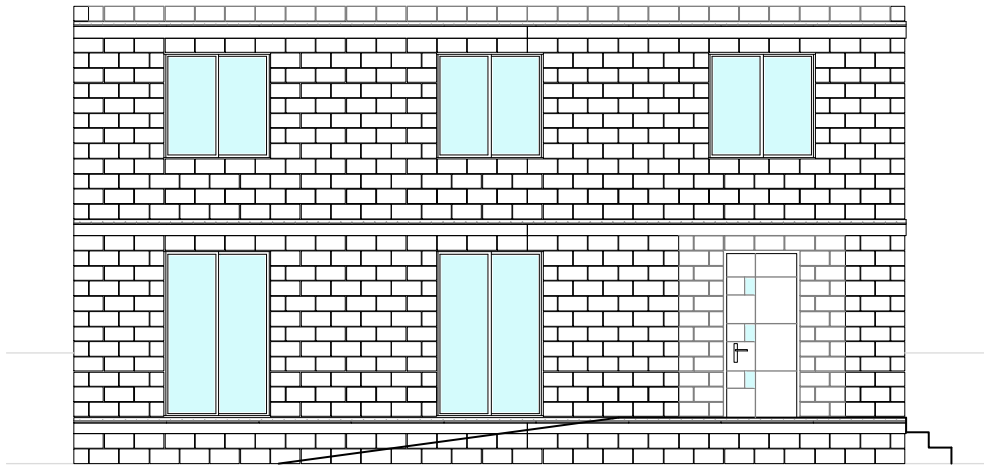
PLANTA TERRAZA



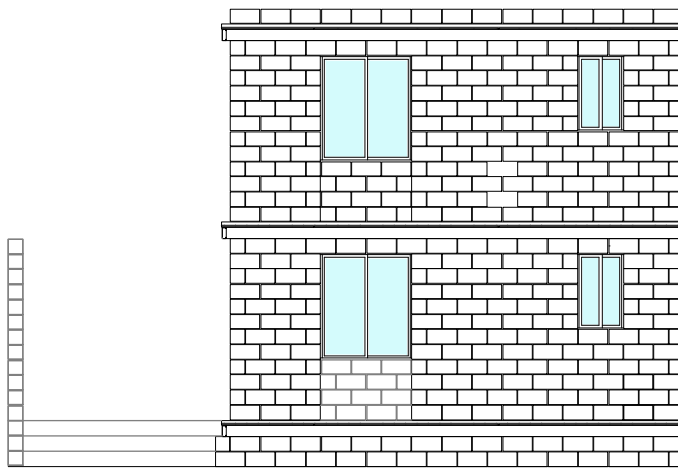
ALZADO FRONTAL



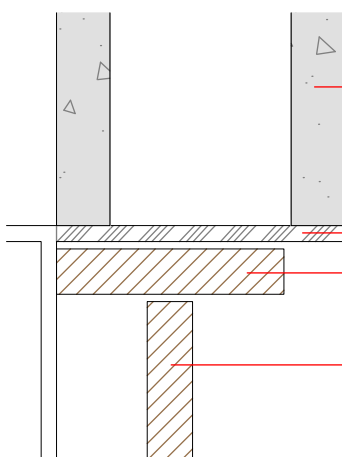
Ilustración 71: Diseño 4, planta terraza y alzado frontal  
Elaboración: Juan Ulloa



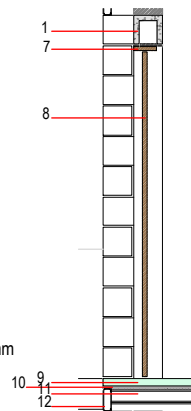
ALZADO LATERAL



ALZADO POSTERIOR



- 1 Bloque de mampostería
- 2 Mortero
- 3 Tornillo de fijación
- 4 Riel superior e inferior
- 5 Horizontal de hoja
- 6 Vertical de hoja cerrado
- 7 Marco de puerta MDP 30 mm
- 8 Puerta de MDP sólido 30 mm
- 9 Hormigón simple  $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- 10 Plancha de fibrocemento  $e = 18 \text{ mm}$
- 11 Perfil G 100x50x12  $e = 3 \text{ mm}$
- 12 Perfil G 150x50x20  $e = 4 \text{ mm}$

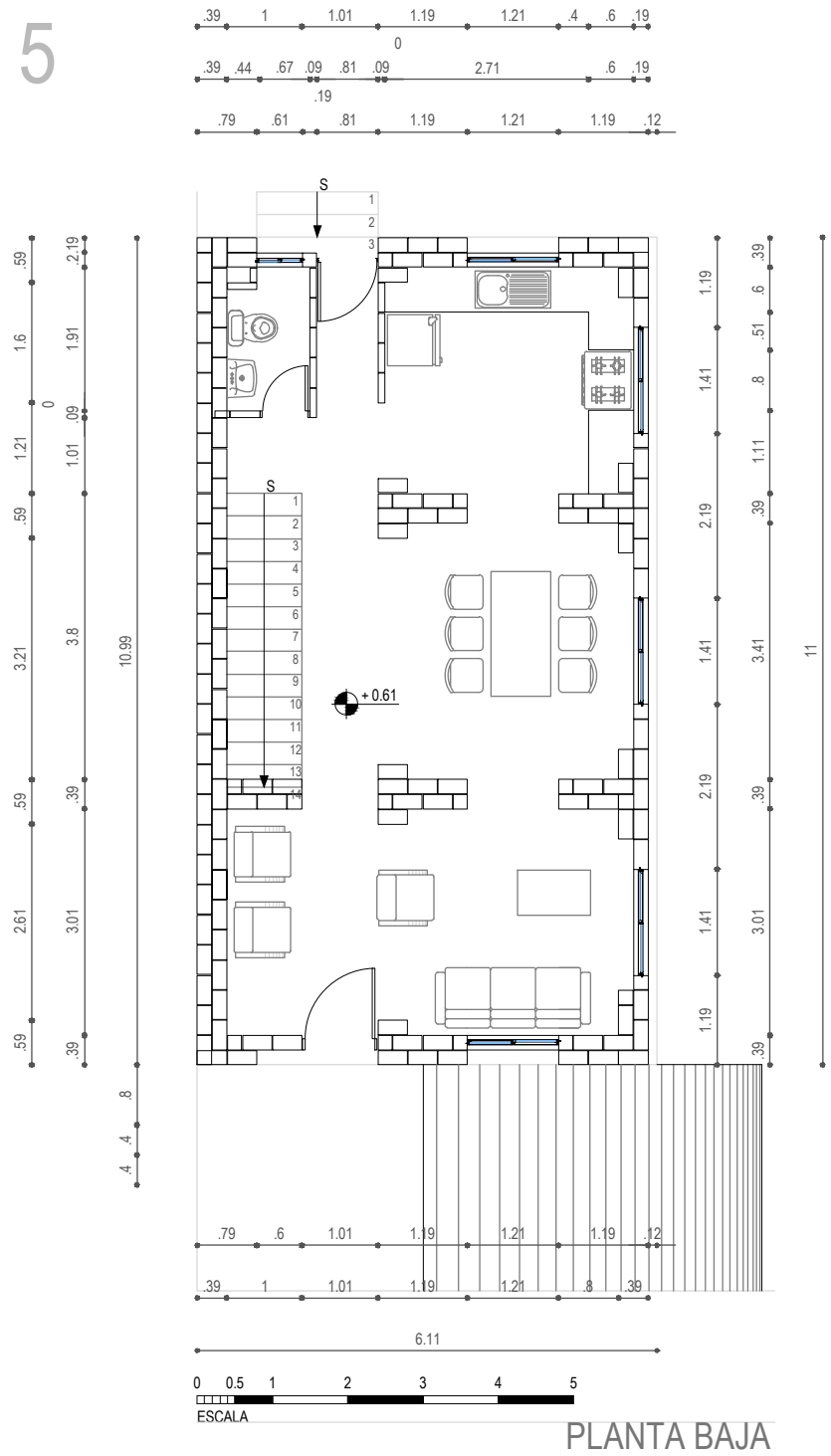


DETALLE 4 SIN ESCALA

DISEÑO 4

Ilustración 72: Diseño 4, fachadas lateral y posterior, detalle 4  
Elaboración: Juan Ulloa

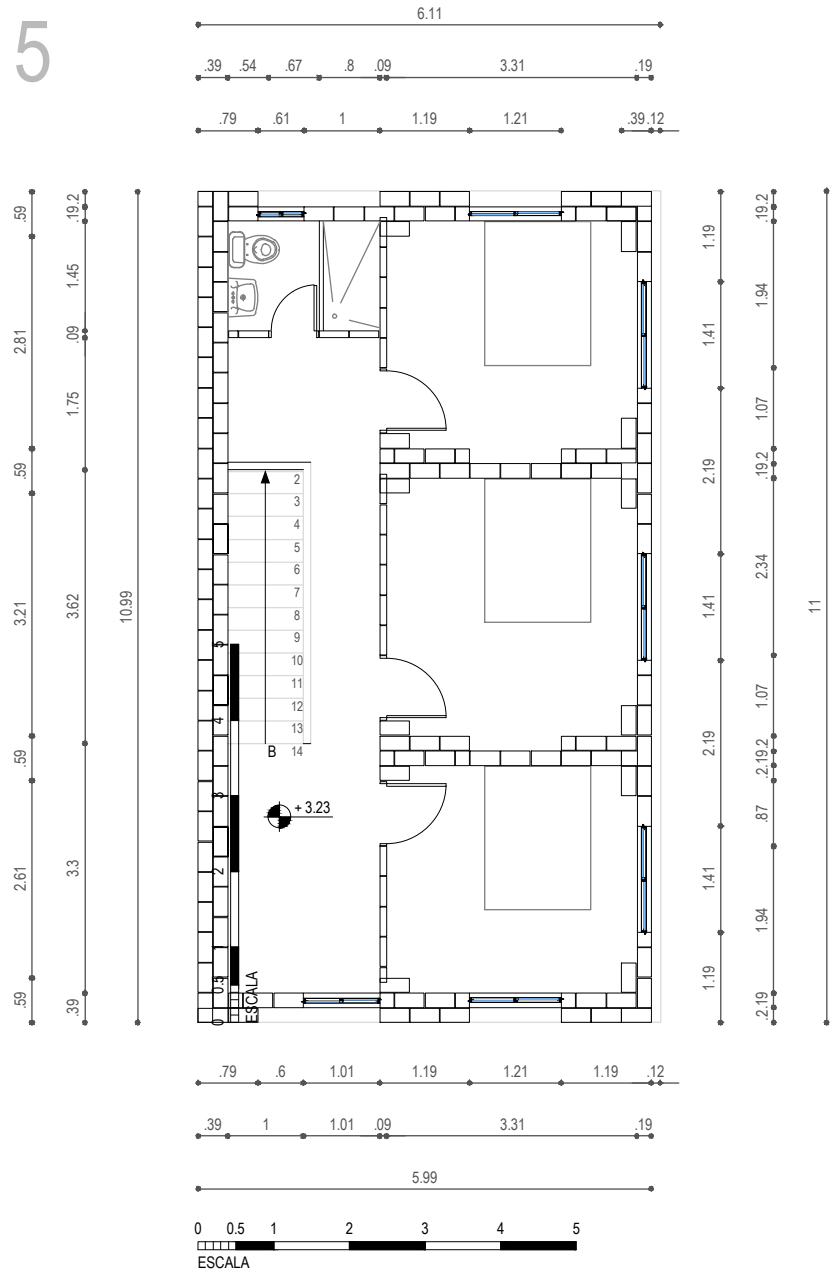
# DISEÑO 5



## DISEÑO PRELIMINAR

Ilustración 73: Diseño 5, planta baja y diseño preliminar  
Elaboración: Juan Ulloa

# DISEÑO 5

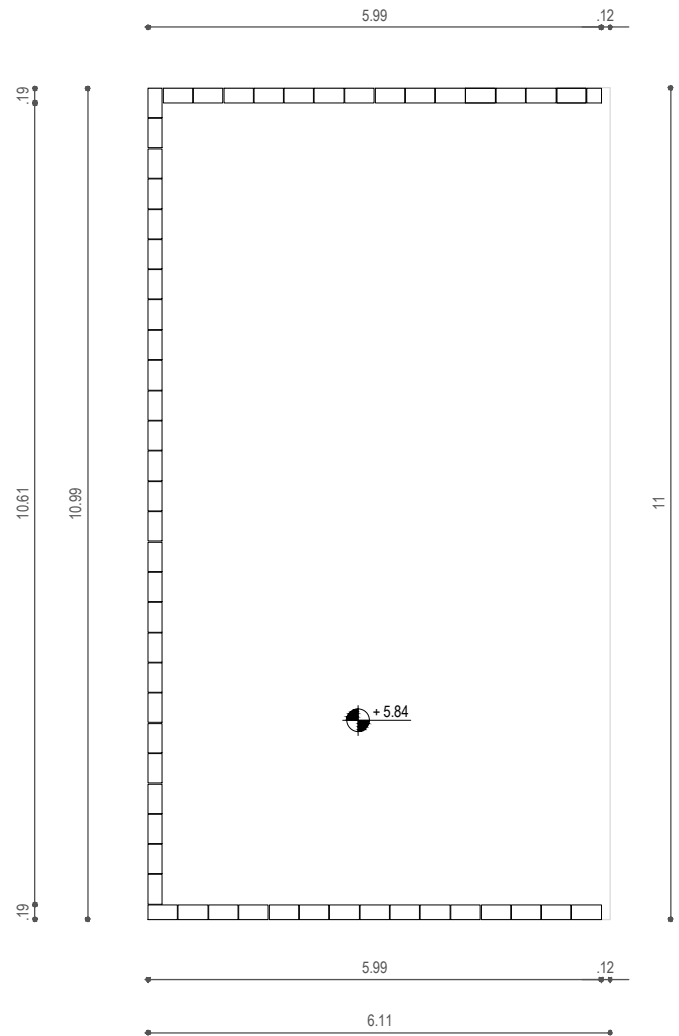


PLANTA ALTA

## DISEÑO PRELIMINAR

Ilustración 74: Diseño 5, planta lata y diseño preliminar  
Elaboración: Juan Ulloa

# DISEÑO 5



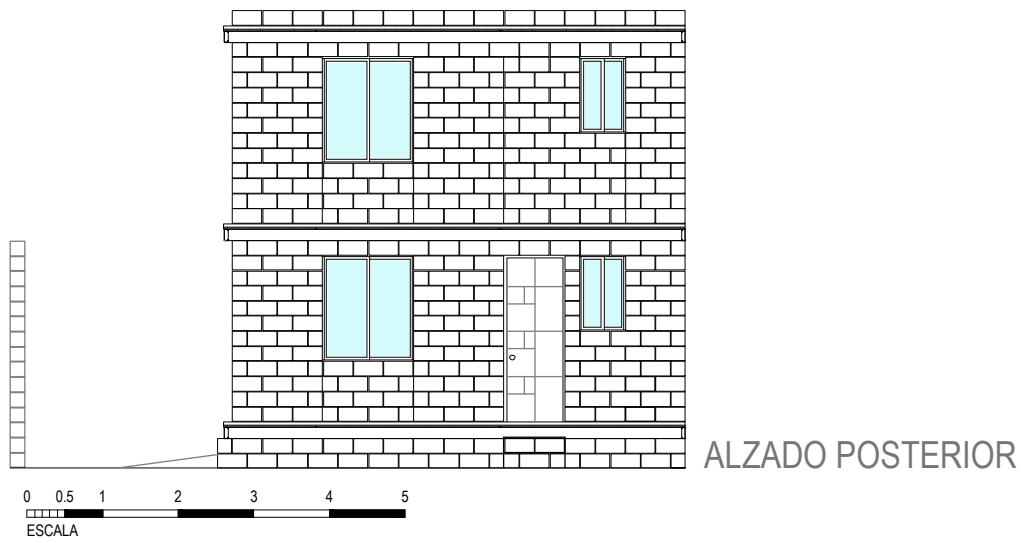
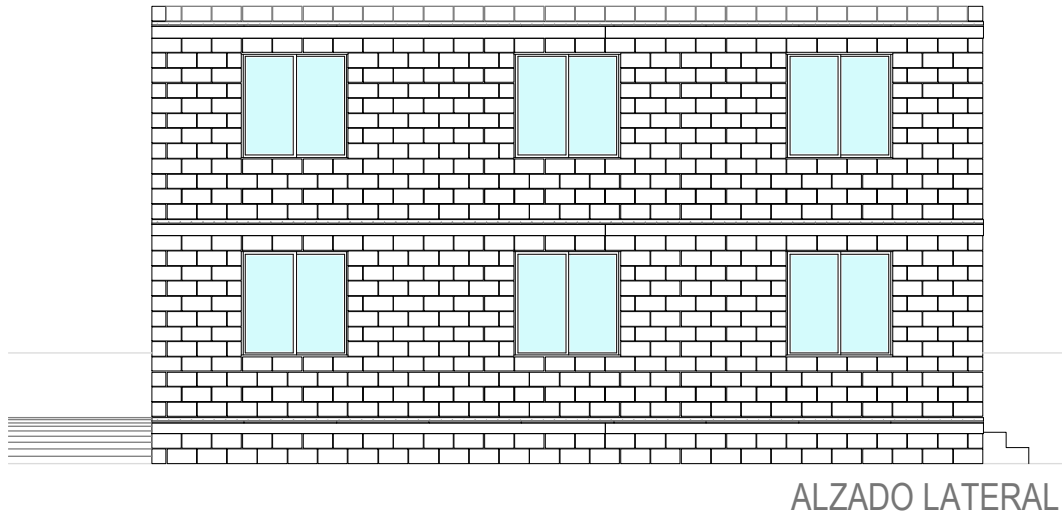
PLANTA TERRAZA



ALZADO FRONTAL



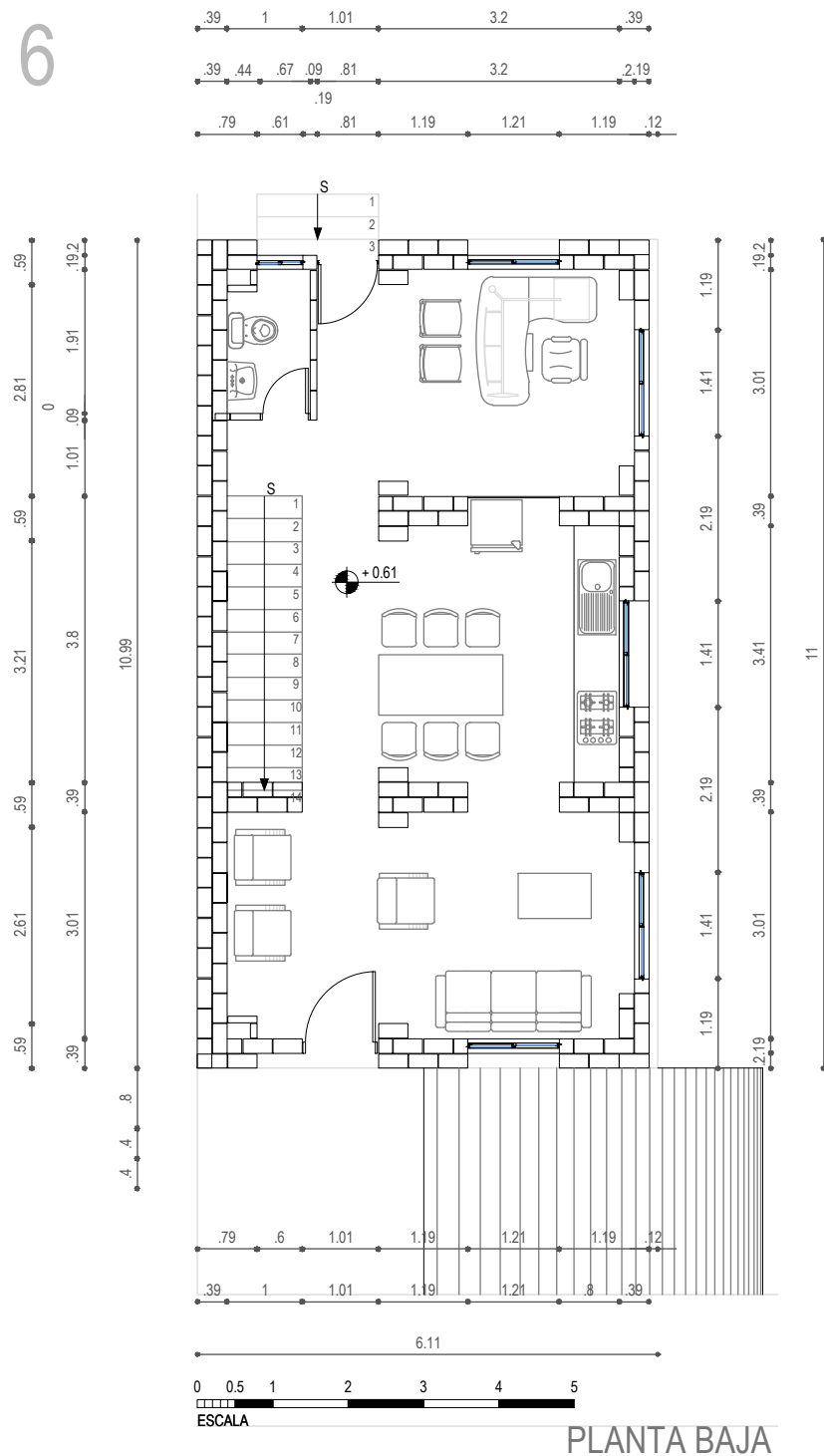
Ilustración 75: Diseño 5, planta terraza y alzado frontal  
Elaboración: Juan Ulloa



# DISEÑO 5

*Ilustración 76: Diseño 5, alzados lateral y posterior  
Elaboración: Juan Ulloa*

# DISEÑO 6

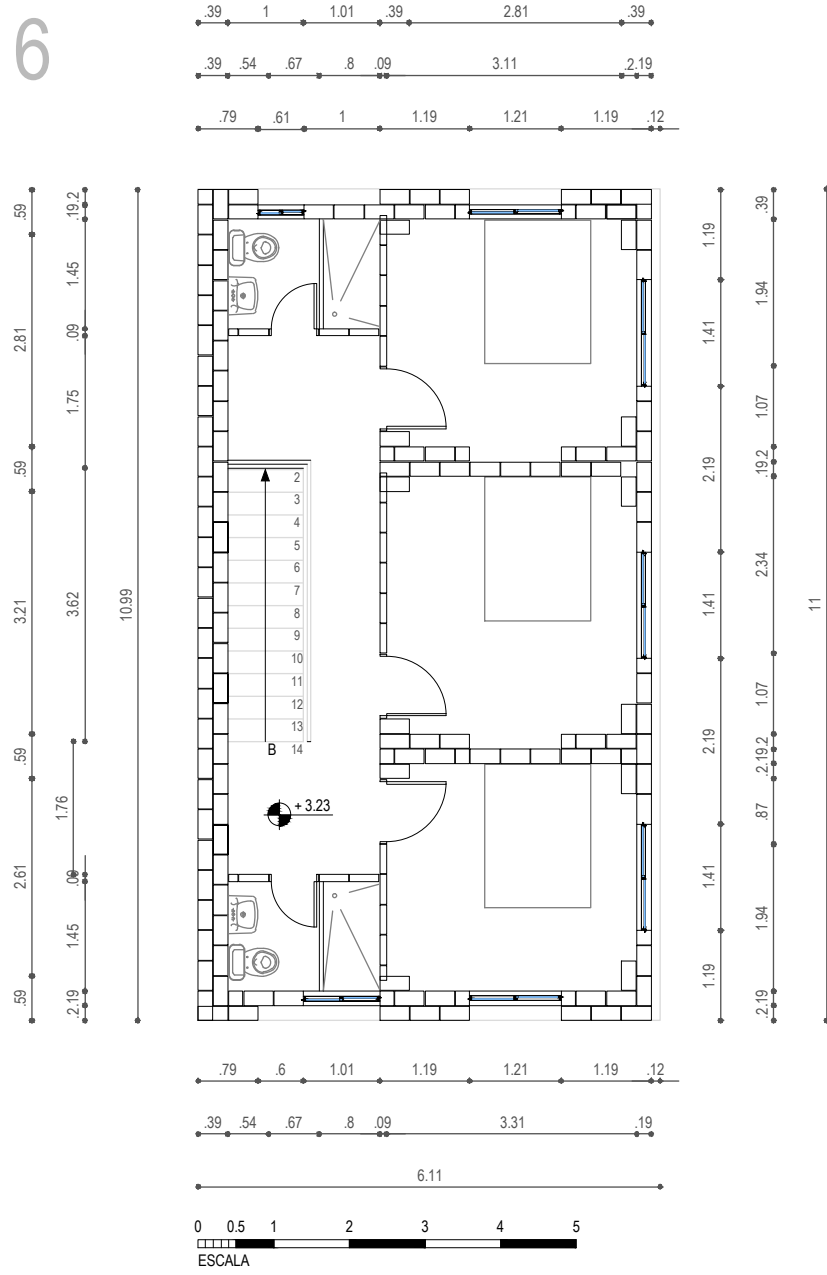


## DISEÑO PRELIMINAR

Ilustración 77: Diseño 6, planta baja y diseño preliminar  
Elaboración: Juan Ulloa



# DISEÑO 6

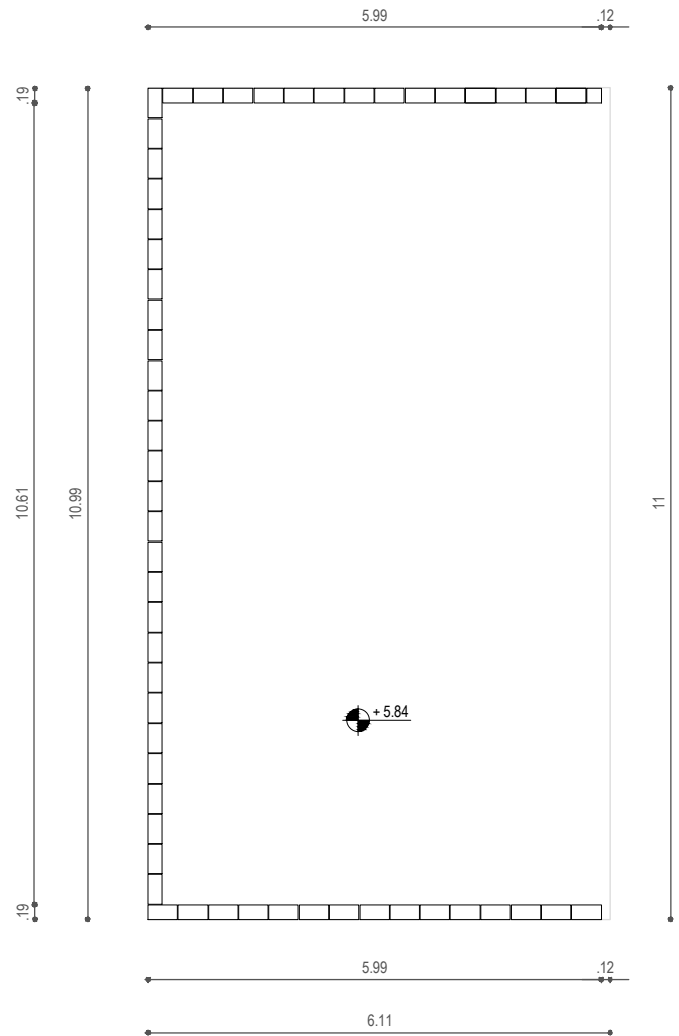


PLANTA ALTA

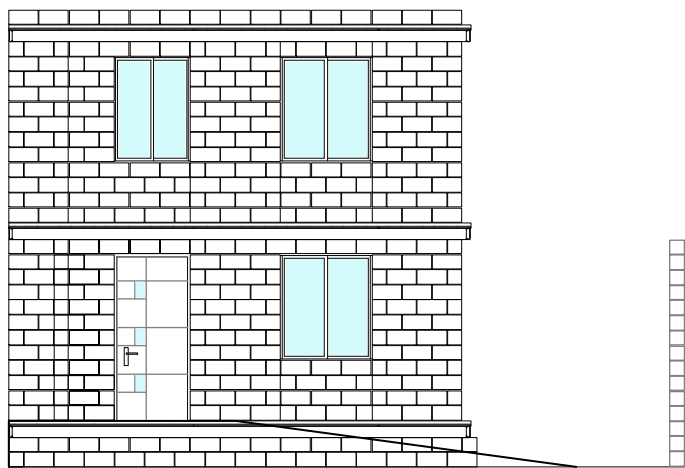
## DISEÑO PRELIMINAR

Ilustración 78: Diseño 6, planta alta y diseño preliminar  
Elaboración: Juan Ulloa

# DISEÑO 6



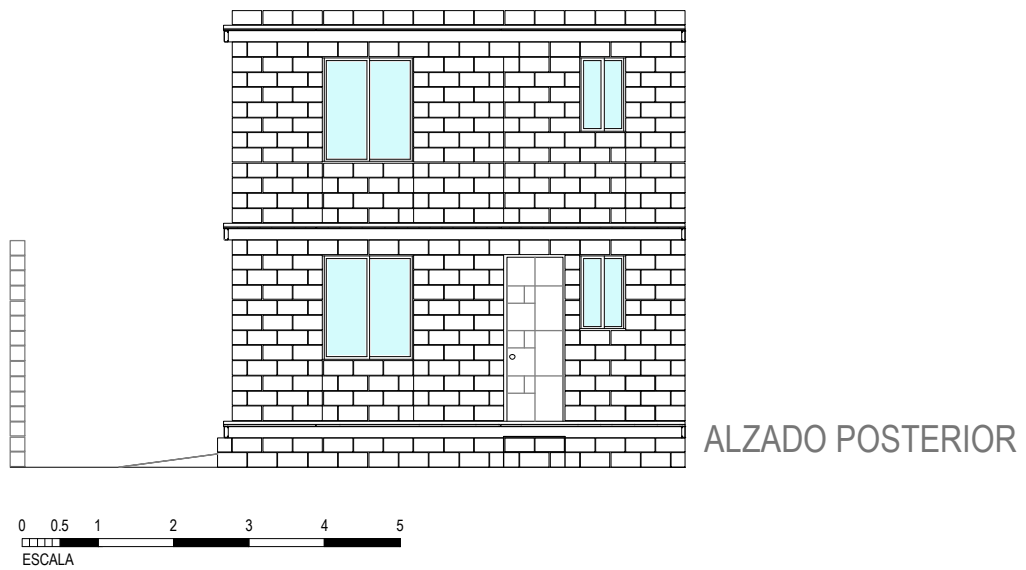
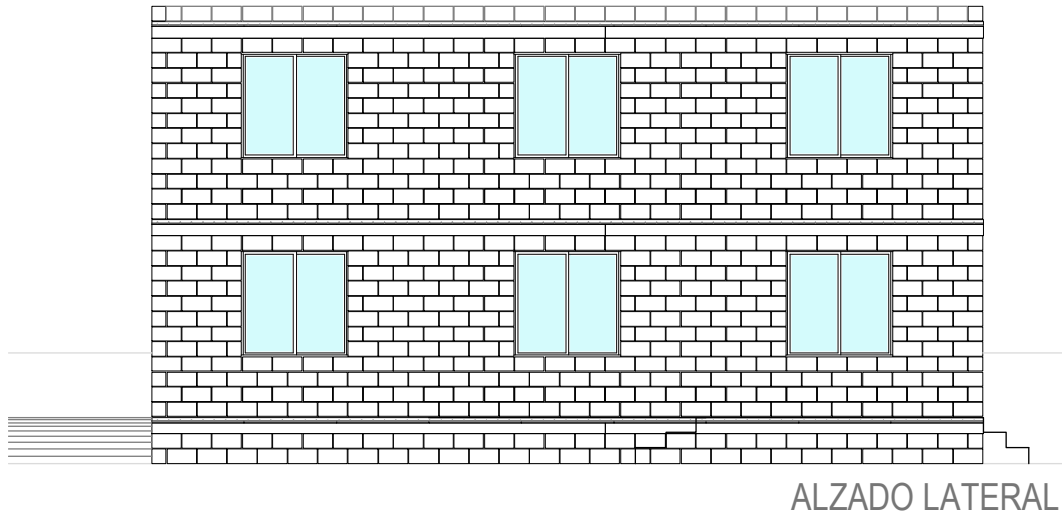
PLANTA TERRAZA



ALZADO FRONTAL



Ilustración 79: Diseño 6, planta terraza y alzado frontal  
Elaboración: Juan Ulloa

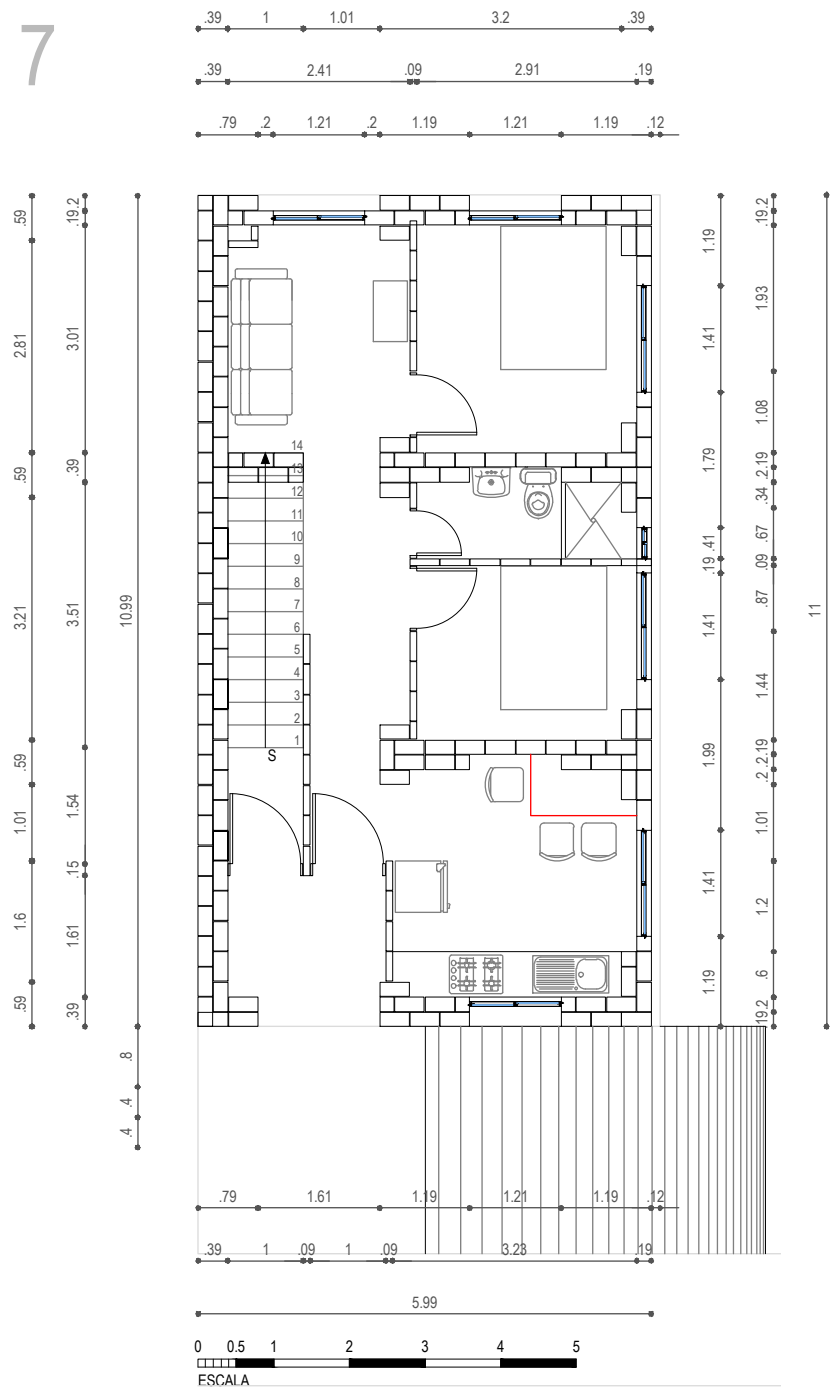


0 0.5 1 2 3 4 5  
ESCALA

## DISEÑO 6

*Ilustración 80: Diseño 6, alzados lateral y posterior  
Elaboración: Juan Ulloa*

# DISEÑO 7

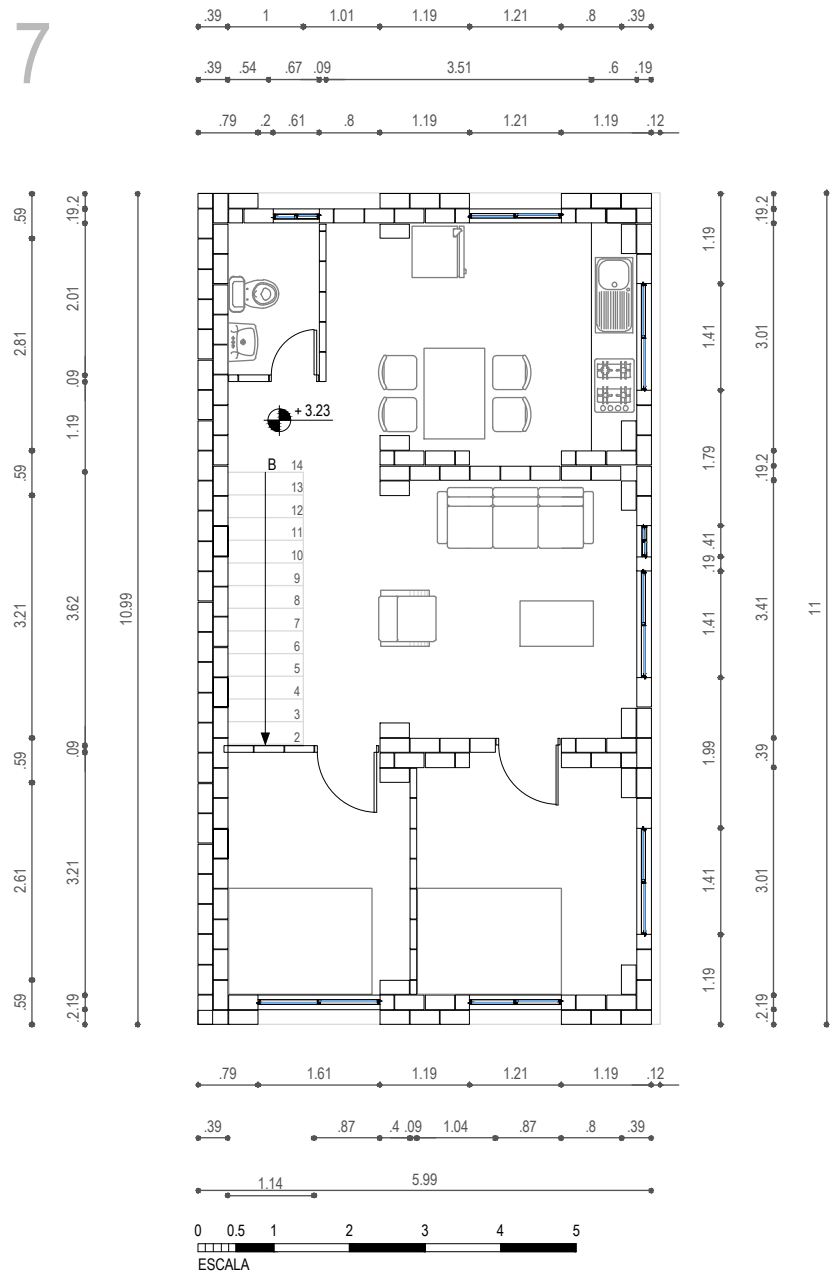


## PLANTA BAJA

## DISEÑO PRELIMINAR

Ilustración 81: Diseño 7, planta baja y diseño preliminar  
Elaboración: Juan Ulloa

# DISEÑO 7



## PLANTA ALTA

## DISEÑO PRELIMINAR

Ilustración 82: Diseño 7, planta alta y diseño preliminar  
Elaboración: Juan Ulloa

# DISEÑO 7

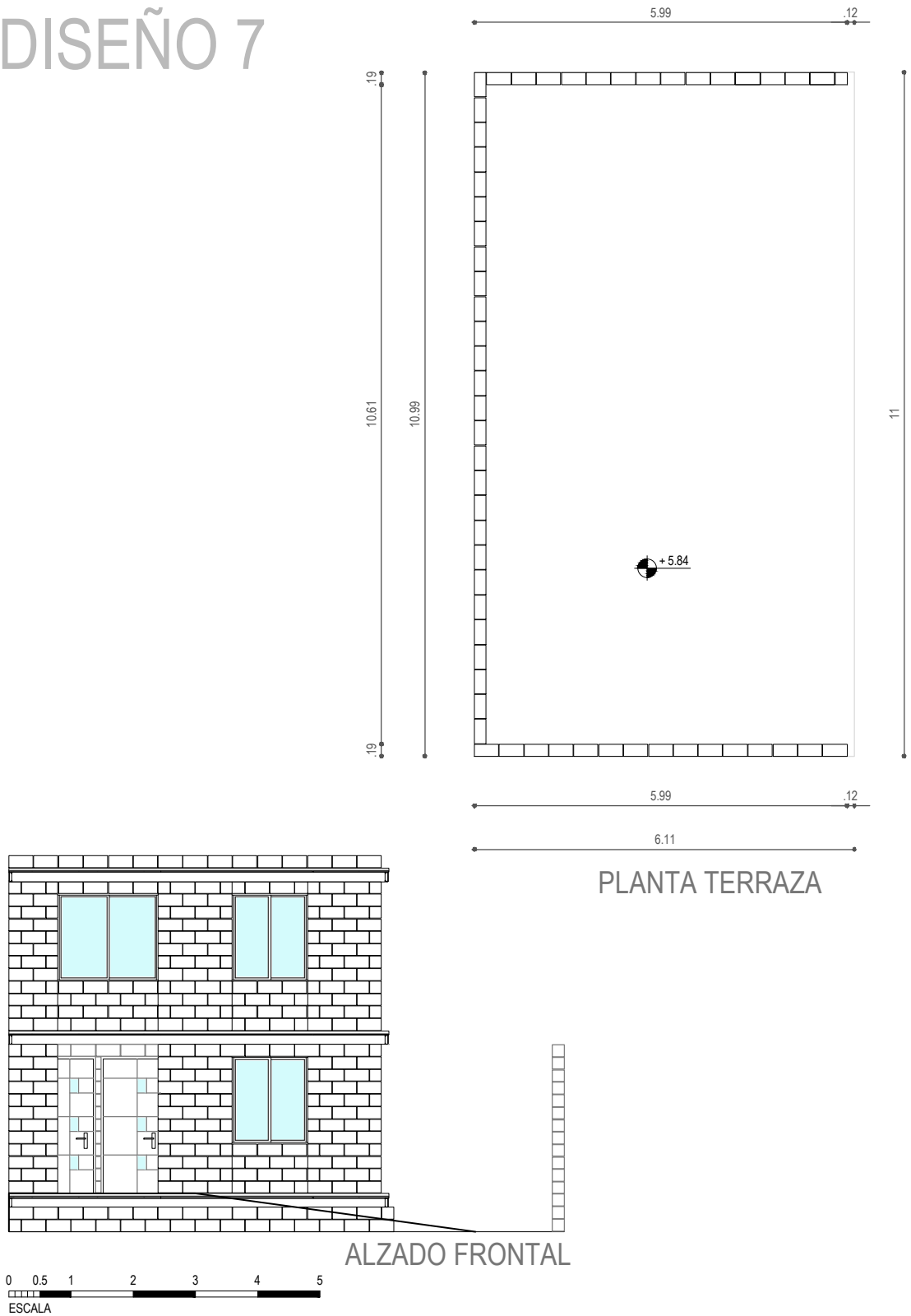
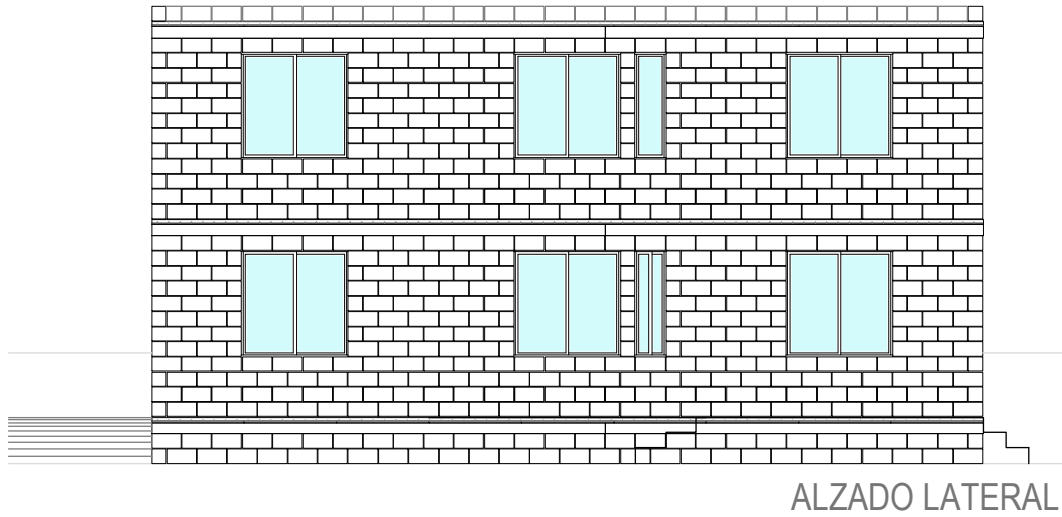
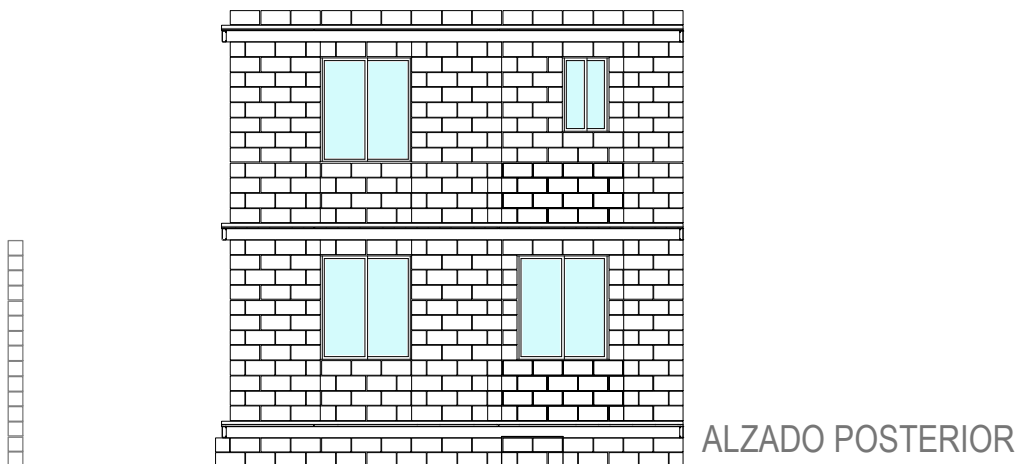


Ilustración 83: Diseño 7, planta terraza y alzado frontal  
Elaboración: Juan Ulloa



ALZADO LATERAL

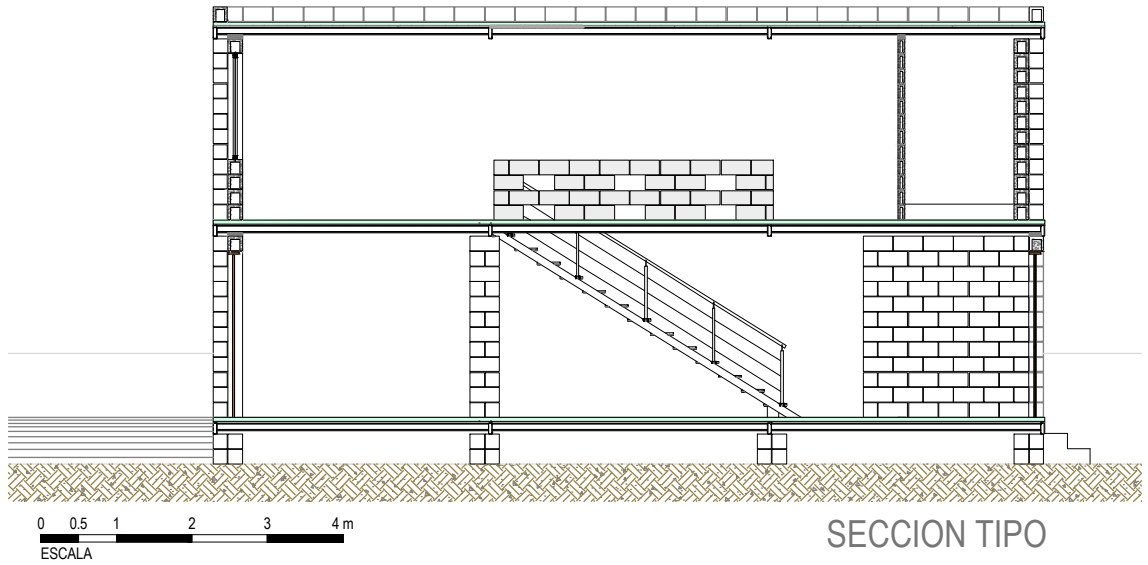


ALZADO POSTERIOR



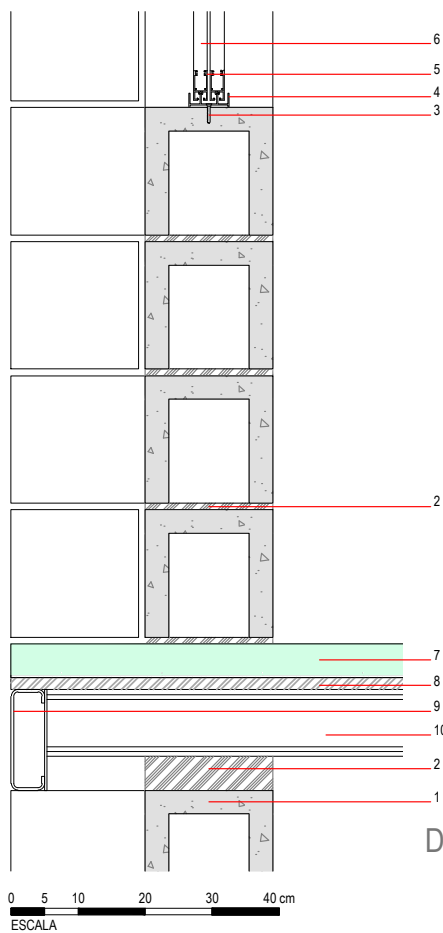
## DISEÑO 7

*Ilustración 84: Diseño 7, alzados lateral y posterior  
Elaboración: Juan Ulloa*



### SECCION TIPO

Ilustración 85: Sección tipo de diseño  
Elaboración: Juan Ulloa



- 1 Bloque de mampostería
- 2 Mortero
- 3 Tornillo de fijación
- 4 Riel superior e inferior
- 5 Horizontal de hoja
- 6 Vertical de hoja cerrado
- 7 Hormigón f'c 210 Kg/cm<sup>2</sup>
- 8 Plancha de fibrocemento e=18 mm
- 9 Perfil G 150x50x20 e= 4 mm
- 10 Perfil G 100x50x15 e= 3 mm

### DETALLE 5

Ilustración 86: detalle 5 antepechos  
Elaboración: Juan Ulloa



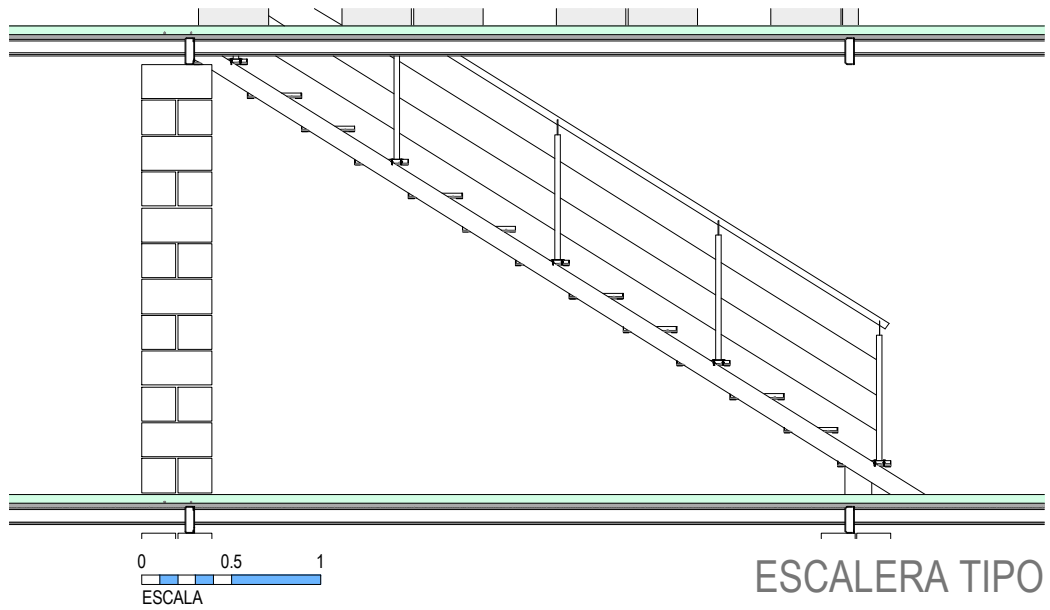
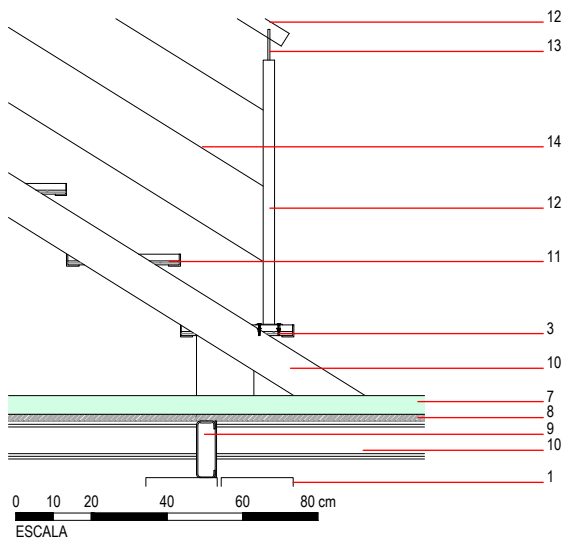


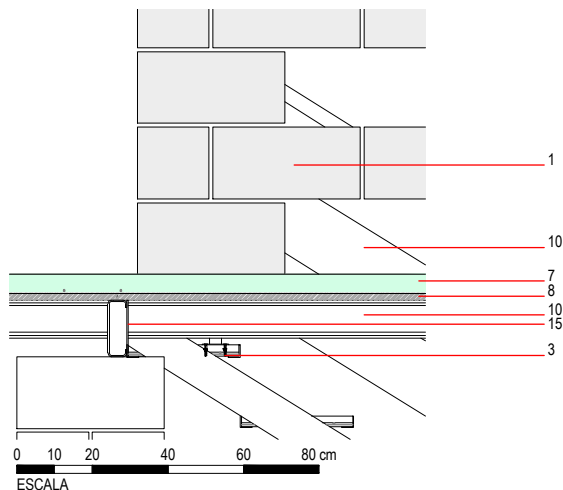
Ilustración 87: Escalera, sección de escalera tipo  
Elaboración: Juan Ulloa



- 1 Bloque de mampostería
- 2 Mortero
- 3 Tornillo de fijación
- 4 Riel superior e inferior
- 5 Horizontal de hoja
- 6 Vertical de hoja cerrado
- 7 Hormigón  $f_c$  210 Kg/cm<sup>2</sup>
- 8 Plancha de fibrocemento  $e=18$  mm
- 9 Perfil G 150x50x20  $e=4$  mm
- 10 Perfil G 100x50x15  $e=3$  mm
- 11 Escalón, huella 0.3 m, ángulo 1 1/2", malla, fibrocemento
- 12 Tubo de acero inoxidable 1 1/2"
- 13 Platina de anclaje
- 14 Tensor, cable trenzado de acero
- 15 Plancha de anclaje de escalera, soldada a perfil G 150x50x20

## DETALLE 6

Ilustración 88: Detalle 6, arranque de escalera  
Elaboración: Juan Ulloa



- 1 Bloque de mampostería
- 2 Mortero
- 3 Tornillo de fijación
- 4 Riel superior e inferior
- 5 Horizontal de hoja
- 6 Vertical de hoja cerrado
- 7 Hormigón f'c 210 Kg/cm<sup>2</sup>
- 8 Plancha de fibrocemento e=18 mm
- 9 Perfil G 150x50x20 e= 4 mm
- 10 Perfil G 100x50x15 e= 3 mm
- 11 Escalón, huella 0.3 m, ángulo 1 1/2", malla, fibrocemento
- 12 Tubo de acero inoxidable 1 1/2"
- 13 Platina de anclaje
- 14 Tensor, cable trenzado de acero
- 15 Plancha de anclaje de escalera, soldada a perfil G 150x50x20

## DETALLE 7

*Ilustración 89: Detalle7, llegada de escalera*  
 Elaboración: Juan Ulloa

## 6.8 ADMINISTRACIÓN

La implementación del sistema constructivo propuesto para la urbanización Nueva Ciudad y el diseño de la vivienda arquitectónica y sus variantes que buscan el suplir las necesidades de los grupos familiares de ésta, necesariamente tendrá un ente de control, una unidad operativa que administrará la ejecución e implementación de la propuesta, ésta unidad operativa tendrá varios elementos que permitirá su adecuada respuesta a los requerimientos y necesidades del proyecto; podrá estructurarse por medio de una estructura jerárquica responsable de su área:

Administrador, manejo y control del proyecto

Elaboración de presupuestos y flujos de caja

Contador, manejo de recurso junto con el administrador

Profesionales, técnicos en cada rama, arquitectura, ingeniería, laboratorios, y otros, responsables de su área definida

Jefe de personal, responsable del control de los trabajadores que intervengan en el proyecto y coordinar las contrataciones de personal y proveedores externos

Previsión de comercialización y manejo de publicidad

## **6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN**

La propuesta de diseño de la vivienda arquitectónica para la urbanización Nueva Ciudad ubicada en el sector norte de la ciudad de Riobamba está preparada en base a la investigación realizada del material (árido) existente en el suelo del terreno en estudio; para su implementación se considera que se tenga que cumplir con evaluaciones de ensayos de resistencia que permitan el controlar la calidad del material resultante, esto permitirá el llegar a un control de cantidad de materiales y así se pueda conseguir mejores resultados en resistencias finales de los bloques de hormigón para mampostería; se propone que una vez se inicie con la implementación de la fabricación de bloques de hormigón un muestreo de al menos treinta de cada mil sometido a ensayos a siete, catorce, veintiuno y veintiocho días permitirá evaluar la calidad del material y definir estrategias para mejorar; si es necesario la adición de aditivos o variar la proporción de los materiales áridos y cemento principalmente:

Se evaluará la calidad de los áridos obtenidos en el predio; la calidad de los bloques de hormigón resultado de la fabricación con éste material, las resistencias obtenidas.

La evaluación permitirá el conseguir un mejor producto, determinar cantidades de materiales componentes del producto, la aplicación de éste material como un producto para la edificación de las viviendas diseñadas para la urbanización.

El plan de evaluación tiene por objetivo el determinar en el tiempo la viabilidad de implementar el material bloque de mampostería resistente como un elemento óptimo para la construcción de las viviendas diseñadas.

Los criterios de evaluación son para determinar la calidad del producto obtenido y poder definir si es posible la aplicación de éste, determinar cuán eficaz es el resultado de su fabricación respecto a costo beneficio, para su aplicación y efectividad en la construcción.

Indicadores:

La cantidad de bloques que se puede fabricar in situ

La calidad de los bloques fabricados, comprobado por los ensayos de resistencia que permitirá llegar a la proporción adecuada para la elaboración de éstos.

Definir cuál es el ahorro de material y de costo de fabricación al usar áridos de la propia urbanización.

Los promotores de la urbanización necesariamente contarán con personal calificado para el manejo y control de la fabricación del material y para los ensayos se contratará al laboratorio de estudio de materiales idóneo para los ensayos de resistencia y diseño de proporción de materiales para un óptimo resultado.

La evaluación del material propuesto se ha realizado de acuerdo a los días que se prevé, para cuando se aplique a una escala mayor de igual manera se determinará calendarios de evaluación de resistencias y necesariamente con el asesoramiento profesional adecuado.

La metodología de evaluación será la normativa aplicada al estudio de resistencia de materiales.

Fuentes de información, serán los datos correspondientes a las normas relacionadas al material que permitirán el realizar comparaciones y establecer las directrices para realizar las mejoras necesarias al producto.

Instrumentos, serán los necesarios para la fabricación del material, los equipos para ensayos de materiales, las estadísticas de mejora del material, la programación de fabricación y estudio de resistencias.

## BIBLIOGRAFIA

- C+C CONSULCENTRO CIA. LTDA. (1998). *Plan de Desarrollo Urbano de Riobamba*. Riobamba: Freire.
- Abreu, J. (2012). *Constructos, variables y dimensiones*. Nuevo León: Daena.
- Andrade, D. I. (31 de mayo de 2013). Consulta sobre sanciones. (A. J. Ulloa, Entrevistador)
- ArquiCity. (29 de junio de 2013). *ArquiCity*. Recuperado el 29 de junio de 2013, de [www.ArquiCity.com](http://www.arquicity.com): <http://www.arquicity.com/tipos-de-casas.html>
- arquitectura, t. . (29 de junio de 2013). *teoria - arquitectura*. Recuperado el 29 de junio de 2013, de *teoria - arquitectura*: <http://teoria-arquitectura.wikispaces.com/ciudad>
- BEKAERT, I. A. (2011). <http://idealalambrec.bekaert.com/>. Recuperado el 17 de 11 de 2013, de [http://idealalambrec.bekaert.com/es-mx/Construccion/ReforzamientoHormigon/~media/BrandSites/Ideal%20Alambrec/PDF%20documents/RefuerzoHormig\\_Ide](http://idealalambrec.bekaert.com/es-mx/Construccion/ReforzamientoHormigon/~media/BrandSites/Ideal%20Alambrec/PDF%20documents/RefuerzoHormig_Ide)
- Cáceres, A. M. (31 de mayo de 2013). Planos Aprobados. (A. J. Ulloa, Entrevistador)
- Carranza, J. (24 de Febrero de 2001). *Emprendimiento*. Recuperado el 25 de Mayo de 2013, de [www.emprende.com](http://www.emprende.com)
- Carrió, J. M. (2005). *La evolución de los sistemas constructivos en la edificación, procedimientos para su industrialización*. España: IETcc.
- citywiki. (Jueves de Mayo de 2013). *citywiki*. Recuperado el 22 de Junio de 2013, de [citywiki: http://citywiki.ugr.es/wiki/Arquitectura\\_y\\_sostenibilidad/los\\_cinco\\_pilares\\_de\\_la\\_arquitectura\\_sostenible](http://citywiki.ugr.es/wiki/Arquitectura_y_sostenibilidad/los_cinco_pilares_de_la_arquitectura_sostenible)
- COLVASCA. (17 de 1 de 2012). *colvasca.com*. Recuperado el 17 de 11 de 2013, de <http://www.colvazca.com>
- Concejo cantonal de la ciudad de Riobamba. (28 de octubre de 1998). Ordenanza que reglamenta el usos del suelo en la ciudad de Riobamba. *Ordenanza*. Riobamba, Chimborazo, Ecuador: Municipio de Riobamba.
- Concejo cantonal de la ciudad de Riobamba. (9 de diciembre de 1998). Ordenanza de subdivisiones prediales, reestructuraciones parcelarias, urbanizaciones y proyectos de interés social popular en la ciudad de Riobamba. *Ordenanza*. Riobamba, Chimborazo, Ecuador: Municipio de Riobamba.
- Concejo cantonal de Riobamba. (1999). *Ordenanza para el control y aprobación de planos*. Riobamba: Municipio de Riobamba.
- Concejo municipal de Riobamba. (14 de agosto de 2012). Ordenanza de normas de arquitectura y urbanismo para el territorio del cantón Riobamba. *Ordenanza*. Riobamba, Chimborazo, Ecuador: Municipio de Riobamba.

- Consejo nacional de planificación. (2009). *Plan nacional del buen vivir*. Quito: SENPLADES.
- Coopertativa Acción Rural. (1 de enero de 2009). *www.accionrural.com*. Recuperado el 7 de junio de 2013, de <http://www.accionrural.com/index.php/oficinas/riobamba>
- definicionabc. (29 de junio de 2013). *definicionabc*. Recuperado el 29 de junio de 2013, de definicionabc: <http://www.definicionabc.com/social/vivienda.php>
- Edwards, B. (2004). *guía básica de la sostenibilidad*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- eHow. (2013). <http://www.ehowenespanol.com/las-ventajas-de-las-casas-con-bloques-de-cemento>. Recuperado el 04 de 09 de 2013, de [http://www.ehowenespanol.com/ventajas-casas-bloques-cemento-info\\_227170/](http://www.ehowenespanol.com/ventajas-casas-bloques-cemento-info_227170/)
- EMAPAR, E. (2010). *Parámetros de diseño*. Riobamba: Dirección de ingeniería.
- Fernández, L. (2012). *slideshare*. Recuperado el 12 de 06 de 2013, de [es.slideshare.net: http://es.slideshare.net/gcoesi/los-enfoques-cuantitativo-y-cualitativo-en-la-investigacin-cientfica](http://es.slideshare.net/gcoesi/los-enfoques-cuantitativo-y-cualitativo-en-la-investigacin-cientfica)
- Freile, C. C. (1 de septiembre de 2009). *La vivienda social en el Ecuador*.
- Gálvez, D. M. (2003). *Comportamiento Bioclimatico en la arquitectura*. Chiapas: Instituto de Ingenieria de la UNAM.
- Garrido, L. (24 de Septiembre de 2006). Recuperado el 29 de Junio de 2013, de [arq.com.mx](http://arq.com.mx) Buscador de arquitectura: <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/8642.html#Uc6im5yfWkw>
- Guarín, N. (15 de Septiembre de 2002). *estadística aplicada*. Medellín, Colombia.
- Hernández, S. (1997). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Hernández, S. (1997). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- [http://newton.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/energia/](http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/energia/). (1 de octubre de 2009). Recuperado el 29 de junio de 2013, de [newton.cnice.mec.es: http://newton.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/energia/](http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/energia/)
- <http://sostenibleperdona.blogspot.com/p/que-es-sostenibilidad.html>. (2013 de junio de 2013). *Sostenible perdona*. Recuperado el 29 de Junio de 2013, de Sostenible perdona: <http://sostenibleperdona.blogspot.com/p/que-es-sostenibilidad.html>
- INEC. (30 de mayo de 2013). *inec.gob.ec*. Recuperado el 28 de noviembre de 2010, de <http://www.inec.gob.ec/>
- INSERNIN.C.A. (2009). *Bloques lisos, estructurales y arquitectónicos*. Calacalí: d'concreto.
- Kubiec. (2011). *Catálogo de productos*. Bogotá: Kubiec.
- Llangua, I. V. (2011). *Estudio de suelos: urbanización Nueva Ciudad*. Riobamba: Estudios Especializados.

- Luis Arias, G. M. (2012). *Investigación del comportamiento mecánico y elástico de mampostería con resistencia estructural para ser utilizadas en la construcción de viviendas de un piso y proyección de dos*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Marcelo Romo Proaño, M. (2006). *publiespe.espe.edu.ec*. Recuperado el 15 de junio de 2013, de <http://publiespe.espe.edu.ec/librosvirtuales/hormigon/temas-de-hormigon-armado/hormigon04.pdf>
- Marval, Y. S. (2011). *Hacia la Construcción de una arquitectura sostenible en Venezuela*. Barcelona: Universidad Politecnica de Cataluña.
- McPhillips, M. (1985). *Viviendas con energía solar pasiva*. Mexico: G. Gili, S.A. de C.V.
- MIDUVI. (31 de enero de 2013). SUBSECRETARÍA DE VIVIENDA. Ecuador.
- Morales, M. I. (2003). *Principios de Arquitectura Sostenible. Una Aplicación*. Guatemala: Universidad Francisco Marroquín.
- Pérez, X. (2007). *Vivienda popular en el Garrochal*. Quito: Universidad San Francisco de Quito.
- Ríos, O. s. (2004). *Sistema de edificación de viviendas con elementos prefabricados de hormigón armado*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Rogers, R. (2000). *Ciudades para un Pequeño Planeta*. España: Gustavo Gili.
- Romo, M. S. (2010). <http://publiespe.espe.edu.ec/>. Recuperado el 17 de 11 de 2013, de <http://publiespe.espe.edu.ec/academicas/hormigon/hormigon01.htm>
- Salazar, M. B. (2012). *Análisis comparativo económico - estructural entre sistemas constructivos tradicionales y un sistema constructivo alternativo liviano*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Schumacher, E. (10 de Junio de 2013). <http://www.verdescasas.com>. Recuperado el 10 de Junio de 2013, de <http://www.verdescasas.com>: <http://www.verdescasas.com/sostenible/valor-de-desarrollo-sostenible/>
- Sosa, V. G. (nn de nn de 2003). *Arquitcetura Sostenible en Guatemala, Soluciones Pasivas Solares para el ahorro Energetico*. Guatemala, Centro America: Universidad Francisco Marroquín.
- Tamayo, M. T. (2013). *es.scribd.com*. Recuperado el 20 de junio de 2013, de <http://es.scribd.com/doc/97353779/Marco-Administrativo>
- Torres, F. (2006). *Elementos metodológicos de investigación*. Ambato: UTA.
- Trefilec Cía. Ltda. (2009). Construcciones alternativas sismoresistentes con bajo costo. *Trefilados del Ecuador Trefilec Cía. Ltda.*, 20.
- URBANA, U. D. (5 de 1 de 2009). PROGRAMA DE REGULARIZACIÓN DE LA INFORMALIDAD URBANA DEL SUELO EN EL MUNICIPIO DE RIOBAMBA. *PROCESO DE RECONOCIMIENTO Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS Y ASENTAMIENTOS*

*INFORMALES*. Riobamba, Chimborazo, Ecuador: MUNICIPALIDAD DEL CANTON RIOBAMBA.

Wall-ties & forms. (2011). *www.formaletas.com*. Recuperado el 15 de junio de 2013, de <http://www.formaletas.com/>



ANEXO 1

MATRIZ DE LA VISIÓN; LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS Y LAS POLÍTICAS ORGANIZACIONALES

<b>VISIÓN</b>	<b>VALORES Y CREENCIAS FUNDAMENTALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ética profesional</li> <li>• Conocimientos Actualizados</li> <li>• Asesoramiento especializado</li> <li>• Desarrollo profesional</li> </ul>
	<b>PROPÓSITO</b>	<p>Ser una empresa especializada en ofrecer servicios de diseño y construcción de viviendas y urbanizaciones para la ciudad de Riobamba</p>
	<b>MISIÓN</b>	<p>Diseñar y construir vivienda unifamiliar, multifamiliar y urbanizaciones aplicando técnicas y tecnologías de construcción modernas cumpliendo las normas y ordenanzas</p>
	<b>OBJETIVOS ESTRATÉGICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir vivienda unifamiliar que incorpore los avances tecnológicos</li> <li>• Identificar las técnicas de construcción modernas</li> <li>• Aplicar las normas y ordenanzas de diseño y construcción</li> <li>• Desarrollar estudios de proyección de zonas de promoción de suelo urbano</li> </ul>
	<b>POLÍTICAS ORGANIZACIONALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de responsabilidades por áreas de trabajo al interior del estudio de diseño:</li> <li>•</li> </ul> <p>Área de diseño: estudios técnicos de los proyectos residenciales y urbanos; y, de los trámites municipales</p> <p>Área financiera: flujo de caja, adquisiciones, cuentas e inversiones, pago de trabajadores.</p> <p>Área de ventas: promoción y venta de proyectos, trámite de autorizaciones, corretaje de bienes raíces.</p> <p>Manejo de obra: elaboración de presupuestos y programación de obra, dirección técnica y gerencia de construcción.</p> <p>Área de estudios de especialidad: Ingenieros estructural, eléctrico, hidro sanitario, de suelos, ambiental</p>

Anexo 2

MATRIZ DE OPORTUNIDADES Y AMENAZAS DEL ENTORNO LOCAL

AMBIENTE	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<b>ECONÓMICO</b>	-Trabajo orientado al quintil de ingresos medios que permite mayor promoción de proyectos -Dolarización -Efectiva negociación con proveedores -Aceptación de venta con crédito BIESS Crédito abierto en instituciones financieras Alternativas a la seguridad social: seguro campesino	-Flujo de efectivo -Sobre valoración del suelo urbano y de influencia inmediata. - Cambio de políticas monetarias.
<b>POLÍTICO</b>	- Bono de la Vivienda - Crédito hipotecario como política de Estado	-Injerencia en los trámites técnicos al interior del municipio -Trámites demasiado largos, con gran cantidad de procesos a cumplir. Límite del valor de la propiedad a adquirir para acceder al Bono de la Vivienda Falta de política municipal que controle el valor del suelo Falta de orden en el crecimiento de la ciudad
<b>CULTURAL</b>	- Cursos de capacitación para personal no calificado. - Presencia de colegios con especialización en áreas de técnicas y construcción	-No aceptación de normas de convivencia en comunidad - Irrespeto a las normas de construcción
<b>DEMOGRÁFICO</b>	- Crecimiento sostenido de la población - Espectro de clientes por zonas especialmente norte y este	-Zonas de toma territorial - Ámbito de trabajo solo en el cantón Riobamba

Anexo 3

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS PARA EL  
DIAGNÓSTICO EXTERNO

FACTORES DETERMINANTES DEL ÉXITO	PESO	CALIFICACIÓN	PESO PONDERADO
<b>OPORTUNIDADES</b>			
1.- Normas claras para el desarrollo del trabajo	0.1	4	0.4
2.- Capacidad de gestión y conocimiento de procesos	0.1	3	0.3
3.- Ubicación respecto a los lugares de gestión	0.05	2	0.1
4.- Manejo financiero	0.05	3	0.15
5.- Clientes con ingresos para vivienda media y baja	0.1	4	0.4
<b>AMENAZAS</b>			
1.- Flujo de efectivo de corto plazo	0.05	3	0.15
2.- Injerencia política en procesos de aprobación	0.1	4	0.4
3.- Falta de promoción de tecnologías aplicadas al diseño y construcción	0.15	4	0.6
4.- Irrespeto a las normas de construcción	0.15	4	0.6
5.- Sobre valoración del suelo edificable	0.15	3	0.45
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>		<b>3.55</b>

Anexo 4

MATRIZ DE DEBILIDADES Y FORTALEZAS PARA EL ANÁLISIS INTERNO

<b>AREAS DE LA CADENA DEL VALOR</b>	<b>DEBILIDADES</b>	<b>FORTALEZAS</b>
RECURSOS HUMANOS	<p>Personal de obra, calificado pero sin titulación de especialización</p> <p>Falta de capacitación permanente</p>	<p>Personal con título universitario de tercer y cuarto nivel, con experiencia en las áreas de especialización</p> <p>Buena relación de trabajo.</p> <p>Conocimiento de normas y ordenanzas</p>
INFRAESTRUCUTRA FISICA	<p>Valor del suelo urbano con factibilidad de servicios de infraestructura es costoso</p>	<p>Bienes inmuebles</p> <p>Cercanía a los lugares de gestión</p>
SEGURIDAD	<p>Personal de obra no acepta ser incluido en la seguridad social</p>	<p>Personal de obra, acepta seguridad industrial en todas las áreas de trabajo</p>
GESTION ADMINISTRACION	<p>Alcance de la promoción solo llega a nivel local</p> <p>Proveedores con base de venta fuera de la ciudad</p> <p>Falta de recursos para posicionarse en el mercado regional</p>	<p>Colaboradores en marketing y publicidad con experiencia</p> <p>Buena relación con proveedores de materiales y servicios para la construcción</p> <p>Buen posicionamiento en el mercado inmobiliario local</p> <p>Cartera de clientes</p>

Anexo 5

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS PARA EL  
DIAGNOSTICO INTERNO

	PESO	CALIFICA- CION	PESO PONDERADO
<b>FORTALEZAS</b>			
1.- Calidad de diseño y construcción	0.15	4	0.6
2.- Buen manejo de recursos económicos, capacidad de endeudamiento y cumplimiento de obligaciones.	0.05	4	0.2
3.- Crecimiento sostenido	0.05	3	0.15
4.- Posicionamiento en el mercado inmobiliario.	0.1	3	0.3
5.- Información actualizada respecto a normas y zonificación de la ciudad.	0.1	3	0.3
<b>DEBILIDADES</b>			
1.- Diseño y construcción sin aplicación de nuevas técnicas y tecnologías de construcción	0.15	4	0.6
2.- Aplicación de sistema constructivo tradicional	0.15	3	0.45
3.- Manejo de programas informáticos para todas las áreas	0.1	2	0.2
4.- Personal de obra con destrezas técnicas puntuales	0.1	2	0.2
5.- Alcance de la promoción solo llega a nivel local	0.05	3	0.15
T	1		3.15

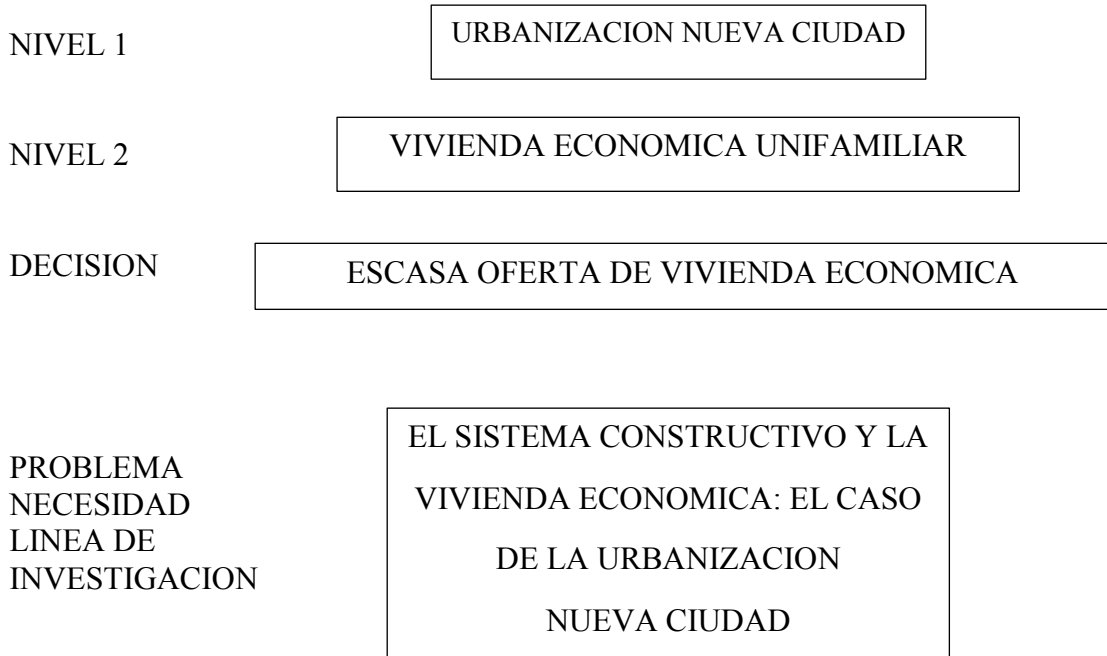
Anexo 6

<p><b>EXTERNALIDADES</b></p>	<p><b><u>OPORTUNIDADES</u></b> ↓</p> <p>Normas claras para el desarrollo del trabajo</p> <p>Capacidad de gestión y conocimiento de procesos</p> <p>Ubicación respecto a los lugares de gestión</p> <p>Manejo financiero</p> <p>Clientes con ingresos para vivienda media y baja</p>	<p><b><u>AMENAZAS</u></b> ↓</p> <p>Flujo de efectivo de corto plazo</p> <p>Injerencia política en procesos de aprobación</p> <p>Falta de promoción de tecnologías aplicadas al diseño y construcción</p> <p>Irrespeto a las normas de construcción</p> <p>Sobre valoración del suelo edificable</p>	
<p><b><u>DEBILIDADES</u></b> ↓</p> <p>Diseño y construcción sin aplicación de nuevas técnicas y tecnologías de construcción</p> <p>Aplicación de sistema constructivo tradicional</p> <p>Desconocimiento o falta de aplicación de programas informáticos para todas las áreas</p> <p>Personal de obra con destrezas técnicas puntuales</p> <p>Alcance de la promoción solo llega a nivel local</p>	<p>Aplicación de normar al sistema constructivo y técnicas de diseño moderno</p> <p>Diseños que permitan la aplicación de nuevas técnicas y tecnologías en la construcción de vivienda unifamiliar económica</p>	<p>Representación en el diseño arquitectónico de elementos tecnológicos que permitan un menor costo de construcción.</p>	
<p><b><u>FORTALEZAS</u></b> ↓</p> <p>Calidad de diseño y construcción</p> <p>Buen manejo de recursos económicos, capacidad de endeudamiento y cumplimiento de obligaciones</p> <p>Crecimiento sostenido</p> <p>Posicionamiento en el mercado inmobiliario.</p> <p>Información actualizada respecto a normas y zonificación de la ciudad</p>	<p>Estudio de normas de diseño aplicadas al desarrollo de vivienda unifamiliar</p>	<p>Eficiencia financiera aplicada al diseño de vivienda unifamiliar</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">OPCIONES ESTRATÉGICAS</p> <p>↑</p>

## Anexo 7

Criterios de selección (objetivos estratégicos)	Construir vivienda unifamiliar que incorpore los avances tecnológicos	Identificar las técnicas de construcción modernas	Aplicar las normas y ordenanzas de diseño y construcción	Desarrollar estudios de proyección de zonas de promoción de suelo urbano	Aplicar técnicas de diseño que incorporen avances tecnológicos para la vivienda unifamiliar	
Opción estratégica						
Aplicación de normas al sistema constructivo y técnicas de diseño moderno	SI	SI	SI	NO	SI	4
Representación en el diseño arquitectónico de elementos tecnológicos que permitan un menor costo de construcción	NO	SI	SI	NO	SI	3
Estudio de normas de diseño aplicadas al desarrollo de vivienda unifamiliar	NO	SI	SI	NO	SI	3
Eficiencia financiera aplicada al diseño de vivienda unifamiliar	NO	NO	SI	NO	SI	2
Diseños que permitan la aplicación de nuevas técnicas y tecnologías en la construcción de vivienda unifamiliar económica	SI	SI	SI	NO	SI	4

Anexo 8





## Anexo 9

Inadecuada calidad de diseño y construcción de la vivienda unifamiliar económica

Construcción poco técnica a cargo de obreros de la construcción

Pérdida del control de construcciones

Aumento de multas por construcciones sin planos aprobados

Mayor valor en el costo final de la construcción

Construcciones inseguras y de mala calidad

No hay dirección técnica adecuada en las construcciones

Falta de dirección técnica y obreros capacitados

Uso de materiales de construcción y sistema constructivo tradicional

Deficiencia en la calidad de la construcción urbana

Inadecuados proyectos de arquitectura

El sistema constructivo y el diseño arquitectónico en la construcción de vivienda económica unifamiliar en la urbanización Nueva Ciudad

Inadecuadas políticas de desarrollo urbano en la ciudad

Fallas en el control de autorizaciones de construcción

Irrespeto a ordenanzas y normas de construcción

Sistema constructivo tradicional

Falta de actualización del Plan de desarrollo urbano

Insuficiente cantidad y falta de especialización de técnicos en la Dirección de Planificación

Falta de calidad de diseño y construcción en los profesionales

Conocimiento empírico de los trabajadores de la construcción

Deficiente control de la Comisaría de construcciones

Falta de control, calidad y seguridad en la construcción

Falta de gestión urbana, control de construcciones y deficiencias en la calidad de diseño y construcción en la ciudad

Anexo 10

MATRIZ DE ENCUESTA:

**CUESTIONARIO PARA DETERMINAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO  
APLICABLE A LA CONSTRUCCION DE VIVIENDA ECONÓMICA**

**Asociación de Desarrollo Comunitario Nueva Ciudad**

Dirigido a: Propietarios de lotes urbanos de la ciudad de Riobamba.

Objetivo: Determinar el ingreso familiar por estratos, espacios, área y valores de inversión en la vivienda y su financiamiento.

Instrucciones: Sírvase escoger la opción que prefiere en cada pregunta; señale con una X.

**1.- Datos personales**

**Género:** (1) Hombre..... (2) Mujer..... **Edad:**.....  
años

**Estado civil:** (1) Casado..... (2) Soltero..... (3) Otro  
Indique).....

**Hijos:** 0..... 1..... 2..... 3..... 4..... + de 4.....

**2.- ¿Cual es ingreso mensual familiar?**

(1) \$ 300,00 a 400,00 ..... (2) \$ 401,00 a 500,00

.....

(3) \$ 501,00 a 600,00 ..... (4) \$ 601,00 a 700,00

.....

(5) Más de 701,00 .....

**3.- ¿Cuál considera que debe ser la altura de la vivienda?**

(1) Un piso .....

(2) Dos pisos .....

**4.- ¿Desea que la estructura de la vivienda permita la ampliación en altura?**

(1) Si..... (2) No.....

**5.- De los espacios que tiene una vivienda como sala, comedor, cocina, baño y dormitorios; adicionalmente ¿cuál de los siguientes espacios considera se necesita en la vivienda?**

(1) Estudio .....

(2)Tienda - taller .....

(3) Ninguno de ellos .....

**6.- ¿Desea aplicar al Bono de la Vivienda?**

(1) Si ..... (2) No .....

**7.- ¿Cuál es el valor de inversión que usted desea realizar para su vivienda?**

(1) de \$15,001.00 a \$20,000.00 .....

(2) de \$20,001.00 a \$25,000.00 .....

(3) de \$25,001.00 a \$30,000.00 .....

**8.- ¿Cuál es el área de construcción de la vivienda que usted considera aceptable?**

(1) de 60.00 m<sup>2</sup> a 70.00 m<sup>2</sup> ..... (2) de 70.00 m<sup>2</sup> a 80.00 m<sup>2</sup>  
.....

(3) de 80.00 m<sup>2</sup> a 90.00 m<sup>2</sup> ..... (4) de 90.00 m<sup>2</sup> a 100.00 m<sup>2</sup>  
.....

(5) de 100.00 m<sup>2</sup> a 110.00 m<sup>2</sup> ..... (6) de 110.00 m<sup>2</sup> a 120.00 m<sup>2</sup>  
.....

**9.- Si usted necesita crédito, ¿a qué institución acudiría?**

(1) Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social .....

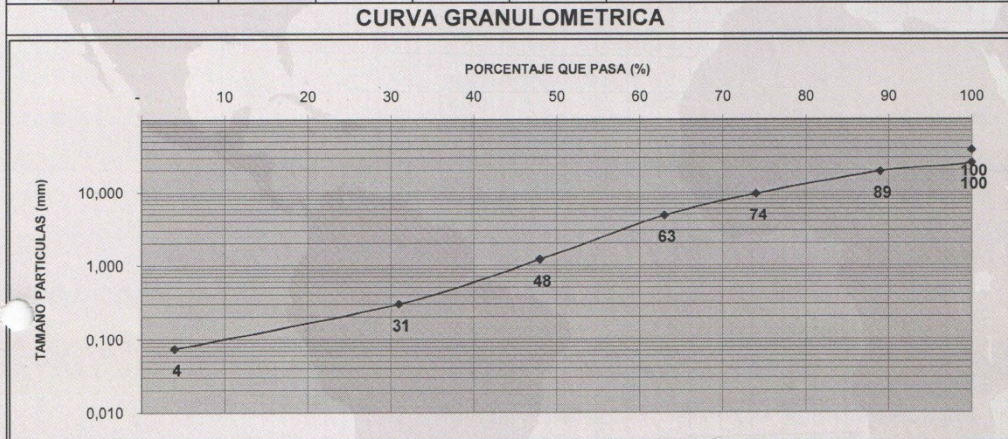
(2) Banco del estado .....

- (3) Banco del sistema financiero nacional .....
- (4) Cooperativa de ahorro y crédito .....
- (5) Mutualista .....

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

INFORMACION GENERAL		
INFORME DE ENSAYOS DE GRANULOMETRIA		INSTITUCION: PARTICULAR
REALIZADOS SOBRE: SUELOS		PROYECTO: URBANIZACION NUEVA CIUDAD
INFORME No.:	001-JL-H-GCL-2011	UBICACION: RIOBAMBA - CHIMBORAZO
PERFORACION:	1	ENVIADOS POR: SR. ANGEL PEÑAFIEL
MUESTRA:	1	NORMAS: ASTM D422 ASTM C136
PROFUNDIDAD:	0.00 - 0.50	FECHA: 7-Jul-11

ANALISIS GRANULOMETRICO										
TAMIZ		MASA RETEN. PARC. (g)	PORCENTAJES			CONTENIDO DE AGUA				
No.	TAMAÑO (mm)		RET. PARC. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)	RECIPIENTE		REC.+ SH (g)	REC. + SS (g)	CONT. AGUA (g)
1 1/2"	38,100	-	-	-	100	No.	MASA (g)			
1"	25,400	-	-	-	100	3	31,02	92,16	86,24	6,86
3/4"	19,100	35,42	11	11	89	PROMEDIO W= 8,81 %				
3/8"	9,520	47,18	15	26	74	CANTIDAD INICIAL				
4	4,760	34,05	11	37	63	Recipiente No:	10			
10	1,190	46,59	15	52	48	Masa del recipiente:	175,91 g			
40	0,297	53,10	17	69	31	Masa recipiente+suelo húmedo:	545,19 g			
200	0,074	84,03	27	96	4	Masa recipiente+suelo seco:	484,79 g			
						Masa suelo húmedo:	369,28 g			
						Masa suelo seco:	308,88 g			
						CLASIFICACION SUCS:	SW			



RESULTADOS		D10 =	0,100	D30 =	0,290	D60 =	3,800	Cu =	38,00
		% Grava =	26	% Arena =	70	% Finos =	4	Cc =	0,22

NOMENCLATURA GRANULOMETRICA:			FIRMA Y SELLO	
D10 = diámetro eficaz o efectivo (partículas pasan 10%)			RESPONSABLE TECNICO:  ING. MG. VÍCTOR M. LLANGA C.	
D30 = partículas que pasan el 30% en la curva granulométrica				
D60 = partículas que pasan el 60% en la curva granulométrica				
Cc = coeficiente de curvatura				
Cu = coeficiente de uniformidad				
NOMENCLATURA CLASIFICACION				
G (GRAVA)	S (ARENA)	M (LIMO)		
W (BIEN GRADUADA)		P (MAL GRADUADA)		

• **RIOBAMBA**  
Av. Madrid entre 10 de Agosto y Guayaquil (Casa 34)  
Telefax: 032 628 506 / 091 349 639 / 091 351 037 / 087 315 665  
Email: victorllanga@yahoo.es  
Riobamba - Ecuador

• **AMBATO**  
Colombia y Av. de las Americas ( Sector sede CICT )  
Telefax: 032828170 / 091350082  
Email: estudios\_especializados@yahoo.com / victorllanga@yahoo.es  
Ambato Ecuador

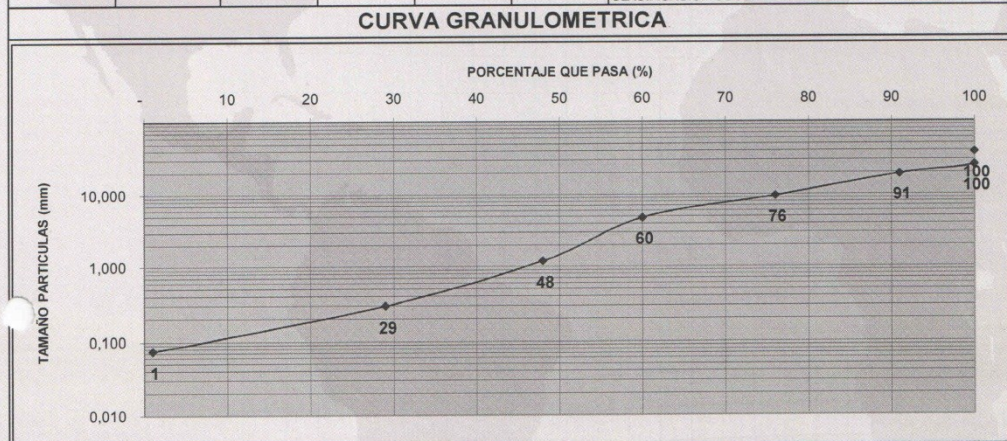


Estudios Especializados

Laboratorio de ensayo de materiales  
Mecánica de suelos y pavimentos  
Perforación de pozos de agua

INFORMACION GENERAL		
INFORME DE ENSAYOS DE GRANULOMETRIA		INSTITUCION: PARTICULAR
REALIZADOS SOBRE: SUELOS		PROYECTO: URBANIZACION NUEVA CIUDAD
INFORME No.:	002-JL-H-LMS-2011	UBICACION: RIOBAMBA - CHIMBORAZO
PERFORACION:	1	ENVIADOS POR: SR. ANGEL PEÑAFIEL
MUESTRA:	1	NORMAS: ASTM D422 ASTM C136
PROFUNDIDAD:	0.50 - 1.00	FECHA: 7-Jul-11

ANALISIS GRANULOMETRICO										
TAMIZ		MASA RETEN. PARC. (g)	PORCENTAJES			CONTENIDO DE AGUA				
No.	TAMAÑO (mm)		RET. PARC. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)	RECIPIENTE		REC.+ SH (g)	REC. + SS (g)	CONT. AGUA (g)
						No.	MASA (g)			
1 1/2"	38,100	-	-	-	100	1	13,39	43,19	40,89	5,62
1"	25,400	-	-	-	100	2	13,22	38,62	36,75	4,82
3/4"	19,100	18,74	9	9	91	PROMEDIO W=		5,22		%
3/8"	9,520	30,61	15	24	76	CANTIDAD INICIAL				
4	4,760	32,94	16	40	60	Recipiente No:			6	
10	1,190	24,68	12	52	48	Masa del recipiente:			177,50	g
40	0,297	37,60	19	71	29	Masa recipiente+suelo húmedo:			407,31	g
200	0,074	55,72	28	99	1	Masa recipiente+suelo seco:			379,41	g
						Masa suelo húmedo:			229,81	g
						Masa suelo seco:			201,91	g
						CLASIFICACION SUCS:			SGP	



RESULTADOS		D10 =	0,110	D30 =	0,310	D60 =	4,500	Cu =	40,91
	% Grava =	24	% Arena =	75	% Finos =	1	Cc =	0,19	

FIRMA Y SELLO			
NOMENCLATURA GRANULOMETRIA:		RESPONSABLE TECNICO:	
D10 = diámetro eficaz o efectivo (partículas pasan 10%)		 ING. MG. SC. VICTOR M. LLANGA C.	
D30 = partículas que pasan el 30% en la curva granulométrica			
D60 = partículas que pasan el 60% en la curva granulométrica			
Cc = coeficiente de curvatura			
Cu = coeficiente de uniformidad			
NOMENCLATURA CLASIFICACION			
G (GRAVA)	S (ARENA)	M (LIMO)	C (ARCILLA)
W (BIEN GRADUADA)		P (MAL GRADUADA)	

• **RIOBAMBA**  
Av. Madrid entre 10 de Agosto y Guayaquil (Casa 34)  
Telefax: 032 628 506 / 091 349 639 / 091 351 037 / 087 315 665  
Email: victorllanga@yahoo.es  
Riobamba - Ecuador

• **AMBATO**  
Colombia y Av. de las Americas ( Sector sede CICT )  
Telefax: 032828170 / 091350082  
Email: estudios\_especializados@yahoo.com / victorllanga@yahoo.es  
Ambato Ecuador

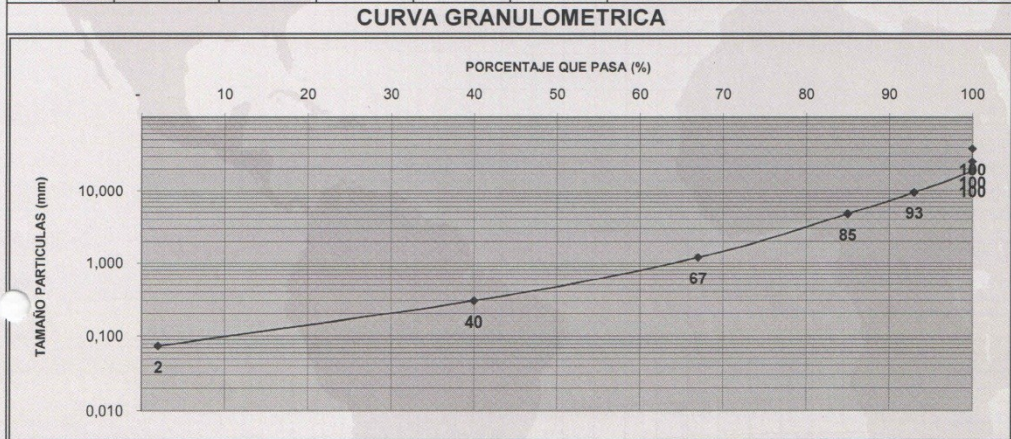


Estudios Especializados

Laboratorio de ensayo de materiales  
Mecánica de suelos y pavimentos  
Perforación de pozos de agua

INFORMACION GENERAL		
INFORME DE ENSAYOS DE GRANULOMETRIA		INSTITUCION: PARTICULAR
REALIZADOS SOBRE: SUELOS		PROYECTO: URBANIZACION NUEVA CIUDAD
INFORME No.:	003-JL-H-LMS-2011	UBICACION: RIOBAMBA - CHIMBORAZO
PERFORACION:	2	ENVIADOS POR: SR. ANGEL PEÑAFIEL
MUESTRA:	8	NORMAS: ASTM D422 ASTM C136
PROFUNDIDAD:	4.00 - 4.50	FECHA: 7-Jul-11

ANALISIS GRANULOMETRICO										
TAMIZ		MASA RETEN. PARC. (g)	PORCENTAJES			CONTENIDO DE AGUA				
No.	TAMAÑO (mm)		RET. PARC. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)	RECIPIENTE		REC.+ SH (g)	REC.+ SS (g)	CONT. AGUA (g)
1 1/2"	38,100	-	-	-	100	1	13,18	76,67	69,56	10,22
1"	25,400	-	-	-	100	2	13,23	66,44	60,31	10,16
3/4"	19,100	-	-	-	100	PROMEDIO W= 10,19 %				
3/8"	9,520	11,58	7	7	93	CANTIDAD INICIAL				
4	4,760	12,56	8	15	85	Recipiente No:	10			
10	1,190	27,88	18	33	67	Masa del recipiente:	175,59 g			
40	0,297	42,11	27	60	40	Masa recipiente+suelo húmedo:	368,89 g			
200	0,074	58,46	38	98	2	Masa recipiente+suelo seco:	331,41 g			
						Masa suelo húmedo:	193,30 g			
						Masa suelo seco:	155,82 g			
						CLASIFICACION SUCS:	SM			



RESULTADOS	D10 = 0,100	D30 = 0,200	D60 = 0,800	Cu = 8,00
% Grava =	7	% Arena = 91	% Finos = 2	Cc = 0,50

FIRMA Y SELLO		
NOMENCLATURA GRANULOMETRIA: D10 = diámetro eficaz o efectivo (partículas pasan 10%) D30 = partículas que pasan el 30% en la curva granulométrica D60 = partículas que pasan el 60% en la curva granulométrica Cc = coeficiente de curvatura Cu = coeficiente de uniformidad		
NOMENCLATURA CLASIFICACION		
G (GRAVA)	S (ARENA)	M (LIMO)
W (BIEN GRADUADA)		P (MAL GRADUADA)
RESPONSABLE TECNICO:  ING. MG. SC. VICTOR M. LLANGA C.		

• **RIOBAMBA**  
Av. Madrid entre 10 de Agosto y Guayaquil (Casa 34)  
Telefax: 032 628 506 / 091 349 639 / 091 351 037 / 087 315 665  
Email: victorllanga@yahoo.es  
Riobamba - Ecuador

• **AMBATO**  
Colombia y Av. de las Americas (Sector sede CICT)  
Telefax: 032828170 / 091350082  
Email: estudios\_especializados@yahoo.com / victorllanga@yahoo.es  
Ambato Ecuador

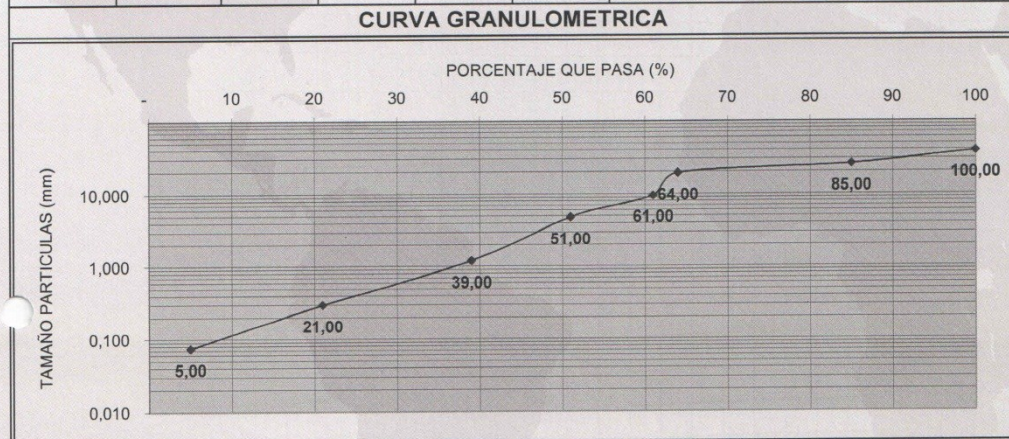


Estudios Especializados

Laboratorio de ensayo de materiales  
Mecánica de suelos y pavimentos  
Perforación de pozos de agua

INFORMACION GENERAL			
INFORME DE ENSAYOS DE GRANULOMETRIA		INSTITUCION: PARTICULAR	NORMAS: ASTM D422 ASTM C136
REALIZADOS SOBRE: SUELOS	002-JL-H-LMS-2011	PROYECTO: URBANIZACION NUEVA CIUDAD	
INFORME No.:	3	UBICACION: RIOBAMBA - CHIMBORAZO	
PERFORACION:	9	ENVIADOS POR: SR. ANGEL PEÑAFIEL	FECHA: 7-Jul-11
MUESTRA:			
PROFUNDIDAD:	4.50 - 5.00		

ANALISIS GRANULOMETRICO										
TAMIZ		MASA RETEN. PARC. (g)	PORCENTAJES			CONTENIDO DE AGUA				
No.	TAMAÑO (mm)		RET. PARC. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)	RECIPIENTE		REC.+ SH (g)	REC.+ SS (g)	CONT. AGUA (g)
						No.	MASA (g)			
1 1/2"	38,100	-	-	-	100	1	23,46	69,73	65,95	5,73
1"	25,400	29,90	15	15	85	2	13,50	51,32	48,03	6,85
3/4"	19,100	41,13	21	36	64	PROMEDIO W=		6,29		%
3/8"	9,520	6,62	3	39	61	CANTIDAD INICIAL				
4	4,760	18,56	10	49	51	Recipiente No:		9		
10	1,190	24,02	12	61	39	Masa del recipiente:		175,06 g		
40	0,297	34,67	18	79	21	Masa recipiente+suelo húmedo:		389,82 g		
200	0,074	31,88	16	95	5	Masa recipiente+suelo seco:		368,89 g		
						Masa suelo húmedo:		214,76 g		
						Masa suelo seco:		193,83 g		
						CLASIFICACION SUCS:		SGP		



RESULTADOS		D10 =	0,120	D30 =	0,600	D60 =	8,500	Cu =	70,83
	% Grava =	39	% Arena =	56	% Finos =	5	Cc =	0,35	

FIRMA Y SELLO			
NOMENCLATURA GRANULOMETRIA:		RESPONSABLE TECNICO:	
D10 = diámetro eficaz o efectivo (partículas pasan 10%)		 ING. MG. SC. VICTOR M. LLANGA C.	
D30 = partículas que pasan el 30% en la curva granulométrica			
D60 = partículas que pasan el 60% en la curva granulométrica			
Cc = coeficiente de curvatura			
Cu = coeficiente de uniformidad			
NOMENCLATURA CLASIFICACION			
G (GRAVA)	S (ARENA)	M (LIMO)	C (ARCILLA)
W (BIEN GRADUADA)		P (MAL GRADUADA)	

• **RIOBAMBA**  
Av. Madrid entre 10 de Agosto y Guayaquil (Casa 34)  
Telefax: 032 628 506 / 091 349 639 / 091 351 037 / 087 315 665  
Email: victorllanga@yahoo.es  
Riobamba - Ecuador

• **AMBATO**  
Colombia y Av. de las Americas (Sector sede CICT)  
Telefax: 032828170 / 091350082  
Email: estudios\_especializados@yahoo.com / victorllanga@yahoo.es  
Ambato Ecuador



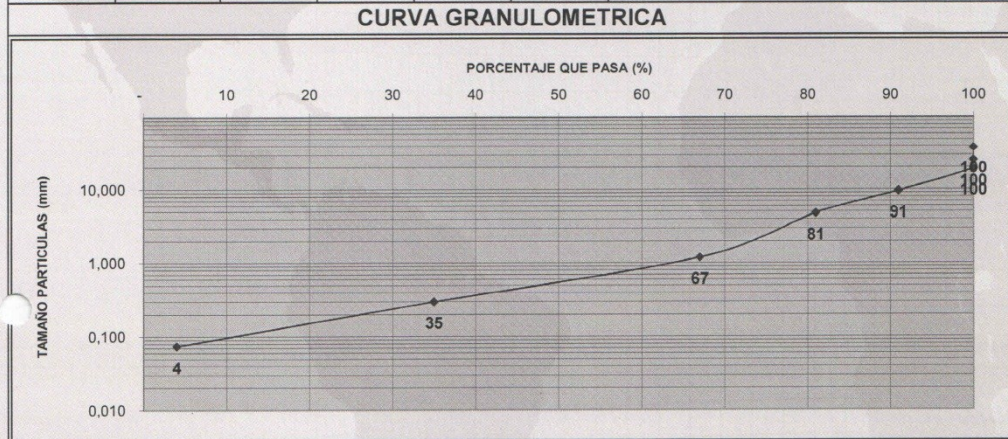


**Estudios Especializados**

Laboratorio de ensayo de materiales  
Mecánica de suelos y pavimentos  
Perforación de pozos de agua

INFORMACION GENERAL			
INFORME DE ENSAYOS DE GRANULOMETRIA		INSTITUCION: PARTICULAR	NORMAS: ASTM D422
REALIZADOS SOBRE: SUELOS		PROYECTO: URBANIZACION NUEVA CIUDAD	ASTM C136
INFORME No.: 002-JL-H-LMS-2011		UBICACION: RIOBAMBA - CHIMBORAZO	
PERFORACION: 2		ENVIADOS POR: SR. ANGEL PEÑAFIEL	FECHA: 7-Jul-11
MUESTRA: 10			
PROFUNDIDAD: 5.00 - 5.50			

ANALISIS GRANULOMETRICO										
TAMIZ		MASA RETEN. PARC. (g)	PORCENTAJES			CONTENIDO DE AGUA				
No.	TAMAÑO (mm)		RET. PARC. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)	RECIPIENTE		REC.+ SH (g)	REC.+ SS (g)	CONT. AGUA (g)
1 1/2"	38,100	-	-	-	100	1	13,22	52,19	47,98	8,77
1"	25,400	-	-	-	100	2	13,27	43,59	40,23	8,35
3/4"	19,100	-	-	-	100	PROMEDIO W= 8.56 %				
3/8"	9,520	25,54	9	9	91	CANTIDAD INICIAL				
4	4,760	29,89	10	19	81	Recipiente No:	1			
10	1,190	42,07	14	33	67	Masa del recipiente:	168,62 g			
40	0,297	95,50	32	65	35	Masa recipiente+suelo húmedo:	515,61 g			
200	0,074	93,77	31	96	4	Masa recipiente+suelo seco:	467,76 g			
						Masa suelo húmedo:	346,99 g			
						Masa suelo seco:	299,14 g			
						CLASIFICACION SUCS:	SP			



RESULTADOS	D10 = 0,100	D30 = 0,250	D60 = 0,800	Cu = 8,00
% Grava = 9	% Arena = 87	% Finos = 4	Cc = 0,78	

FIRMA Y SELLO		
NOMENCLATURA GRANULOMETRIA: D10 = diámetro eficaz o efectivo (partículas pasan 10%) D30 = partículas que pasan el 30% en la curva granulométrica D60 = partículas que pasan el 60% en la curva granulométrica Cc = coeficiente de curvatura Cu = coeficiente de uniformidad		RESPONSABLE TECNICO:
NOMENCLATURA CLASIFICACION G (GRAVA)   S (ARENA)   M (LIMO)   C (ARCILLA) W (BIEN GRADUADA)   P (MAL GRADUADA)		 ING. MG. SC. VICTOR M. LLANGA C.

• **RIOBAMBA**  
Av. Madrid entre 10 de Agosto y Guayaquil (Casa 34)  
Teléfono: 032 628 506 / 091 349 639 / 091 351 037 / 087 315 665  
Email: victorllanga@yahoo.es  
Riobamba - Ecuador

• **AMBATO**  
Colombia y Av. de las Americas (Sector sede CICT)  
Teléfono: 032826170 / 091350062  
Email: estudios\_especializados@yahoo.com / victorllanga@yahoo.es  
Ambato Ecuador

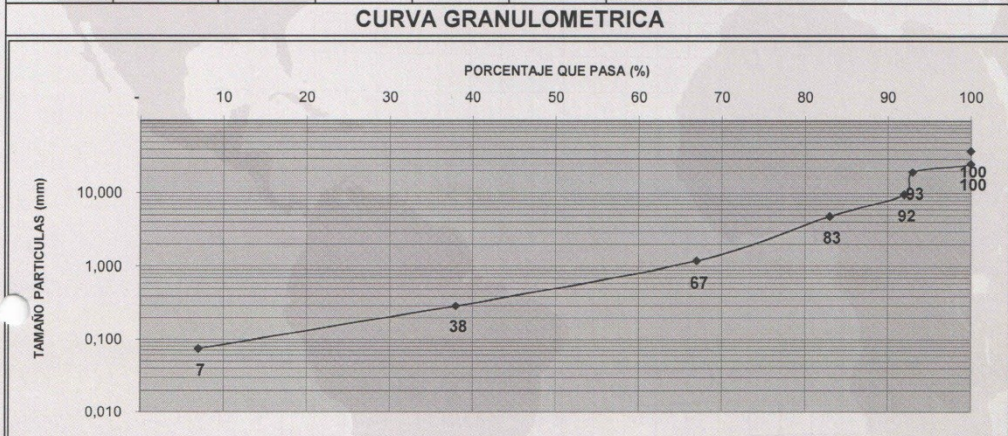


Estudios Especializados

Laboratorio de ensayo de materiales  
Mecánica de suelos y pavimentos  
Perforación de pozos de agua

INFORMACION GENERAL			
INFORME DE ENSAYOS DE GRANULOMETRIA		INSTITUCION: PARTICULAR	NORMAS: ASTM D422
REALIZADOS SOBRE: SUELOS		PROYECTO: URBANIZACION NUEVA CIUDAD	ASTM C136
INFORME No.: 002-JL-H-LMS-2011		UBICACION: RIOBAMBA - CHIMBORAZO	
PERFORACION: 1		ENVIADOS POR: SR. ANGEL PEÑAFIEL	FECHA: 7-Jul-11
MUESTRA: 10			
PROFUNDIDAD: 5.00 - 5.50			

ANALISIS GRANULOMETRICO										
No.	TAMIZ TAMAÑO (mm)	MASA RETEN. PARC. (g)	PORCENTAJES			CONTENIDO DE AGUA				
			RET. PARC. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)	RECIPIENTE No.	MASA (g)	REC.+ SH (g)	REC. + SS (g)	CONT. AGUA (g)
1 1/2"	38,100	-	-	-	100	1	13,44	45,14	42,96	5,07
1"	25,400	-	-	-	100	2	23,21	63,36	60,26	5,14
3/4"	19,100	15,64	7	7	93	PROMEDIO W= 5,11 %				
3/8"	9,520	1,46	1	8	92	CANTIDAD INICIAL				
4	4,760	18,48	9	17	83	Recipiente No: 8				
10	1,190	33,62	16	33	67	Masa del recipiente: 171,41 g				
40	0,297	62,09	29	62	38	Masa recipiente+suelo húmedo: 467,50 g				
200	0,074	65,27	31	93	7	Masa recipiente+suelo seco: 382,69 g				
						Masa suelo húmedo: 296,09 g				
						Masa suelo seco: 211,28 g				
						CLASIFICACION SUCS: SP				



RESULTADOS	D10 = 0,085	D30 = 0,200	D60 = 0,800	Cu = 9,41
% Grava =	8	% Arena = 85	% Finos = 7	Cc = 0,59

FIRMA Y SELLO			
NOMENCLATURA GRANULOMETRIA: D10 = diámetro eficaz o efectivo (partículas pasan 10%) D30 = partículas que pasan el 30% en la curva granulométrica D60 = partículas que pasan el 60% en la curva granulométrica Cc = coeficiente de curvatura Cu = coeficiente de uniformidad		RESPONSABLE TECNICO:	
NOMENCLATURA CLASIFICACION		 ING. MG. SC. VICTOR M. LLANGA C.	
G (GRAVA)	S (ARENA)		
W (BIEN GRADUADA)		P (MAL GRADUADA)	


• RIOBAMBA  
Av. Madrid entre 10 de Agosto y Guayaquil (Casa 34)  
Telefax: 032 628 506 / 091 349 639 / 091 351 037 / 087 315 665  
Email: victorllanga@yahoo.es  
Riobamba - Ecuador

• AMBATO  
Colombia y Av. de las Americas (Sector sede CICT)  
Telefax: 032828170 / 091350082  
Email: estudios\_especializados@yahoo.com / victorllanga@yahoo.es  
Ambato Ecuador

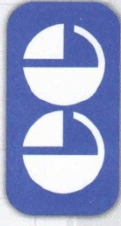
Anexo 12

Ensayo de resistencia de materiales




INFORMACION GENERAL									
INFORME DE ENSAYOS DE: COMPRESION REALIZADOS SOBRE: BLOQUES DE HORMIGON INFORME No.: 001-BLOQ-ee-DIC -2013			INSTITUCION: UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO PROYECTO: TESIS UBICACION: RIOBAMBA - CHIMBORAZO			ENVIADOS POR: ARQ. JUAN CARLOS ULLOA FISCALIZA: FECHA DE ENTREGA DE INFORME: diciembre 3, 2013			NORMAS: INEN 638 - 640 - 643  NOTA: 1 MPa = 10 kg/cm2
DATOS DE ENSAYO									
No.	DESCRIPCION	DIMENSIONES Lxaxh (cm)	SECCION (mm2)	CARGA (N)	EDAD (dias)	ESFUERZO (Mpa)	TIPO DE BLOQUE	ESPECIFICACION (Mpa)	FECHA DE ENSAYO
1	BLOQUES DE HORMIGON	36,5X15,0X195	60,000	96.690	X	1,60	D	2,50	12/11/2013
2	BLOQUES DE HORMIGON	36,5X15,0X195	60,000	115.280	X	1,90	D	2,50	12/11/2013
3	BLOQUES DE HORMIGON	36,5X15,0X195	60,000	47.210	X	0,80	D	2,50	12/11/2013
4	BLOQUES DE HORMIGON	36,5X15,0X195	60,000	55.160	X	0,90	D	2,50	12/11/2013
5	BLOQUES DE HORMIGON	36,5X15,0X195	60,000	107.240	X	1,80	D	2,50	12/11/2013
6	BLOQUES DE HORMIGON	36,5X15,0X195	60,000	64.450	X	1,10	D	2,50	12/11/2013
FIRMA Y SELLO									
 ING. MARIA FERNANDA LEMA LOZA RESPONSABLE TECNICO									
ESPECIFICACIONES:									
TIPO	DESCRIPCION	RESISTENCIA Fc (Mpa)							
A	Pared exterior de carga	6,00 MPa							
B	Pared exterior/interior con y sin revestimiento	4,00 MPa							
C	Pared divisoria sin revestimiento	3,00 MPa							
D	Pared divisoria interior/exterior con sin revestimiento	2,50 MPa							
E	Losas alivianadas de hormigon	2,00 MPa							

Riobamba: Av. Madrid entre 10 de Agosto y Guayaquil (casa 34) • Telefax: 032 628 506 / 0991 349 639  
 Ambato: Colombia y Av. de las Américas (sector sede CICT) • Telefax: 032 523 210 / 0991 351 037  
 Nueva Loja - Lago Agrio: El Progreso y 10 de Agosto (esquina) • Telefax: 062 832 091 / 0991 350 082  
 E-mail: estudios\_especializados@yahoo.com - victorilanga@yahoo.es



**Estudios Especializados**

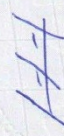
Laboratorio de Ensayo de Materiales  
Mecánica de Suelos y Pavimentos  
Perforación de Pozos de Agua

INFORMACION GENERAL									
INFORME DE ENSAYOS DE: <b>COMPRESION</b> REALIZADOS SOBRE: <b>BLOQUES DE HORMIGON</b> INFORME No.: <b>002-BLOQ-ec-DIC -2013</b>	INSTITUCION: <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b> PROYECTO: <b>TESIS</b> UBICACION: <b>RIOBAMBA - CHIMBORAZO</b>								
ENVIADOS POR: <b>ARQ. JUAN CARLOS ULLOA</b> FISCALIZA:	NORMAS: <b>INEN 638 - 640 - 643</b>								
FECHA DE ENTREGA DE INFORME: <b>diciembre 3, 2013</b>	NOTA: <b>1 MPa = 10 kg/cm<sup>2</sup></b>								
DATOS DE ENSAYO									
No.	DESCRIPCION	DIMENSIONES L <sub>x</sub> xh <sub>t</sub> (cm)	SECCION (mm <sup>2</sup> )	CARGA (N)	EDAD (dias)	ESFUERZO (Mpa)	TIPO DE BLOQUE	ESPECIFICACION (MPa)	FECHA DE ENSAYO
1	BLOQUES DE HORMIGON	36,5X15,0X195	60.000	41.780	X	0,70	D	2,50	15/11/2013
2	BLOQUES DE HORMIGON	36,5X15,0X195	60.000	97.520	X	1,60	D	2,50	15/11/2013
3	BLOQUES DE HORMIGON	36,5X15,0X195	60.000	63.310	X	1,10	D	2,50	15/11/2013
4	BLOQUES DE HORMIGON	36,5X15,0X195	60.000	83.920	X	1,40	D	2,50	15/11/2013
5	BLOQUES DE HORMIGON	36,5X15,0X195	60.000	74.230	X	1,20	D	2,50	15/11/2013
6	BLOQUES DE HORMIGON	36,5X15,0X195	60.000	69.540	X	1,20	D	2,50	15/11/2013
ESPECIFICACIONES:		FIRMA Y SELLO							
TIPO	DESCRIPCION	RESISTENCIA f <sub>c</sub> (Mpa)							
A	Pared exterior de carga	6,00 MPa							
B	Pared exterior/interior con y sin revestimiento	4,00 MPa							
C	Pared divisoria sin revestimiento	3,00 MPa							
D	Pared divisoria interior/exterior con sin revestimiento	2,50 MPa							
E	Losas aliviadas de hormigón	2,00 MPa							
		 <b>ING. MARIA FERNANDA LEIZAOLA</b> <b>RESPONSABLE TECNICO</b>							

Riobamba: Av. Madrid entre 10 de Agosto y Guayaquil (casa 34) • Telefax: 032 628 506 / 0991 349 639  
 Ambato: Colombia y Av. de las Américas (sector sede CICT) • Telefax: 032 523 210 / 0991 351 037  
 Nueva Loja - Lago Agrio: El Progreso y 10 de Agosto (esquina) • Telefax: 062 832 091 / 0991 350 082  
 E-mail: estudios\_especializados@yahoo.com - victorlanga@yahoo.es



**Estudios Especializados**  
Laboratorio de Ensayo de Materiales  
Mecánica de Suelos y Pavimentos  
Perforación de Pozos de Agua

INFORMACION GENERAL									
INFORME DE ENSAYOS DE: <b>COMPRESION</b> REALIZADOS SOBRE: <b>BLOQUES DE HORMIGON</b> INFORME No.: <b>002-BLOQ-ee-DIC-2013</b>		INSTITUCION: <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b> PROYECTO: <b>TESIS</b> UBICACION: <b>RIOBAMBA - CHIMBORAZO</b>		ENVIADOS POR: <b>ARQ. JUAN CARLOS ULLCO</b> FISCALIZA: <b>FECHA DE ENTREGA DE INFORME:</b> diciembre 3, 2013		NORMAS: <b>INEN 638 - 640 - 643</b>  NOTA: <b>1 MPa = 10 Kg/cm2</b>			
DATOS DE ENSAYO									
No.	DESCRIPCION	DIMENSIONES Lxaxh (cm)	SECCION (mm2)	CARGA (N)	EDAD (dias)	ESFUERZO (Mpa)	TIPO DE BLOQUE	ESPECIFICACION (MPa)	FECHA DE ENSAYO
1	BLOQUES DE HORMIGON	36,5X15,0X195	60.000	84.110	X	1,40	D	2,50	22/11/2013
2	BLOQUES DE HORMIGON	36,5X15,0X195	60.000	65.430	X	1,10	D	2,50	22/11/2013
3	BLOQUES DE HORMIGON	36,5X15,0X195	60.000	76.730	X	1,30	D	2,50	22/11/2013
4	BLOQUES DE HORMIGON	36,5X15,0X195	60.000	69.870	X	1,20	D	2,50	22/11/2013
5	BLOQUES DE HORMIGON	36,5X15,0X195	60.000	86.690	X	1,40	D	2,50	22/11/2013
6	BLOQUES DE HORMIGON	36,5X15,0X195	60.000	92.970	X	1,50	D	2,50	22/11/2013
FIRMA Y SELLO									
ESPECIFICACIONES:									
TIPO	DESCRIPCION	RESISTENCIA f'c (Mpa)							
A	Pared exterior de carga	6,00 MPa							
B	Pared exterior/interior con y sin revestimiento	4,00 MPa							
C	Pared divisoria sin revestimiento	3,00 MPa							
D	Pared divisoria interior/exterior con sin revestimiento	2,50 MPa							
E	Losas aliviadas de hormigón	2,00 MPa							
 <b>ING. MARIA FERNANDA LEMA LOZA</b> <b>RESPONSABLE TECNICO</b>									

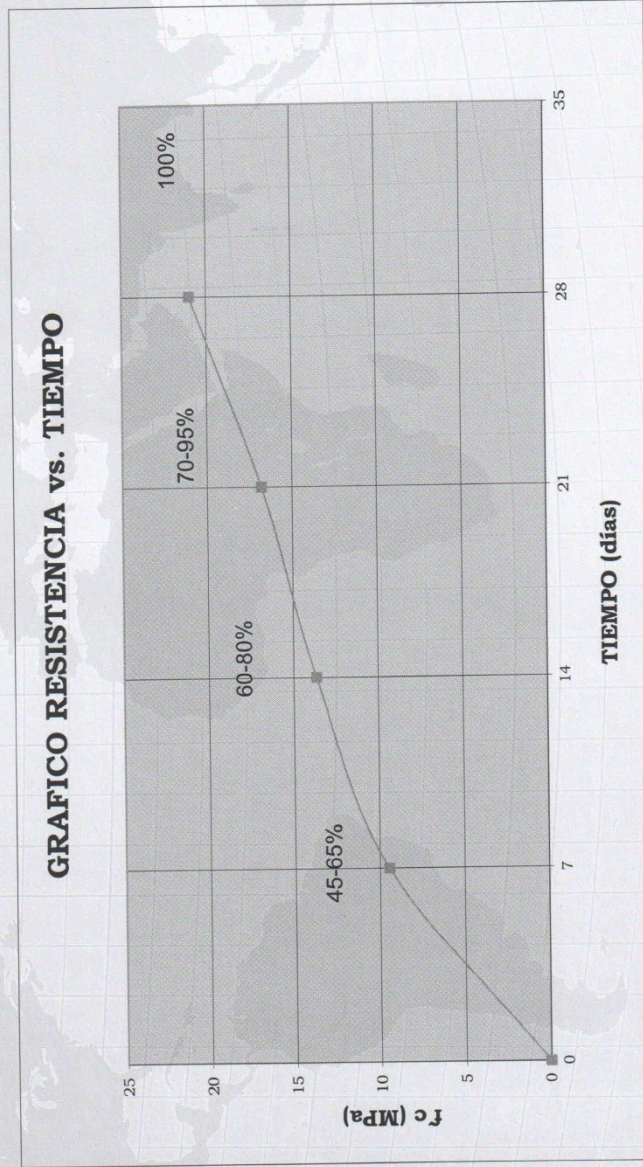
Riobamba: Av. Madrid entre 10 de Agosto y Cusayaculi (casa 34) • Telefax: 032 628 506 / 0991 348 639  
 Ambato: Colombia y Av. de las Américas (sector sede CICT) • Telefax: 032 523 210 / 0991 351 037  
 Nueva Loja - Lago Agrio: El Progreso y 10 de Agosto (esquina) • Telefax: 062 832 091 / 0991 350 082  
 E-mail: estudios\_especializados@yahoo.com - victorlanga@yahoo.es



**Estudios Especializados**

Laboratorio de Ensayo de Materiales  
Mecánica de Suelos y Pavimentos  
Perforación de Pozos de Agua

### GRAFICO RESISTENCIA vs. TIEMPO




Riobamba: Av. Madrid entre 10 de Agosto y Guayaquil (casa 34) • Telefax: 032 628 506 / 0991 349 639  
Ambato: Colombia y Av. de las Américas (sector sede CICT) • Telefax: 032 523 210 / 0991 351 037  
Nueva Loja - Lago Agrio: El Progreso y 10 de Agosto (esquina) • Telefax: 062 832 091 / 0991 350 082  
E-mail: estudios\_especializados@yahoo.com - victorlanga@yahoo.es



**Estudios Especializados**

Laboratorio de Ensayo de Materiales  
Mecánica de Suelos y Pavimentos  
Perforación de Pozos de Agua

INFORMACION GENERAL										
INFORME DE ENSAYOS DE: <b>COMPRESION</b> REALIZADOS SOBRE: <b>LADRILLOS</b> INFORME No.: <b>ee-H-CML-DIC-01--2013</b>			INSTITUCION: <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b> PROYECTO: <b>TESIS</b> UBICACION: <b>RIOBAMBA - CHIMBORAZO</b>			ENVIADOS POR: <b>ARQ. JUAN CARLOS ULLOA</b> FISCALIZA:  FECHA DE ENTREGA DE INFORME: <b>diciembre 3, 2013</b>			NORMAS: <b>INEN 638 - 640 - 643</b>	NOTA: <b>1 MPa = 10 kg/cm<sup>2</sup></b>
DATOS DE ENSAYO										
No.	DESCRIPCION	DIMENSIONES Lxath (cm)	SECCION (mm <sup>2</sup> )	CARGA (N)	EDAD (dias)	ESFUERZO (MPa)	FECHA ENSAYO	OBSERVACIONES		
1	LADRILLOS	27,0X11,0X8	29.700	110.490	X	3,70	15-11-13			
2	LADRILLOS	27,0X11,0X8	29.700	83.360	X	2,80	15-11-13			
3	LADRILLOS	27,0X11,0X8	29.700	74.800	X	2,50	15-11-13			
4	LADRILLOS	27,0X11,0X8	29.700	111.350	X	3,70	15-11-13			
5	LADRILLOS	27,0X11,0X8	29.700	73.570	X	2,50	15-11-13			
6	LADRILLOS	27,0X11,0X8	29.700	61.280	X	2,10	15-11-13			
7	LADRILLOS	27,0X11,0X8	29.700	65.480	X	2,20	15-11-13			
8	LADRILLOS	27,0X11,0X8	29.700	71.630	X	2,40	15-11-13			
9	LADRILLOS	27,0X11,0X8	29.700	51.140	X	1,70	15-11-13			
10	LADRILLOS	27,0X11,0X8	29.700	61.970	X	2,10	15-11-13	<b>REC. 616</b>		
DATOS DE ENSAYO										
 <b>ING. MG. SC. VICTOR M. LLANGA C.</b> <b>RESPONSABLE TECNICO</b>										

Riobamba: Av. Madrid entre 10 de Agosto y Guayaquil (casa 34) • Teléfax: 032 628 506 / 0991 349 639  
 Ambato: Colombia y Av. de las Américas (sector sede CICT) • Teléfax: 032 523 210 / 0991 351 037  
 Nueva Loja - Lago Agrio: El Progreso y 10 de Agosto (esquina) • Teléfax: 062 832 091 / 0991 350 082  
 E-mail: estudios\_especializados@yahoo.com - victorllanga@yahoo.es



**ESTUDIOS ESPECIALIZADOS**  
Laboratorio de Ensayo de Materiales  
Mecánica de Suelos y Pavimentos  
Perforación de Pozos de Agua

**INFORME DE ENSAYOS DE COMPRESION REALIZADOS SOBRE ADOQUIN**

CODIGO:  
**05-CA-OCT-ee-2013**

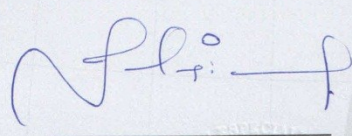
INSTITUCION: <b>PARTICULAR</b>	ELABORADOR POR: <b>ARQ. JUAN ULLOA</b>
PROYECTO: <b>URBANIZACIÓN NUEVA CIUDAD</b>	FISCALIZA: <b>ARQ. JUAN ULLOA</b>
UBICACION: <b>RIOBAMBA - CHIMBORAZO</b>	NORMAS: <b>INEN 1485 1486 1488</b> NO. PROBETAS: <b>10</b>
	PROCEDENCIA: <b>ING. CRISTIAN VELASCO</b>
	FECHA ENTREGA INFORME: <b>24 de octubre de 2013</b>

DATOS DE LAS PROBETAS			
DIMENSIONES (mm)			
L MAYOR	L MENOR	ANCHO	
<b>245</b>	<b>225</b>	<b>80</b>	
FECHA DE ENSAYO: <b>23-oct-13</b>	AREA PROBETA (mm <sup>2</sup> ): <b>51488</b>		
TIPO DE ADOQUIN: <b>BISELADO</b>	EDAD DE LA PROBETA:		

CALCULOS TIPO			
No.	CARGA (N)	ESFUERZO (MPa)	OBSERVACIONES
1	1.606.430	<b>34,60</b>	
2	1.586.860	<b>34,20</b>	
3	2.358.120	<b>50,80</b>	
4	1.363.810	<b>29,40</b>	
5	2.005.740	<b>43,20</b>	
6	1.433.700	<b>30,90</b>	
7	1.535.690	<b>33,10</b>	
8	1.995.200	<b>43,00</b>	
9	1.279.110	<b>27,60</b>	
10	1.216.320	<b>26,20</b>	RECEP 557

PROCEDIMIENTO DE CALCULO:	
FACTOR CORRECCION: <b>1,11</b>	DESVIACION ESTANDAR: <b>7,90</b>
PROMEDIO (MPa):	<b>35,30 MPa</b>

ESPECIFICACION SEGÚN NORMA INEN 1488:	
TIPO DE USO	f <sub>c</sub> (28 días)
PEATONAL	20 MPa
ESTACIONAMIENTOS Y CALLES RESIDENCIALES	30 MPa
CAMINOS SECUNDARIOS Y CALLES PRINCIPALES	40 MPa

RESPONSABLE TÉCNICO:  <b>ING. MG. SC. VICTOR M. LLANGA C.</b>
--

RESULTADOS	
COEFICIENTE DE VARIACION:	<b>22,00 MPa</b>
CALIFICACION DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA MUESTRA:	
RESISTENCIA CARACTERISTICA:	<b>22,00 MPa</b>

**RIOBAMBA:** Av. Madrid Entre 10 De Agosto Y Guayaquil. Casa 34 Conjunto San Rafael II . Telefax.: 032 628 506 / 0991 349 639  
**AMBATO:** Colombia Y Av. De Las Americas. Edificio Sede Colegio De Ingenieros Civiles De Tungurahua. Telefax: 032 523 210 / 0991 351 037  
**NUEVA LOJA - LAGO AGRIO:** El Progreso Y 10 De Agosto (esquina) Telefax: 062 832 091 0991 350 082  
EMAIL: estudios\_especializados@yahoo.com - victorllanga@yahoo.es





**ESTUDIOS ESPECIALIZADOS**  
Laboratorio de Ensayo de Materiales  
Mecánica de Suelos y Pavimentos  
Perforación de Pozos de Agua

**INFORME DE ENSAYOS DE COMPRESION REALIZADOS SOBRE ADOQUIN**

CODIGO:  
**04-CA-OCT-ee-2013**

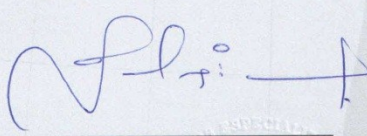
INSTITUCION: <b>PARTICULAR</b>	SOLICITADOR POR: <b>ARQ. JUAN ULLOA</b>
PROYECTO: <b>URBANIZACIÓN NUEVA CIUDAD</b>	PERCEALIZA: <b>ARQ. JUAN ULLOA</b>
	NORMAS: <b>INEN 1485 1486 1488</b> NO. PROBETAS: <b>10</b>
UBICACION: <b>RIOBAMBA - CHIMBORAZO</b>	PROCEDENCIA: <b>ING. CRISTIAN VELASCO</b>
	FECHA ENTREGA INFORME: <b>24 de octubre de 2013</b>

DATOS DE LAS PROBETAS		
DIMENSIONES (mm)		
L MAYOR	L MENOR	ANCHO
<b>245</b>	<b>225</b>	<b>80</b>
FECHA DE ENSAYO: <b>23-oct-13</b>	AREA PROBETA (mm <sup>2</sup> ): <b>51488</b>	
TIPO DE ADOQUIN: <b>BISELADO</b>	EDAD DE LA PROBETA:	

CALCULOS TIPO			
No.	CARGA (N)	ESFUERZO (MPa)	OBSERVACIONES
1	1.026.130	<b>22,10</b>	
2	1.408.670	<b>30,40</b>	
3	1.734.660	<b>37,40</b>	
4	1.053.070	<b>22,70</b>	
5	1.052.360	<b>22,70</b>	
6	1.325.650	<b>28,60</b>	
7	1.480.790	<b>31,90</b>	
8	1.088.960	<b>23,50</b>	
9	1.242.870	<b>26,80</b>	
10	1.466.700	<b>31,60</b>	RECEP 557

PROCEDIMIENTO DE CALCULO:	
FACTOR CORRECCION: <b>1,11</b>	DESVIACION ESTANDAR: <b>5,10</b>
PROMEDIO (MPa): <b>27,80 MPa</b>	

ESPECIFICACION SEGUN NORMA INEN 1488:	
TIPO DE USO	f <sub>c</sub> (28 días)
PEATONAL	20 MPa
ESTACIONAMIENTOS Y CALLES RESIDENCIALES	30 MPa
CAMINOS SECUNDARIOS Y CALLES PRINCIPALES	40 MPa

RESPONSABLE TECNICO:  <b>ING. MG. SC. VICTOR M. LLANGA C.</b>
--

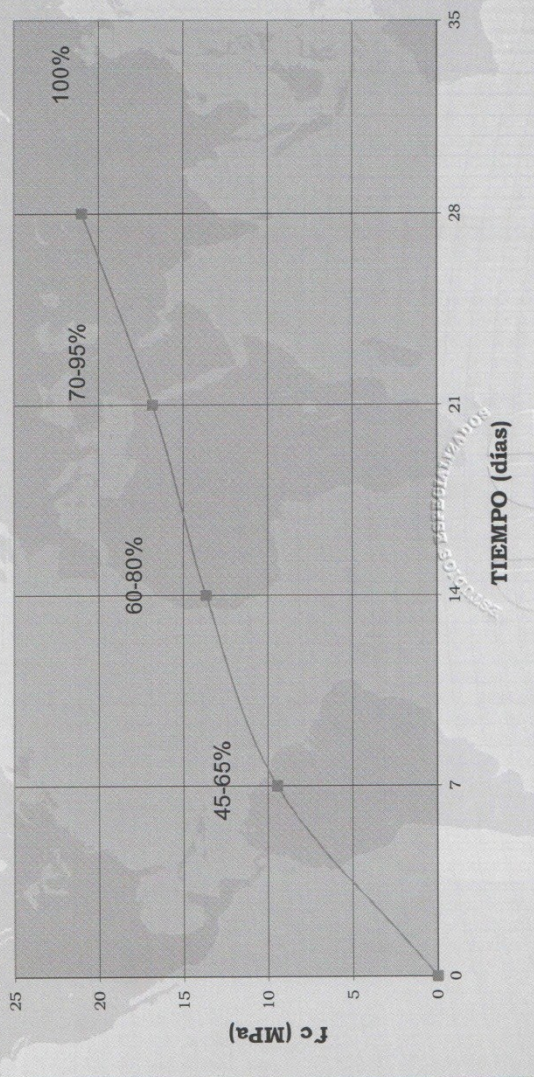
RESULTADOS	
COEFICIENTE DE VARIACION: <b>18,00</b>	<b>MPa</b>
CALIFICACION DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA MUESTRA:	
RESISTENCIA CARACTERISTICA: <b>19,00</b>	<b>MPa</b>

**RIOBAMBA:** Av. Madrid Entre 10 De Agosto Y Guayaquil. Casa 34 Conjunto San Rafael II . Telefax.: 032 628 506 / 0991 349 639  
**AMBATO:** Colombia Y Av. De Las Americas. Edificio Sede Colegio De Ingenieros Civiles De Tungurahua. Telefax: 032 523 210 / 0991 351 037  
**NUEVA LOJA - LAGO AGRIO:** El Progreso Y 10 De Agosto (esquina) Telefax: 062 832 091 0991 350 082  
EMAIL: estudios\_especializados@yahoo.com - victorllanga@yahoo.es



**Estudios Especializados**  
Laboratorio de ensayo de materiales  
de construcción  
Perforación de pozos de agua

### GRAFICO RESISTENCIA vs. TIEMPO



• **RIOBAMBA**  
Av. Madrid entre 10 de Agosto y Guayaquil (Casa 34)  
Teléfono: 0926 509 351 / 091 351 037  
Email: victorlanga@yahoo.es

• **AMBATO**  
Calle 17 de las Américas (Sector sede CICT)  
Teléfono: 091 350 2210  
Cel. 091 350 082  
Email: estudios\_especializados@yahoo.com / victorlanga@yahoo.es

## Anexo 13

### Programa de reconocimiento y regularización de barrios informales



MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN RIOBAMBA

— DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN —

UNIDAD DE CONTROL DE LA INFORMALIDAD URBANA

#### **"PROGRAMA DE REGULARIZACIÓN DE LA INFORMALIDAD URBANA DEL SUELO EN EL MUNICIPIO DE RIOBAMBA"**

##### **PROCESO DE RECONOCIMIENTO Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS Y ASENTAMIENTOS INFORMALES**

Los requisitos se presentarán en una carpeta que contendrá la siguiente documentación de ser posible:

##### **DOCUMENTOS LEGALES:**

- Solicitud dirigida al Alcalde de la ciudad de Riobamba, solicitando la legalización.
- Escrituras de propiedad global o de derechos o acciones o cualquier tipo de documento público que demuestre propiedad o tenencia, inscrita en el Registro de la Propiedad.
- Certificado de hipotecas y gravámenes actualizado.
- Pago del impuesto predial del año en curso.

##### **DOCUMENTOS DE ORGANIZACIÓN SOCIAL:**

- Personería Jurídica del Barrio de poseer preferentemente, otorgada por el Ministerio de Bienestar Social.
- Listado de socios o copropietarios, refrendado por el Ministerio de Bienestar Social.
- Autorización protocolizada o notariada de aceptación de insertarse en el proceso de legalización de todos los copropietarios al no existir Comité reconocido con Personería Jurídica.
- Directiva ó representantes del barrio, certificada por el Ministerios de Bienestar Social.

##### **DOCUMENTOS TÉCNICOS:**

- Línea de fábrica para urbanizar.
- Informe de Factibilidades de Servicios: Agua Potable y Alcantarillado emitido por EMAPAR, Empresa Eléctrica, Andinatel.
- Levantamiento topográfico en escala 1:500 ó 1:1000, indicando linderos del predio y detalle de colindantes.
- Certificación de afectaciones: viales, hidrocarburos, quebradas, aviación civil, transmisión de energía eléctrica, canales de riego, acequias.
- Plano de urbanización (implantación del proyecto, diseño vial, diseño de lotes, equipamiento comunitario y áreas verdes, cortes del terreno, cuadro de áreas, listado de lotes).
- Levantamiento de obras de infraestructura existente, si las tuvieren.
- Cronograma valorado de obras de urbanización.
- Diseño de redes de agua potable, alcantarillado y energía eléctrica.
- Diseño de calzada, aceras y bordillos.
- Recepción de obras por parte de la Empresa de Obras Públicas Municipales en caso de existir obras realizadas.
- Memoria técnica de proyecto describiendo: memoria técnica textual y gráfica, antecedentes históricos, características físicas, morfológicas, urbanas, arquitectónicas, topográficas, físicas, relación con el entorno.

##### **CONSULTAS E INFORMACION:**

Dirección de Planificación del Municipio de Riobamba, Unidad de Control de la Informalidad Urbana, calles Primera Constituyente y Tarqui (esquina).  
Teléfonos 2961004 – 2941055.