



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

“ARQ. GUILLERMO CUBILLO RENELLA”

**“ESTUDIO Y DISEÑO DE PROTOTIPO DE VIVIENDA SISMO
RESISTENTE EMPLEANDO EL BAMBÚ COMO
SISTEMA ESTRUCTURAL DEL CANTÓN
SIMÓN BOLÍVAR – GUAYAS, 2016”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

AUTOR: EDISON FERNANDO JAUREGUI INDIO

TUTOR: ARQ. ALFREDO CARABAJO AYALA, MGS.

GUAYAQUIL – ECUADOR

2016-2017



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

“ARQ. GUILLERMO CUBILLO RENELLA”

**“ESTUDIO Y DISEÑO DE PROTOTIPO DE VIVIENDA SISMO
RESISTENTE EMPLEANDO EL BAMBÚ COMO
SISTEMA ESTRUCTURAL DEL CANTÓN
SIMÓN BOLÍVAR – GUAYAS, 2016”**

PROYECTO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título de:

ARQUITECTO

AUTOR: EDISON FERNANDO JAUREGUI INDIO

TUTOR: ARQ. ALFREDO CARABAJA AYALA, MGS.

ARQ. ROSA ORTEGA ASTUDILLO

GESTORA DE TITULACIÓN

GUAYAQUIL – ECUADOR

2016-2017

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de investigación **“ESTUDIO Y DISEÑO DE PROTOTIPO DE VIVIENDA SISMO RESISTENTE EMPLEANDO EL BAMBÚ COMO SISTEMA ESTRUCTURAL DEL CANTÓN SIMÓN BOLÍVAR – GUAYAS, 2016”**. Elaborado por el Sr. **EDISON FERNANDO JAUREGUI INDIO**, egresado de la Carrera de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Guayaquil, previo a la obtención del Título de Arquitecto, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, lo Apruebo en todas sus partes, encontrándose el Sr. **EDISON FERNANDO JAUREGUI INDIO** apto para su sustentación.

ARQ. ALFREDO CARABAJO

TUTOR DE TESIS



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO

“ESTUDIO Y DISEÑO DE PROTOTIPO DE VIVIENDA SISMO RESISTENTE EMPLEANDO EL BAMBÚ COMO SISTEMA ESTRUCTURAL DEL CANTÓN SIMÓN BOLÍVAR – GUAYAS, 2016.”.

INSTITUCIÓN: Universidad de Guayaquil

REVISORES:

FACULTAD: Arquitectura y Urbanismo

CARRERA: Arquitectura

FECHA DE PUBLICACIÓN:

N° DE PÁGS.:

ÁREA TEMÁTICA: construcción

PALABRAS CLAVES: Vivienda interés social , sismo resistente , bambú

RESUMEN: El cantón Simón Bolívar se encuentra ubicado en la provincia del Guayas, dividido en dos parroquias urbanas Simón Bolívar y parroquia rural Lorenzo de Garaicoa.

El cantón Simón Bolívar posee una población de 25.500 habitantes, actualmente presenta un déficit de vivienda de interés social en la zona urbana, la cual se plantea el estudio y diseño de dos prototipo de vivienda sismo resistente empleando el bambú como sistema estructural para personas de estrato social medio bajo y bajo, del cantón Simón Bolívar.

N° DE REGISTRO(en base de datos):

N° DE CLASIFICACIÓN:

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

ADJUNTO PDF

SÍ

NO

CONTACTO CON AUTOR:

Edison Fernando Jauregui Indio

Teléfono:

0989221523

E-mail:

edison.jaureguii@ug.edu.ec

CONTACTO DE LA INSTITUCIÓN

Nombre: Arq. Alfredo Carabajo

Teléfono:0939372108



Universidad de Guayaquil

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO UNIDAD DE TITULACIÓN

CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado SATURNINO ALFREDO CARABAJO AYALA, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por JAUREGUI INDIO EDISON FERNANDO, C.C.:092956637-0, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de ARQUITECTO.

Se informa que el trabajo de titulación: “ESTUDIO Y DISEÑO DE PROTOTIPO DE VIVIENDA SISMO RESISTENTE EMPLEANDO EL BAMBÚ COMO SISTEMA ESTRUCTURAL DEL CANTÓN SIMÓN BOLÍVAR – GUAYAS, 2016”. ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa anti plagio URKUND quedando el 4% de coincidencia.



<https://secure.arkund.com/view/29842243-260917-978032#q1bKLVayijbQMdQx0jHWMdEx1THTMdex0LGM1VEqzkzPy0zLTE7MS05VsjLQMzA2NjY3MbSwMDc1MjA2MakFAA==>

Imagen 1. Informe pormenorizado URKUND

ARQ. SATURNINO ALFREDO CARABAJO AYALA MSC.
C.I. _____

c.c. Unidad de titulación



Universidad de Guayaquil

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO UNIDAD DE TITULACIÓN

URKUND	
Documento	tesis prototipo de vivienda jauregui 2.docx (D30223543)
Presentado	2017-08-23 10:12 (-05:00)
Presentado por	edison.jauregui@hotmail.com
Recibido	alfredo.carabajoa.ug@analysis.arkund.com
Mensaje	tesis de prototipo de vivienda Mostrar el mensaje completo
	4% de estas 14 páginas, se componen de texto presente en 2 fuentes.

Imagen 2. Informe general de revisión URKUND

ARQ. SATURNINO ALFREDO CARABAJO AYALA
C.I. _____

CERTIFICACIÓN DE GRAMATOLOGÍA

Quien suscribe el presente certificado se permite informar que después de haber leído y revisado gramaticalmente el contenido de la tesis de **EDISON FERNANDO JAUREGUI INDIO**, cuyo tema es “**ESTUDIO Y DISEÑO DE PROTOTIPO DE VIVIENDA SISMO RESISTENTE EMPLEANDO EL BAMBÚ COMO SISTEMA ESTRUCTURAL DEL CANTÓN SIMÓN BOLÍVAR – GUAYAS, 2016**”; año 2016 – 2017.

Certifico que es un trabajo realizado de acuerdo a las normas morfológicas, sintácticas y semánticas vigentes.

Atentamente,

Mgs. Ana María Bravo Zambrano

C.I. 0908133119

N° de Registro: 1006-13-86032340

N° telefónico fijo y celular: 042632470 - 0990298973

Correo: anamariabrazoz@hotmail.com

TRIBUNAL DE GRADO

Arq.

PRESIDENTE DE TRIBUNAL

Arq.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Arq.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL”

Edison Fernando Jauregui Indio

C.I. 09256637-0

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a mi familia, por ser parte fundamental de mis metas alcanzadas y los que me enseñaron a no desistiré en ningún momento, por compartir conmigo la cosecha de mis humildes esfuerzos y ser parte de mis logros.

A los pilares fundamentales que me ayudaron a lograr esto, a mi madre Lucia Indio y al sr. Kleber Solís, por enseñarme a ser perseverante, a no desistir, a sentirme orgulloso de lo que alcanzo con esfuerzo pero jamás sentirme conforme porque siempre se puede dar más, por los momentos, por el caer y levantar, el desvelo y las atenciones, por el amor que me expresan siempre, les dedico esto como una expresión de amor y agradecimiento hacia ustedes.

A mis hermanos, Enrique, wilminton, Matías y a familias y amigos a quienes me han dado parte de su tiempo para regalarme consejos, vivencias, experiencias y alegrías y siempre agradecidos por sus buenas intenciones.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sinceros agradecimientos a mi madre lucia indio y al sr. kleber Solís y a mis familiares en general por su permanente apoyo y comprensión, a mis profesores por sus sabias enseñanzas difundidas en el transcurso de mi vida universitaria; a mis compañeros de mi facultad de arquitectura y urbanismo y, a todos quienes permitieron y colaboraron para la realización de esta tesis en especial Arq. Alfredo Carabajo Ayala tutor de la misma que sin su colaboración y guía de no habría sido posible la realización de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN EXPRESA.....	I
DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
ÍNDICE GENERAL.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	X
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
1.1 TEMA DEL PROYECTO.....	3
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
1.6 ASPECTOS HIPOTÉTICOS.....	6
1.7 MÉTODO Y METODOLOGÍA.....	7
1.8 ALCANCES DEL TRABAJO.....	8
1.9 BENEFICIARIOS.....	8
1.10 APORTES TEÓRICOS Y PRÁCTICOS.....	9
1.11 LO NOVEDOSO DE LA PROPUESTA.....	9
CAPÍTULO II.....	10
2.0 MARCO TEÓRICO.....	10
2.0 CONCEPTOS FUNDAMENTALES.....	10
2.0.1 VIVIENDA.....	10
2.0.2 TIPOS DE VIVIENDA.....	11
2.0.3 VIVIENDA UNIFAMILIAR.....	11
2.0.4 UNIFAMILIAR AISLADA.....	12
2.1.5 EL BAMBÚ.....	12
2.1.6 PROPIEDADES MECÁNICAS DEL BAMBÚ.....	14
2.1.7 VIVIENDA CON BAMBÚ.....	15

2.1.8	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA LA APLICACIÓN DEL BAMBÚ ESTRUCTURAL.	16
2.1.9	IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURAS CON BAMBÚ.....	18
2.2	SISMO RESISTENCIA	20
2.2.1	MOVIMIENTOS SÍSMICOS.	20
2.2.2	CONSIDERACIONES EN LA EDIFICACIÓN DE VIVIENDAS CON BAMBÚ.	20
2.2.3	PRINCIPIOS DE LA SISMO RESISTENCIA EN LA ARQUITECTURA.	21
2.3	TIPOS DE UNIONES Y ENSAMBLES CON BAMBÚ.....	26
2.4	LA UBICACIÓN DE LA VIVIENDA.	31
CAPÍTULO III	32
3.0	MARCO CONTEXTUAL	32
3.1	MEDIO SOCIAL	32
3.1.1	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	32
3.1.2	ASPECTOS ECONÓMICOS	36
3.2	MEDIO FÍSICO	38
3.2.1	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.	38
3.2.2	UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	38
3.2.3	ASENTAMIENTOS URBANOS	39
3.2.4	UBICACIÓN DEL TERRENO	41
3.2.5	ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS.	42
3.3	MEDIO LEGAL	43
3.3.1	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.....	43
3.3.2	NORMAS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIO	43
3.3.3	NORMAS DE DISCAPACIDAD.	43
3.3.4	NORMAS DE IMPACTO AMBIENTAL.....	43
3.3.5	ASPECTOS GENERALES DE LA CALIDAD DE LA VIVIENDA.	44
3.3.6	EL DERECHO A LA VIVIENDA ADECUADA.....	44
3.3.7	COMPOSICIÓN DEL GRUPO FAMILIAR.	45
3.4	APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	45
3.4.1	ENCUESTA.....	45
3.4.1.1	OBJETIVO.....	45
3.4.1.2	JUSTIFICACIÓN	45
3.4.1.3	MODELO DE ENCUESTA	46
3.4.1.4	TABULACIÓN Y CUADRO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN ..	47

3.5	CONCLUSIONES	51
CAPÍTULO IV		52
4.0	PROGRAMACIÓN DE LA PROPUESTA	52
4.1	OBJETIVOS DE LA PROPUESTA.....	52
4.1.1	GENERAL.....	52
4.1.2	ESPECÍFICOS	52
4.1.3	OBJETIVOS PARTICULARES Y REQUERIMIENTOS.....	53
4.1.4	ANÁLISIS DE FUNCIÓN, ACTIVIDADES, ESPACIO Y MOBILIARIO	56
4.2	PROGRAMA DE NECESIDADES	57
4.2.1	PATRÓN DE SOLUCIÓN	58
4.2.2	ÁRBOL ESTRUCTURAL DEL SISTEMA.....	67
4.2.3	CUANTIFICACIÓN DE ÁREAS	68
4.3	ESQUEMA DE RELACIONES	71
4.4	ZONIFICACIÓN	72
4.5	HIPÓTESIS FORMAL (VOLUMETRÍA).....	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		74
ANEXOS		76
FASE DE DISEÑO.		96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación del bambú con otros materiales constructivos	14
Tabla 2. Cualidades mecánicas del bambú.....	15
Tabla 3. Demografía de la Provincia del Guayas y el Canton Simón Bolívar	32
Tabla 4. Población por género del cantón Simón Bolívar.....	33
Tabla 5. Demografía del cantón Simón Bolívar de acuerdo a la edad	34
Tabla 6. Grupos étnicos y culturales del cantón Simón Bolívar	35
Tabla 7. Porcentaje de personas con discapacidad en el cantón Simón Bolívar	35
Tabla 8. Actividades laborales de los habitantes del cantón Simón Bolívar.....	37
Tabla 9. La vivienda es de Ud.	47
Tabla 10. Números de integrantes.	48
Tabla 11. A qué actividad se dedica el jefe de la familia	48
Tabla 12. Número de habitaciones en la vivienda.....	49
Tabla 13. Temperatura interior de la vivienda	50
Tabla 14. MODELO 1 - Análisis de espacios y actividades de vivienda.....	56
Tabla 15. MODELO 2 Análisis de espacios y actividades de vivienda PB	56
Tabla 16. MODELO 2 Análisis de espacios y actividades de vivienda PA.....	57
Tabla 17. Programa de necesidades.....	57
Tabla 18. Dormitorio máster – cualidades de diseño	58
Tabla 19. Dormitorio 1 - Cualidades de diseño.....	59
Tabla 20. Dormitorio 2 - Cualidades de diseño.....	60
Tabla 21. Baño compartido - Cualidades de diseño	61
Tabla 22. Sala - Cualidades de diseño	62
Tabla 23. Baño visitas - Cualidades de diseño	63
Tabla 24. Comedor - Cualidades de diseño.....	64
Tabla 25. Cocina - Cualidades de diseño	65
Tabla 26. Lavandería – Cualidades de diseño	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Modo de aplicación de SIKAPLAN 15G.....	19
Gráfico 2. SIKAPLAN 15G en cimentaciones con bambú.....	19
Gráfico 3. Efectos del sismo en la edificación.	21
Gráfico 4. Formas sismo resistente	22
Gráfico 5. Rigidez estructural.....	23
Gráfico 6. Formas de disipación de energía en un sismo	23
Gráfico 7. Cimentación de una edificación	24
Gráfico 8. Configuración estructural con bambú	25
Gráfico 9. Unión del bambú con perno	28
Gráfico 10. Unión estructural con bambú	28
Gráfico 11. Anclaje del bambú a la cimentación.....	29
Gráfico 12. Ubicación de la vivienda.....	31
Gráfico 13. Efectos de construir en terreno inestables	31
Gráfico 14 Datos Censales 2010	32
Gráfico 15. Proyección poblacional del cantón Simón Bolívar hasta el año 2021	33
Gráfico 16. Población por género del cantón Simón Bolívar.....	34
Gráfico 17. Localización del proyecto	38
Gráfico 18. Límites del cantón Simón Bolívar.....	39
Gráfico 19. División territorial del cantón Simón Bolívar	40
Gráfico 20. Reconocimiento del terreno del proyecto.....	41
Gráfico 21. Temperatura y lluvias	42
Gráfico 22. Es de Ud. la vivienda.....	47
Gráfico 23. Número de integrantes.....	48
Gráfico 24. Número de integrantes.....	49
Gráfico 25. Número de habitaciones	49
Gráfico 26. Temperatura interior de la vivienda	50
Gráfico 27. Criterios Funcionales de vivienda	53
Gráfico 28. Criterios Funcionales de vivienda	54
Gráfico 29. Criterios constructivos y tecnológicos	55
Gráfico 30. Estructura del sistema - Modelo 1.....	67
Gráfico 31. Estructura del sistema - Modelo 2.....	67
Gráfico 32. Requerimiento de área por zona - Modelo1	68
Gráfico 33. Requerimiento de área por zona - Modelo 2 planta baja.....	68
Gráfico 34. Requerimiento de área por zona - Modelo 2 planta alta.....	69
Gráfico 35. Esquema de mobiliarios - Modelos 1 y 2	69
Gráfico 36. Mobiliario zona social y de servicio - Modelos 1 y 2	70
Gráfico 37. Esquema de relaciones - Modelo 1.....	71
Gráfico 38. Esquema de relaciones - Modelo 2.....	71
Gráfico 39. Zonificación general de la vivienda prototipo.....	72
Gráfico 40. Elementos de una estructura de bambú	78
Gráfico 41. Unión del bambú con perno	79
Gráfico 42. Unión estructural con bambú	80
Gráfico 43. Anclaje del bambú a la cimentación.....	81

RESUMEN

El cantón Simón Bolívar se encuentra ubicado en la provincia del Guayas, dividido en dos parroquias urbanas Simón Bolívar y parroquia rural Lorenzo de Garaicoa, es considerada la extensión de la cabecera cantonal. Su clima es tropical fresco con gran diferencia del invierno y verano; la población se formó con trabajadores agrícolas que atraídos por las bondades de la tierra se asentaron en diferentes lugares del cantón.

El cantón Simón Bolívar posee una población de 25.500 habitantes, actualmente presenta un déficit de vivienda de interés social en la zona urbana, afectando a un 28.6 % de la población que se encuentra en su totalidad consolidada debido al crecimiento de su población de forma acelerada según datos del censo INEC 2010.

Dentro del desarrollo de este estudio es diseñar un prototipo de vivienda sismo resistente empleando el bambú como sistema estructural para personas de estrato social medio bajo y bajo, del cantón Simón Bolívar.

De acuerdo a la metodología se aplicará el método de la observación científica que mediante la percepción directa del objeto de investigación se recopilará datos y permitirá conocer la realidad del problema habitacional del cantón Simón Bolívar de la provincia del Guayas. Este procedimiento de observación en su etapa inicial reflejará un diagnóstico del problema a investigar que es la recopilación fotográfica que de gran utilidad al momento del diseño final de la solución.

Mediante este proyecto de vivienda de interés social se reducirá el déficit de vivienda que presenta el cantón Simón Bolívar en la actualidad; se propone diseñar un proyecto de prototipo de vivienda sismo resistente empleando el bambú como elemento estructural propio de la zona, creando un hábitat seguro y comfortable.

ABSTRACT

Simon Bolivar is located in the province of Guayas, divided into two urban parishes Simon Bolivar and rural parish Lorenzo de Garaicoa, is considered the extension of the cantonal head. Its climate is tropical fresh with great difference of the winter and summer; The population was formed with agricultural workers who attracted by the goodness of the land settled in different places of the canton.

Simón Bolívar has a population of 25,500 inhabitants, which currently has a deficit of social housing in the urban area, affecting 28.6% of the population that is fully consolidated due to the population growth in an accelerated way according to Data from the INEC 2010 census.

Within the development of this study is to design a prototype housing resistant earthquake using bamboo as a structural system for people of low and low middle class, Simón Bolívar canton.

According to the methodology will be applied the method of scientific observation that through direct perception of the research object will collect data and will allow to know the reality of the housing problem of the Simon Bolivar canton of the province of Guayas. This observation procedure in its initial stage will reflect a diagnosis of the problem to be investigated, which is the photographic collection that is very useful at the moment of the final design of the solution.

Through this project of housing of social interest will reduce the housing deficit presented by Simon Bolivar canton today; It is proposed to design a prototype of a quake resistant dwelling using bamboo as a structural element of the area, creating a safe and comfortable habitat.

INTRODUCCIÓN

El tema de vivienda en el Ecuador ha sido uno de los principales problemas que tiene el país debido al crecimiento poblacional de las diferentes urbes del país; el gobierno ha estado permanentemente preocupado por analizar y buscar nuevas soluciones habitacionales que sin duda representa un problema a cada región del país.

El tener una casa propia es el sueño de muchas personas, pero el índice de pobreza en la población limita alcanzar aquel sueño dando como consecuencia construir una morada en lugares no apropiados y de manera deficiente. El panorama a nivel nacional es el mismo, el problema de la vivienda es uno de los más grandes que enfrenta el país, puesto que se necesitaría más de 6 mil millones de dólares para satisfacer el déficit acumulado de un millón doscientas mil unidades habitacionales. ¿Cómo se puede resolver este problema si incluso la cifra es mayor que el presupuesto del estado? ¿Qué política de vivienda se debe diseñar? Todas estas interrogantes surgen al momento de analizar el tema de vivienda en el Ecuador que, si bien es cierto, posee un déficit de vivienda evidente. Esta es la realidad que alcanza a todas las regiones del país donde ciertamente las exigencias ambientales no son iguales. (INEC, 2010).

Cada región está marcada por sus características climatológicas y diferencias demográficas que deben ser tomadas en cuenta al momento de buscar una solución a este problema habitacional ya que parte del diseño de una vivienda está orientado al entorno que la rodea, la misma que si logra adaptarse y formar parte del ambiente, responderá de manera eficiente las diferencias regionales.

El cantón Simón Bolívar se encuentra ubicado en la provincia del Guayas, dividido en dos parroquias urbanas Simón Bolívar y parroquia rural Lorenzo de Garaicoa, es considerada la extensión de la cabecera cantonal.

Su clima es tropical fresco con gran diferencia del invierno y verano; la población se formó con trabajadores agrícolas que atraídos por las bondades de la tierra se asentaron en diferentes lugares del cantón.

El cantón Simón Bolívar posee una población de 25.500 habitantes, actualmente presenta un déficit de vivienda de interés social en la zona urbana, que es del 28.6 % de la población

Mediante este proyecto de vivienda de interés social se reducirá el déficit de vivienda que presenta el cantón Simón Bolívar en la actualidad; se propone diseñar un proyecto de prototipo de vivienda sismo resistente empleando el bambú como elemento estructural propio de la zona, creando un hábitat seguro y confortable.

CAPÍTULO I

1.1 TEMA DEL PROYECTO

“ESTUDIO Y DISEÑO DE PROTOTIPO DE VIVIENDA SISMO RESISTENTE EMPLEANDO EL BAMBÚ COMO SISTEMA ESTRUCTURAL DEL CANTÓN SIMÓN BOLÍVAR – GUAYAS, 2016”

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cantón Simón Bolívar, el sector estudio se encuentra ubicado dentro de la provincia del Guayas, el cual presenta un déficit de vivienda de 28.6% para personas de estrato social medio bajo – bajo, de acuerdo a datos estadísticos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) en el año 2010.

Esto se debe a la falta de terrenos para urbanizar o de propuestas de programa de vivienda para este sector.

La mala práctica de técnicas constructivas y la carencia del diseño arquitectónico ordenado se da a notar en las viviendas de quienes no tienen el poder adquisitivo a la oferta habitacional de los grupos privados.

Esto reduce la calidad de vida de la población de escasos recursos económicos del país.

Lamentablemente en nuestro país el 62% de la población vive en la pobreza, parte de este porcentaje de población habita en zonas rurales y/o asentamientos no planificados en el que habitualmente la vivienda presenta insuficiencias e irregularidades y en muchas ocasiones generan problemas de salud a sus habitantes, porque estas construcciones se

levantan de manera artesanal y empírica, y en su mayoría carecen de técnica, confort, estética y más aun de parámetros ecológicos.

Para aportar a la reducción a esta problemática se propone un prototipo de vivienda de interés social con materiales sustentables sismo resistente con bambú. (INEC, 2010)

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo aportar a reducir el déficit de vivienda de interés social con materiales sismo resistente en el cantón Simón Bolívar de la provincia del Guayas?

1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Objetivo de estudio:	VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL
Campo de acción:	CONJUNTO HABITACIONAL
Área:	ARQUITECTURA

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En relación con los argumentos de la Constitución del Ecuador 2008, segundo el capítulo, de los derechos del Buen Vivir: Hábitat y Vivienda. Art. 30 y 31, se concuerda que todas las personas merecen una calidad de vida eficiente, tener derecho de gozar de la comodidad en su entorno, disfrutar de un espacio propio que funcione y se adapte a sus actividades.

Los habitantes del cantón Simón Bolívar de la provincia del Guayas merecen, al igual que todos los ecuatorianos, tener una calidad de vida humana mediante la comodidad, brindada por un espacio que evite las irregularidades constructivas y arquitectónicas. Los habitantes de este cantón, necesitan un tipo de vivienda que cumpla sus demandas de actividades, con esto se apunta a un incremento de estabilidad familiar que beneficiará al desarrollo existencial de cada individuo y a la sociedad.

Debido la demanda que se presenta en el cantón sobre vivienda se determinan otras variables como el crecimiento poblacional y la falta de terrenos urbanizados, surge la necesidad de formar nuevos hogares, pero son limitados por falta de recursos económicos de los habitantes del cantón.

Mediante este trabajo académico se propone diseñar un prototipo de vivienda sismo resistente empleando el bambú como sistema estructural generando espacios funcionales

y confortables; además con esta propuesta se reducirá el déficit de vivienda que presenta el cantón para personas de bajo recursos económicos de estrato social medio-bajo.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un prototipo de vivienda sismo resistente empleando el bambú como sistema estructural para personas de estrato social medio-bajo y bajo, del cantón Simón Bolívar.

1.5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las características tipológicas de las viviendas de estrato social medio bajo – bajo del cantón Simón Bolívar.
- Modular un sistema estructural sismo resistente empleando el bambú, con criterios tecnológicos.
- Diseñar dos prototipos de una vivienda sismo resistente con bambú que cumplan con aspectos funcionales y de confort que satisfaga la demanda del sector y necesidades de sus habitantes.

1.6 ASPECTOS HIPOTÉTICOS

- ¿Qué diseño arquitectónico está acorde al extracto social del cantón Simón Bolívar dentro de la zona urbana?
- ¿Cuáles son los sistemas constructivos con bambú que se debe implementar para crear un hábitat funcional, seguro y confortable?
- ¿Cuál es el número promedio de habitantes por familia del cantón Simón Bolívar para proponer un prototipo de vivienda que sea funcional y que satisfaga la necesidad de sus habitantes?

1.7 MÉTODO Y METODOLOGÍA

En este estudio se aplicará el método de la observación científica que mediante la percepción directa del objeto de investigación se recopilará datos y permitirá conocer la realidad del problema habitacional del cantón Simón Bolívar de la provincia del Guayas. Este procedimiento de observación en su etapa inicial reflejará un diagnóstico del problema a investigar que es la recopilación fotográfica que es de gran utilidad al momento del diseño final de la solución.

Este método investigativo al final puede llegar a predecir el desarrollo arquitectónico que contrarreste el problema y establecer un orden para minimizar problemas futuros aplicados a la arquitectura. Paralelamente a la observación científica se elaborará un expediente donde se establecerán los fundamentos de nivel teórico-conceptual.

Luego se efectuará la programación que es el primer nivel de toma de decisiones del diseño, con los elementos identificados en el expediente, se definen cuantitativa y cualitativamente las características específicas que tendrá la propuesta de diseño. Con la programación definida, se desarrollará el anteproyecto donde se establece la prefiguración volumétrica, la organización de usos de los espacios, la adecuación a las condicionantes del clima, el entorno, la orientación del lugar respecto a los vientos dominantes y el asoleamiento.

El proyecto arquitectónico comprende de un primer y segundo nivel de toma de decisiones, establecida la organización espacial y sus características arquitectónicas bajo parámetros ecológicos, se definen los requisitos y características que debe cumplir el proyecto, las ingenierías en los ámbitos estructural, de iluminación, de dotación de agua potable, de evacuación de aguas servidas, de drenaje de lluvias, dotación y redes de energía eléctrica.

Las características constructivas en detalle, incluyendo acabados y terminaciones, además de las referencias necesarias para el trazado en el sitio de todos los componentes del proyecto.

1.8 ALCANCES DEL TRABAJO

El proyecto dentro del alcance incluirá la etapa de investigación teórica, y la etapa del diseño del anteproyecto que constará de los planos arquitectónicos en general y de las ingenierías de carácter básico.

La investigación tiene como objetivo la determinación del problema que afectan a los habitantes del cantón Simón Bolívar, específicamente a la zona urbana. Este trabajo académico llevará a cabo una solución arquitectónica bioclimática empleando el bambú que contrarreste los problemas de vivienda del cantón Simón Bolívar, incluyendo la propuesta de ingenierías de instalaciones.

1.9 BENEFICIARIOS

La propuesta beneficiará netamente a la población del cantón Simón Bolívar ya que es un sector que no cuenta con un lugar de viviendas de interés social para personas de bajo recursos económicos beneficiando también a las actividades laborales (comercio, artesanos, agricultores) que muchos de sus habitantes se sustentan de esta actividad.

1.10 APORTES TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

Aporte Teórico. Mediante estudios aplicando técnicas de la investigación se podrá establecer datos estadísticos y requerimientos para una correcta propuesta arquitectónica beneficiando a los habitantes del cantón Simón Bolívar.

Aporte Práctico. Se implementará un sistema constructivo estructural con el bambú y también como material ecológico propio de la zona utilizando los recursos propios del cantón.

1.11 LO NOVEDOSO DE LA PROPUESTA

Dentro de esta propuesta arquitectónica enlaza lo novedoso, la implementación de un sistema estructural sismo resistente empleando el bambú como elemento estructural.

CAPÍTULO II

2.0 MARCO TEÓRICO

2.0 CONCEPTOS FUNDAMENTALES

2.0.1 VIVIENDA.

La vivienda se considera como un núcleo de la sociedad que cumple como función ofrecer refugio y protección a las personas, de los agentes climáticos y de otras amenazas en su entorno. Anteriormente los propios usuarios eran los encargados de construir sus propias edificaciones adaptándolas a sus necesidades y asemejándolo a los modelos habituales del entorno donde se asentaban; por otro lado, en las ciudades era más común que las viviendas fueran construidas por personas capacitadas. En la mayoría de los países desarrollados el diseño y construcción de las viviendas pasó a ser competencia exclusiva de arquitectos e ingenieros produciendo un gran auge económico en este campo laboral. (Víctor Hugo Menéndez Bonilla 2008)

La función primordial de la vivienda es brindar al ser humano un espacio seguro y confortable que le permita resguardarse de las inclemencias del tiempo; este espacio estará principalmente condicionado por agente climáticos tanto en la forma de la edificación como en los materiales que se utilizara para construir; para los climas más exigentes se requerirá una mayor intervención en cuestiones de aislamiento, en climas más dóciles estas exigencias de climatización son menos controladas y además, gran parte de las actividades cotidianas se realizan fuera de la vivienda. Una cualidad básica de la vivienda es albergar a una familia (generalmente conformada por 4 personas), sin embargo, debido al crecimiento poblacional y la falta de suelo urbanizable se generó distintos tipos de familias y viviendas que son ocupadas por varias familias, destacando entre ellas *viviendas colectivas*, para referirse a edificios

que albergan varias familias en un mismo objeto arquitectónico, cada una es establecida por una sola familia y *viviendas unifamiliares* donde cada vivienda es usada exclusivamente para una familia. Debido a la nefasta situación económica que presenta la sociedad, surgen las denominadas viviendas compartidas que son utilizadas de forma conjunta y equitativa por varias personas sin ninguna clase de afinidad familiar. (Víctor Hugo Menéndez Bonilla 2008)

2.0.2 TIPOS DE VIVIENDA.

Los tipos de viviendas son:

Colectiva: apartamento, piso, ático, dúplex, loft;

Unifamiliar: villa, chalé, palacio.

Asociados a usos agropecuarios: rancho, hacienda.

Viviendas provisionales: tiendas de campaña, favelas, cueva.

2.0.3 VIVIENDA UNIFAMILIAR.

Aquella en la que solo una familia ocupa la totalidad del edificio a diferencia de otras modalidades de viviendas como las viviendas colectivas. Entre las tipologías de las viviendas unifamiliares están:

- Aislada: aquellas que poseen retiros por todos los lados del terreno de la vivienda.
- Pareada: si tiene muro medianero con otra edificación de distinto propietario.
- Adosada: si tiene más de un muro medianero con otras edificaciones de distintos propietarios.

2.0.4 UNIFAMILIAR AISLADA.

Es aquel tipo de vivienda habitada por una única familia que no está en contacto físico con otras edificaciones. Normalmente está rodeada por todos sus lados por espacios abiertos pertenecientes al terreno de la vivienda, en este aspecto hay variantes; así, la vivienda puede tener uno, varios o todos sus lados alineados con la vía pública.

3.0

Casa. Una casa (del latín casa, ‘cabaña’) es un espacio arquitectónico construido para ser usado por el hombre; puede organizarse en uno o varios niveles (plantas) normalmente 3 niveles y puede disponer de sótanos o semisótanos y la zona superior una terraza.

Es considerado como el lugar en el que se desarrollaron todas las actividades y relaciones de la vida familiar, desde el inicio hasta el fin de la mayoría de sus componentes humanos, con las variantes comunes de la época, la cultura, la clase social, el clima, etc. También se la considera como refugio contra los agentes climáticos como la lluvia, el viento entre otros además de proteger los bienes materiales de intrusos. (Víctor Hugo Menéndez Bonilla 2008)

2.1.5 EL BAMBÚ.

El Bambú es una especie vegetal denominada multifacética (fácil manejo y de rápido crecimiento), se puede cultivar en muy corto tiempo, y ser aprovechada permanentemente sin interrumpir su ciclo de cultivo al mismo tiempo que contribuye de manera favorable a proteger el suelo y a minimizar la deforestación por tratarse de un material sustitutivo de la madera.

Estudios científicos realizados por la Ing. agrícola Anacilia Arbeláez Arce, investigadora principal han demostrado que las propiedades mecánicas del bambú pueden ser muy superiores al acero utilizado en la construcción por lo que se ha ganado el calificativo de “Acero vegetal”;

Esta especie vegetal pertenece a la familia de las *Gramináceas* y es a su vez la que alcanza mayor altura entre las mismas dependiendo de la variedad; crece en forma de arbusto, cuyo tallo es hueco por lo que se le denomina caña, además se encuentra formado por haces fibrosos que la recorren en toda su longitud, cuenta con articulaciones que reciben el nombre de nudos, sus raíces (rizomas) se comunican entre sí de los cuales salen vástagos que al estar en completo desarrollo, dan lugar al crecimiento de otras raíces.

En cuanto a su crecimiento es una planta que crece muy rápido, se estima que en 24 horas puede aumentar desde 0.10 metros hasta 1.20 metros de altura, además que el bambú tiene ciclos de floración que oscilan entre los 30 y 60 años y hasta aproximadamente 120 años. (Rodríguez Ruiz, Sandra Judith, 1994).

Es relevante mencionar que el bambú se puede utilizar desde su etapa inicial, la misma que está orientada a la alimentación del ser humano, así como de otras especies animales, en su etapa intermedia gracias a la docilidad que tiene para ser manipulado es utilizada en la confección de artesanías, En su etapa de madurez su principal uso está orientado como elemento constructivo en el campo de la Arquitectura, el mismo que al compararlo con la madera es mucho muy versátil y de bajo costo.

En la actualidad este noble material ha llegado incluso a ser considerado como el sustituto idóneo de la madera, ya que a diferencia de esta y de otras especies arbóreas necesita aproximadamente de 4 años para su cultivo teniendo como ventaja la propagación de nuevos retoños que se producen a partir de la primera cosecha; en cada periodo de cultivo se puede ir aprovechando de ellos sin necesidad de costosas inversiones siempre y cuando exista una planificación previa. (Rodríguez Ruiz, Sandra Judith, 1994). Lamentablemente por mucho tiempo en nuestro medio el bambú ha sido subestimado, se le ha dado un uso secundario desaprovechando todas sus cualidades mecánicas y ecológicas.

En los países asiáticos, el cultivo del bambú es considerado como una fuente de ingresos que favorece al sector primario de esos países; en Guatemala, posiblemente por el desconocimiento de los beneficios que esta planta puede ofrecer, no se ha explotado y aprovechado la producción y la explotación sostenible del mismo considerando que se podría generar un impacto social positivo para los grupos y familias campesinas de mejorar la situación socio-económica y la calidad de vida de los mismos.

2.1.6 PROPIEDADES MECÁNICAS DEL BAMBÚ.

Tabla 1. Comparación del bambú con otros materiales constructivos

<i>Material</i>	Resistencia de diseño (R) (Kg/cm²)	Masa por volumen (M) (Kg/cm²)	Relación de resistencia (R/M) (Kg/cm²)	Módulo de elasticidad (E) (Kg/cm²)	Relación de rigidez (E/M) (Kg/cm²)
<i>Concreto</i>	82	2400	0.032	127400	53
<i>Acero</i>	1630	7800	0.209	214000	274
<i>Madera</i>	76	600	0.127	112000	187
<i>Bambú</i>	102	600	0.170	203000	340

Relación comparativa del Bambú con otros materiales de construcción

Fuente: (Samuel Martínez García - 2014)

Gracias a su forma cilíndrica el bambú posee una esbeltez favorable con respecto a las secciones geométricas de otros elementos estructurales como la madera y el acero, razón por la cual el bambú presenta una resistencia que se asemeja en fuerza máxima y peso óptimo al acero. Considerando los valores mostrados en la tabla # 2 fácilmente se puede apreciar que el bambú posee cualidades mecánicas muy elevadas en relación a la madera y en especial con el hormigón, esto le ofrece un potencial estructural de gran calidad que poco se explota a nivel constructivo excepto por algunos países que tienen por tradición el uso de este material para la construcción de espacios arquitectónicos.

Tal es el caso de la India, Malasia, China y hace pocos años Colombia y Costa Rica. Se puede concluir que el bambú es muy apto para las estructuras livianas y espaciales en donde aparecen fuerzas axiales. (Rodríguez Ruiz, Sandra Judith, 1994).

Tabla 2. Cualidades mecánicas del bambú

ESFUERZO	VALOR (Kg/cm ²)
Resistencia a compresión	825
Resistencia a flexión	856
Módulo de elasticidad	203873
Resistencia a cortante paralelo a la fibra	23
Resistencia tensión	2038-3058

Fuente: (Samuel Martínez García - 2014)

2.1.7 VIVIENDA CON BAMBÚ

En nuestro medio el bambú también conocido como guadua o caña brava, está siendo considerado como el material fundamental para el desarrollo de propuestas habitacionales al presentar éste notables características de resistencia a las sollicitaciones estructurales que se presentan habitualmente en una vivienda.

Para mejorar la conservación de los elementos a base de bambú se puede valer del uso de revoques de mortero cubriendo las caras exteriores de los elementos, evento que proporcionará una garantía de durabilidad en la construcción, sin olvidar que se deben aplicar técnicas de inmunización del bambú, además de considerar mucho el método tradicional de corte y secado, el mismo que ha mostrado ser eficiente en las bondades para la obtención de mejores resistencias a mitigación del deterioro por ataque de insectos; otro aspecto que se deberá considerar para la durabilidad de los elementos

constructivos con bambú son las inspecciones periódicas en las áreas más expuestas a la humedad.

Entre los elementos estructurales conformados por bambú están losas de entrepisos con viguetas de bambú, paneles de soporte resistentes a cargas axiales (verticales y horizontales), armaduras de bambú para soporte de cubiertas, cimentación en zapatas de hormigón armado ciclópeo a las que se transfiere la carga por medio de estructura del mismo material además que sirve de amarre entre los cimientos. Frecuentemente se hace uso de estructuras de madera resistente y duradera ya que sus uniones resultan más firmes y rígidas que el bambú porque ciertas maderas duras son por naturaleza mucho más resistentes a los hongos e insectos que se alojan en el bambú no inmunizado.

El cuanto a las características de las viviendas construidas con bambú se debe evitar hacerlas de más de dos plantas puesto que al aumentar en altura se pueden presentar riesgos como elevación del centro de gravedad, aumento del peso y la flexibilidad. Cuando las edificaciones están pareadas se puede llegar a construir hasta tres plantas y en construcción de series de viviendas estas se deben amarrarse unas a otras para que trabajen como un único elemento arquitectónico. Es conveniente diseñar formas simétricas para evitar la torsiones en la construcción. (Samuel Martínez García, 2014)

2.1.8 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA LA APLICACIÓN DEL BAMBÚ ESTRUCTURAL.

Para la utilización del bambú como elemento estructural en la edificación de viviendas se debe tener en consideración las siguientes cualidades del mismo:

- El tiempo promedio para el corte del bambú estructural esta entre 4 y 6 años.

- Debe existir una relación de la humedad relativa entre la humedad del bambú estructural y la humedad del lugar donde será utilizado, es decir, debe existir un equilibrio entre estos aspectos. Cuando la edificación se construya con bambú verde, se deberá tener en cuenta que el bambú al perder humedad alcance las secciones de diseño previstas en los planos del proyecto, es decir, que al secarse tengan el dimensionamiento previsto en el diseño.
- Las piezas en bambú estructural deberán proveer una larga durabilidad natural además de ser provisto de protección contra agentes externos como la humedad y el ataque de hongos e insectos.
- Las piezas de bambú estructural deberán presentar deformaciones iniciales en su eje longitudinal mayor al 0.33% de la longitud total del elemento. Estas deformaciones deberán ser comprobadas colocando el elemento sobre una superficie plana y observar si existe separación entre la superficie de apoyo y el elemento estructural.
- Los elementos en bambú estructural no deben presentar secciones cónicas superiores al 1.0%
- No podrán presentar fisuras perimetrales en sus nudos ni fisuras longitudinales a lo largo del eje neutro del elemento. En caso de tener elementos con fisuras, estas deberán estar ubicadas en la parte externa superior o en la parte externa inferior.
- Las piezas de bambú con agrietamientos superiores o iguales al 20% de la longitud del tronco serán descartadas para su uso estructural.
- Las piezas de bambú estructural no deberán presentar perforaciones causadas por ataque de insectos xilófagos antes de su utilización. (Ministerio de vivienda, construcción y asentamiento de Perú)

2.1.9 IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURAS CON BAMBÚ.

SIKAPLAN 15G.

Es un impermeabilizante que forma una membrana con espesor de 1.5 mm a base de PVC plastificado en 2 capas y reforzada con fibras sintéticas en base a poliéster. Ha sido elaborada en múltiples capas para garantizar una completa impermeabilización contra el agua y ausencia de poros; es imputrescible, es decir, no envejece y no necesita periodos de mantenimiento, se suelda en sitio (en obra) con aire caliente formando una superficie continua y de espesor uniforme.

PROPIEDADES.

- Mínimo peso en cubiertas expuestas.
- Elevada durabilidad.
- Estabilidad dimensional.
- Elevada resistencia a la tracción.
- Excelente flexibilidad.
- Aplicable sobre superficies de hormigón, metal madera, prefabricados, etc.
- Puede quedar expuesta sin protección.
- Notable resistencia al envejecimiento, ataque de elementos químicos, ataque de raíces, algas, etcétera.

CAMPO DE APLICACIÓN.

- Aislamiento de cubiertas en edificios, galpones, industrias, tanto en obras nuevas como en rehabilitación de obras existentes.
- Impermeabilizante para losas de hormigón, fundaciones, terrazas, balcones, baños y cocinas.

MODO DE APLICAR

Directamente sobre las fundaciones o los cimientos de la construcción, la forma de aplicación en este caso es la que sigue:

- Ubicar la membrana sobre el emplantillado de tal manera que ésta cubra la totalidad de la superficie que posteriormente será ocupada por el hormigón de fundación, asegurando dejar un sobrante a cada lado de la excavación.

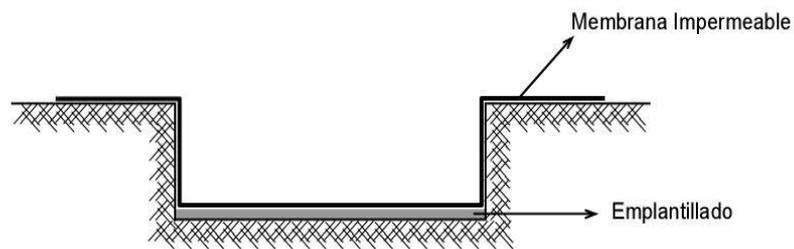


Gráfico 1. Modo de aplicación de SIKAPLAN 15G

- Una vez hormigonados los elementos tanto de la fundación como del muro o pilar que nace de ella se deberá cubrir la fundación y la parte baja del muro con los restos colocados sobre la base del elemento de tal manera que pueda quedar en contacto con el terreno susceptible de humedad.

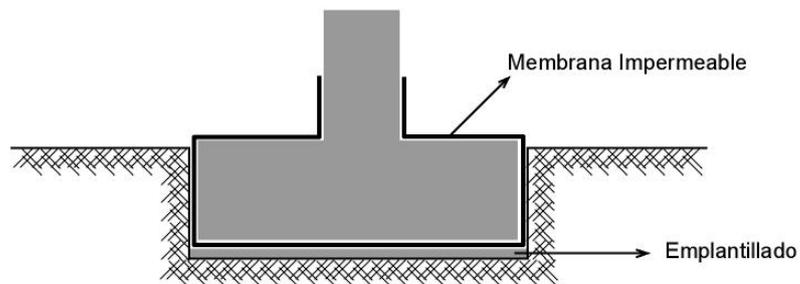


Gráfico 2. SIKAPLAN 15G en cimentaciones con bambú

2.2 SISMO RESISTENCIA

2.2.1 MOVIMIENTOS SÍSMICOS.

Los sismos son vibraciones o movimientos ondulatorios de la tierra que se presenta por la liberación de energía sísmica la misma que se acumula dentro de la tierra debido a fuertes tensiones que ocurren entre las uniones de las placas tectónicas del planeta. Los sismos dependiendo de su magnitud pueden causar grandes desastres, en especial en aquellas zonas donde no se han considerado medidas preventivas de protección relacionadas con la sismo resistencia de las edificaciones. (Víctor Hugo Méndez Bonilla. 2008)

2.2.2 CONSIDERACIONES EN LA EDIFICACIÓN DE VIVIENDAS CON BAMBÚ.

La sismo resistencia en una edificación se produce cuando se diseña y construye teniendo como factor fundamental una correcta relación entre la parte estructural del proyecto y su forma, además de considerar los componentes, dimensiones y materiales con proporciones y resistencias óptimas para soportar las fuerzas causadas por sismos.

Aun cuando se haiga construido una edificación cumpliendo con los requisitos ya mencionados deberá regirse a las normas de diseño y construcciones sismo resistente, existiendo la posibilidad de que se presente eventos sísmicos de gran magnitud y que la edificación debe resistir sin que se produzcan daños exagerados, por esta razón es necesarios recalcar que no existen edificios totalmente resistentes a los sismos.

Sismo resistente es una propiedad que se le concede a la edificación con la finalidad de proteger la vida útil de la edificación, a los bienes que habitaran al interior de la edificación.

En el caso de un sismo fuerte una edificación sismo resistente no colapsará de manera inmediata, sino que ofrecerá la ventaja de salvaguardar la vida de sus ocupantes. (V́ctor Hugo Méndez Bonilla. 2008)

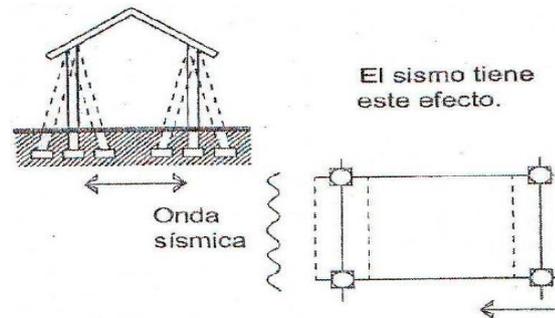


Gráfico 3. Efectos del sismo en la edificación.

Fuente: V́ctor Hugo Méndez Bonilla. 2008

2.2.3 PRINCIPIOS DE LA SISMO RESISTENCIA EN LA ARQUITECTURA.

FORMA REGULAR

La forma geométrica en una edificación sismo resistente debe ser sencilla en planta y en elevación; como los muestra el gráfico 4, mientras que las formas complejas generan un mal comportamiento cuando la edificación es afectada por un sismo provocando que la estructura sufra momentos de torsión o que intente girar en forma desordenada, (Asociación colombiana de ingenieras sísmica –ais- 2000).

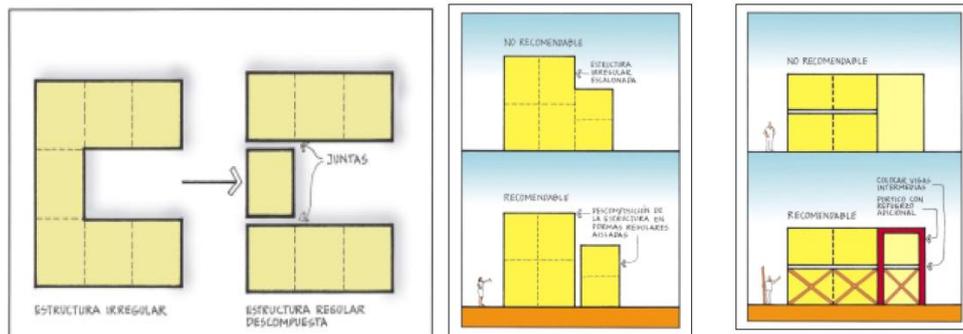


Gráfico 4. Formas sismo resistente

Fuente: asociación colombiana de ingeniera sísmica- ais- 2010

BAJO PESO

Si la edificación es liviana menor será la fuerza que tendrá que soportar y menor la disipación de fuerzas en eventos sísmicos. Está científicamente comprobado que grandes masas de peso se trasladan con mayor austeridad cuando son golpeadas por un sismo y, por lo tanto, la obligación de la fuerza actuante será mayor sobre los componentes de la edificación. Por ejemplo, cuando la cubierta de una casa posee un peso elevado en comparación con otras partes de la vivienda esta se moverá como un péndulo invertido generando esfuerzos severos en los elementos estructurales soportantes de la misma. (Asociación colombiana de ingenieras sísmica –ais- 2000).

MAYOR RIGIDEZ

Es recomendable que la estructura tenga un determinado grado de elasticidad, es decir, se deforme levemente cuando es sacudida ante la acción de un sismo; una estructura poco sólida al deformarse favorece a que se presenten daños en divisiones no estructurales (tabiques), acabados e instalaciones que generalmente son elementos frágiles que no soportan grandes deformaciones. (Víctor Hugo Méndez Bonilla. 2008)

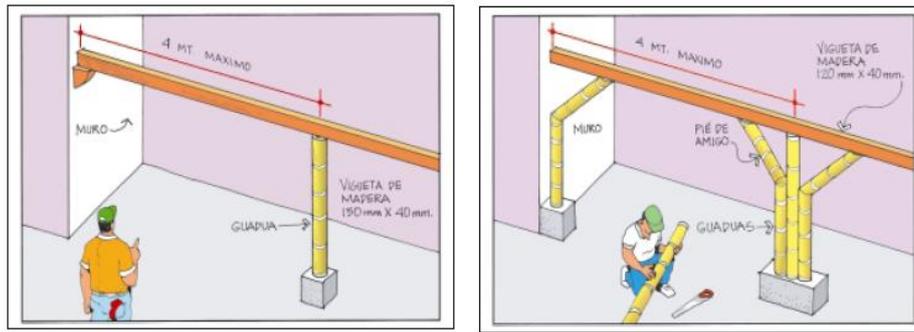


Gráfico 5. Rigidez estructural

Fuente: Asociación colombiana de ingeniería sísmica- ais, manual de construcción sísmo resistente de vivienda, 2010

BUENA ESTABILIDAD

Las edificaciones deben poseer firmeza y conservar el equilibrio cuando son sometidas a las vibraciones de un movimiento sísmico. Las estructuras poco sólidas se pueden volcar, deslizar o desplomar cuando su cimentación es deficiente; la falta de estabilidad y rigidez provoca que edificaciones contiguas se golpeen entre sí si no existe suficiente holgura entre ellas. Es importante mantener los principios de la sísmo-resistencia como son forma regular en las edificaciones que se aprecia en el gráfico 6. (Víctor Hugo Méndez Bonilla. 2008)

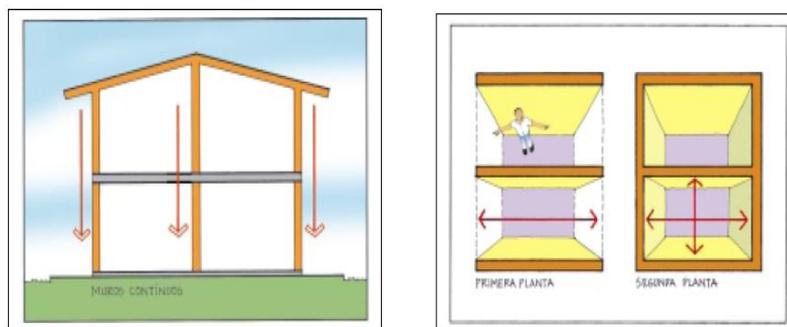


Gráfico 6. Formas de disipación de energía en un sismo

Fuente: Asociación colombiana de ingeniería sísmica- ais- 2010

SUELO FIRME Y BUENA CIMENTACIÓN

La cimentación debe ser el componente más importante de la edificación recordando que esta debe ser diseñada para transmitir con toda seguridad las cargas generadas por el peso de la vivienda que lo compone para que el proyecto sea resistente. Los suelos blandos transmiten las ondas sísmicas y permiten asentamientos en la cimentación afectando a la edificación y facilitando su daño en caso de sismo. (Asociación colombiana de ingenieras sísmica –ais- 2000).

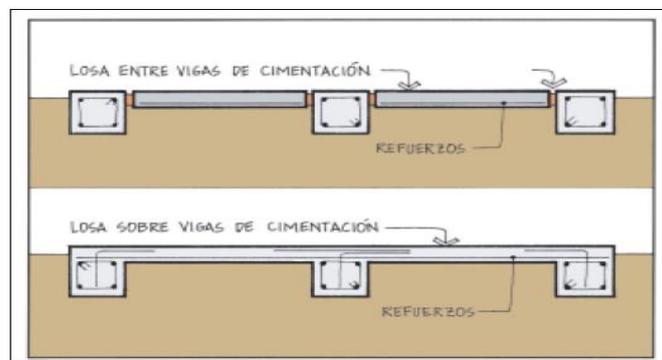


Gráfico 7. Cimentación de una edificación

Fuente: Asociación colombiana de ingeniera sísmica- ais, , 2010

ESTRUCTURA APROPIADA

Para que la edificación sea capaz de resistir un terremoto su estructura debe cumplir cualidades básicas, a saber: sólida, simétrica, uniforme, continua, etc.; cambios bruscos en las dimensiones de la estructura, provocaría daños irreversibles o incluso el colapso de la edificación. Se debe considerar mucho la fijación entre elementos en sentidos horizontal y verticales como lo demuestra el gráfico 8. (Asociación colombiana de ingenieras sísmica –ais- 2000).

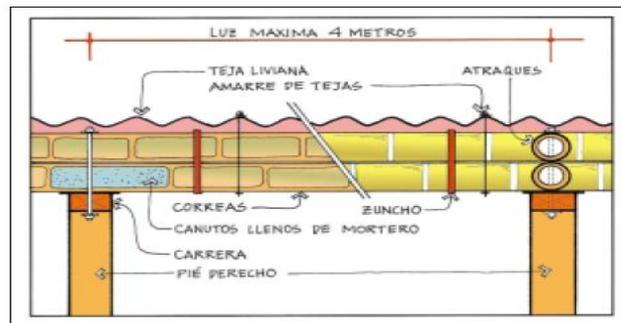


Gráfico 8. Configuración estructural con bambú

Fuente: Asociación colombiana de ingeniería sísmica- ais, , 2010

MATERIALES COMPETENTES

La calidad de los materiales debe ser óptima para asegurar una adecuada resistencia y capacidad portante de la estructura. Los materiales frágiles y en especial los de brusa reducción en su sección geométrica se romperán fácilmente ante la acción de un terremoto. Se evitará el uso de materiales como el adobe, ladrillos o bloques sin refuerzo, sin vigas y columnas.

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

Se deberá cumplir con los requisitos de calidad y resistencia de materiales propuestos por las normas de edificación de la localidad, además de considerar las especificaciones de diseño y construcción del proyecto.

La falta de control y evaluación dentro de la construcción de un proyecto ha sido la principal causa de los daños generados en las edificaciones porque no cumplen con características o principios de la sismo-resistencia.

Son los sismos los que usualmente descubren los errores que se han cometido en la construcción de una obra. (Víctor Hugo Méndez Bonilla. 2008)

CAPACIDAD DE DISIPAR ENERGÍA

Toda estructura deberá ser capaz de tolerar esfuerzos en su estructura sin que se presenten graves deformaciones o se expongan su integridad estructural. Si una estructura no es transigente se romperá fácilmente con la presencia de un sismo, al comprometerse la rigidez y la resistencia esta perderá estabilidad y podrá colapsar de manera inmediata.

(Víctor Hugo Méndez Bonilla. 2008)

FIJACIÓN DE ACABADOS E INSTALACIONES

Los elementos no estructurales como paredes divisorias, acabados en fachadas, ventanas e instalaciones deberán estar correctamente adheridas y no deberán interactuar con la estructura, caso contrario se desprenderán fácilmente del su lugar en caso de un sismo.

(Asociación colombiana de ingenieras sísmica –ais- 2000).

2.3 TIPOS DE UNIONES Y ENSAMBLES CON BAMBÚ.

Los elementos de bambú que serán utilizados como elementos estructurales deberán ser analizados adecuadamente para verificar la resistencia y estabilidad de toda la parte estructural. En las construcciones realizadas con bambú las uniones entre sus elementos son más complicadas de resolver a diferencia de las uniones con madera o acero, tal hecho sucede por la forma y composición del material ya que al tratarse de un elemento redondo y hueco además de poseer nudos a distancias variables la sujeción entre elementos resulta complicada y costosa por el hecho de tener que utilizar elementos de acero para lograrlo.

(Asociación colombiana de ingenieras sísmica –ais- 2000).

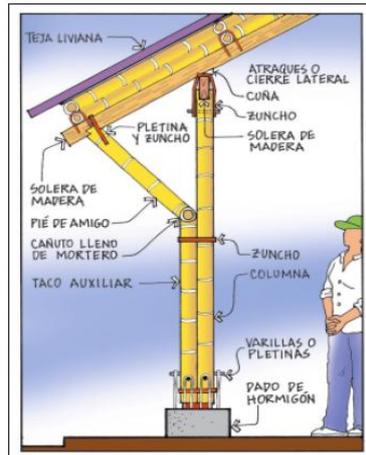


Gráfico 9 elementos de una estructura de bambú

Fuente: asociación colombiana de ingeniería sísmica-ais, , 2010

La práctica cotidiana en aquellas regiones donde el bambú es el elemento clave para la edificación de viviendas se resuelve de manera sencilla, aunque no tecnificada, tanto la madera como el acero se volvieron materiales adecuados para la edificación de estructuras. Para el caso del bambú es recomendable diseñar métodos que permitan resolver de manera satisfactoria el problema generado en sus uniones, incluso que permita el uso del bambú para la construcción.

El objetivo de las uniones en una estructura es la de proporcionar continuidad entre los elementos de toda la construcción, es decir, que los esfuerzos generados en la edificación puedan ser transmitidos de eficiente hacia la cimentación y poder disminuir las deformaciones. (Víctor Hugo Méndez Bonilla. 2008)

El objetivo de las uniones en una estructura es la de proporcionar continuidad entre los elementos de toda la construcción, es decir, que los esfuerzos generados en la edificación puedan ser transmitidos de eficiente hacia la cimentación y poder disminuir las deformaciones. (Víctor Hugo Méndez Bonilla. 2008)

UNIONES PERNADAS

Se debe usar taladro de gran velocidad y evitar impactos. Todos los cañutos a través de los cuales se atraviesen pernos o barras deben rellenarse con mortero.

Puede prepararse el mortero de relleno, por volumen, utilizando la siguiente dosificación de 1 a 0.5 entre el cemento y el agua y sin sobrepasar la relación 4 a 1 entre el agregado fino y el cemento. Para regar el mortero se hace un orificio y se coloca un embudo o con una pequeña bomba casera.

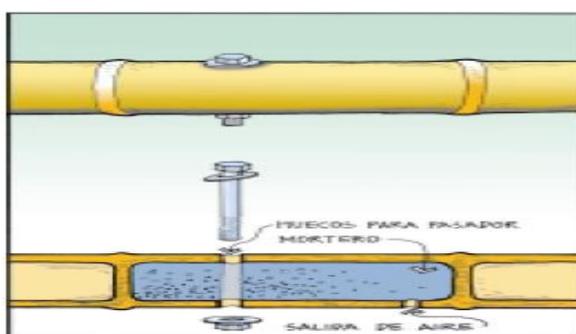


Gráfico 9. Unión del bambú con perno

Fuente: Asociación colombiana de ingeniería sísmica- ais, , 2010

UNIONES ESTRUCTURALES

Las uniones entre elementos de bahareque con la cimentación y con la cubierta deben cumplir funciones estructurales, tanto de rigidez como de resistencia de tal manera que las uniones entre los elementos de bambú en el interior de los muros de bahareque pasen a ser elementos secundarios y pueden ser fácilmente fijados con clavos.

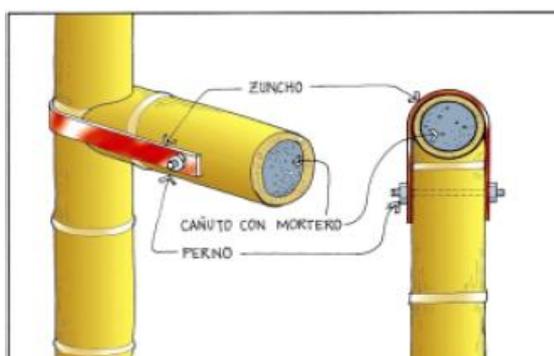


Gráfico 10. Unión estructural con bambú

Fuente: Asociación colombiana de ingeniería sísmica- ais.

UNIONES EN CIMENTOS

Los muros deben estar enlazados efectivamente con la cimentación.

La guadua no debe estar en contacto directo con el suelo, la mampostería o el concreto, esta deberá ser apoyada sobre un separador a base de metal u otro elemento impermeable.

(Asociación colombiana de ingenieros sísmica –ais- 2000).

Las fuerzas de compresión se transmiten a través del separador por lo que éste deberá apoyarse en forma continua contra la cimentación;

Las fuerzas de tracción se transmiten a través de conexiones pernadas, un perno podrá atravesar el primer o segundo canuto del bambú, el canuto atravesado y cualquier otro canuto que se encuentre por debajo de este deberá ser relleno con mortero.

El sujetador - separador debe actuar como mecanismo resistente a corte, es decir como tope - fijador de oscilación horizontales entre el muro y el cimiento.

El separador – retenedor debe ser una pletina de acero o lo menos 3,2 mm de espesor y la misma anchura de la guadua.

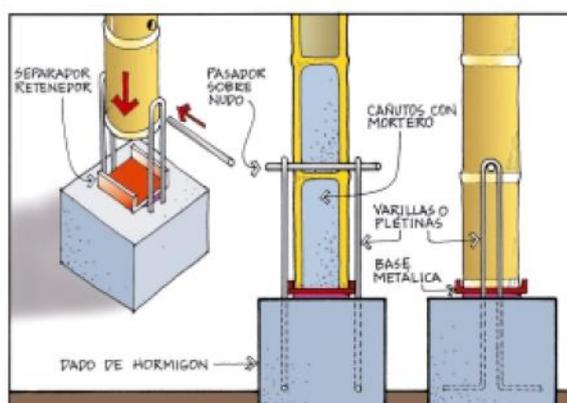


Gráfico 11. Anclaje del bambú a la cimentación

Fuente: Asociación colombiana de ingeniería sísmica- ais, , 2010

PROBLEMAS INTERNOS

El bambú es un material anisotrópico, es decir, que se expande y contrae (cambio de volumen) en forma desigual en sus diversas direcciones (longitudinal, radial y tangencial) además de contar con una resistencia baja a fuerzas de corte paralelas a sus fibras y a las fuerzas transversales que se generan en las uniones.

La forma cilíndrica de la sección del bambú varía en relación a su tamaño, espesor y forma, además debido a la presencia de los *internodos* y sus extremos abiertos el bambú puede fácilmente comprimirse, para evitarlo lo más recomendable es que en las uniones se utilicen piezas muy cerca de los nudos.

PROBLEMAS EXTERNOS

El bambú como todo material de construcción deberá ser examinado, es decir, se deberán realizar los respectivos estudios de laboratorio que permitan comprobar el estado y las características mecánicas del material para aprovechar al máximo sus cualidades físicas y minimizar sus falencias.

Las edificaciones con bambú comúnmente se construyen en zonas en donde no hay disponibilidad de equipos técnicos para su manejo, por tal razón el proceso de diseño al igual que su proceso constructivo debe ser simple sin la intervención o requerimiento de equipos especiales para la construcción del proyecto. (Asociación colombiana de ingenieros sísmicos –ais- 2000).

La estabilidad en las juntas deberá ser resuelta con elementos alternativos como juntas de acero (pernos, platinas, pasadores, etc.) para asegurar la permanencia por el periodo

requerido de servicio de la edificación. El diseño de conjuntos modulares constituye una alternativa a los problemas de vivienda de los países en desarrollo; un diseño modular es la forma viable para generar la posibilidad de producción de elementos prefabricados en bambú en talleres semi industrializados, logrando así menores tiempos de ejecución de obra.

2.4 LA UBICACIÓN DE LA VIVIENDA.

Dentro de una buena ubicación de la vivienda se debe considerar varios aspectos como parte principal las condiciones del terreno en cuanto a su topografía, por ejemplo terrenos muy inclinados que no exceda del 15% al 20% de su pendiente para evitar derrumbe y deslave hacia el mismo. (Víctor Hugo Méndez Bonilla. 2008)

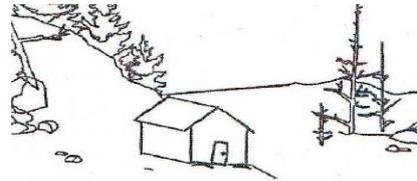


Gráfico 12. Ubicación de la vivienda

Fuente: Víctor Hugo Méndez Bonilla., 2008

No debe construir en terrenos propensos a inundaciones ya que esto proporcionará hundimientos de la edificación. (Víctor Hugo Méndez Bonilla. 2008)



Gráfico 13. Efectos de construir en terreno inestables

Fuente: Víctor Hugo Méndez Bonilla. 2008

CAPÍTULO III

3.0 MARCO CONTEXTUAL

3.1 MEDIO SOCIAL

3.1.1 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

De acuerdo al censo del INEC 2010 la población total del Ecuador es 14`483.499 habitantes, de los cuales en la provincia del Guayas cuenta con un estimado de habitantes 3`744.351 y el cantón Simón Bolívar que es parte de esta provincia cuenta con 25.483 habitantes, que representa en un 0.6% de la región. (GAD, Simón Bolívar, 2014)

Tabla 3. Demografía de la Provincia del Guayas y el Canton Simón Bolívar

POBLACIÓN NACIONAL	POBLACIÓN DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS	POBLACIÓN DEL CANTÓN SIMÓN BOLÍVAR
14.483.499	3.744.351	25.483

Los datos proporcionados en esta tabla son los obtenidos en el último censo poblacional del País

Fuente: Datos del INEC Censo 2010

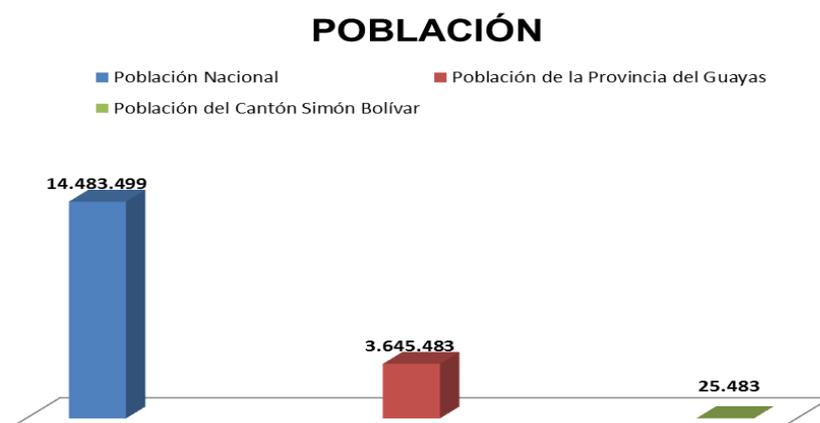


Gráfico 14 Datos Censales 2010
Fuente: www.ecuadorencifras.gov.ec

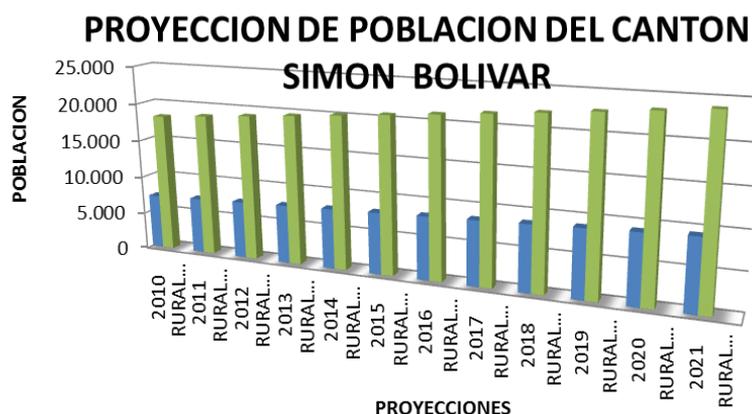


Gráfico 15. Proyección poblacional del cantón Simón Bolívar hasta el año 2021
Fuente: Datos del censo INEC 2010

El crecimiento poblacional de Simón Bolívar genera datos progresivos en el que la población crece rápidamente ya que tienen altas tasas de natalidad y mortalidad, por este motivo la población se renueva constantemente ya que predomina la población joven y por la disponibilidad de fuerza laboral se genera desarrollo económico y social bajo las condiciones adecuadas. En la actualidad el 28,65% que corresponde a 7.300 habitantes se encuentra en el área consolidada y el 71,35% que corresponden a 18.183 habitantes se encuentran en territorio disperso. (GAD, Simón Bolívar, 2014)

Tabla 4. Población por género del cantón Simón Bolívar

POBLACIÓN POR GÉNERO DEL CANTÓN SIMÓN BOLÍVAR			
POBLACIÓN	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
SIMÓN BOLÍVAR	25.483	13.270	12.213

Fuente: Datos del censo INEC 2010

POBLACION POR GÉNERO DEL CANTON SIMON BOLIVAR

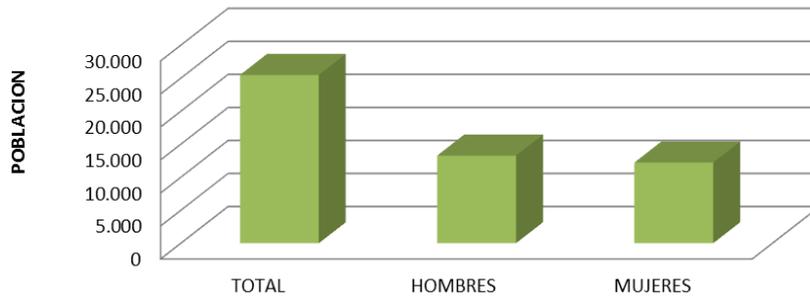


Gráfico 16. Población por género del cantón Simón Bolívar
Fuente: Datos del INEC censo 2010

La población por género del cantón Simón Bolívar corresponde al sexo masculino 13.270 y al sexo femenino un 12.213, determinándose que hay 1.057 hombres más que mujeres, siendo diferente a la realidad de la provincia en cuanto a género. (GAD, Simón Bolívar, 2014)

Tabla 5. Demografía del cantón Simón Bolívar de acuerdo a la edad

<i>Menores de 1 a 4 años</i>	De 5 a 24 años	De 25 a 49 años	De 50 a 79 años	De 80 a 94 años	De 95 años y mas	Total
2.819	10.044	8.085	4.022	402	111	25.483

Fuente: Datos del INEC censo 2010

La población del Cantón Simón Bolívar fue censada en los períodos (1990-2001-2010), representa el 0.6% de la provincia del Guayas.

En este cantón, la mayor población es joven comprendida entre 0-29 años, lo que representa el 57.77 % de la población total cantonal. Y el 42.23% la población está comprendida de 30 años en adelante. (GAD, Simón Bolívar, 2014)

Tabla 6. Grupos étnicos y culturales del cantón Simón Bolívar

AUTO IDENTIFICACIÓN SEGÚN SU CULTURA Y COSTUMBRES	CASOS	%	ACUMULADO %
1. Indígena	102	0.40 %	0.40 %
2. Afro ecuatoriano/a Afro descendiente	1,186	4.65 %	5.05 %
3. Negro/a	248	0.97 %	6.03 %
4. Mulato/a	160	0.63 %	6.66 %
5. Montubio/a	5,323	20.89 %	27.54 %
6. Mestizo/a	17,294	67.86 %	95.41 %
7. Blanco/a	1,117	4.38 %	99.79 %
8. Otro/a	53	0.21 %	100.00 %
Total	25,483	100.00 %	100.00 %

Fuente: Datos del INEC censo 2010

En el Cantón Simón Bolívar la mayoría de pobladores se identifican como mestizos 67,86% y montubios 20,89%, donde hacemos referencia con el cuadro representativo el porcentaje de grupos étnicos que habitan en el cantón. (GAD, Simón Bolívar, 2014)

Tabla 7. Porcentaje de personas con discapacidad en el cantón Simón Bolívar

SECTOR / INDICADOR	SIMON BOLIVAR %
Número de personas discapacitadas	476
Porcentaje de discapacitados	4,12
Porcentaje con discapacidad visual	44,12
Porcentaje con discapacidad de extremidades Superiores e inferiores	19,33
Porcentaje de discapacidades auditivos	7,35
Porcentaje con discapacidad psiquiátrica	6,51
Porcentaje de personas con discapacidad múltiple	3,36
Porcentaje de personas con otro tipo de discapacidad	15,76

3.1.2 ASPECTOS ECONÓMICOS

Tomando en cuenta que el 65% de las actividades económicas se orientan a la parte agrícola, la ocupación que mayormente se articula es jornalero /a o peón con un porcentaje de 53%, de acuerdo con los datos proporcionados por el INEC del Censo 2010. El 22% de la población sostiene su economía con negocios propios, que muchos de ellos son pequeñas fincas trabajadas por la familia. (GAD, Simón Bolívar, 2014)

El Cantón Simón Bolívar, de acuerdo al Censo 2010 tiene una población de 25.483 habitantes, de los cuales 18.288 habitantes viven en áreas rurales, que se encuentran vinculados a actividades agropecuarias.

La superficie rural corresponde a 29.058,61 hectáreas aproximadamente, de las cuales el 11.711,97 Has corresponden a plantaciones de cacao que constituye el principal cultivo en el territorio cantonal y que representa el 40.30% de la superficie cultivable del cantón.

El segundo cultivo en importancia en hectáreas cultivadas corresponde al arroz en invierno y soya en el verano (que ocupan el mismo suelo) con 7842.03 Has, que representa el 26.99 % de la superficie cultivable del cantón.

El tercer cultivo en importancia en hectáreas cultivadas corresponde al banano con 5287,64 Has, que representa el 18.20%. El cuarto cultivo en importancia en hectáreas cultivadas corresponde a la caña de azúcar con 1641.54 Has, que representa el 5.65%.

(Datos proporcionados por SENPLADES - CLIRSEN durante el Proyecto de Generación de cartografía 1:5000). (GAD, Simón Bolívar, 2014)

Tabla 8. Actividades laborales de los habitantes del cantón Simón Bolívar

TOTAL USO Y COBERTURA DEL CANTÓN SIMÓN BOLÍVAR			
SÍMBOLO	USO	ÁREA (Ha)	%
Ca5	ZAPALLO	3.78	0.01
MX	MIXTA	4.17	0.01
IAP	PISTA DE ATERRIZAJE	4.74	0.02
CSy	PAPAYA	4.83	0.02
CAe	PIMIENTO	5.94	0.02
IMw	GRANJA AVÍCOLA	8.15	0.03
VU	HUMEDAL	10.17	0.04
MS	SEMIPERMANENTE	14.19	0.05
CPm	MANGO	16.79	0.06
SPb	BALSA	20.37	0.07
CPI	PALMA AFRICANA	22.93	0.08
CSp	PLÁTANO (Verde)	29.01	0.10
MXa	PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES	42.45	0.15
CAo	TABACO	83.18	0.29
IU	CIUDADES	116.14	0.40
IUp	CENTROS POBLADOS	153.56	0.53
CSm	MARACUYÁ	157.35	0.54
SPk	TECA	163.60	0.56
ARd	RÍO DOBLE	165.86	0.57
MXb	MISCELÁNEO INDIFERENCIADO	223.73	0.77
CAm	MAÍZ y/o ARROZ	394.69	1.36
PC	PASTO CULTIVADO	454.53	1.56
CSx	PIÑA	475.28	1.64
CSñ	CAÑA DE AZUCAR (industrial)	1641.54	5.65
CSb	BANANO	7842.03	26.99
Cay	ARROZ / SOYA	7842.03	26.99
CPc	CACAO	11711.97	40.30
TOTAL	29058.61	100.00	

Fuente: Datos del INEC censo 2010

3.2 MEDIO FÍSICO

3.2.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

PAÍS: Ecuador
PROVINCIA: Guayas
CANTÓN: Simón Bolívar

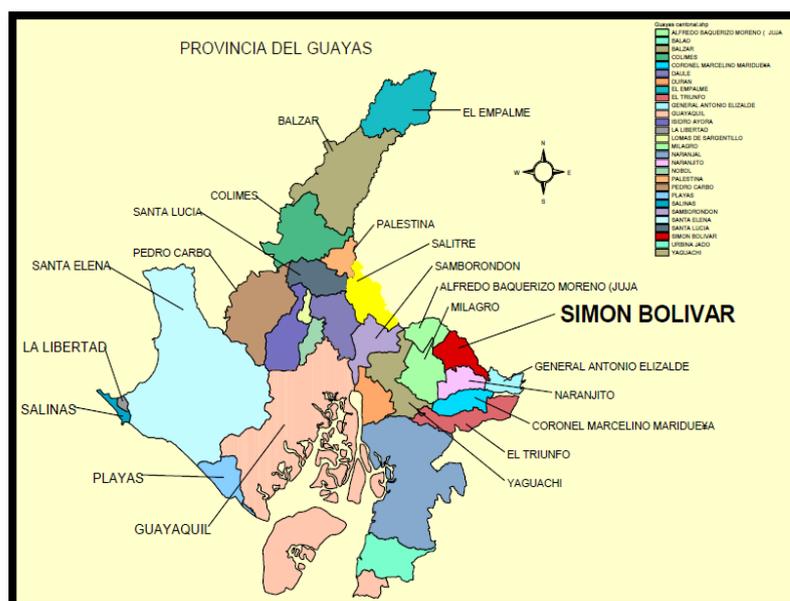


Gráfico 17. Localización del proyecto
Fuente: (GAD, Simón Bolívar, 2014)

3.2.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

LÍMITES:

Norte: Cantón Jujan (Guayas), Babahoyo (Los Ríos)

Sur: Naranjito, Milagro (Guayas)

Este: Bucay (Guayas), Babahoyo (Los Ríos)

Oeste: Milagro, Jujan (Guayas). (GAD, SB, 2014)

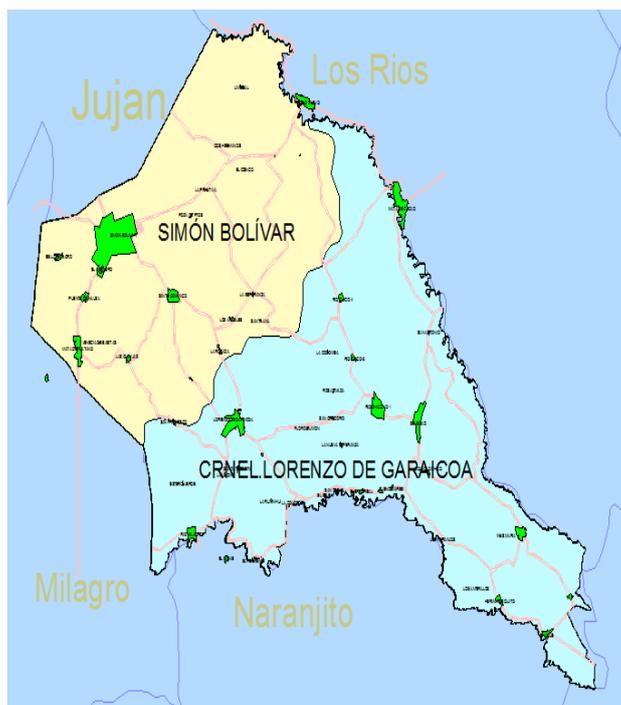


Gráfico 18. Límites del cantón Simón Bolívar
Fuente: (GAD, Simón Bolívar, 2014)

3.2.3 ASENTAMIENTOS URBANOS

La zona urbana del cantón está conformada por 19 ciudadelas y 7 lotizaciones, en el casco colonial, cerca de este ubicamos las 9 grandes industrias o piladoras, que son unas de las principales fuentes de trabajo de quienes habitan en Simón Bolívar después del GAD Municipal. Podemos observar una distribución no planificada de las ciudadelas y la zona industrial, en el Cantón en general, encontramos extensiones de tierras, edificaciones y áreas verdes que son de propiedad privada En este mapa se ubican las ciudadelas de la cabecera. (GAD, Simón Bolívar, 2014)

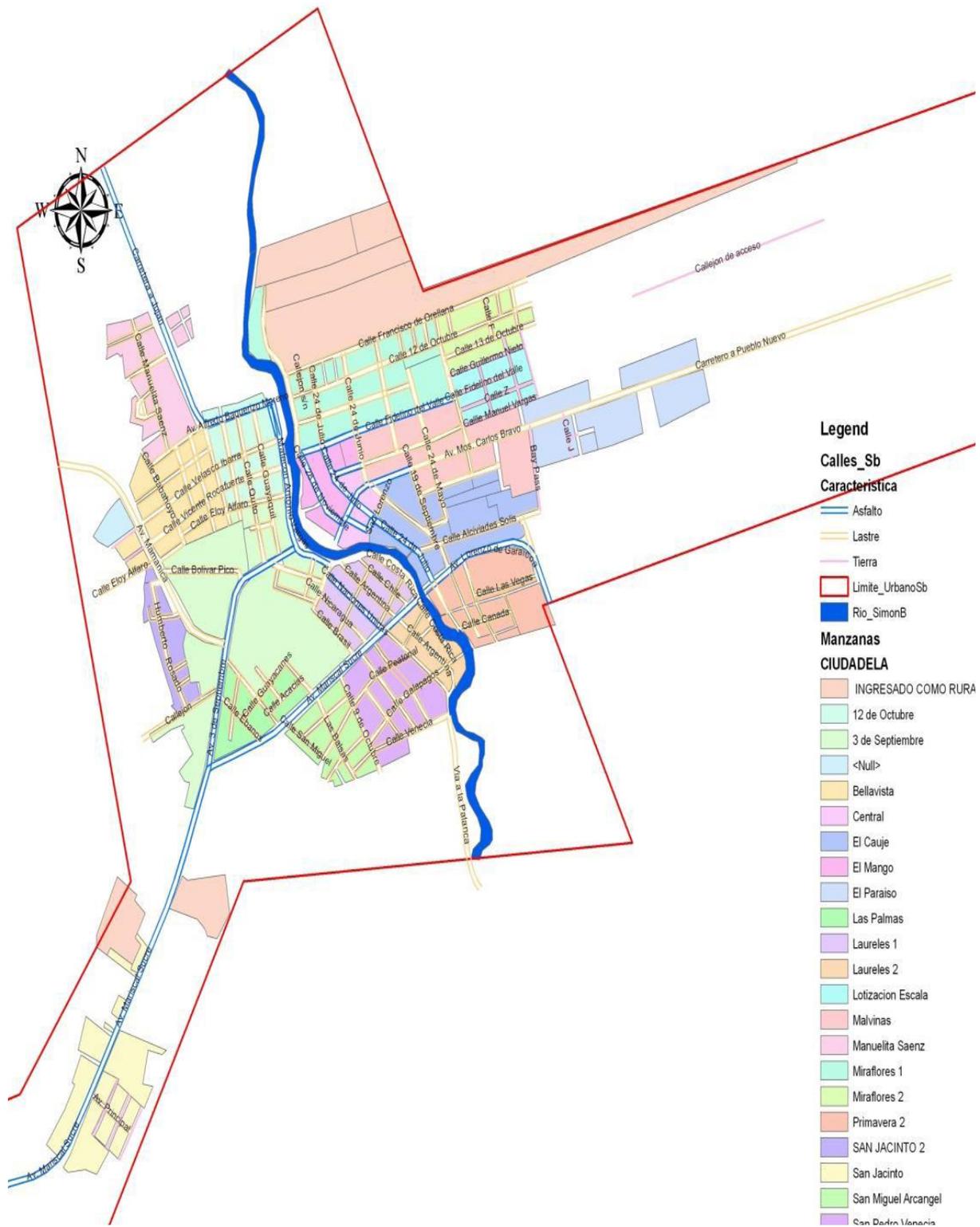


Gráfico 19. División territorial del cantón Simón Bolívar
Fuente: (GAD, Simón Bolívar, 2014)

3.2.4 UBICACIÓN DEL TERRENO



Gráfico 20. Reconocimiento del terreno del proyecto
Fuente: (GAD, Simón Bolívar, 2014)

3.2.5 ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS.

El Cantón Simón Bolívar, está ubicado en la Provincia del Guayas en el margen Oriental.

El cantón Simón Bolívar, se encuentra ubicado hacia el Noreste de la Provincia del Guayas, su clima es tropical y fresco, con marcada diferencia.

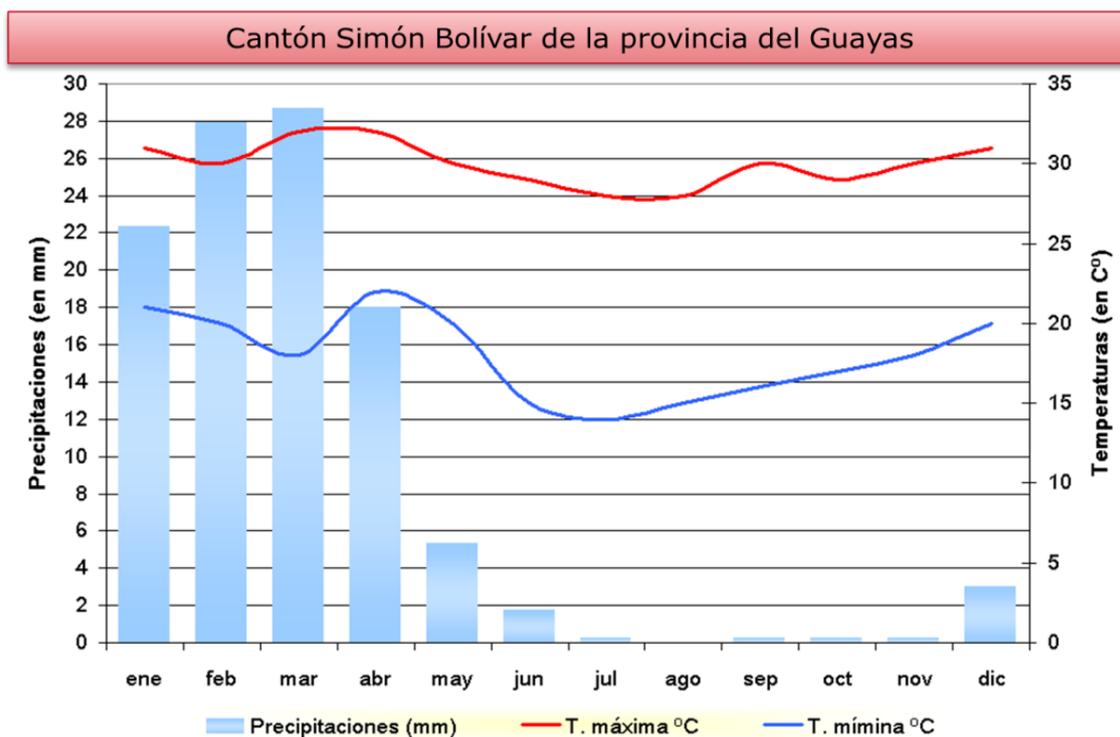


Gráfico 21. Temperatura y lluvias

Fuente: (GAD, Simón Bolívar, 2014)

3.3 MEDIO LEGAL

3.3.1 NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.

GACETA 5: Esta ordenanza establece las normas y procedimientos aplicables a la parcelación de los terrenos, al desarrollo urbanísticos según las distintas modalidades que para cada caso se establecen en ellas.

3.3.2 NORMAS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIO

El reglamento de prevención y mitigación contra incendio según el Acuerdo Ministerial 1257 y registro oficial suplemento 114 del 2 de abril de 2009 estipula que son deberes primordiales del estado ecuatoriano proteger la vida y garantizar a sus habitantes el derecho de una seguridad integral además de hacer cumplir con normativas estipuladas en el documento.

3.3.3 NORMAS DE DISCAPACIDAD.

La norma técnica ecuatoriana (NTE) y el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) habla sobre la accesibilidad de las personas con discapacidad y movilidad reducida al medio físico. Tiene como objetivo establecer los requisitos que deben tener los espacios físicos en áreas públicas y privadas para las personas con discapacidad y movilidad reducidas en los espacios.

3.3.4 NORMAS DE IMPACTO AMBIENTAL

Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de mediación para suelos contaminados, esta norma técnica ambiental es dirigida y controlada por el amparo de la Ley de gestión ambiental y del reglamento a la Ley de gestión ambiental para la prevención y control de la contaminación ambiental donde establece normas técnicas como son:

- Normas de aplicación general para suelos de distintos usos
- Criterios de calidad de un suelo
- Criterios de remediación para suelos contaminados
- Normas técnicas para evaluación de la capacidad agrológica del suelo

Tienen como objetivo la prevención y control de la contaminación ambiental además de preservar la calidad y los recursos del suelo.

3.3.5 ASPECTOS GENERALES DE LA CALIDAD DE LA VIVIENDA.

La vivienda de interés social debe cumplir con requerimientos de estándares de calidad como vivienda óptima de acuerdo con lo establecido en el boletín informativo # 21: “el derecho humano a una vivienda adecuada de la oficina del alto comisionado para los derechos Humanos de la ONU, adicionalmente su diseño y construcción deben velar por el uso sostenible de los recursos naturales”.

3.3.6 EL DERECHO A LA VIVIENDA ADECUADA.

Los derechos humanos descritos en los acuerdos y tratados de la Organización de las Naciones Unidas hace referencia al derecho a la vida del ser humano (hombre, mujer, joven y niño, adulto mayor) además de sus derechos a lo económico, social, a la salud física y mental, el derecho a tener un hogar, una comunidad donde pueden vivir en paz y dignidad, además de ser un elemento fundamental de los estados para la dignidad de sus habitantes y sobre todo la calidad de vida de los mismos. En toda vivienda se deben considerar:

La superficie adecuada para descansar que incluya el espacio suficiente para el mobiliario dependiendo de la tipología de la zona

El espacio y el mobiliario necesario para la zona de aseo personal y de vestimenta

Toda unidad de vivienda debe poseer como mínimo una unidad sanitaria que otorgue a la vivienda la correcta evacuación de excretas además del aseo personal. Espacio para servicio de alimentos que incluya la movilidad suficiente con el mobiliario respectivo para el consumo de alimentos.

Poseer espacios adicionalmente para la recreación y ocio de los miembros del hogar y de ser posible la generación de espacios que permitan la sustentación del hogar.

3.3.7 COMPOSICIÓN DEL GRUPO FAMILIAR.

La composición familiar regular dentro del sector de población determina que la familia modelo está formado por 4 integrantes (Padre, madre, hijo, hija), sin embargo, en culturas subdesarrolladas este modelo pierde valor en vista del acelerado incremento de la tasa de natalidad y el elevado índice de desempleo.

3.4 APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1 ENCUESTA.

Encuesta dirigida a los habitantes del cantón Simón Bolívar

3.4.1.1 OBJETIVO

Obtener la información estadística para la investigación, misma que será evaluada con toda la información procesada.

3.4.1.2 JUSTIFICACIÓN

La encuesta nos permite obtener información acerca de la situación actual de los habitantes del sector de estudios como es la forma de habitar sus integrantes, número de habitaciones que posee y el confort del interior de la vivienda.

3.4.1.3 MODELO DE ENCUESTA

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS HABITANTES DEL CANTÓN SIMÓN BOLÍVAR

FICHA No _____

CUESTIONARIO

MARQUE CON X

1. ¿Es de Ud. la vivienda donde reside actualmente?

Propia	
Compartida	
Posesionada	
Prestada	
Heredada	
Otro:	

2. ¿Cuántos son los integrantes de la familia en la vivienda?

2-4 Personas	
4-7 Personas	
7-9 Personas	
9-10 Personas	

3. ¿A qué actividad se dedica el jefe de la familia?

Empresario / negocio	
Agricultura	
Artesanía	
Comercio	
Empleo	
Otro:	

4. ¿Cuántas habitaciones tiene en la vivienda?

1 - 2 Habitaciones	
2 - 3 Habitaciones	
3 - 4 Habitaciones	
4 Habitaciones En Adelante	

5. ¿Cómo caracteriza usted el confort en el interior de la vivienda en todo el año?

ALTA	
FRESCA	
BAJA	

3.4.1.4 TABULACIÓN Y CUADRO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN

En el cantón Simón Bolívar de la provincia del Guayas se realizó la encuesta que definió los siguientes datos promedios de campo:

1. ¿Es de Ud. la vivienda donde reside actualmente?

Tabla 9. La vivienda es de Ud.

<i>Respuesta</i>	Cantidad	Porcentajes
<i>PROPIA</i>	45	45
<i>COMPARTIDA</i>	32	32
<i>POSESIONADA</i>	2	2
<i>PRESTADA</i>	2	2
<i>HEREDADA</i>	18	18
<i>OTROS</i>	1	1
<i>TOTAL</i>	100	100%

Fuente: Edison Jauregui 2017

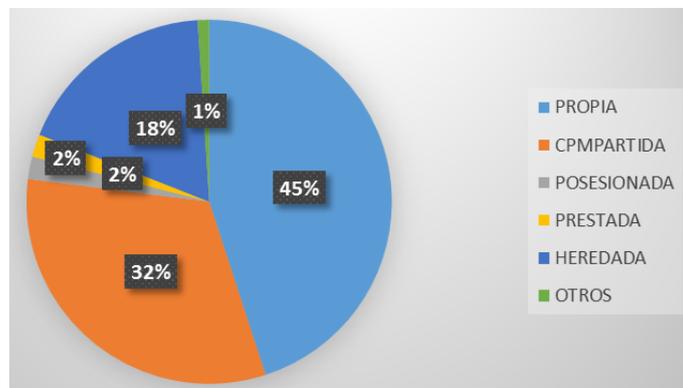


Gráfico 22. Es de Ud. la vivienda
Fuente: Edison Jauregui 2017

2. ¿Cuántos son los integrantes de la familia en la vivienda?

Tabla 10. Números de integrantes.

Respuesta	Cantidad	Porcentajes
2-4 Personas	34	34
4-7 Personas	58	58
7-9 Personas	2	2
9 -10 Personas	2	2
TOTAL	100	100%

Fuente: Edison Jauregui 2017

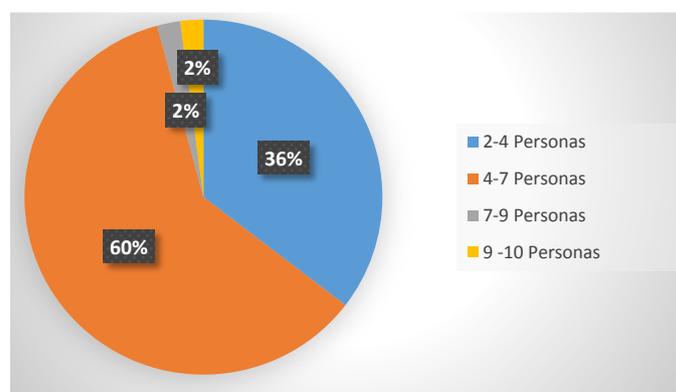


Gráfico 23. Número de integrantes

Fuente: Edison Jauregui 2017

3. ¿A qué actividad se dedica el jefe de la familia?

Tabla 11. A qué actividad se dedica el jefe de la familia

Respuesta	Cantidad	Porcentajes
Empresario negocio	5	5
Agricultura	36	36
Artesanía	32	32
Comercio	15	15
Empleo	10	10
otra	2	2
Total	100	100%

Fuente: Edison Jauregui 2017

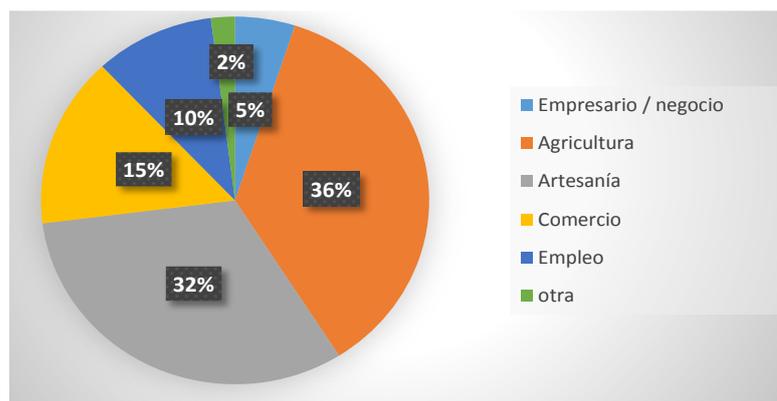


Gráfico 24. Número de integrantes
Fuente: Edison Jauregui 2017

4. ¿Cuántas habitaciones tiene en la vivienda?

Tabla 12. Número de habitaciones en la vivienda

Respuesta	Cantidad	Porcentajes
1 - 2 Habitaciones	26	26
2 - 3 Habitaciones	51	51
3 - 4 Habitaciones	15	15
4 Habitaciones En Adelante	8	8
total	100	100%

Fuente: Edison Jauregui 2017

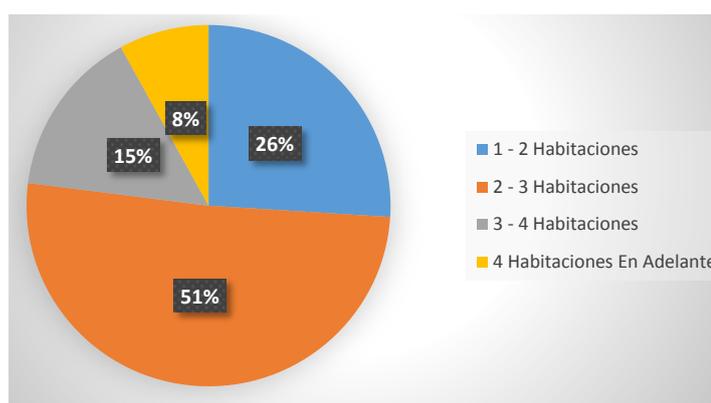


Gráfico 25. Número de habitaciones
Fuente: Edison Jauregui 2017

5. ¿Cómo caracteriza usted el confort en el interior de la vivienda en todo el año?

Tabla 13. Temperatura interior de la vivienda

<i>Respuesta</i>	Cantidad	Porcentajes
<i>Alta</i>	67	67
<i>Fresca</i>	30	30
<i>Baja</i>	3	3
<i>Total</i>	100	100%

Fuente: Edison Jauregui 2017

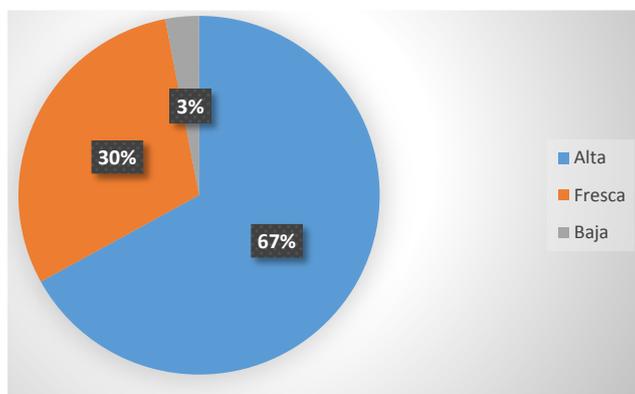


Gráfico 26. Temperatura interior de la vivienda

Fuente: Edison Jauregui 2017

3.5 CONCLUSIONES

De acuerdo a estos datos obtenidos en estas encuestas realizadas nos ayuda a determinar en un gran porcentaje el déficit de vivienda que presenta el cantón Simón Bolívar, ya que es un dato bien considerado, poniendo énfasis en el mismo, y también determinar el número de integrantes por familias para considerar dentro de la propuesta de diseño el número de habitaciones a servir, y la actividad diaria que realizan como es la agricultura y artesanía, y la temperatura ambiente dentro de sus viviendas es muy alto ya que con la utilización del bambú en la propuesta nos ayudará a resolver todo estos requerimientos que demandan los habitantes del cantón Simón Bolívar.

De acuerdo el estudio realizado se detallará a continuación.

En las investigaciones realizadas en el campo a través de las encuestas a un total de 100 personas, tanto en la zona urbana y rural del cantón Simón Bolívar se determinó lo siguiente, ubicando los dos porcentajes más significativos:

- Que las viviendas en las que habitan los moradores del cantón Simón Bolívar en un 45% son de su propiedad y un 32% son viviendas compartidas. Lo que se concluye que hay cierta demanda de vivienda en el cantón Simón Bolívar.
- Que los habitantes de cada vivienda en un 60 % oscilan entre 4 y 7 personas por casa, un 36 % de 2 a 4 personas. Lo que es determinante para el estudio de áreas de la vivienda.
- Que el 36 % se dedica a la agricultura como actividad de sustento, el 32 % a la artesanía, esto dictamina considerar un área útil a las actividades antes mencionadas.
- Que el número de habitaciones en un 51% es de 2 a 3 habitaciones y en un 26 % es de 1 a 2 habitaciones, según los habitantes de casa el número de habitaciones es insuficiente. Se considera el número de habitaciones en base al número de habitantes.
- Que la temperatura promedio en el interior de la casa es en un 67% alta y en un 30% fresca. Lo que se concluye que hay que intervenir de manera eficiente en las viviendas con parámetros bioclimáticos para brindar un confort térmico.

Mediante este estudio podemos determinar un programa de necesidad y hasta la propuesta de diseño.

CAPÍTULO IV

4.0 PROGRAMACIÓN DE LA PROPUESTA

Por tratarse de un trabajo académico la programación propuesta en este estudio contemplará el diseño de dos prototipos de vivienda, los mismos que estarán en función del trabajo de campo realizado a través de la encuesta a los moradores del sector; además de considerar la aplicación de criterios bioclimáticos como la orientación de la vivienda, el aprovechamiento de los elementos naturales, la utilización de energías alternativas como paneles solares, el uso de materiales de bajo impacto ambiental como el bambú, entre otras técnicas.

4.1 OBJETIVOS DE LA PROPUESTA.

4.1.1 GENERAL

Diseñar un prototipo de vivienda sismo-resistente empleando el bambú como sistema estructural para personas de extracto social medio bajo y bajo del cantón Simón Bolívar.

4.1.2 ESPECÍFICOS

Determinar el programa de necesidad y el espacio necesario requerido de acuerdo en áreas para el diseño de la propuesta de cada uno de los ambientes

Modular un sistema estructural sismo resistente empleando el bambú, como elemento estructural.

4.1.3 OBJETIVOS PARTICULARES Y REQUERIMIENTOS

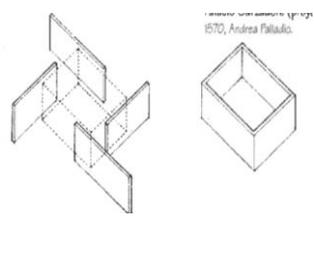
FORMA		
OBJETIVO	CRITERIO	
<p>Obtener identidad arquitectónica para el diseño del sistema por medio de su jerarquía en el sitio.</p>	<p>Concebir jerarquizar el bambú como elemento estructural y decorativo en el sistema por medio de sus fachadas. Y elementos que los componen</p>	
	<p>Diseñar mediante una modulación de 3x3 y módulo 1,5x3 para cada uno de los espacios dándole una forma secuencial considerando la proporción y escala.</p>	

Gráfico 27. Criterios Funcionales de vivienda
Fuente: Edison Jáuregui, 2017

FUNCIONAL

OBJETIVO	CRITERIO	
<p>Aprovechar los recursos naturales propios del sector como son asoleamientos y los vientos que permitan crear espacios y ambientes de confort.</p>	<p>Ubicar la edificación en sentido que se aproveche la dirección los vientos predominantes. Y evitar la incidencia solar de forma directa a los ambientes internos de las habitaciones.</p>	
	<p>Diseñar vanos que me permitan aprovechar la ventilación cruzada para crear espacios de confort.</p>	
<p>Considerar la circulación peatonal y accesos a personas con capacidades especiales tanto interior y exterior de la vivienda.</p>	<p>Diseñar un sistema de circulación adecuado que permita el fácil desplazamiento dentro y fuera de la vivienda para personas con discapacidad.</p>	
	<p>Ubicar rampas de acceso con pendientes mínimas del 10% para el fácil traslado de personas con discapacidad dentro y fuera del sistema.</p>	
<p>Jerarquizar el bambú dentro del sistema para mejorar la estética y calidad de la vivienda.</p>	<p>Diseñar un modelo arquitectónico que contenga espacios amplios y seguros con una estructura de bambú para el mejor funcionamiento de las actividades que se realizan en el interior del sistema edificio.</p>	

Gráfico 28. Criterios Funcionales de vivienda
Fuente: Edison Jauregui 2017

CONSTRUCTIVO Y TECNOLÓGICO

OBJETIVO	CRITERIO	
<p>Obtener un diseño sismo resistente con bambú como elemento estructural para vivienda de interés social.</p>	<p>Diseñar mediante conocimientos de sismo resistencia como son: forma regular, bajo peso, mayor rigidez, buena estabilidad, suelo firme y buena cimentación basados en una modulación etc.</p>	
	<p>Diseñar mediante bareque en cementado para apoyar las estructuras verticales de bambú para que cumpla con principios de sismo resistencia.</p>	
<p>Aprovechar los materiales naturales renovables para beneficiar el progreso de sostenibilidad.</p>	<p>Utilizando las técnicas constructivas con el bambú con una perspectiva diferente adaptada a los últimos tiempos.</p>	
	<p>Diseñar volúmenes con las características propias del sector dando prioridad al bambú como elemento estructural.</p>	

Gráfico 29. Criterios constructivos y tecnológicos
Fuente: Edison Jauregui 2017

4.1.4 ANÁLISIS DE FUNCIÓN, ACTIVIDADES, ESPACIO Y MOBILIARIO

Tabla 14. MODELO 1 - Análisis de espacios y actividades de vivienda

ZONAS	AMBIENTE	ACTIVIDADES	MOBILIARIO
IINTIMA	DOR. MASTER	DORMIR-DESCANZAR-	CAMA - VELADOR - CLOSET
	DORMITORIO 1	DORMIR-DESCANZAR-LEER	CAMA - VELADOR - CLOSET
	DORMITORIO 2	DORMIR-DESCANZAR-	CAMA - VELADOR - CLOSET
	SS.HH COMP.	SASTIFACER NECESIDADES-	INODORO - LAVAMANOS - DUCHA
SOCIAL	SALA	CONVERSAR-ESTUDIAR	MUEBLES - MESA
	COMEDOR	COMER-CONVERSAR	MESA - SILLAS
	PATIO	JUGAR-CONVERSAR	MESA - SILLAS
	HALL	CAMINAR(ENTRADA Y SALIDA)	
	SS.HH VISITA	SASTIFACER NECESIDADES BIOLÓGICA	INODORO - LAVAMANOS
SERVICIO	LAVANDERIA	LAVAR	LAVADORA - SECADORA
	COCINA	PREPARAR ALIMENTOS	MEZON

Fuente: Edison Jauregui 2017

Tabla 15. MODELO 2 Análisis de espacios y actividades de vivienda PB

ZONAS	AMBIENTE	ACTIVIDADES	MOBILIARIO
IINTIMA	DOR. MASTER	DORMIR-DESCANZAR-	CAMA - VELADOR - CLOSET
	DORMITORIO 1	DORMIR-DESCANZAR-LEER	CAMA - VELADOR - CLOSET
	DORMITORIO 2	DORMIR-DESCANZAR-	CAMA - VELADOR - CLOSET
	SS.HH COMP.	SASTIFACER NECESIDADES-	INODORO - LAVAMANOS - DUCHA
SOCIAL	SALA	CONVERSAR-ESTUDIAR	MUEBLES - MESA
	COMEDOR	COMER-CONVERSAR	MESA - SILLAS
	PATIO	JUGAR-CONVERSAR	MESA - SILLAS
	HALL	CAMINAR(ENTRADA Y SALIDA)	
	SS.HH VISITA	SASTIFACER NECESIDADES BIOLÓGICA	INODORO - LAVAMANOS
SERVICIO	LAVANDERIA	LAVAR	LAVADORA - SECADORA
	COCINA	PREPARAR ALIMENTOS	MEZON

Fuente: Edison Jauregui 2017

Tabla 16. MODELO 2 Análisis de espacios y actividades de vivienda PA

ZONAS	AMBIENTE	ACTIVIDADES	MOBILIARIO
IINTIMA	DOR. MASTER	DORMIR-DESCANZAR-	CAMA - VELADOR - CLOSET
	DORMITORIO 1	DORMIR-DESCANZAR-LEER	CAMA - VELADOR - CLOSET
	DORMITORIO 2	DORMIR-DESCANZAR-	CAMA - VELADOR - CLOSET
	SS.HH COMP.	SASTIFACER NECESIDADES-	INODORO - LAVAMANOS - DUCHA
SOCIAL	SALA	CONVERSAR-ESTUDIAR	MUEBLES - MESA
	COMEDOR	COMER-CONVERSAR	MESA - SILLAS
	HALL	CAMINAR(ENTRADA Y SALIDA)	
	SS.HH VISITA	SASTIFACER NECESIDADES BIOLÓGICA	INODORO - LAVAMANOS
SERVICIO	COCINA	PREPARAR ALIMENTOS	MEZON

Fuente: Edison Jauregui 2017

4.2 PROGRAMA DE NECESIDADES

Mediante el programa de necesidad logramos obtener los ambientes necesarios que conforman una vivienda de acuerdo a las necesidades que demandan los usuarios, a sus necesidades y actividades diarias. Logrando ambientes mínimos y funcionales y de confort.

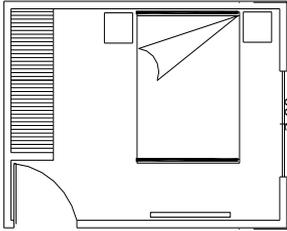
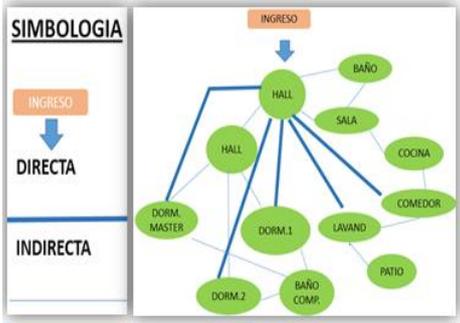
Tabla 17. Programa de necesidades

ÁREA SOCIAL	ÁREA COMÚN	ÁREA ÍNTIMA	ÁREA SERVICIO
<i>Sala</i>	Cocina	Dormitorio Máster	Lavandería
<i>Baño visita</i>	Comedor	Dormitorio 1	
<i>Patio</i>		Dormitorio 2	
		Baño compartido	

Fuente: Edison Jáuregui, 2017

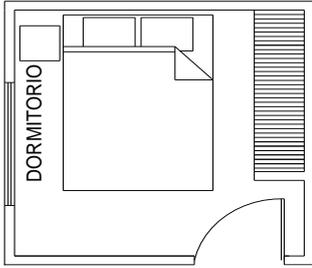
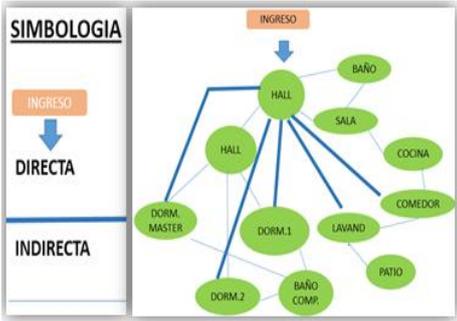
4.2.1 PATRÓN DE SOLUCIÓN

Tabla 18. Dormitorio máster – cualidades de diseño

PROTOTIPO DE VIVIENDA							
SISTEMA : Vivienda				COMPONENTE: Dormitorio Máster			
A C T I V I D A D	Ingresar	DIMENSIONES			ÁREA TOTAL M ²		
	Salir	Ancho	4.00 m	Prof.	3.00 m	12 m ²	
	Observar					N ^{ro.} DE OCUPANTES	
	Descansar					Masculino	1
	Ver TV					Femenino	1
	Guardar					CIRCULACIÓN	
	Vestirse	Directa	X		Indirecta		
	MOBILIARIOS				DIAGRAMA DE RELACIONES		
NOMBRE	CAN.	DIMENSIONES		ÁREA M ²			
		Ancho	Prof.				
Cama	1	1,35	1,9	2,6			
Velador	2	0,6	0,6	0,7			
Clóset	1	0,6	1,8	1,1			
Área total de mobiliario				4.3 m ²			
Área total de circulación				7.7 m ²			
Área total del componente				12.00 m²			
MATERIALES		REQUERIMIENTOS DE DISEÑO		MANO DE OBRA			
Hormigón armado		Ventilación natural		Calificada		X	
Bambú		Iluminación natural y artificial		No calificad			
Pletina		Estructuras sismo resistente					
Pernos		Modulación					

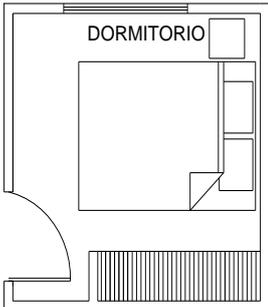
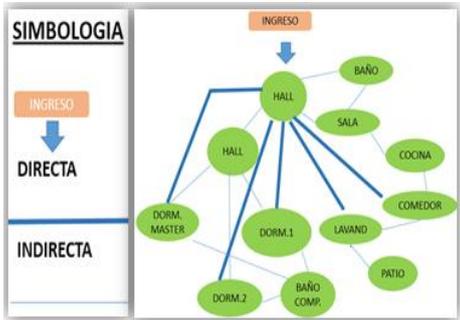
Fuente: Edison Jauregui 2017

Tabla 19. Dormitorio 1 - Cualidades de diseño

PROTOTIPO DE VIVIENDA							
SISTEMA : Vivienda				COMPONENTE: Dormitorio 1			
ACTIVIDADES	Ingresar	DIMENSIONES				ÁREA TOTAL M ²	
	Salir	Ancho	3.00 m	Prof.	3.00 m	9 m ²	
	Observar					N ^o . DE OCUPANTES	
	Descansar					Masculino	1
	Ver TV					Femenino	
	Guardar					CIRCULACIÓN	
	Vestirse					Directa	X
						Indirecta	
MOBILIARIOS				DIAGRAMA DE RELACIONES			
NOMBRE	CAN.	DIMENSIONES		ÁREA M ²			
		Ancho	Prof.				
Cama	1	1,35	1,9	2,6			
Velador	1	0,6	0,6	0,35			
Clóset	1	0,6	1,8	1,1			
Área total de mobiliario				3.95 m ²			
Área total de circulación				8.05 m ²			
Área total del componente				9.00 m²			
MATERIALES		REQUERIMIENTOS DE DISEÑO		MANO DE OBRA			
Hormigón armado		Ventilación natural		Calificada	X		
Bambú		Iluminación natural y artificial		No calificad			
Pletina		Estructuras sismo resistentes					
Pernos		Modulación					

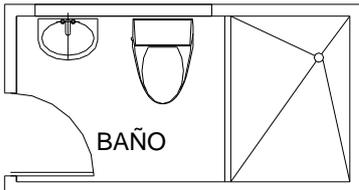
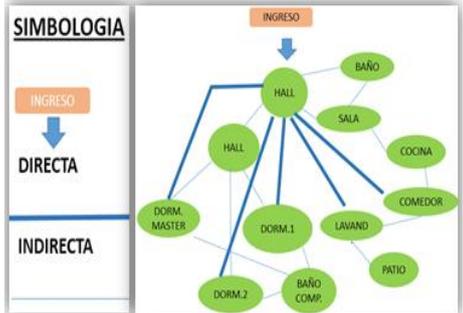
Fuente: Edison Jauregui 2017

Tabla 20. Dormitorio 2 - Cualidades de diseño

PROTOTIPO DE VIVIENDA							
SISTEMA : Vivienda				COMPONENTE: Dormitorio 2			
A C T I V I D A D	Ingresar	DIMENSIONES			ÁREA TOTAL M ²		
	Salir	Ancho	3.00 m	Prof.	3.00 m	9 m ²	
	Observar					N ^{ro.} DE OCUPANTES	
	Descansar					Masculino	
	Ver TV					Femenino	1
	Guardar					CIRCULACIÓN	
	Vestirse					Directa	X
						Indirecta	
MOBILIARIOS				DIAGRAMA DE RELACIONES			
NOMBRE	CAN.	DIMENSIONES		ÁREA M ²			
		Ancho	Prof.				
Cama	1	1,35	1,9	2,6			
Velador	1	0,6	0,6	0,35			
Clóset	1	0,6	1,8	1,1			
Área total de mobiliario				3.95 m ²			
Área total de circulación				8.05 m ²			
Área total del componente				9.00 m²			
MATERIALES		REQUERIMIENTOS DE DISEÑO		MANO DE OBRA			
Hormigón armado		Ventilación natural		Calificada	X		
Bambú		Iluminación natural y artificial		No calificad			
Pletina		Estructuras sismo resistentes					
Pernos		Modulación					

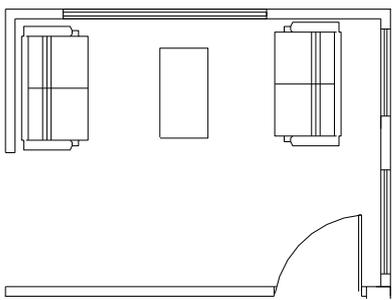
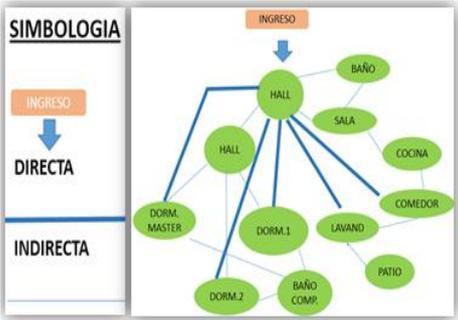
Fuente: Edison Jauregui 2017

Tabla 21. Baño compartido - Cualidades de diseño

PROTOTIPO DE VIVIENDA							
SISTEMA : Vivienda				COMPONENTE: Baño Compartido			
A C T I V I D A D	Ingresar	DIMENSIONES				ÁREA TOTAL M ²	
	Salir	Ancho	3.00 m	Prof.	1.50 m	4.5m ²	
	Asearse					N ^{ro} . DE OCUPANTES	
	Satisfacer Necesidad Biológica					Masculino	
						Femenino	
						CIRCULACIÓN	
						Directa	
	Indirecta	X					
MOBILIARIOS				DIAGRAMA DE RELACIONES			
NOMBRE	CAN.	DIMENSIONES		ÁREA M ²			
		Ancho	Prof.				
Lavamanos	1	0,5	0,35	0,17			
Inodoro	1	0,5	0,7	0,35			
Ducha	1	1	1.4	1,4			
Área total de mobiliario				1,92m ²			
Área total de circulación				2,58 m ²			
Área total del componente				4.5 m²			
MATERIALES		REQUERIMIENTOS DE DISEÑO		DE MANO DE OBRA			
Hormigón armado		Ventilación natural		Calificada	X		
Bambú		Iluminación natural y artificial		No calificad			
Pletina		Estructuras sismo resistentes					
Pernos		Modulación					

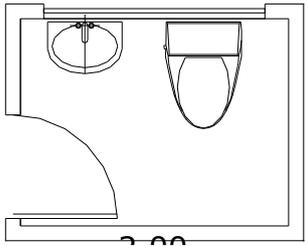
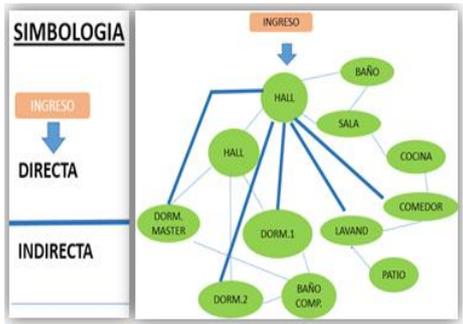
Fuente: Edison Jauregui 2017

Tabla 22. Sala - Cualidades de diseño

PROTOTIPO DE VIVIENDA							
SISTEMA : Vivienda				COMPONENTE: Sala			
ACTIVIDADES	Ingresar	DIMENSIONES				ÁREA TOTAL M ²	
	Salir	Ancho	4.00 m	Prof.	3.00 m	12 m ²	
	Observar					N ^{ro.} DE OCUPANTES	
	Descansar					Masculino	2
	Ver TV					Femenino	2
	Conversar					CIRCULACIÓN	
						Directa	X
						Indirecta	
MOBILIARIOS				DIAGRAMA DE RELACIONES			
NOMBRE	CAN.	DIMENSIONES		ÁREA M ²			
		Ancho	Prof.				
Mesa	1	0,5	0,9	0,45			
Muebles	2	0,7	1,3	0,95			
Área total de mobiliario				1,4 m ²			
Área total de circulación				10,6 m ²			
Área total del componente				12 m ²			
MATERIALES		REQUERIMIENTOS DE DISEÑO		DE MANO DE OBRA			
Hormigón armado		Ventilación natural		Calificada	X		
Bambú		Iluminación natural y artificial		No calificad			
Pletina		Estructuras sismo resistente					
Pernos		Modulación					

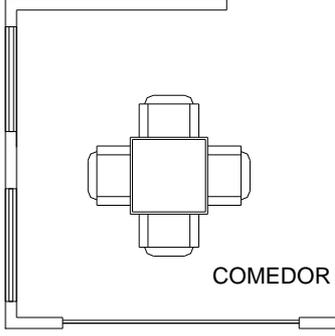
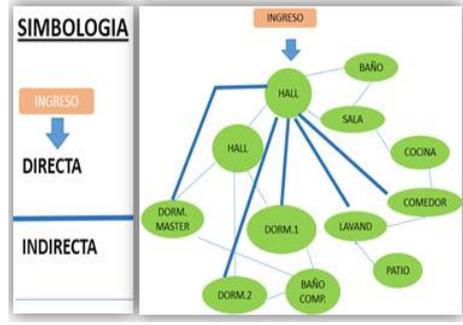
Fuente: Edison Jauregui 2017

Tabla 23. Baño visitas - Cualidades de diseño

PROTOTIPO DE VIVIENDA							
SISTEMA : Vivienda				COMPONENTE: Baño Visita			
A C T I V I D A D	Ingresar	DIMENSIONES				ÁREA TOTAL M ²	
	Salir	Ancho	2.00 m	Prof.	1.50 m	3 m ²	
	Satisfacer Necesidad Biológica					N ^{ro.} DE OCUPANTES	
						Masculino	
						Femenino	
						CIRCULACIÓN	
						Directa	
	Indirecta	X					
MOBILIARIOS				DIAGRAMA DE RELACIONES			
NOMBRE	CAN.	DIMENSIONES		ÁREA M ²			
		Ancho	Prof.				
Lavamanos	1	0,5	0,35	0,17			
Inodoro	1	0,5	0,7	0,35			
Área total de mobiliario				0,52m ²			
Área total de circulación				2,48 m ²			
Área total del componente				3 m²			
MATERIALES		REQUERIMIENTOS DE DISEÑO		DE MANO DE OBRA			
Hormigón armado		Ventilación natural		Calificada		X	
Bambú		Iluminación natural y artificial		No calificad			
Pletina		Estructuras sismo resistentes					
Pernos		Modulación					

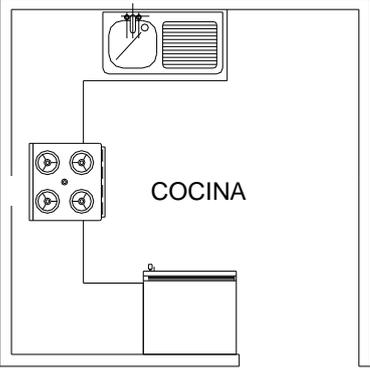
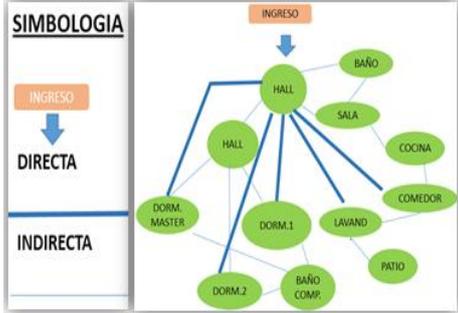
Fuente: Edison Jauregui 2017

Tabla 24. Comedor - Cualidades de diseño

PROTOTIPO DE VIVIENDA							
SISTEMA : Vivienda				COMPONENTE: Comedor			
A C T I V I D A	Ingresar	DIMENSIONES				ÁREA TOTAL M ²	
	Salir	Ancho	3.00 m	Prof.	3.00 m	9 m ²	
	Comer					N ^{ro.} DE OCUPANTES	
						Masculino	2
						Femenino	2
						CIRCULACIÓN	
						Directa	X
						Indirecta	
MOBILIARIOS				DIAGRAMA DE RELACIONES			
NOMBRE	CAN.	DIMENSIONES		ÁREA M ²			
		Ancho	Prof.				
Juego Comedor	1	1.6	1.6	2,56m ²			
Área total de mobiliario				2,56m ²			
Área total de circulación				6,44 m ²			
Área total del componente				9 m²			
MATERIALES		REQUERIMIENTOS DE DISEÑO		DE MANO DE OBRA			
Hormigón armado		Ventilación natural		Calificada	X		
Bambú		Iluminación natural y artificial		No calificad			
Pletina		Estructuras sismo resistente					
Pernos		Modulación					

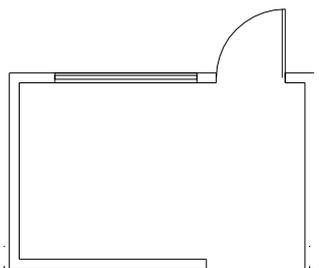
Fuente: Edison Jauregui 2017

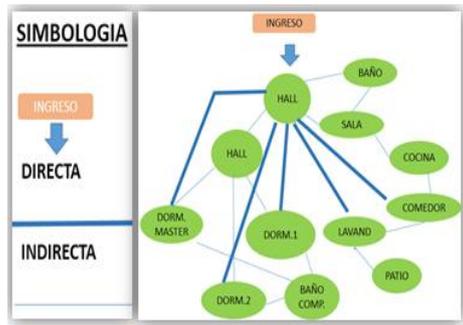
Tabla 25. Cocina - Cualidades de diseño

PROTOTIPO DE VIVIENDA							
SISTEMA : Vivienda				COMPONENTE: Cocina			
A C T I V I D A D	Ingresar	DIMENSIONES				ÁREA TOTAL M ²	
	Salir	Ancho	3.00 m	Prof.	3.00 m	9 m ²	
	Cocinar					N ^{ro} . DE OCUPANTES	
	Lavar Alimentos					Masculino	
						Femenino	1
						CIRCULACIÓN	
						Directa	
	Indirecta	X					
MOBILIARIOS				DIAGRAMA DE RELACIONES			
NOMBRE	CAN.	DIMENSIONES		ÁREA M ²			
		Ancho	Prof.				
Mesón	1	0.6	3.6	2,82m ²			
Área total de mobiliario				2,16m ²			
Área total de circulación				6,84 m ²			
Área total del componente				9 m²			
MATERIALES		REQUERIMIENTOS DE DISEÑO		MANO DE OBRA			
Hormigón armado		Ventilación natural		Calificada		X	
Bambú		Iluminación natural y artificial		No calificada			
Pletina		Estructuras sismo resistentes					
Pernos		Modulación					

Fuente: Edison Jauregui 2017

Tabla 26. Lavandería – Cualidades de diseño

PROTOTIPO DE VIVIENDA							
SISTEMA : Vivienda				COMPONENTE: Lavandería			
A C T I V I D A D	Ingresar	DIMENSIONES				ÁREA TOTAL M ²	
	Salir	Ancho	3.00 m	Prof.	2.00 m	6 m ²	
	Lavar					N ^{ro.} DE OCUPANTES	
	Secar					Masculino	
						Femenino	2
						CIRCULACIÓN	
						Directa	
						Indirecta	X
	MOBILIARIOS				DIAGRAMA DE RELACIONES		
	NOMBRE	CAN.	DIMENSIONES		ÁREA M ²		
		Ancho	Prof.				
Área total de mobiliario							
Área total de circulación							
Área total del componente				6 m²			
MATERIALES			REQUERIMIENTOS DE DISEÑO	MANO DE OBRA			
Hormigón armado			Ventilación natural	Calificada	X		
Bambú			Iluminación natural y artificial	No calificada			
Pletina			Estructuras sismo resistentes				
Pernos			Modulación				



Fuente: Edison Jauregui 2017

4.2.2 ÁRBOL ESTRUCTURAL DEL SISTEMA

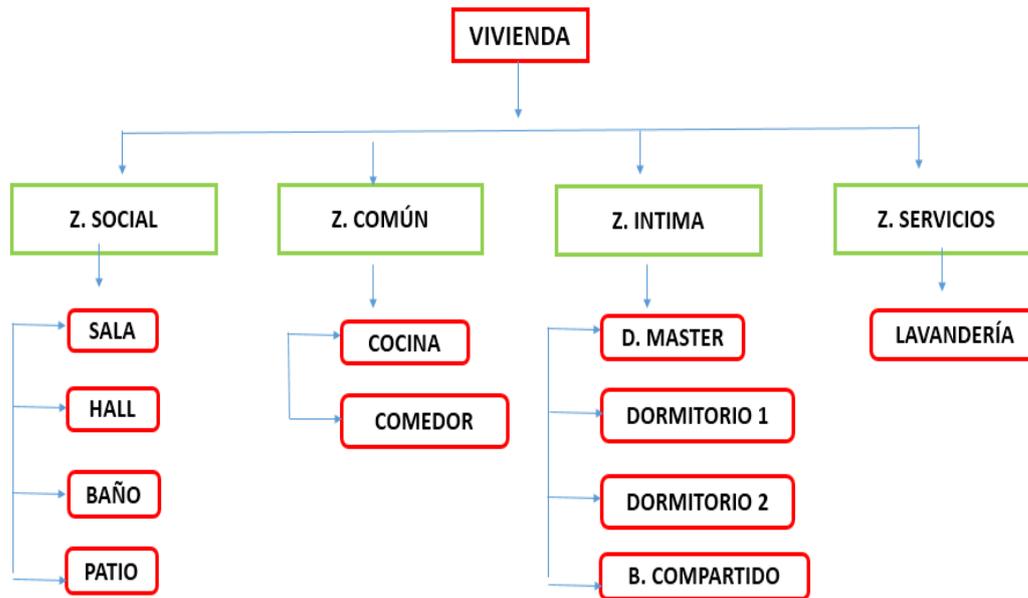


Gráfico 30. Estructura del sistema - Modelo 1
Fuente: Edison Jauregui 2017

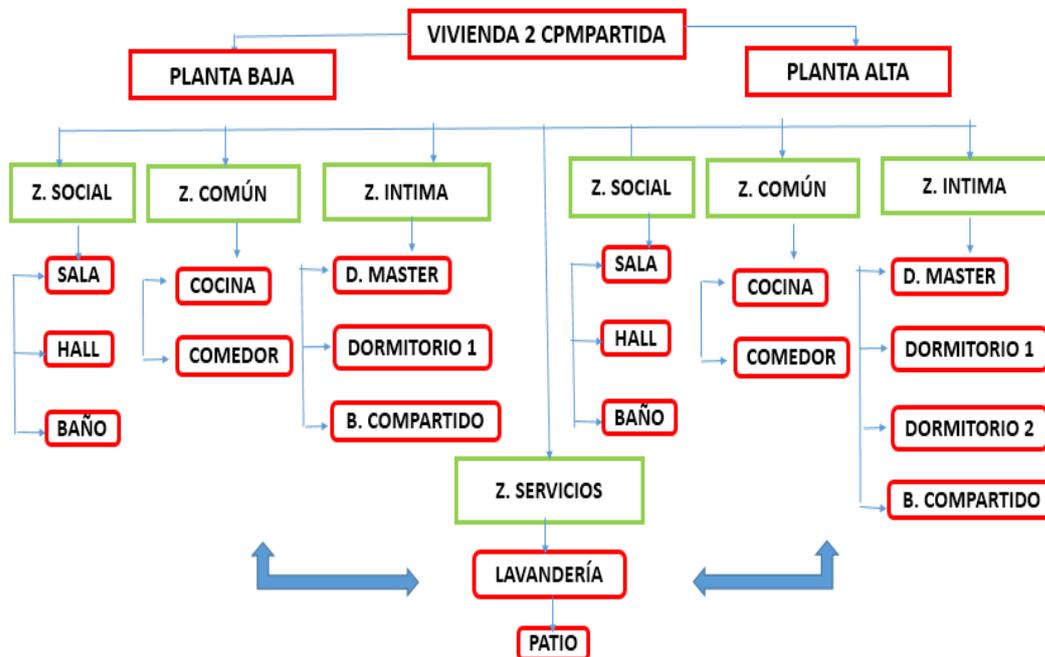


Gráfico 31. Estructura del sistema - Modelo 2
Fuente: Edison Jauregui 2017

4.2.3 CUANTIFICACIÓN DE ÁREAS

ZONAS	AMBIENTE	AREADE ESPACIO	TOTAL M2	#USUARIO	
				H	M
IINTIMA	DOR. MASTER	4X3	12m2	1	1
	DORMITORIO 1	3X3	9m2	2	
	DORMITORIO 2	3X3	9m2		1
	SS.HH COMP.	3X1.50	4.50m2	1	1
SOCIAL	SALA	4X3	12m2	3	2
	COMEDOR	3X3	9m2	3	2
	PATIO	4X3	12m2	2	2
	HALL	3X2	6m2		
	SS.HH VISITA	1.5X2	3.5m2	1	1
SERVICIO	LAVANDERIA	3X2	6m2		2
	COCINA	3X3	9m2		2
SUB TOTAL			92m2		

Gráfico 32. Requerimiento de área por zona - Modelo1
Fuente: Edison Jáuregui, 2017

ZONAS	AMBIENTE	AREADE ESPACIO	TOTAL M2	#USUARIO	
				H	M
IINTIMA	DOR. MASTER	4X3	12m2	1	1
	DORMITORIO 1	3X3	9m2	2	
	DORMITORIO 2	3X3	9m2		1
	SS.HH COMP.	3X1.50	4.50m2	1	1
SOCIAL	SALA	4X3	12m2	3	2
	COMEDOR	3X3	9m2	3	2
	PATIO	4X3	12m2	2	2
	HALL	3X2	6m2		
	SS.HH VISITA	1.5X2	3.5m2	1	1
SERVICIO	LAVANDERIA	3X2	6m2		2
	COCINA	3X3	9m2		2
SUB TOTAL			92m2		

Gráfico 33. Requerimiento de área por zona - Modelo 2 planta baja
Fuente: Edison Jáuregui, 2017

ZONAS	AMBIENTE	AREA DE ESPACIO	TOTAL M2	#USUARIO	
				H	M
IINTIMA	DOR. MASTER	4X3	12m2	1	1
	DORMITORIO 1	3X3	9m2	2	
	DORMITORIO 2	3X3	9m2		1
	SS.HH COMP.	3X1.50	4.50m2	1	1
SOCIAL	SALA	4X3	12m2	3	2
	COMEDOR	3X3	9m2	3	2
	HALL	3X2	6m2		
	SS.HH VISITA	1.5X2	3.5m2	1	1
SERVICIO	COCINA	3X3	9m2		2
SUB TOTAL			92 m2		

Gráfico 34. Requerimiento de área por zona - Modelo 2 planta alta
Fuente: Édison Jáuregui, 2017

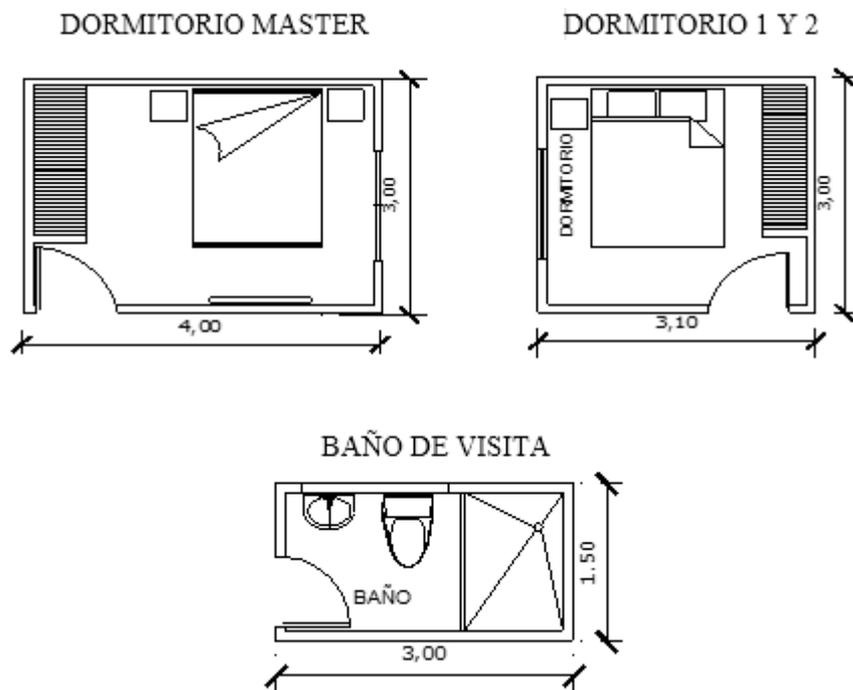


Gráfico 35. Esquema de mobiliarios - Modelos 1 y 2
Fuente: Edison Jáuregui, 2017

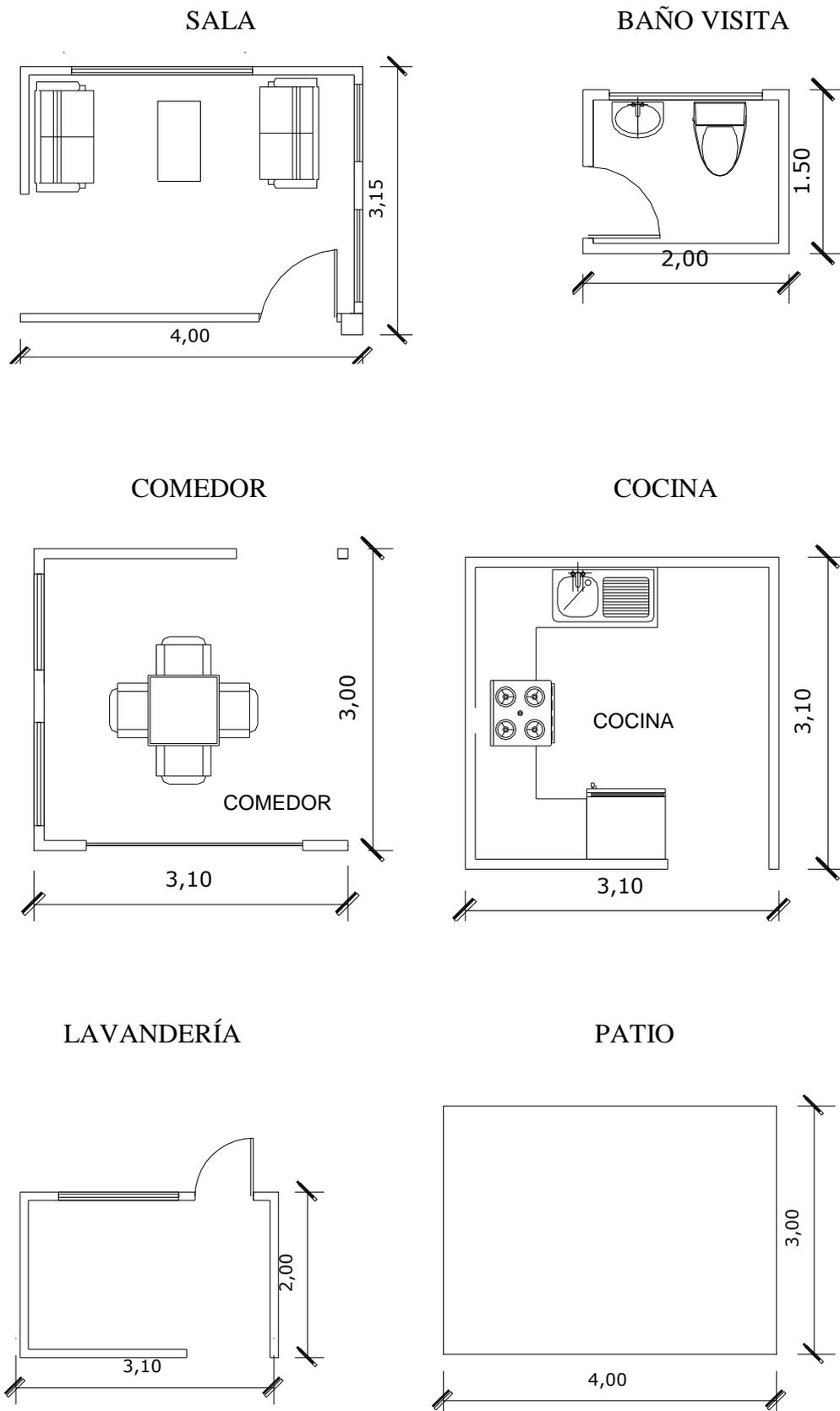


Gráfico 36. Mobiliario zona social y de servicio - Modelos 1 y 2
Fuente: Édison Jáuregui, 2017

4.3 ESQUEMA DE RELACIONES

SIMBOLOGIA

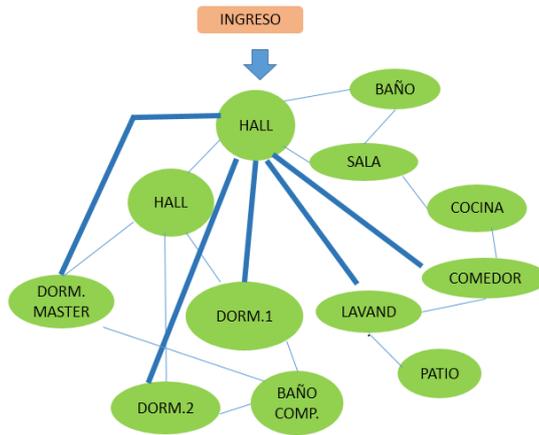
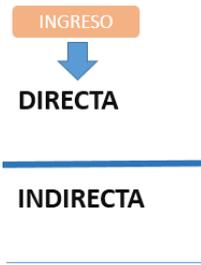


Gráfico 37. Esquema de relaciones - Modelo 1
Fuente: Édison Jáuregui, 2017

SIMBOLOGIA

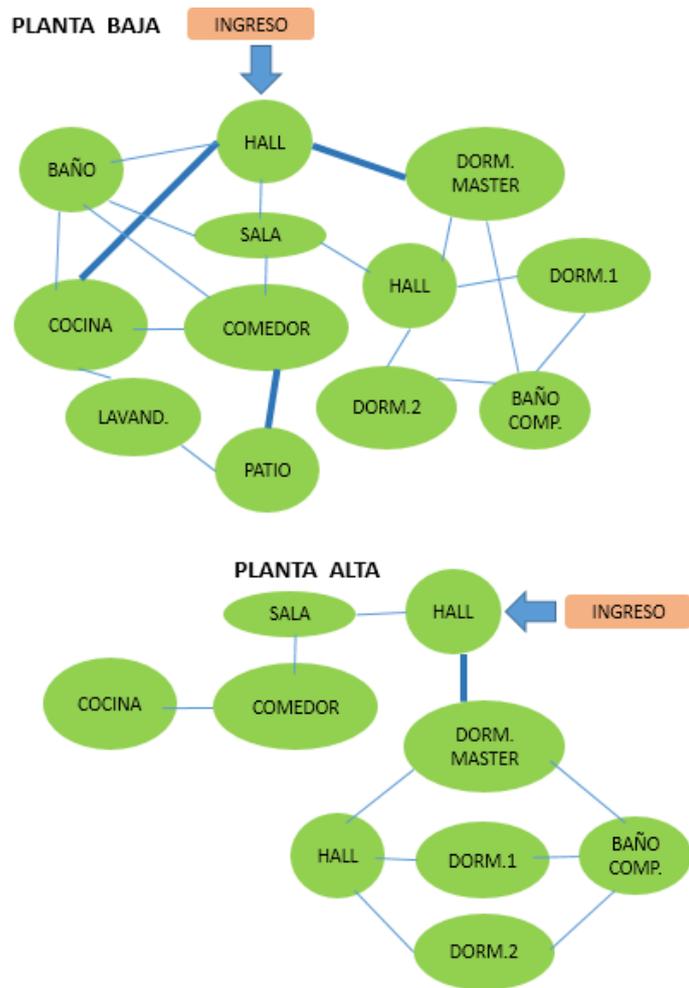
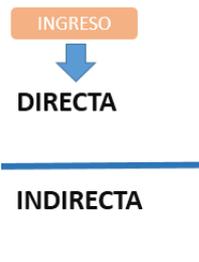


Gráfico 38. Esquema de relaciones - Modelo 2
Fuente: Édison Jáuregui, 2017

4.4 ZONIFICACIÓN

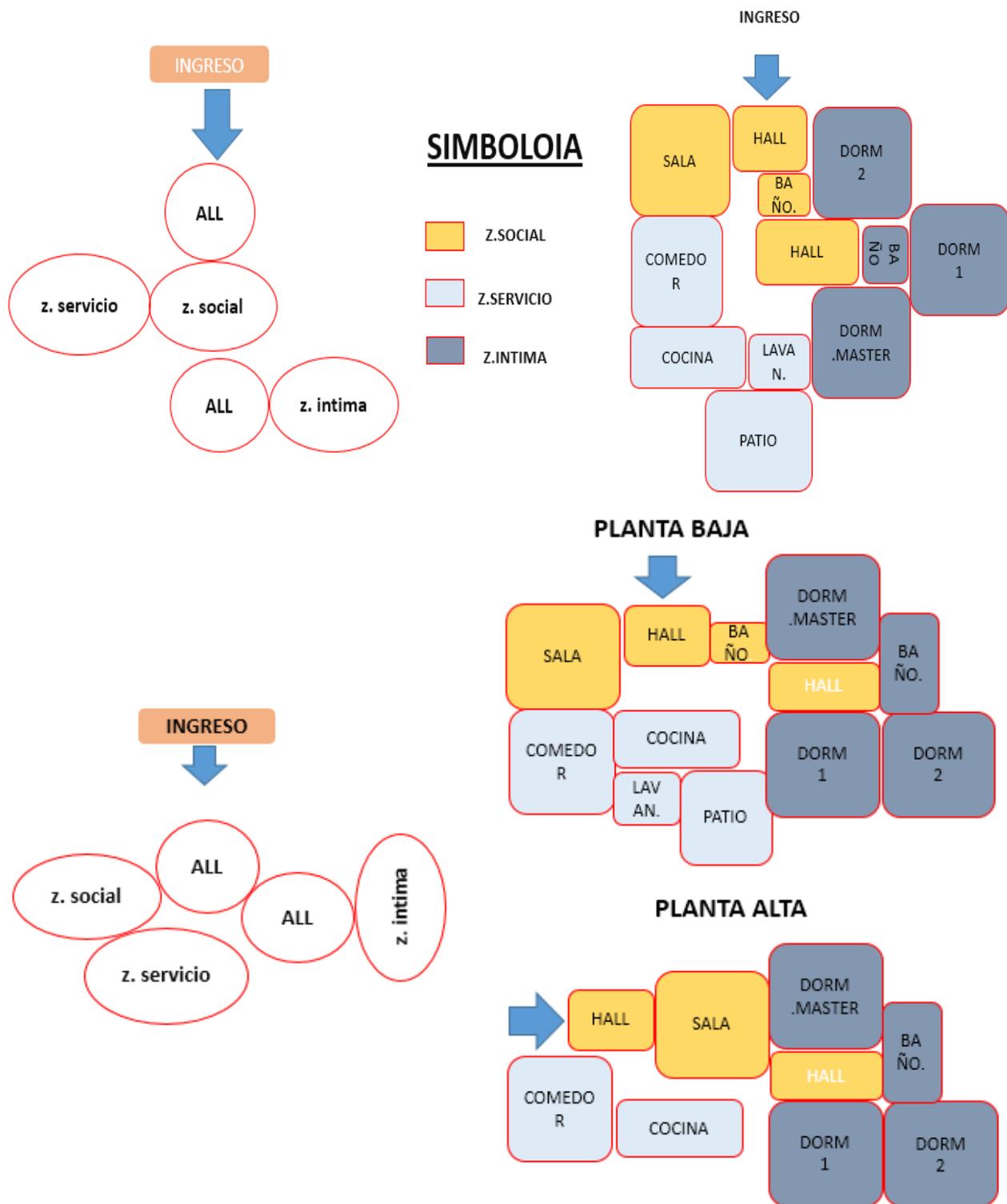
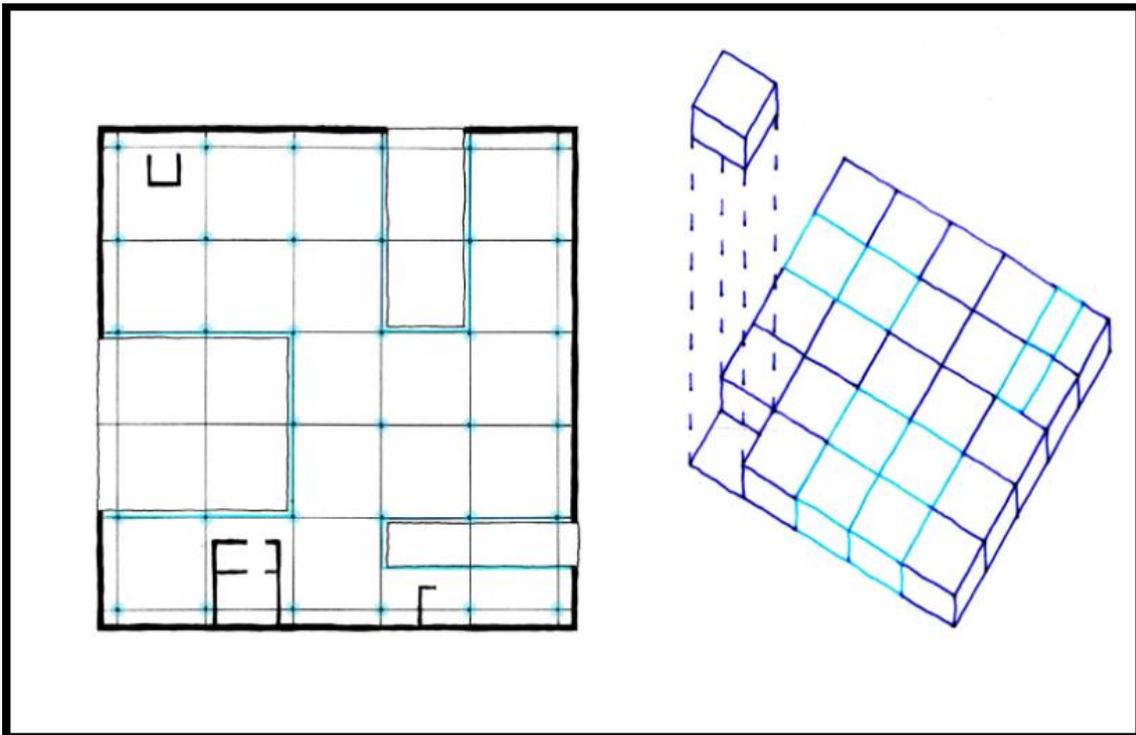


Gráfico 39. Zonificación general de la vivienda prototipo
Fuente: Edison Jáuregui, 2017

4.5 HIPÓTESIS FORMAL (VOLUMETRÍA)

En este proceso de diseño fue fundamental conocer sobre la arquitectura vernáculas en cual está basada esta propuesta y la utilización de materiales sustentables como es el bambú y manteniendo formas regulares que cumplan con los principios de sismo-resistencia mediante una modulación.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asociación colombiana de ingeniería sísmica ASI– universidad nacional de Colombia sede Medellín. “estudio sobre comportamiento de conexiones con guadua”. Reporte de una investigación de laboratorio y análisis de resultados, con auspicios de la fundación corona.2000

Gabriel Molina Murillo - Luis Santos Ramírez “Diseño de viviendas bioclimáticas de interés social y media alta con enfoque de sustentabilidad para la zona costera de la Paz” (2010).

“Calidad en la vivienda de interés social” Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – República de Colombia (2012).

Valencia y a los Sassi de Matera, Italia” Raquel Torres Remón “Estudio y análisis de parámetros bioclimáticos. Condiciones de soleamiento adaptado a las casas cueva de Paterna, (2014).

“Características de las precipitaciones, la temperatura del aire y los vientos en la costa ecuatoriana” Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), Av. 25 de Julio Base Naval Sur. Guayaquil – Ecuador. (2007).

Escobar Donis, Rafael Lisandro. Análisis y evaluación del espacio en la vivienda de interés social. . (Tesis usac). 1977.

Samuel Martínez García -bambú como material estructural 2014

Víctor Hugo Méndez Bonilla. Propuesta de sistema constructivo costanera – bambú para el diseño y desarrollo de vivienda de bajo costo”, 2008

Revista Socio – Cultural del Centro Católico de Formación Cívica y Religiosa. Edición No. 32 de [1999](#).

<http://www.arqhys.com/contenidos/vernacula-arquitectura.html>

ANEXOS

ARQUITECTURA VERNÁCULA

Arquitectura vernácula. La arquitectura vernácula es un testimonio de la cultura popular, conserva material y sistemas constructivos regionales de gran adecuación al medio, por lo que constituye un patrimonio enorme y de vital importancia, que debe ser protegido y conservado. La arquitectura vernácula por otro lado refleja las tradiciones transmitidas de una generación a otra y que generalmente se ha producido por la población sin la intervención de técnicos o especialistas, siempre ha respondido a las condiciones de su contexto, buscando, a través de la sabiduría popular, sacar el mayor partido posible de los recursos naturales disponibles para maximizar la calidad y el confort de las personas. Para hablar de la arquitectura vernácula hay que tratar una serie de temas, los cuales son importantes para su desarrollo y su entendimiento, ya que está ligada a los mismos y no se puede hablar sólo de ella. Este tipo de arquitectura ha sido proyectada por los habitantes de una región o período histórico determinado mediante el conocimiento empírico, la experiencia de generaciones anteriores y la experimentación, basadas en el desarrollo de las construcciones tanto rural como urbana, y catalogada por valores enriquecedores que permiten conocer su vasto patrimonio cultural con el desarrollo de nuevas tecnologías y materiales y difusión de supuestos patrones de modernidad. Estas constituyen una parte importante de la tradición constructiva en todas las épocas, es decir tiene un marcado carácter. Popular.

fuelle : <http://www.arqhys.com/contenidos/vernacula-arquitectura.html>

Objetivo

Generar microclimas dentro de las edificaciones para obtener cierto grado de confort térmico y así minimizar las condiciones de climas extremos.

Conservación de la estructura tradicional

En el transcurso de los años el paisaje rural ha experimentado grandes cambios, pero aún se conservan un número considerables de construcciones tanto de vivienda como de actividades agrícolas que forman parte de la historia de la arquitectura tradicional, popular o vernácula. Teniendo en cuenta la frase de la presidenta de comité mexicano de arquitectura vernácula, Valeria Prieto:

"Los modelos tradicionales son susceptibles de mejorarse en algunos aspectos aprovechando la tecnología adecuada higiene, **estabilidad** estructural, impermeabilización, son algunos de los cambios que pueden incorporarse a la casa rural. Las mejoras deben realizarse gradualmente ya que no es válido intentar cambiar violentamente la forma arquitectónica de una casa, del mismo modo que no es posible modificar bruscamente una cultura. La evolución de la casa en su intento de mejorar debe conservar todos los aspectos positivos y su sentido de la belleza expresado en la solución popular".

Fuente: Revista Socio – Cultural del Centro Católico de Formación Cívica y Religiosa. Edición No. 32 de [1999](#).

MANUAL DE SISTEMA CONSTRUCTIVO DE BAMBÚ

TIPOS DE UNIONES Y ENSAMBLES CON BAMBÚ.

Los elementos de bambú que serán utilizados como elementos estructurales deberán ser analizados adecuadamente para verificar la resistencia y estabilidad de toda la parte estructural. En las construcciones realizadas con bambú las uniones entre sus elementos son más complicadas de resolver a diferencia de las uniones con madera o acero, tal hecho sucede por la forma y composición del material ya que al tratarse de un elemento redondo y hueco además de poseer nudos a distancias variables la sujeción entre elementos resulta complicada y costosa por el hecho de tener que utilizar elementos de acero para lograrlo.

La práctica cotidiana en aquellas regiones donde el bambú es el elemento clave para la edificación de viviendas se resuelve de manera sencilla, aunque no tecnificada, tanto la madera como el acero se volvieron materiales adecuados para la edificación de estructuras.

Para el caso del bambú es recomendable diseñar métodos que permitan resolver de manera satisfactoria el problema generado en sus uniones incluso que permita el uso del bambú para la construcción. El objetivo de las uniones en una estructura es la de proporcionar continuidad entre los elementos de toda la construcción, es decir, que los esfuerzos generados en la edificación puedan ser transmitidos de forma eficiente hacia la cimentación y poder disminuir las deformaciones. (Víctor Hugo Méndez Bonilla. 2008)

UNIONES PERNADAS

Esto es cuando sea necesario perforar la guadua para introducirle pernos, se debe usar taladro de gran velocidad y evitar impactos. Todos los cañutos a través de los cuales se atraviesen pernos o barras deben rellenarse con mortero.

El mortero debe ser lo suficientemente fluido para penetrar correctamente dentro del cañuto. Puede prepararse el mortero de relleno, por volumen, utilizando la siguiente dosificación 1 a 0.5 entre el cemento y el agua y sin exceder la relación 4 a 1 entre el agregado fino y el cemento. Para vaciar el mortero se perfora la guadua con taladro y colocar un embudo o con una pequeña bomba casera.

Los pernos pueden fabricarse con barras de refuerzo roscadas en obra o con barras comerciales de rosca continua. (Víctor Hugo Méndez Bonilla. 2008)

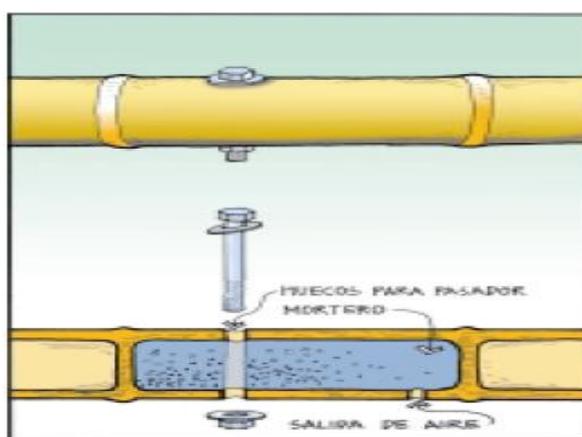


Gráfico 41. Unión del bambú con perno

Fuente: Asociación colombiana de ingeniería sísmica- ais, , 2010

UNIONES ESTRUCTURALES

Las uniones entre elementos de bahareque con la cimentación y con la cubierta deben cumplir funciones estructurales, tanto de rigidez como de resistencia de tal manera que las uniones entre los elementos de bambú en el interior de los muros de bahareque pasen a ser elementos secundarios y pueden ser fácilmente fijados con clavos. (V́ctor Hugo Méndez Bonilla. 2008)

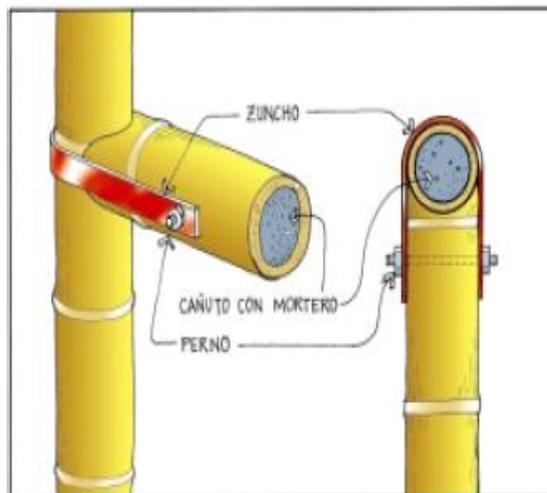


Gráfico 42. Unión estructural con bambú

Fuente: asociación colombiana de ingeniera sísmica- ais, 2010

UNIONES EN CIMENTOS

Los muros deben estar conectado efectivamente con la cimentación, sea directamente con las vigas de cimentación o con los sobre cimientos. Los muros de bahareque en cementado pueden fabricarse utilizando solamente elementos de guadua o combinando madera aserrada con elemento de guadua.

La guadua no debe estar en contacto directo con el suelo, la mampostería o el concreto, esta deberá ser apoya sobre un separador a base de metal u otro elemento impermeable.

Las fuerzas de compresión se transmiten a través del separador por lo que éste deberá apoyarse en forma continua contra la cimentación;

Las fuerzas de tracción se transmiten a través de conexiones pernadas, un perno podrá atravesar el primer o segundo canuto del bambú, el canuto atravesado y cualquier otro canuto que se encuentre por debajo de este deberá ser rellenado con mortero. El cañuto debe tener un nudo en su extremo inferior. El perno se anclará a los cimientos a través de platinas.

El sujetador - separador debe actuar como mecanismo resistente a corte, es decir como tope - fijador de movimientos horizontales entre el muro y el cimiento. Para ello, el separador por lo menos cada 4 m, o en las esquinas de muros, o en los bordes de las aberturas de las puertas. El separador – retenedor debe ser una pletina de acero con, por lo menos, 3,2 mm de espesor y la misma anchura de la guadua que retiene. (V́ctor Hugo Méndez Bonilla. 2008)

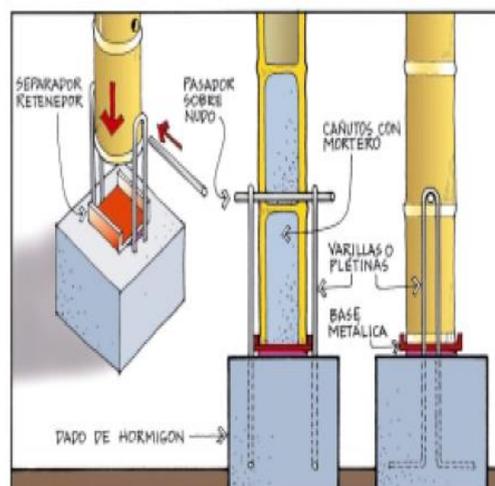


Gráfico 43. Anclaje del bambú a la cimentación

Fuente: Asociación colombiana de ingeniería sísmica- ais, , 2010

**LA ORDENANZA QUE REGLAMENTA LAS EDIFICACIONES Y
CONSTRUCCIONES DEL AREA URBANA DEL CANTÓN SIMÓN
BOLÍVAR**

**CAPÍTULO II DE LAS NORMAS GENERALES DE LA
CLASIFICACIÓN DE LAS EDIFICACIONES**

Art. 10. De las clasificaciones.- En atención a la forma de ocupación del lote, las edificaciones se clasifican en:

10. 1. Edificaciones desarrolladas hasta línea de lindero.- Sé sub-clasifican en:

a) Edificaciones a línea de lindero con soportal.- El ancho del soportal será el imperante en la cuadra y los edificios vecinos y en ningún caso inferior a dos metros cuarenta centímetros (2,40 m) libres.

b) Edificaciones a línea de lindero sin soportal.

10. 2. Edificaciones con retiros.- Se admitirán en lotes medianeros y esquineros, de al menos ocho metros (8 m) de frente respectivamente, y que tengan más de ciento veinte metros cuadrados (120 m²) de área. Se desarrollarán según las siguientes variantes:

a) Aislada: con retiro frontal, posterior y laterales.

b) Adosada: con retiros frontal, posterior y un lateral.

c) Continua con retiro frontal: sin retiros laterales, con o sin retiro posterior.

Si se admitiere edificaciones adosadas, se podrá autorizar edificaciones aisladas, más no edificaciones continuas. Si se admitiere edificaciones continuas, también lo serán las aisladas y las adosadas.

10.3. Edificaciones Atarazados. - Posibles o exigibles en terrenos con pendientes iguales o superiores al diez por ciento (10%), las mismas procurarán mantener el perfil y los drenajes naturales del terreno.

10.4. Edificaciones tipo torre.- Solo serán posibles en casos especiales que beneficien al sector, considerados como posibles en los informes de la Dirección de Planificación Urbana, Comisión de Terrenos y Planificación, y permiso aprobado por el Concejo Cantonal. Esta disposición rige solamente para solares cuyo frente sea de dieciocho metros (18 m) o más.

DE LAS CONDICIONES DE EDIFICABILIDAD

11.2. Área del lote o solar.- Constituye el indicador que permite tipificar una Sub-zona. En casos en que una sub-zona se encuentre los lotes o solares con áreas menores a las tipificadas como propios de aquella, los mismos se acogerán a las Condiciones de Edificación de la sub-zona en que tal tamaño de lote o solar se registre. Esta disposición no constituirá argumento para autorizar subdivisiones en áreas menores a las establecidas para la sub-zona de la que forman parte.

11.3. Densidad Poblacional.- Permite cuantificar la utilización urbanística del suelo, para lo que se establecerá el número de habitantes u ocupantes permanentes de una edificación, multiplicando el área del lote o solar por la densidad neta establecida para la correspondiente sub-zona. La densidad establecida es de 500 hab/ hect.

11. 4. Intensidad de edificación.-

a) Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), correspondiente a la relación entre el área máxima de implantación de la edificación y el área de lote. COS 0,7%.

b) Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS), correspondiente a la relación entre el área de construcción y el área del lote; para el cálculo de este componente no se considerará la parte edificada hacia el subsuelo, ni las destinadas a estacionamientos para sus residentes, ni las destinadas a instalaciones técnicas del edificio. CUS 270%

Planta baja.- 70%

3ro terraza accesible y utilizable sobre tercer alto.- 50%

11.5. Altura de la edificación.- Para la estimación de la altura no se tomará en consideración:

- Las instalaciones técnicas y, o de servicios generales dispuestos sobre la cubierta, tales como caja de escaleras y, o ascensores, depósitos de agua, cuartos de máquinas, etc.

DE LA HABITABILIDAD

Art. 15. Habitabilidad.- A más de lo prescrito en este Reglamento, se atenderán las normas de habitabilidad que, por tipo de edificación, constan en las

Ordenanzas Municipales relativas a la preservación de la calidad ambiental y que se detallan a continuación, las que se verificarán en la correspondiente inspección final.

15. 1. Dimensionamientos mínimos.- Correspondientes a: áreas de planta por usuario; altura de piso a tumbado, por locales; ancho y altura de escaleras, corredores y medios de egresos en general.

15. 2. Funcionalidad de las edificaciones.- Normas que de cumplirse permitirán calificar la aptitud del edificio para el uso declarado, o para la reclasificación o cambio de uso de una edificación.

15. 3. Iluminación y ventilación natural.- Relación mínima entre área de ventana y la del piso para cada tipo de local; volumen de aire requerido por persona y suministro de aire fresco 9m³ por persona.

15. 3. 1. De los Retiros Posteriores y Patios de luz.- En edificaciones destinadas a uso residencial, se podrá prescindir del retiro posterior, en los siguientes casos:

a) En el caso de edificaciones de hasta tres plantas: si el área correspondiente es incorporada a un espacio libre central, el que debe tener como lado menor una dimensión equivalente a un tercio de la altura de la edificación servida por aquel.

b) En edificaciones de más de tres plantas: si la ventilación e iluminación de los espacios habitables se realiza por medio de patios de luz, cuyas dimensiones mínimas serán de 9m².

15. 3. 2. Cubierta en los pozos de luz.- Los pozos de luz podrán ser cubiertos con materiales traslúcidos y resistentes al fuego. Si el patio del caso tiene como propósito

adicional la ventilación natural, tal cubierta deberá disponerse de tal forma que posibilite el correspondiente flujo de aire.

15. 3. 3. División de un pozo de luz.- Si se requiere dividir un pozo de luz, la misma se podrá realizar en su base, con muros. Cada parte deberá ser accesible para una limpieza; no se podrán cubrir en forma permanente, admitiéndose la utilización de un cerramiento superior con malla metálica o toldo corredizo.

15. 4. Ventilación artificial.- Renovación del aire (recirculación, en m³/ minuto / persona); climatización artificial.

15. 4. 1. Ventilación y Climatización.- En edificios en altura, destinados a usos comerciales y de servicios, se podrá prescindir del retiro posterior y/o patios de luz, si se los dota de sistemas de ventilación y/o climatización artificial. Los locales no habitables, podrán ser ventilados por medio de ductos y extractores.

De igual manera, en edificios en altura se podrá prescindir del retiro posterior en la parte donde se desarrollen locales no habitables, tales como comercios y sus ambientes de bodegaje, parqueos, instalaciones técnicas.

NORMAS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

1.6 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Toda obra de construcción, deberá contar con un Plan de Seguridad y Salud que garantice la integridad física y salud de sus trabajadores, sean estos de contratación directa o subcontrata y toda persona que de una u otra forma tenga acceso a la obra.

El plan de seguridad y salud, deberá integrarse al proceso de construcción.

1.6.1 ESTÁNDARES DE SEGURIDAD Y SALUD Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Previo a la elaboración de estándares y procedimientos de trabajo, se deberá hacer un análisis de riesgos de la obra, con el cual se identificarán los peligros asociados a cada una de las actividades y se propondrán las medidas preventivas para eliminar o controlar dichos peligros. Luego se identificarán los riesgos que, por su magnitud, sean

considerados "Riesgos Críticos" los mismos que deberán ser priorizados y atendidos en forma inmediata.

ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD

La organización de la seguridad en una obra en construcción dependerá del tamaño de la misma, del sistema de empleo y de la manera en que se organiza el proyecto. Es preciso llevar registros de seguridad y sanidad que facilitan la identificación y resolución de los problemas de esa índole.

En los proyectos de construcción donde se utilicen subcontratistas, el contrato deberá establecer las responsabilidades, deberes y medidas de seguridad que se esperan de la fuerza de trabajo del subcontratista. Dichas medidas podrán incluir el suministro y uso de determinados equipos de seguridad, métodos para la ejecución de tareas específicas en forma segura, y la inspección y manejo adecuado de herramientas. El encargado de la obra debe además verificar que los materiales, equipo y herramientas traídos a la misma cumplan con las normas mínimas de seguridad.

Debe impartirse capacitación a todos los niveles: dirección, supervisores y obreros. Quizás también sea necesario capacitar a los subcontratistas y sus trabajadores en los procedimientos de seguridad de la obra, ya que distintos equipos de obreros especializados pueden afectar su seguridad mutua.

Debe existir también un sistema para que la dirección reciba información rápidamente acerca de prácticas inseguras y equipo defectuoso. Las tareas de seguridad y salud deben asignarse específicamente a determinadas personas. Los siguientes son ejemplo de algunos de los deberes que es necesario incluir:

- Suministro, construcción y mantenimiento de instalaciones de seguridad tales como caminos de acceso, sendas peatonales, barricadas y protección de arriba;
- Construcción e instalación de carteles de seguridad;
- Medidas de seguridad características de cada oficio;
- Pruebas de los aparatos elevadores tales como grúas y guinches de carga, y los accesorios de izado tales como cuerdas y argollas;
- Inspección y rectificación de las instalaciones de acceso, tales como andamios y escaleras de mano;

- Inspección y limpieza de las instalaciones de bienestar común, tales como servicios higiénicos, aseos, vestuarios y comedores;
- Transmisión de las porciones pertinentes del plan de seguridad a cada uno de los grupos de trabajo;
- Planes de emergencia y evacuación.
- Ningún plan o política de seguridad será factible a menos que cada tarea específica...
- Se asigne a una persona específica;
- Se complete dentro de un plazo determinado.
- El plan o política de seguridad debe transmitirse hasta llegar al nivel de los trabajadores cuya seguridad es, después de todo, la que el plan trata de salvaguardar.

Encargado o supervisor de seguridad.

Las empresas constructoras de cualquier tamaño deben nombrar una o varias personas debidamente calificadas cuya principal y especial responsabilidad será la promoción de la seguridad y la salud. Quienquiera sea nombrado deberá tener acceso directo al director ejecutivo de la empresa, y entre sus deberes estarán:

- La organización de información que habrá de transmitirse desde la dirección a los obreros, inclusive a los que trabajan para subcontratistas;
- La organización y conducción de programas de formación en seguridad, inclusive capacitación básica de los trabajadores de la obra;
- La investigación y estudio de las circunstancias y causas de accidentes y enfermedades ocupacionales, a fin de aconsejar sobre medidas preventivas;
- Prestar servicio de consultoría y respaldo técnico a la comisión de seguridad;
- Participar en la planificación previa de la obra.

Para cumplir estas funciones, el encargado de seguridad debe contar con experiencia en la industria y tener una formación adecuada, así como también pertenecer a alguna asociación profesional reconocida de seguridad y salud, en los países en que existan.

NORMAS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

REGLAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE INCENDIOS N°

114 DEL 2 DE ABRIL DE 2009

REQUISITOS DOCUMENTALES QUE DEBERÁN EXIGIR LOS COMPRADORES DE VIVIENDAS

1. Exigir al Constructor el Permiso de Ocupación del Cuerpo de Bomberos de Quito, pues esto garantiza que las medidas de prevención y protección contra incendios que fueron aprobadas en planos, realmente se hayan implementado.
2. Si el Proyecto tiene Sistema de Gas Centralizado exigir al Constructor los Permisos de Factibilidad e Idoneidad de GLP (gas licuado de petróleo).
3. Exigir al Constructor el Permiso de Habitabilidad otorgado por la Unidad de Control del Municipio de Quito.

MEDIDAS Y EQUIPO CONTRA INCENDIOS CON LOS QUE DEBERÁN CONTAR LAS UNIDADES HABITACIONALES

Es importante que verifique las siguientes condiciones de la vivienda:

Que cada cocina cuente con un extintor de PQS (polvo químico seco) de 10 lbs.

2. Si existen artefactos a gas en cocinas verificar dos ventilaciones permanentes (Inferior y Superior de 80cm^2 c/u).
3. Si el calentamiento de agua es con calefón verificar que se encuentre en un lugar ventilado, de preferencia fuera de la casa.
4. Si hubiere tanques Independientes de gas (15 Kg) éstos deberán ubicarse en áreas independientes y ventiladas.

Adicionalmente:

- Que las Instalaciones de G.L.P existentes en una edificación tengan los respectivos permisos.

- Que las Instalaciones Eléctricas de las viviendas se encuentren en buen estado.
- Que las áreas comunales estén equipadas con: -Lámparas de Emergencia, Señalización de Evacuación, Pulsadores de Alarmas, Detectores de Humo, etc. (Un equipamiento básico para prevención contra incendios).

NORMAS DE REFERENCIA

- Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios
- Ordenanza Metropolitana N° 0172
- Código Eléctrico Ecuatoriano
- Norma NTE-INEN 2260 Instalaciones de Gases Combustibles
- Norma NTE-INEN 2124 Uso e Instalación de Calentadores de Agua
- Norma NTE-INEN 748 Prevención de Incendios Puertas Corta Fuego
- Norma NTE-INEN 439 Colores, Señales y símbolos de seguridad
- Norma NTE-INEN 440 Colores Identificación de Tuberías
- Normas NFPA

NORMAS ESPACIO FÍSICO PARA DISCAPACITADOS

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2 243:2009

ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y

MOVILIDAD REDUCIDA AL MEDIO FÍSICO. VÍAS DE CIRCULACIÓN PEATONAL.

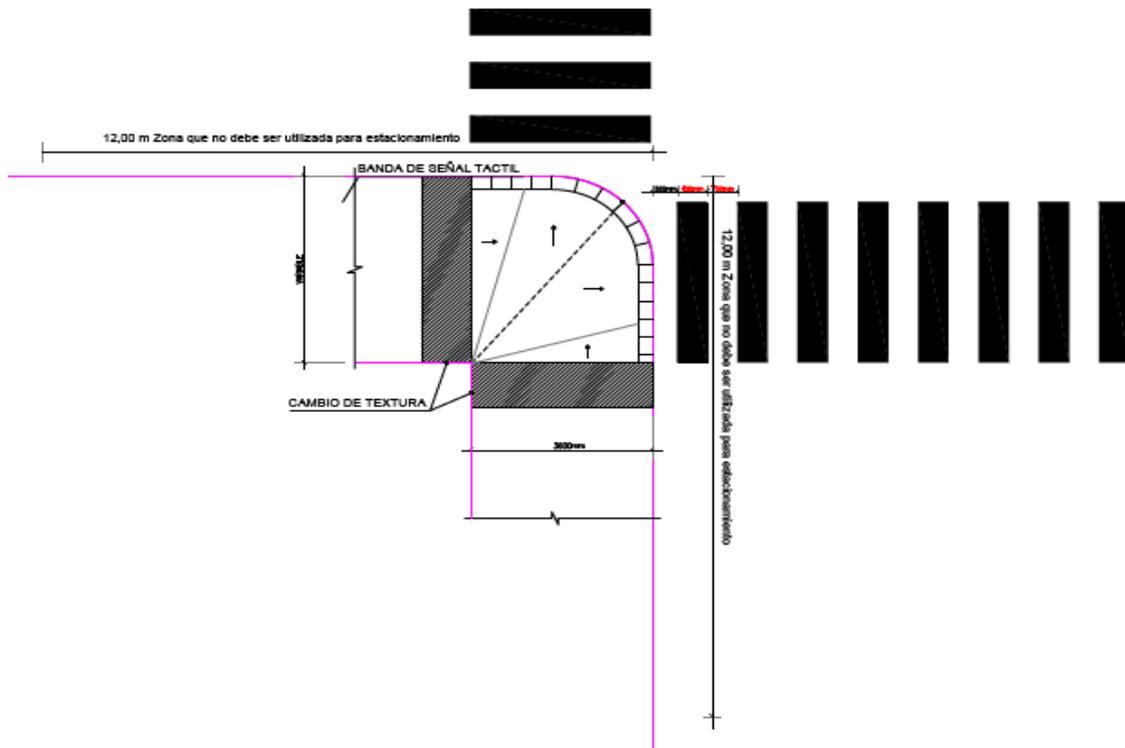
Las vías de circulación peatonal deben tener un ancho mínimo libre sin obstáculos de 1 600 mm.

Las vías de circulación peatonal deben estar libres de obstáculos en una altura mínima de 2 200 mm.

Los pavimentos de las vías de circulación peatonal deben ser firmes, antideslizantes y sin irregularidades en su superficie.

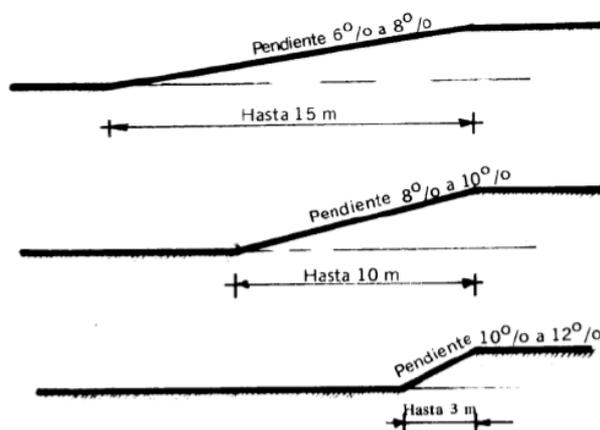
Los espacios que delimitan la proximidad de rampas no deberán ser utilizados para equipamiento como kioscos, casetas. Para advertir a las personas con discapacidad visual cualquier obstáculo, desnivel o peligro en la vía pública, así como en todos los frentes de

cruces peatonales, semáforos accesos a rampas, escaleras y paradas de autobuses, se debe señalar su presencia por medio de un cambio de textura de 1 000 mm de ancho; con material cuya textura no provoque acumulación de agua.

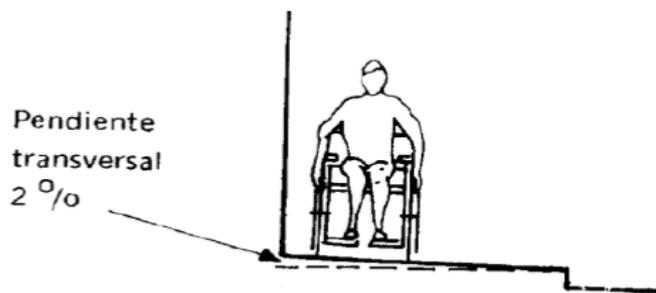


Pendientes longitudinales. Se establecen los siguientes rangos de pendientes longitudinales máximas para los tramos de rampa entre descansos, en función de la extensión de los mismos, medidos en su proyección horizontal.

- a) hasta 15 metros: 6 % a 8 %
- b) hasta 10 metros: 8 % a 10 %
- c) hasta 3 metros: 10 % a 12 %



Ancho mínimo. El ancho mínimo libre de las rampas unidireccionales será de 900 mm . Cuando se considere la posibilidad de un giro a 90°, la rampa debe tener un ancho mínimo de 1 000 mm y el giro debe hacerse sobre un plano horizontal en una longitud mínima hasta el vértice del giro de 1 200 mm.



LEYES O NORMAS DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

Se considera los siguientes instrumentos jurídicos:

1.5.3.7.6.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

La Constitución Política del Ecuador fue publicada en el Registro Oficial N° 449, del 20 de octubre de 2008; en esta se establecen los derechos y obligaciones del pueblo ecuatoriano y se organizan las acciones del Estado para impulsar el desarrollo económico, social y la protección ambiental.

En cuanto a la temática ambiental, a continuación, se presentan algunos enunciados que están directamente relacionados:

TÍTULO II DERECHOS

Capítulo II Derechos del Buen vivir

Sección II Ambiente Sano

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak*

kawsay. Así mismo, se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Capítulo IX Responsabilidades

Art. 83.-Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley;

1.4.1. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

TÍTULO VI RÉGIMEN DE DESARROLLO

Capítulo I Principios generales

Art. 276.-El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos

3. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.

Capítulo VI Trabajo y producción

Sección III Formas de trabajo y su retribución

Art. 326.-El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios;

1.4.2. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

TÍTULO VII RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR

Capítulo II Biodiversidad y recursos naturales

Sección I Naturaleza y ambiente

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre o, aunque no exista evidencia científica del daño.

Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Sección VI Agua

Art. 411.-El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico.

Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

Art. 412.-La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque eco sistémico.

2.2. LEYES

2.2.1. LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL

Codificación de la Ley de Gestión Ambiental, publicada en el Registro

Oficial Suplemento No. 418 del 10 de septiembre de 2004. Previo a su actual status de codificada, la expedición de la Ley de Gestión Ambiental (D.L. No. 99-37: 22-07-99

R.O. No. 245: 30-07-99) norma por primera vez la gestión ambiental del

Estado, y da una nueva estructuración institucional. Además, se establecen los principios y directrices de una política ambiental, determinando las obligaciones de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

Sin duda, esta Ley de Gestión Ambiental (actualmente codificada, como Ley especial), se torna como la normativa jurídica ambiental general a la que deben sujetarse todas instituciones públicas, privadas o mixtas en la ejecución de obras o estudios, conforme se indica precedentemente. De esta manera, queda establecida en esta ley la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental en toda obra que suponga un riesgo ambiental. En la actualidad, los municipios del país están incorporando en sus Ordenanzas la exigencia de realizar este estudio en toda obra nueva.

Capítulo III. De los mecanismos de Participación Social

Art. 28.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el

Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal por denuncias o acusaciones temerarias o maliciosas.

El incumplimiento del proceso de consulta al que se refiere el artículo 88 de la Constitución Política de la República tornará inejecutable la actividad de que se trate y será causal de nulidad de los contratos respectivos.

Art. 29.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a ser informada oportuna y suficientemente sobre cualquier actividad de las instituciones del Estado que, conforme al Reglamento de esta Ley, pueda producir impactos ambientales.

Para ello podrá formular peticiones y deducir acciones de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes.

Título VI: De la protección de los derechos ambientales

Art. 41.- Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, concédase acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano a denunciar la violación de las normas del medio ambiente, sin perjuicio de la acción de amparo constitucional previsto en la Constitución Política de la República.

Capítulo I. De las acciones civiles

Art. 43. Las personas naturales, jurídicas o grupos humanos vinculados por un interés común y afectado directamente por la acción u omisión dañosa podrán interponer ante el Juez competente, acciones por daños y perjuicios y por el deterioro causado a la salud o al medio ambiente incluyendo la biodiversidad con sus elementos constitutivos.

Capítulo II. De las acciones administrativas y contencioso administrativas

Art. 46.- Cuando los particulares, por acción u omisión incumplan las normas de protección ambiental, la autoridad competente adoptará las sanciones previstas en esta Ley, y las siguientes medidas administrativas:

Exigirá la regularización de las autorizaciones, permisos estudios y evaluaciones; así como verificará el cumplimiento de las medidas adoptadas para mitigar y compensar daños ambientales, dentro del término de treinta días.

FASE DE DISEÑO