UÍDE

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR – LOJA

ESCUELA PARA LA CIUDAD, EL PAISAJE Y LA ARQUITECTURA

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO

PROPUESTA DE VIVIENDA BIOCLIMÁTICA PARA EL MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA (MIDUVI), EN LA PARROQUIA RURAL DE MALACATOS DEL CANTÓN Y PROVINCIA DE LOJA

GUACHIZACA PERALTA JUAN CARLOS

DIRECTOR:
ARQ. CARLOS ENRIQUE ESPEJO JARAMILLO

DICIEMBRE 2015
LOJA-ECUADOR

Yo, **JUAN CARLOS GUACHIZACA PERALTA,** declaro bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de mi autoría; que no ha sido presentada anteriormente para ningún grado o calificación profesional y, que se ha sido respaldado con la respectiva bibliografía.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que el presente trabajo sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

Juan Carlos Guachizaca Peralta
C.C. 1103844971

Yo, **CARLOS ENRIQUE ESPEJO JARAMILLO**, certifico que conozco al autor del presente trabajo siendo responsable exclusivo tanto en su originalidad, autenticidad, como en su contenido.

Arq. Carlos Enrique Espejo Jaramillo
DIRECTOR DE TESIS

Arq. Carlos Enrique Espejo Jaramillo

Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Internacional del Ecuador

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI)

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural - Regional Z-7

Propietarios de Inmuebles Patrimoniales.

A todas las personas que directa o indirectamente han apoyado al desarrollo de esta Tesis.

A la Arquitectura, herramienta divina de inspiración.

"La arquitectura es vida, o por lo menos es la vida misma tomando forma y por lo tanto es el documento más sincero de la vida tal como fue vivida siempre"

Frank Lloyd Wright

"*El desafío de cara al futuro no es tanto regresar al pasado, que será imposible, sino recuperar muchas de las buenas prácticas del pasado modernizándolas."*

Joaquín Nieto

A Dios, guía de mis pasos.

A Mis Padres Rocío y Rodrigo, por su apoyo incondicional y buenos consejos para ser un buen hombre, que este logro sea el reconocimiento a sus esfuerzos.

A ti Keyla que con muestras de amor y paciencia me has guiado para siempre salir adelante, por estar en los buenos y animarme en los malos momentos; estas en mi corazón. A mi tierno hijo Alen Nicolás por llenarme de amor, por sus sonrisas y muestras de cariño; dándome impulso para seguir adelante.

A mis hermanos Santiago, Claudia, Cristian y al ángel que siempre me acompaña mi hermana María Mercedes; que me llenan de fuerza, alegría y dedicación para ser su ejemplo a seguir.

A Mis Segundos Padres, Leonor - Víctor que con sus sabias palabras supieron forjar en mí el trabajo y dedicación para alcanzar mis sueños. Gracias por sus bendiciones que este triunfo sea su alegría.

A mis abuelitos, tíos y primos, sinceramente mis agradecimientos.

Juan Carlos Guachizaca Peralta

Resumen

El Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda del Ecuador (MIDUVI), es la entidad encargada de promover proyectos de viviendas sociales a gran escala en el país, una de dichas soluciones habitacionales es la vivienda rural ejecutada en todas las parroquias rurales. Con un costo accesible para familias del sector rural, han venido siendo proyectos viables económicamente, pero uno de los problemas que presentan es que al ser módulos de viviendas tipo elaboradas con los mismos materiales como: cemento, hierro, ladrillo, fibrocemento, las condiciones de confort para los usuarios no son las más adecuadas. El presente estudio tiene como objeto la verificación de las condiciones de habitabilidad con que cuenta la vivienda rural del MIDUVI, con el afán de crear una propuesta de vivienda bioclimática en la Parroquia Rural de Malacatos ubicada al sur del Cantón Loja.

Como proceso sistémico para el anteproyecto, se hizo un análisis crítico sobre la valoración de inmuebles inventariados propios de la Parroquia, esta arquitectura posee cualidades intrínsecas poco perceptibles para el simple espectador pero al estudiarlos detenidamente permitirá poner en evidencia valores y atributos formales dentro de un contexto referencial claramente distintivos, es necesario conocer sobre la arquitectura vernácula, sobre lo que es, y cómo actúa esta arquitectura en nuestro país, en la provincia de Loja y en la Parroquia Malacatos en particular para poder dotar al producto final de atributos distintivos y reconocibles propios de una cultura.

Palabras claves: Habitabilidad, arquitectura bioclimática, arquitectura vernácula.

Abstract

The Ministry of urban development and housing of the Ecuador (MIDUVI) is the entity responsible for promoting large scale social housing projects in the country, one of these housing solutions is implemented in all rural parishes rural housing. With affordable for families in the rural sector have come to be viable economically, but one of the problems presenting is that to be modules of housing type, made with the same materials as: cement, iron, brick, cement, conditions of comfort for the users are not the most appropriate. The present study an aim to the verification of the conditions of habitability with which has rural housing of the Corporation, in an effort to create a proposal of bioclimatic House in the rural parish of Malacatos located to the South of the Canton Loja.

As a systemic process for the draft, became a critical analysis on the valuation of inventory of parish properties This architecture has little perceptible for the simple Viewer intrinsic qualities but to study them carefully will allow to highlight values and clearly distinctive formal within a referential context attributes, it is necessary to know about the vernacular architecture, about what is, and how it works this architecture in our country and in the province of Loja in the parish of Malacatos in particular to be able to give the finished distinctive and recognizable attributes of a culture.

Key words: habitability, bioclimatic architecture, vernacular architecture.

PROPUESTA DE VIVIENDA BIOCLIMÁTICA PARA EL MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA (MIDUVI), PARA LA PARROQUIA RURAL DE MALACATOS DEL CANTÓN Y PROVINCIA DE LOJA.

Resumen v

Abstract vi

Índice de Tablas xii

Índice de Figuras xiv

Índice de Fotografías xvii

Índice de Simulaciones Virtuales xviii

Índice de Perspectivas xx

Índice de Anexos xxi

Capítulo 1

1. Plan de Investigación 1

1.1 Tema de Investigación 1

1.2 Planteamiento y Formulación del Problema 1

1.3 Justificación 2

1.4 Objetivos 3

1.5 Hipótesis 4

1.6 Metodología de la Investigación 4

1.6.1 Métodos 4

1.6.2 Técnicas 5

Capítulo 7

2. Arquitectura y Vivienda Eficiente 7

2.1 Arquitectura Sostenible y Sustentable 7

2.2 Arquitectura Vernácula 8

2.2.1 Características de la Arquitectura Vernácula 8

2.2.2 Arquitectura Vernácula y Arquitectura Moderna 9
2.3 Bioconstrucción 10
2.3.1 Características de la Construcción 13
2.4 Arquitectura Bioclimática 14
2.4.1 Principales Metodologías de Diseño Bioclimático 16
2.4.2 Tipos de Edificaciones Bioclimáticas 17
2.4.3 Sistemas de Control Climático 18
2.4.4 Criterios para el Diseño Bioclimático 21
2.5 Conceptos de Desarrollo y Construcción Sostenible 22
2.6 Referentes Arquitectónicos de Construcciones Sostenibles 22
2.7 La Vivienda Eficiente 25
2.7.1 Confort Ambiental en la Vivienda 26
2.7.2 Confort Higrotérmico 27
2.7.3 Confort Lumínico 28
2.7.4 Calidad del Aire 30
2.7.5 Confort Acústico 30
2.8 Conclusiones 31
Capítulo 33
3. Estrategias en el Diseño Arquitectónico para Eficiencia Energética 33
3.1 Estrategias en Períodos de Calor y Frío 33
3.2 El sol, su Trayectoria y el Diseño Bioclimático 35
3.2.1 Representación de la Trayectoria solar en la Parroquia Rural de Malacatos 35
3.3 Captación y Protección Solar 37
3.3.1 Estrategias de Protección Solar 38
3.3.2 Efecto Invernadero y Acumulación de Calor 38
3.3.3 Muros Trombe 39
3.3.4 Transmisión de Calor a través de la Envolvente en Períodos Fríos 40

3.3.5 Condensación de la Humedad 41
3.4 Ventilación en la Vivienda 42
3.4.1 Ventilación Natural 42
3.4.2 Ventilación Forzada 45
3.4.3 Iluminación en la Vivienda 45
3.5 Conclusiones 51
Capítulo 53
4. Ubicación de la Propuesta 53
4.1 Ubicación Geográfica y División Política 54
4.2 Población 55
4.3 Identidad Cultural 56
4.4 Arquitectura 56
4.5 Aspectos Económicos 57
4.6 Aspectos Climático-Ambientales 58
4.6.1 Topografía 58
4.6.2 Clima 60
4.6.3 Soleamiento 61
4.6.4 Vientos 63
..... 63
4.6.5 Temperatura 64
4.6.6 Precipitación 65
4.6.7 Humedad Relativa 66
4.6.8 Recursos Renovables 66
4.7 Aspectos de Vivienda e Infraestructura 68
4.7.1 Infraestructura 71
4.8 Conclusiones 74

Capítulo 77

5. Estado Actual de la Vivienda Rural del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) 77

5.1 Introducción 77

5.2 Tipología Arquitectónica 83

5.3 Análisis Funcional 84

5.4 Sustentabilidad De La Vivienda 85

5.5 Diseño Estructural 86

5.6 Instalaciones Eléctricas 88

5.7 Instalaciones de Agua Potable y/o Entubada 89

5.8 Instalaciones Sanitarias 90

5.9 Presupuesto De La Vivienda 91

5.10 Conclusiones 93

Capítulo 97

6. Programación Arquitectónica para Propuesta de Vivienda Bioclimática en la Parroquia Rural de Malacatos del Cantón y Provincia de Loja 97

6.1 Tipologías de Viviendas Vernáculas Unifamiliares en la Parroquia Rural de Malacatos Del Cantón Loja 98

6.1.1. Tipología 1: Vivienda con Portal Frontal 101

6.1.2 Tipología 2: Vivienda Contínua sin Retiro Frontal 102

6.1.3 Tipología 3: Vivienda en L con Portal 104

6.2 Características de los Principales Sistemas Constructivos Existentes en la Parroquia Rural de Malacatos 106

6.2.1 Adobe 106

6.2.2 Bahareque 108

6.2.3 Tapial 109

6.3 Programación Formal Estética 110

6.3.1 Partido Arquitectónico 111

6.3.2 Plan De Necesidades 116
6.3.3 Cuadro de Zonas Generales 118
6.3.4 Antropometría y Circulaciones 119
6.3.5 Estudio De Áreas 121
6.3.6 Zonificación 123
6.3.7 Sistema Constructivo 124
6.4 Conclusiones 130
Capítulo 133
7. Propuesta Arquitectónica de Vivienda Bioclimática en la Parroquia Rural de Malacatos del Cantón y Provincia de Loja 133
7.1 El Anteproyecto 133
7.2 Proceso Constructivo 139
7.3 Justificación Estructural 169
7.4 Perspectivas de la Propuesta 171
7.5 Maqueta Descriptiva 175
7.6 Presupuesto 179
7.7 Evaluación del Módulo de Vivienda 182
7.8 Conclusiones 198
Conclusiones 200
Recomendaciones 205
Bibliografía 207
Anexos 210

Índice de Tablas

Tabla 1. Resumen de Principales Metodologías para el Diseño Bioclimático. 16
Tabla 2. Sistemas de Control Pasivo en la Vivienda. 19
Tabla 3. Ficha Técnica Escuela Nueva Esperanza. 23
Tabla 4. Ficha Técnica Soe Ker Tie House. 24
Tabla 5. Parámetros de influencia en el confort ambiental. 26
Tabla 6. Temperatura del Ambiente según Actividad que se realiza. 27
Tabla 7. Reflexión de Materiales y Colores en la Construcción. 29
Tabla 8. Iluminación Artificial Necesaria en la Vivienda. 29
Tabla 9. Niveles de Ventilación Interior. 30
Tabla 10. Soleamiento en Solsticios y Equinoccios en la Parroquia Rural de Malacatos. 36
Tabla 11. Absortividad y emisividad de materiales. 37
Tabla 12. Estrategias de Protección Solar. 38
Tabla 13. Conductividad Térmica en Materiales. 40
Tabla 14. Transmitancia Térmica de Materiales. 41
Tabla 15. Estrategias de Ubicación de Vanos para Ventilación en la Vivienda. 44
Tabla 16. Ventilación Forzada con Elementos Mecánicos en la Vivienda. 45
Tabla 17. Tipos de Luminarias más Frecuentes de Uso Doméstico. 49
Tabla 18. Promedio de Personas por Hogar en la Parroquia Malacatos 55
Tabla 19. Indicador de Actividades Económicas en la Parroquia Malacatos. 58
Tabla 20. Indicador de Pendientes en la Parroquia de Malacatos 58
Tabla 21. Calendario Natural de la Parroquia Malacatos. 61
Tabla 22. Soleamiento en solsticios y equinoccios en la Parroquia Rural de Malacatos (Programa ECOTEC) 62
Tabla 23. Tipos de Vivienda en la Parroquia Malacatos. 68
Tabla 24. Condiciones de Ocupación de Viviendas en la Parroquia Malacatos. 69
Tabla 25. Tipo de Conexión a Sistema de Alcantarillado en la Parroquia Malacatos 72
Tabla 26. Valores de Bonos de Vivienda. 82
Tabla 27. Áreas de los ambientes de la vivienda rural. 84
Tabla 28. Coste Energético y Emisiones de CO^2 de los Materiales en la Vivienda Rural del MIDUVI. 85

Tabla 29. Emisión de CO^2 en el transporte de Materiales de la Vivienda Rural del MIDUVI 85
Tabla 30. Descripción de Rubros, Unidades, Cantidades Y Precios de la vivienda del MIDUVI. 91
Tabla 31. Áreas Comunes en Viviendas Vernáculas de la Parroquia Rural de Malacatos. 98
Tabla 32. Viviendas Patrimoniales de la Parroquia Rural de Malacatos..... 100
Tabla 33. Ventajas, Desventajas y Fallas en la Construcción con Adobe. 107
Tabla 34. Ventajas, Desventajas y Fallas en la Construcción en Bahareque. 108
Tabla 35. Ventajas, Desventajas y Fallas en la Construcción en Tapial. 110
Tabla 36. Programa de Necesidades en Propuesta de Vivienda Rural. 117
Tabla 37. Zonas Generales en Propuesta de Vivienda Rural. 118
Tabla 38. Dimensionamiento de Áreas en Propuesta de Vivienda. 121
Tabla 39. Estudio de Áreas en Propuesta de Vivienda Rural 122
Tabla 40. Cocina Mejorada vs Cocina Tradicional. 163
Tabla 41. Materiales de Construcción de la Parroquia Malacatos..... 182
Tabla 42. Resumen de Materiales Utilizados en Propuesta de Vivienda. 182
Tabla 43. Emplazamiento de Vivienda según Rangos de Pendientes. 184
Tabla 44. Análisis Comparativo de Vivienda Rural Tradicional vs Vivienda Rural Propuesta. 197

Índice de Figuras

Figura 1. Ejemplo de Análisis en el Diseño de una Vivienda Bioclimática..... 18
Figura 2. Ejemplos de Vivienda con sistema de Control Activo. 20
Figura 3. Pilares del Desarrollo Sostenible. 22
Figura 4. Efectos del Intercambio de Calor por Radiación entre el Cuerpo Humano y Superficies 28
Figura 5. Fuentes de Ruido que Afectan a la Vivienda. 31
Figura 6. Estrategias para la Aislación de Ruido Exterior. 31
Figura 7. Estrategias en Periodos de Frio. 34
Figura 8. Estrategias en Periodos de Calor. 34
Figura 9. Efecto Invernadero (captación y almacenamiento de energía). 39
Figura 10. Ejemplo de muro Trombe. 40
Figura 11. a). Ventilación Cruzada; b). Ventilación Unilateral; c). Ventilación por Efecto de Altura 43
Figura 12. Efectos de Ventilación con la Incorporación de Elementos en la Vivienda 43
Figura 14. Operaciones a Considerar para Estrategias de Iluminación Natural. 47
Figura 15. Dimensionamiento Básico de la Altura de una Ventana a partir del Requerimiento de Iluminación Natural. 48
Figura 16. Iluminación Artificial Directa e Indirecta en la Vivienda. 51
Figura 22. Indicador de Población en la Parroquia Malacatos. 55
Figura 23. Sistema con Ensamble a Caja y Espiga en Elementos de Madera. 146
Figura 24. Materiales y Especificaciones de Kubiteja 151
Figura 25. Propiedades Térmicas de Kubiteja. 152
Figura 26. Conductividad Térmica y Absorción de Kubiteja vs Otros Materiales. 152
Figura 27. Uso de Materiales Contaminantes en Propuesta. 183
Figura 28. Porcentaje de Pendientes 183
Figura 29. Temperatura Media Mensual y Anual (°C). 189

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Aspectos en la Búsqueda de Confort en la Construcción. 14
Ilustración 2. Ubicación Geográfica de la Parroquia Rural de Malacatos 54
Ilustración 3. Topografía de la parroquia Malacatos. 86
Ilustración 4. Mapa Climático de la Provincia de Loja. 60
Ilustración 5. Dirección y Velocidad de Vientos en la Parroquia Malacatos. 63
Ilustración 6. Temperatura Promedio Anual de la Parroquia Malacatos. 64
Ilustración 7. Promedio Anual de Precipitación en la Parroquia Malacatos 65
Ilustración 8. Mapa de Recursos Forestales de la Parroquia Malacatos. 67
Ilustración 9. Programa de Vivienda Sustentable Parroquia de Malacatos Periodo 2013-2022. 70
Ilustración 10. Red Vial de la Parroquia Malacatos 74
Ilustración 11. Planimetría de Vivienda Rural Tipo (MIDUVI). 80
Ilustración 12. Zonificación de la Vivienda Rural 84
Ilustración 13. Estructura de la Vivienda Rural del MIDUVI. 86
Ilustración 14. Estructura en Cubierta de Vivienda Rural del MIDUVI. 87
Ilustración 15. Instalaciones de Agua en la Vivienda del MIDUVI. 89
Ilustración 16. Instalaciones Sanitarias en Vivienda del MIDUVI. 90
Ilustración 17. Estudio y Análisis de Tipología 1. 101
Ilustración 18. Estudio y Análisis de Tipología 2. 103
Ilustración 19. Estudio y Análisis de Tipología 3. 104
Ilustración 20. Vista de Plantas Poáceas en la Parroquia Malacatos. 112
Ilustración 21. Módulo encontrado en la Caña Guadúa. 113
Ilustración 22. Análisis del Canuto (Módulo) de la Guadúa. 113
Ilustración 23. Zonificación de Propuesta de Vivienda Rural 123
Ilustración 24. Esquema de Funcionamiento de Propuesta de Vivienda Rural 124
Ilustración 25. Proceso de Moldeado en la Producción de Adobe. 125
Ilustración 26. Ensambles a Media Madera. 148
Ilustración 27. Accesorios Usados en Cubierta de la Propuesta de Vivienda Rural 153
Ilustración 28. Funcionamiento Estructural de la Propuesta de Vivienda Rural 169
Ilustración 29. Apoyos de Cargas Muertas en Propuesta. 1. En “T”; 2.Pilares de Madera; 3. En “L”; y 4. Mixto. 170

Ilustración 30. Solución a Pendientes de la Propuesta de Vivienda. 185
Ilustración 31. Orientación de la Vivienda Propuesta..... 186
Ilustración 32. Transmitancia y Resistencia Térmica de Materiales en Vivienda Rural (MIDUVI)..... 190
Ilustración 33. Transmitancia y Resistencia Térmica de Materiales en Propuesta de Vivienda. 190
Ilustración 34. Estrategias Bioclimáticas en Propuesta de Vivienda. 191
Ilustración 35. Ventilación Cruzada en la Vivienda. 192
Ilustración 36. Esquema de Funcionamiento al Interior de la Vivienda. 192
Ilustración 37. Funcionamiento de Muros Laterales de Adobe en Propuesta de Vivienda. 193
Ilustración 38. Ingreso de Luz Natural en Cubierta. 194
Ilustración 39.Absorción de Ruido en Muros y Barreras de Propuesta de Vivienda.. 194
Ilustración 40. Análisis de Precios de Vivienda Rural MIDUVI. 197
Ilustración 41. Análisis de Precios de Vivienda Rural Propuesta. 198

Índice de Fotografías

Fotografía 1. Vivienda Rural Tipo (MIDUVI)..... 79
Fotografía 2. Tipología Arquitectónica de Vivienda Rural Tipo (MIDUVI). 83
Fotografía 3. Cubierta vivienda MIDUVI. 87
Fotografía 4. Estructura vivienda MIDUVI. 87
Fotografía 5. Acometida Eléctrica de Vivienda del MIDUVI. 88
Fotografía 6. Panorámica del Paisaje en la Parroquia Malacatos. 111
Fotografía 7. Circulaciones y Alturas en Propuesta de Vivienda Rural..... 119
Fotografía 8. Antropometría de Áreas para Propuesta de Vivienda Rural..... 120
Fotografía 9. Encuentro de Muros en "L" (Tecnología Local) usado en Propuesta de Vivienda Rural..... 127
Fotografía 10. Encuentro de Muros en "I" (Tecnología Local) usado en Propuesta de Vivienda Rural..... 128
Fotografía 11. Encuentro de Muros en "T" (Tecnología Local) usado en Propuesta de Vivienda Rural..... 128
Fotografía 12. Refuerzos de Muros con Carrizo (Tecnología Local) usado en Propuesta de Vivienda Rural. 129
Fotografía 13. Vista Fachada Frontal en Propuesta de Vivienda Rural. 175
Fotografía 14. Módulo de Propuesta de Vivienda Rural..... 176
Fotografía 15. Protecciones Solares en Fachada (Celosías) de la Propuesta de Vivienda Rural. 176
Fotografía 16. Vista Fachada Posterior de la Propuesta de Vivienda Rural. 177
Fotografía 17. Mampostería de Madera en la Propuesta de Vivienda Rural. 177
Fotografía 18. Celosías en Lavandería de la Propuesta de Vivienda Rural. 178
Fotografía 19. Textura en Muros Exteriores de la Propuesta de Vivienda Rural. 178
Fotografía 20. Cubierta (Kubiteja + Kubicarbonato) en la Propuesta de Vivienda Rural. 179
Fotografía 21. Ingresos al Portal (Patillas) en la Propuesta de Vivienda Rural. 179
Fotografía 22. Molienda de Caña de Azúcar en la Parroquia Malacatos. 196

Índice de Simulaciones Virtuales

Simulación Virtual 1. Vivienda Rural Tipo (MIDUVI); Exterior e Interior 81
Simulación Virtual 2. Análisis en Corte de Canuto de Guadúa. 114
Simulación Virtual 3. Analogía del CANUTO para Propuesta de Vivienda Rural. .. 115
Simulación Virtual 4. Vistas Exteriores e Interiores del Módulo del Canuto de Guadúa. 116
Simulación Virtual 5. Simulación Virtual N°5: Vista Lateral Derecha de Propuesta de Vivienda. 133
Simulación Virtual 6. Vista Lateral Izquierda de Propuesta de Vivienda. 134
Simulación Virtual 7. Vista Frontal en Propuesta de Vivienda. 136
Simulación Virtual 8. Vista del Portal de Propuesta de Vivienda. 137
Simulación Virtual 9. Vista Posterior en Propuesta de Vivienda. 138
Simulación Virtual 10. Vista de Textura en Muros Principales en Propuesta de Vivienda. 139
Simulación Virtual 11. Construcción del Cimiento en la Propuesta de Vivienda Rural. 140
Simulación Virtual 12. Colocación de Carrizo Vertical y Horizontal sobre el Cimiento de la Propuesta de Vivienda Rural. 141
Simulación Virtual 13. Construcción del Sobrecimiento en la Propuesta de Vivienda Rural. 143
Simulación Virtual 14. Levantamiento de Paredes y Refuerzos en la Propuesta de Vivienda Rural. 144
Simulación Virtual 15. Construcción Total de Paredes de Adobe en la Propuesta de Vivienda Rural. 145
Simulación Virtual 16. Colocación de Pilares en Propuesta de Vivienda Rural. 146
Simulación Virtual 17. Colocación de Vigas Soleras en Propuesta de Vivienda Rural. 147
Simulación Virtual 18. Ensambles en Vigas Soleras de la Propuesta de Vivienda Rural. 147
Simulación Virtual 19. Apoyos Verticales en Cubierta de la Propuesta de Vivienda Rural. 149
Simulación Virtual 20. Estructura Total de Cubierta en la Propuesta de Vivienda Rural. 150

Simulación Virtual 21. Cubierta de la Propuesta de Vivienda Rural. 153
Simulación Virtual 22. Colocación de Tablas Solapadas en Propuesta de Vivienda Rural. 154
Simulación Virtual 23. Colocación de Planchas de Plastiluz en Propuesta de Vivienda Rural. 155
Simulación Virtual 24. Colocación de Vigas par Piso en la Propuesta de Vivienda Rural. 156
Simulación Virtual 25. Piso Interno de Tierra Estabilizada Apisonada en la Propuesta de Vivienda Rural. 157
Simulación Virtual 26. Piso de Ladrillo en Propuesta de Vivienda Rural. 157
Simulación Virtual 27. Paneles de Guadúa en Fachada Frontal de Propuesta de Vivienda Rural. 158
Simulación Virtual 28. Puertas de Madera y Guadúa en la Propuesta de Vivienda Rural. 159
Simulación Virtual 29. Barreras de Protección Solar de Guadúa (Celosías) en Propuesta de Vivienda Rural. 160
Simulación Virtual 30. Celosías Interiores y Exteriores en la Propuesta de Vivienda Rural. 160
Simulación Virtual 31. Cocina Mejorada de Adobe en la Propuesta de Vivienda Rural. 162
Simulación Virtual 32. Acometida de Medidor e Instalaciones Eléctricas en Propuesta de Vivienda Rural. 165
Simulación Virtual 33. Instalaciones Sanitarias en Propuesta de Vivienda Rural. 166
Simulación Virtual 34. Patillas en Portal de la Propuesta de Vivienda Rural. 167
Simulación Virtual 35. Pared Exterior con Revoque / Pared Internas sin Revoque en Propuesta de Vivienda Rural. 168
Simulación Virtual 36. Revoque en Paredes de Baño y Lavandería de la Propuesta de Vivienda Rural. 168
Simulación Virtual 37. Análisis de Soleamiento con Heliodón en (Equinoccio del 23 Septiembre y Solsticio del 22 Diciembre). 187
Simulación Virtual 38. Análisis de Soleamiento con Heliodón en (Equinoccio del 21 Marzo y Solsticio del 21 Junio). 188

Índice de Perspectivas

Perspectiva 1. Vista Frontal de la Propuesta de Vivienda Rural..... 171
Perspectiva 2. Vista Posterior / Planchas de Plastiluz en Tabiques de la Propuesta de Vivienda Rural..... 171
Perspectiva 3. Vista Interna / Fachada Abierta Hacia el Exterior en la Propuesta de Vivienda Rural..... 172
Perspectiva 4. Vista Lateral / Textura en Muros Exteriores en la Propuesta de Vivienda Rural. 172
Perspectiva 5. Vista Desde Ingreso / Barreras de Protección Solar (Celosías) y Patillas en la Propuesta de Vivienda Rural. 173
Perspectiva 6. Vista Interior / Cocina y Salida Posterior en la Propuesta de Vivienda Rural. 173
Perspectiva 7. Vista Interior / Ingreso Semidirecto de Luz Natural en Dormitorio... 174
Perspectiva 8. Vista Interior / Celosías Movibles de Carrizo en Propuesta de Vivienda Rural. 174
Perspectiva 9. Vista Nocturna de la Propuesta de Vivienda Rural. 175

Índice de Anexos

Anexo A. Entrevistas..... 210
Anexo B. Fichas de Inventario Parroquia Rural de Malacatos 213
Anexo C. Programa Vivienda Rural / Urbano Marginal..... 219
Anexo D. Código Ecuatoriano de la Construcción 223
Anexo E. Propiedades del Eucalipto..... 224

Capítulo

1. Plan de Investigación

1.1 Tema de Investigación

Propuesta De Vivienda Bioclimática Para El Ministerio De Desarrollo Urbano Y Vivienda (Miduvi), En La Parroquia Rural De Malacatos Del Cantón Y Provincia De Loja.

1.2 Planteamiento y Formulación del Problema

La constitución de la República del Ecuador estipula en el Art. 375.- **"El Estado, en todos sus niveles de gobierno, garantizará el derecho al hábitat y a la vivienda digna";** en la actualidad, los programas habitacionales del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) en nuestro país, se han convertido en soluciones rápidas y repetitivas, dedicados a cubrir la demanda cuantitativa mas no cualitativa de la vivienda, pensando en la economía no se aplican los métodos y técnicas de construcción adecuados para cada región del Ecuador, sino los más elementales, aplicando un diseño tipo de vivienda a nivel nacional, que es reflejado en el empleo de los mismos materiales sin considerar las condiciones climáticas, topografía, soleamientos e identidad cultural de cada lugar; lo antes mencionado hace que prestemos seria atención a las viviendas de interés social para mejorar la habitabilidad de las personas.

Dentro de los programas que ofrece el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), en las parroquias rurales del cantón Loja, el tipo de viviendas que se ejecutan son del tipo rural, donde sus habitantes acceden a este tipo de viviendas subsidiadas por el estado debido al bajo costo económico de la misma , sin embargo esta no debe ser la causa principal para que existan limitaciones como: reducida área de construcción y deficiente diseño arquitectónico, que en conjunto afecta la funcionalidad y estética de la vivienda.

Para superar las debilidades mencionadas se hace indispensable realizar un modelo de vivienda bioclimática acorde al medio a realizarse considerando al momento de diseño aspectos sociales, económicos, ambientales, identidad cultural, sistemas constructivos locales, respetando el paisaje natural y construido, tomando como muestra la parroquia rural de Malacatos al sur del cantón Loja, debido a que presenta un clima bien marcado por su ubicación geográfica se pondrá en evidencia las diferencias en sus conceptos y características en el diseño. Con una mirada objetiva y un nuevo enfoque de pensamiento integrando aspectos que con frecuencia son ignorados, quizá por la sistematización con la cual se concibe cotidianamente una obra urbana o arquitectónica, serán evidentes grandes cambios a la hora de la toma de decisiones en el Partido Arquitectónico y futuro desenvolvimiento de la obra física.

1.3 Justificación

Al realizar una propuesta de vivienda bioclimática acorde a la parroquia rural de Malacatos del cantón Loja, se contribuye al Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda con un nuevo enfoque arquitectónico y más humanitario al momento de planificar,

diseñar y construir viviendas de tipo social- rural, mediante el aprovechamiento de los recursos naturales como: materiales locales, iluminación natural, ventilaciones naturales, uso de los sistemas constructivos de la localidad asegurando un entorno menos contaminado sin elevar el presupuesto en su construcción, constituyéndose en una propuesta de menor impacto medio-ambiental.

De igual manera se aporta a los beneficiarios que acceden a estos programas de vivienda proporcionando un hábitat saludable adecuado al entorno y al clima logrando así una propuesta más sustentable y acorde al Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, que establece en el **objetivo 3 "Mejorar la calidad de vida de la población**", *a través de: garantizar la vivienda y hábitat dignos, seguros y saludables, con equidad, sustentabilidad, interculturalidad, progresividad y eficiencia*. Donde la planificación se realiza de acuerdo a las necesidades de las personas que en estos espacios se desarrollan, más no las que se derivan de la inmediata mutación de tipología del conjunto y el "adaptarse" a las condiciones que éste les presenta.

1.4 Objetivos

Objetivo General

- Realizar una propuesta de vivienda bioclimática, para el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), en la parroquia rural de Malacatos del cantón y Provincia de Loja.

Objetivos Específicos

- Verificar y analizar el estado actual de habitabilidad en la vivienda tipo rural otorgada por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.
- Presupuestar la nueva propuesta arquitectónica y comparar con el costo de la vivienda ejecutada por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.
- Realizar el diseño arquitectónico de la vivienda bioclimática para el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, en la parroquia rural de Malacatos del cantón y provincia de Loja.

1.5 Hipótesis

"El diseño de la vivienda bioclimática propuesta al Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda en la parroquia rural de Malacatos del cantón Loja elaborada con materiales del sector, sistemas constructivos locales y aplicando otras técnicas en la construcción, influye en el confort de la vivienda, aportando estética y calidad arquitectónica al entorno, además de fomentar la reducción de costos para el ahorro económico de proyectos de carácter social".

1.6 Metodología de la Investigación

1.6.1 Métodos

Método Científico.- Se refiere al conjunto de pasos necesarios para obtener conocimientos válidos mediante instrumentos confiables. Este método se lo utilizará para extraer información real del lugar así mismo servirá para investigar los fundamentos teóricos tales como: Leyes, normas, reglamentos, disposiciones,

ordenanzas, fundamentos teóricos, mediante el apoyo de libros, tesis, folletos, e internet con el fin de obtener nuevos conocimientos y elaborar los conceptos básicos que serán necesarios para culminar con éxito el tema propuesto.

Método Inductivo.- Obtiene conclusiones generales a partir de premisas particulares. Servirá para desarrollar la estructura del marco teórico, ampliando cada uno de los temas sujetos a estudio.

Método Deductivo.- Consiste en obtener conclusiones particulares a partir de una ley universal. El empleo de este método ayudará a elaborar las conclusiones y recomendaciones luego de haber realizado el proceso sistemático de investigación.

Método Analítico.- Consiste en la separación de las partes de un todo a fin de estudiarlas por separado y así examinar las relaciones entre ellas. La aplicación de este método se utilizará especialmente en el trabajo práctico cuando se realice el estudio de los diferentes componentes de la vivienda y su relación con el medio.

Método Matemático.- Se utilizará este método para realizar los cálculos del presupuesto que conllevará el desarrollo de la propuesta arquitectónica.

1.6.2 Técnicas

Observación Directa.- Consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso para tomar información, registrarla y realizar su posterior análisis. Esta técnica se aplicará para hacer un reconocimiento del medio en que se desarrolla la vivienda rural

actual del (MIDUVI) y además permitirá verificar su estado actual para su posterior análisis.

Entrevista.- Consiste en un diálogo entre dos personas con el fin de obtener información. Se utilizará esta técnica para obtener datos veraces sobre la situación actual del estado de habitabilidad en la vivienda, para ello se entrevistará a la entidad gubernamental y a profesionales de la construcción que han realizado estos proyectos de vivienda rural.

Recopilación Bibliográfica.- Esta técnica permite recopilar datos de diferentes medios escritos. Se la utilizará para obtener información en libros, internet, tesis, manuales, documentos de la institución y publicaciones; estos facilitarán la elaboración del marco teórico y el desarrollo del proceso práctico relacionado con la propuesta de vivienda bioclimática.

Capítulo

2. Arquitectura y Vivienda Eficiente

2.1 Arquitectura Sostenible y Sustentable

Es un modo de concebir el diseño arquitectónico optimizando recursos naturales y sistemas en la edificación que minimicen el impacto ambiental sobre el medio ambiente y sus habitantes.

Los principios de la arquitectura sustentable incluyen:

- La consideración de las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno en que se construyen los edificios, para obtener el máximo rendimiento con el menor impacto.
- La eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, primando los de bajo contenido energético frente a los de alto contenido energético
- La reducción del consumo de energía para calefacción, refrigeración, iluminación y otros equipamientos, cubriendo el resto de la demanda con fuentes de energía renovables
- La minimización del balance energético global de la edificación, abarcando las fases de diseño, construcción, utilización y final de su vida útil.
- El cumplimiento de los requisitos de confort higrotérmico, salubridad, iluminación y habitabilidad de las edificaciones.

2.2 Arquitectura Vernácula

La arquitectura vernácula nace en su forma básica de la necesidad primaria de protección a los fenómenos del entorno natural (Rapoport, 1969). La actividad de construcción vernácula es una arquitectura que está libre de buscar teorizar sobre el porqué y el cómo de la conformación de las construcciones, se encuentra libre de la simulación de una tendencia, es una arquitectura que existe y toma forma dependiendo del lugar de emplazamiento, los recursos disponibles y el microclima, es respetuosa con el entorno natural y construido, además de ser coherente con la realidad social de los individuos.

"La actividad constructiva vernácula establece el modo natural y tradicional en que las comunidades han construido su propio hábitat al formar parte de un proceso continuo, que incluye cambios necesarios y una continua adaptación como réplica a los requerimientos sociales y ambientales" (ICOMOS, 1999).

2.2.1 Características de la Arquitectura Vernácula

- Es testimonio de la cultura popular en donde el uso de materiales y sistemas constructivos son producto de una buena adaptación al medio.
- Se busca la creación de microclimas para provocar lugares confortables, incidir en la temperatura, la iluminación, los niveles de humedad, etc. son las formas más básicas en que la arquitectura vernácula hace validos los conocimientos adquiridos en la antigüedad y evolucionado con el tiempo también del patrimonio histórico y cultural de toda sociedad.

- Es presentada de principio como una arquitectura que se basa en el conocimiento empírico evolucionado de generación en generación, resultando en una tradición constructiva, reproducida y conservada viva por las nuevas generaciones.
- Sus particularidades estéticas y estructurales difieren entre un lugar y otro entre una cultura y otra, sin embargo sus esenciales características parten de la misma raíz.
- Responde a una protección acorde al clima local y contiene materiales según los recursos existentes en el entorno.

Por lo tanto es una obra donde el usuario participa en mayor o menor escala, los materiales y sistemas constructivos son creados por el hombre y para el hombre, responde al principio modernista "*la forma sigue a la función*", las soluciones son de un pensamiento racionalista, esta arquitectura (tradicional o sin arquitectos), con una gran adaptación al medio, construye paisajes, evoca memorias. "La arquitectura es el contenedor de la memoria del trabajo del hombre". (Ruskin, 1989)

2.2.2 Arquitectura Vernácula y Arquitectura Moderna

La arquitectura vernácula aunque no sea visible está pegada hoy en día a lo que llamamos arquitectura moderna, es el movimiento "*Arts and Crafts*" que encuentra en lo vernáculo las formas de volver a lo artesanal. Apoyado en las teorías de (Ruskin, 1989) surge el respeto por la naturaleza de los materiales, la valoración del proceso de ejecución y el rescate de los oficios; marcando las primeras pautas de lo que hoy conocemos como Movimiento Moderno, la honestidad de los materiales y la relación de la actividad humana con el espacio. Le Corbusier en Le Voyage d`Orient realiza una reflexión aludiendo a los pueblos que visitó (Turquía, Grecia e Italia), valorando las arquitecturas tradicionales, el respeto de la presencia de las cosas, la unidad que

presentan, acompañado de una crítica "*al progreso que saca de nosotros lo peor… ¿Es que ya nunca más haremos armonía?*". También es conocido el interés de arquitectos como Frank Lloyd Wright por lo vernáculo en Japón.

2.3 Bioconstrucción

Ciencia de origen alemán que persigue el uso adecuado de los recursos, de acuerdo con el sitio y con las circunstancias sociales y económicas de los usuarios. Según (Bautista, 2001) los objetivos que persigue la bioconstrucción son:

Eficiencia energética y energías renovables

- Orientación del edificio para aprovechar la entrada del sol, desarrollar las sombras y la luz natural.
- Efectos de microclima en el edificio.
- Eficiencia térmica en la piel del edificio.
- Correcto concepción de los sistemas de ventilación, agua caliente, calefacción y aire acondicionado.
- Implementación de energías alternativas.
- Reducción del consumo eléctrico, para iluminación y electrodomésticos.
- Utilización de incentivos para recortar costes.

Impacto medioambiental directo e indirecto

- Mantener la integridad del espacio y la vegetación durante la construcción.
- Uso de la gestión integral contra plagas.
- Uso de plantas nativas en la vivienda.

- Concientizarse sobre el efecto de la elección de materiales en el agotamiento de los recursos y en la contaminación del aire y el agua.
- Uso de los materiales de construcción locales.
- Racionar la cantidad de energía consumida para producir los materiales de construcción.

Conservación y reciclaje de recursos

Optar por el uso de los productos reciclables y de aquellos que contienen materiales reciclados.

- Reutilizar componentes constructivos, equipamiento y mobiliario.
- Minimizar gastos en construcción y escombros de demolición mediante la reutilización y el reciclaje.
- Acceso cómodo a las herramientas de reciclaje para los ocupantes del edificio.
- Minimización del gasto en construcción y escombros de demolición mediante la reutilización de las aguas grises y el uso de dispositivos de ahorro.

Uso del agua lluvia para el riego

- Ahorro del agua en el mantenimiento de los edificios.
- Uso de métodos de tratamiento de gasto de agua alternativos.

Calidad ambiental interior

- Minimizar el Contenido de componentes orgánicos volátiles de los materiales de construcción.
- Minimización de las oportunidades de crecimiento microbiano.
- Aporte adecuado de aire fresco.

- Minimizar el contenido químico y volatilidad de los materiales de mantenimiento y limpieza.
- Minimización de las fuentes de contaminación de las máquinas de oficina.
- Adecuado control acústico.
- Acceso a la luz del día y espacios comunes

Estructuras de la comunidad

- Acceso al lugar mediante transporte público y pistas para ciclistas o aceras.
- Tener en cuenta como la historia y cultura de la comunidad afectan las características de los diseños de los edificios o los materiales de construcción.
- Implementar incentivos locales, políticas y reglamentos que promueven la construcción verde.
- Crear infraestructuras locales para el manejo del reciclado de escombros.
- Disponibilidad regional de productos y expertos en medio ambiente.

El acto de construir y de edificar genera un gran impacto en el medio que nos rodea, la bioconstrucción persigue minimizarlo en la medida de lo posible ayudando a crear un desarrollo sostenible que no agote al planeta sino que sea generador y regulador de los recursos empleados en conseguir un hábitat saludable y en armonía con el resto. Debe entenderse como la forma de construir respetuosa con todos los seres vivos, es decir, la forma de construir que favorece los procesos evolutivos, así como la biodiversidad, garantizando el equilibrio y la sustentabilidad de las generaciones futuras.

2.3.1 Características de la Construcción

Lo que debemos tomar en cuenta para crear bioconstrucciones con esta técnica:

- Ubicación adecuada
- Integración en su entorno más próximo
- Diseño personalizado
- Adecuada Orientación y distribución de espacios
- Empleo de materiales saludables, biocompatibles e higroscópicos
- Optimización de recursos naturales
- Implantación de sistemas y equipos para el ahorro
- Incorporación de sistemas y equipos de producción limpia
- Programa de recuperación de residuos y depuración de excretas
- Manual de usuario para su utilización y mantenimiento.

La Bioconstrucción se basa en las tradiciones de construcción con materiales primarios propios del lugar a edificar, como pueden ser:

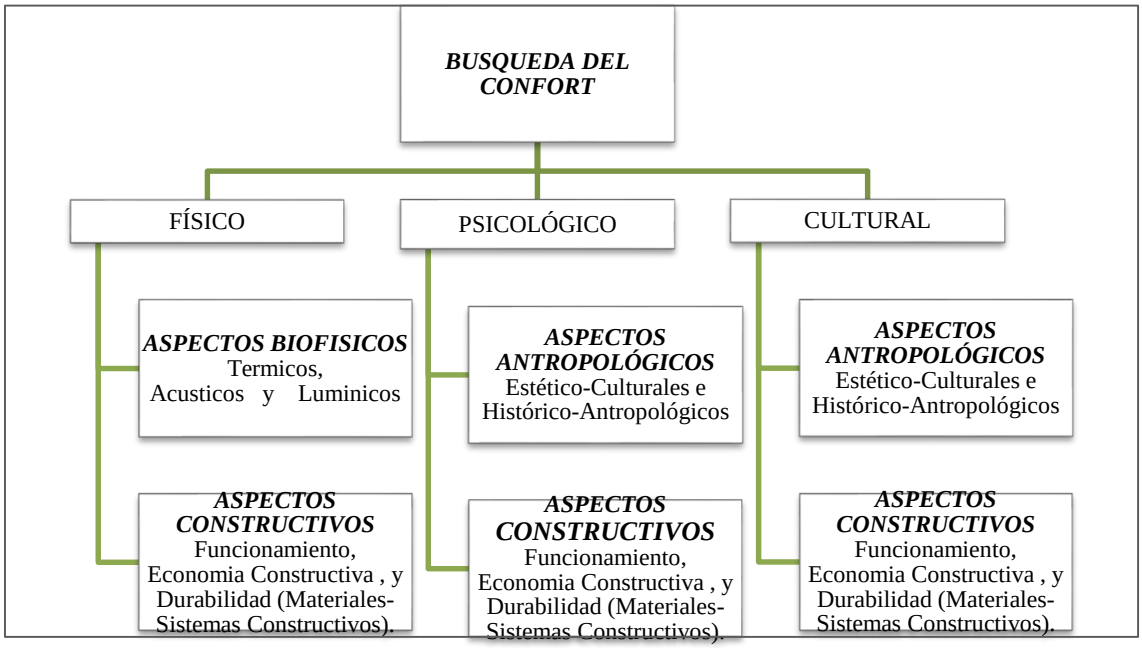
- Balas de paja de cereales o hierbas altas como bloques, que se recubren con pastas que incluyen mezclas de cal o arcilla para protegerlos de los agentes externos.
- Fibras de cáñamo en aglomerados o morteros con cal, para la preparación de ladrillos de gran fuerza y alta resistencia al fuego, o una gran variedad de materiales aislantes.
- Maderas y derivados (morteros, aglomerados, etc.), tanto para estructuras como en tableros de fibra de madera para aislamientos
- Tierra y arcillas para la construcción con tapial, adobes y variaciones como con BTC y COB.

- Materiales reciclados de plástico, papel (especialmente en aislamientos y entre fachada y tabique interior o tabiques secos), vidrio, etc.
- En general, cualquier elemento que surja del aprovechamiento y de la idea de un bajo impacto ambiental y económico puede incluirse dentro de la bioconstrucción.

2.4 Arquitectura Bioclimática

Es la manera de construir aprovechando el clima y las condiciones del entorno con el fin de conseguir un adecuado confort térmico en su interior. Se logra exclusivamente con el diseño y los elementos arquitectónicos, sin necesidad de utilizar sistemas mecánicos complejos, aunque ello no implique que no se puedan adaptar. En el confort influyen multitud de factores físicos y psicológicos; El confort físico se busca a través de aspectos biofísicos y constructivos, el confort psicológico y cultural se introduce mediante la consideración de aspectos antropológicos, culturales e igualmente constructivos (Ver ilustración 1).

Ilustración 1. Aspectos en la Búsqueda de Confort en la Construcción



Fuente: Fuentes, 2002. Estrategias Bioclimáticas en la Arquitectura.
Elaborado por: El Autor.

Dentro de los objetivos que persigue la arquitectura bioclimática están:

- Menor demanda energética del edificio.
- Maximizar ganancias de calor y reducir pérdidas de energía en invierno.
- Minimizar ganancias de calor y maximizar pérdidas de energía en verano.
- Lograr la calidad del ambiente interior, es decir, unas condiciones adecuadas de temperatura, humedad, movimiento y calidad del aire.
- Contribuir a economizar en el consumo de combustibles.
- Disminuir la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.
- Disminuir el gasto de agua e iluminación.

Para lograr los objetivos señalados, no es necesario recurrir a la compra y/o instalación de sistemas complejos o caros, sino acudir a elementos arquitectónicos que siempre los hemos tenido presentes permitiendo conseguir confort de forma natural, pero que de a poco han sido olvidados creando un desgaste de rendimiento energético, es decir, diseñar espacios arquitectónicos que se hayan construido sostenibleme nte. Así, ellos responderán de forma integral y armónica a la acción de los factores ambientales naturales del lugar. “La envolvente del edificio debe ser diseñada como un agente dinámico que interactúe favorablemente entre el exterior e interior y viceversa” (Fuentes, 2002) ; es decir, que actúe como un filtro selectivo biotérmico, lumínico y acústico, capaz de modificar favorablemente la acción de los elementos naturales, admitiéndolos, rechazándolos y/o transformándolos cuando así se requiera.

2.4.1 Principales Metodologías de Diseño Bioclimático

Tabla 1. Resumen de Principales Metodologías para el Diseño Bioclimático

Metodologías	Métodos y Análisis a Considerar
Según (Olgyay, 1998), el procedimiento deseable será trabajar con y no contra las fuerzas naturales.	1. Análisis climático 2. Evaluación Biológica 3. Soluciones tecnológicas 4. Expresión arquitectónica
Según (Givoni, 1998), hace hincapié en el uso de estrategias y sistemas pasivos, logrando confort sin uso de energía adicional a la del sol, viento, temperaturas y la humedad ambiente.	Plantea la relación entre confort humano, el clima y arquitectura. Para esto su trabajo llega a la síntesis en un climograma, realizado sobre un Diagrama psicométrico donde se trazan zonas de confort higrotérmico
Según (Szokolay, 2004), la metodología de determina cuatro pasos para lograr un proyecto bioclimático.	1. Estudios Preliminares 2. Anteproyecto 3. Proyecto 3. Evaluación Final.
Según (Yeang, 1999), su propuesta empieza definiendo los vínculos entre el medio edificado y su medio ambiente exterior, como una parte fundamental del proceso de diseño.	1. Recursos totales en el ciclo de vida de un sistema edificado. 2. Productos totales en el ciclo de vida de un sistema edificado. 3. Impactos durante el ciclo de vida de un sistema proyectado.
Según (Morillón, 2000), propone que para que un edificio sea sostenible, debe ser bioclimático como regla principal y hacer un uso eficiente de la energía, utilizar las energías alternativas y lograr la autosuficiencia	1. Recopilación y procesamiento de la información. 2. Diagnóstico. 3. Definición de estrategias de climatización. 4. Recomendaciones del Diseño. 5. Anteproyecto. 6. Evaluación térmica. 7. Toma de decisiones. 8. Proyecto definitivo.

Elaborado por: El Autor.

2.4.2 Tipos de Edificaciones Bioclimáticas

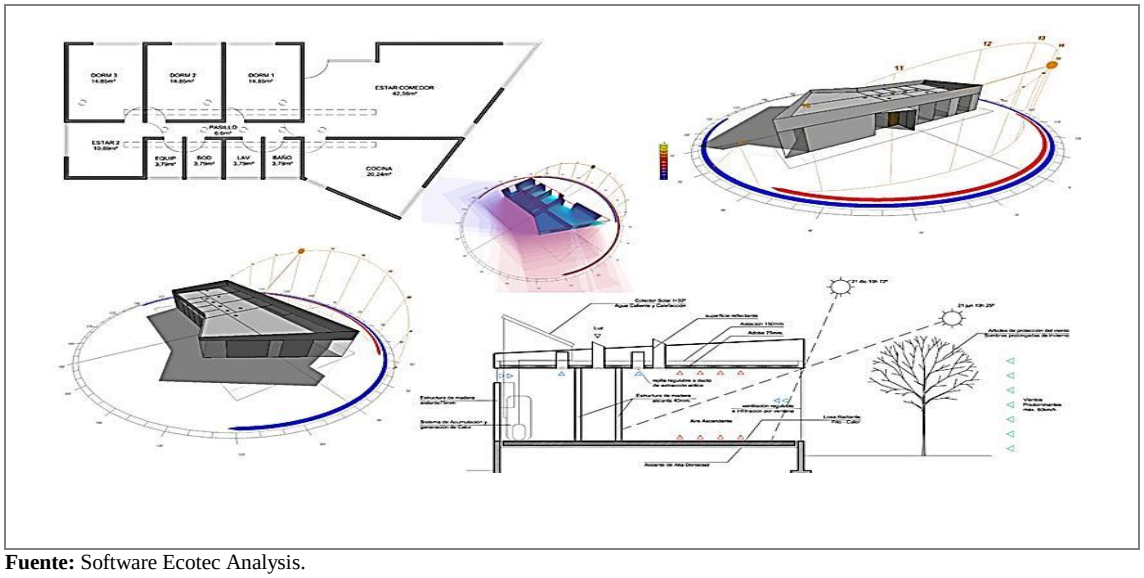
Dependiendo del balance energético global que haya entre la arquitectura y el ambiente, (Celis, 2000), distingue tres tipos de edificaciones bioclimáticas:

- ***Edificios que sólo se preocupan de conseguir una alta eficiencia energética una vez construidos***. Se trataría de adecuar al máximo, desde el diseño del edificio y desde su resolución técnica y constructiva, el balance energético del mismo, valorando las ganancias y pérdidas a las necesidades del confort climático.

- ***Edificios donde el balance energético global incluiría todo el proceso constructivo,*** desde la extracción de los materiales, su elaboración industrial, puesta en obra, uso, reciclaje y destrucción. En este caso, el balance energético global y su equivalencia en contaminación ambiental llevaría a un análisis pormenorizado de los materiales de construcción, y por tanto, a la utilización de aquellos menos costosos en términos energéticos (o en su equivalente, en contaminación ambiental), y al rechazo, o a la mejora del sistema productivo, de aquellos otros con costes elevados.

- ***Edificaciones que no sólo se preocupan de mantener buenos balances energéticos, sino también en adecuarse al medio en un sentido más extenso***. Desde aquellas que se introducen en el paisaje, limitando el impacto visual de las construcciones, hasta aquellas otras que se preocupan por el mantenimiento de otros recursos naturales limitados, como la inclusión o el mantenimiento de la vegetación y el ahorro de agua.

Figura 1. Ejemplo de Análisis en el Diseño de una Vivienda Bioclimática



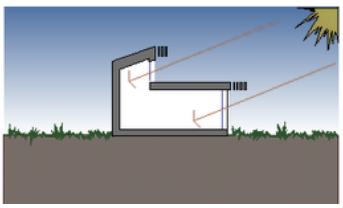
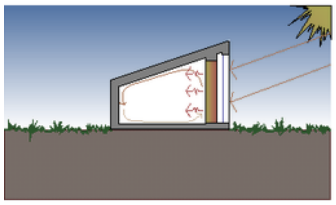
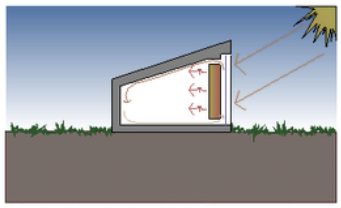
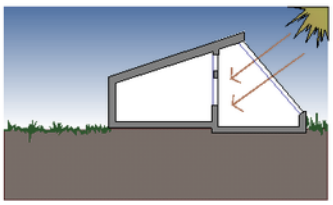
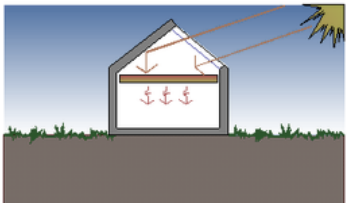
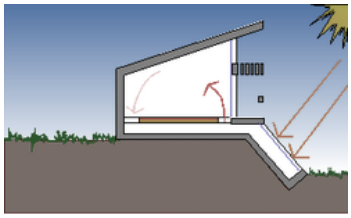
Fuente: Software Ecotec Analysis.

2.4.3 Sistemas de Control Climático

2.4.3.1 Sistemas Pasivos

Los sistemas solares pasivos se utilizan principalmente para captar y acumular el calor proveniente de la energía solar. Se los llama pasivos ya que no se utilizan otros dispositivos electromecánicos (bombas recirculadoras, ventiladores, etc.) para recolectar el calor. Esto sucede por principios físicos básicos como la conducción, radiación y convección del calor.

Tabla 2. Sistemas de Control Pasivo en la Vivienda

Sistemas de control pasivo en la vivienda	
	**Ganancia Directa**.- Es el sistema más sencillo e implica la captación de la energía del sol por superficies vidriadas que son dimensionadas para cada orientación y en función de las necesidades de calor del edificio o local a climatizar.
	**Muro de Acumulación no Ventilado**.- También conocido como Muro Trombe, es un muro construido en piedra, ladrillos, hormigón o hasta agua pintado de negro o de un color muy oscuro en la cara exterior. Para mejorar la captación se aprovecha una propiedad del vidrio que es la de generar un efecto invernadero.
	**Muro de Acumulación Ventilado**.- Similar al anterior pero incorpora orificios en la parte superior e inferior para facilitar la transferencia de calor entre el muro y el ambiente mediante convección que se suma al aporte por radiación.
	**Invernadero o Adosado**.- Consisten en recintos acristalados. Dependiendo del clima y del uso a que se le destine, puede haber un muro de separación con la parte habitada del edificio u otro tipo de almacenamiento. Sirve para estabilizar la temperatura tanto en el invernadero como en la vivienda.
	**Techo de Acumulación**.- En ciertas latitudes es posible usar la superficie del techo para captar y acumular la energía del sol. También conocidos como estanques solares requieren de complejos dispositivos móviles para evitar que se escape el calor durante la noche.
	**Captación Solar y Acumulación de Calor**.- Es un sistema más complejo y permite combinar la ganancia directa por ventanas con colectores solares de aire o agua caliente para acumularlo debajo del piso. Luego de modo similar al muro acumulador ventilado se lleva el calor al ambiente interior.

Elaborado por: El Autor.

2.4.3.2 Sistemas Activos

Según (Celis, 2000), estos sistemas aplican directamente las nuevas tecnologías de aprovechamiento de las energías renovables, como la solar, la energía eólica o la biomasa. En este sentido habría que hacer una primera distinción entre aquellas técnicas probadas y cuantitativamente rentables en todas condiciones, como es la energía solar para ACS (agua caliente sanitaria), o la energía eólica, de aquellas otras cuya aplicación es más discutible en términos de rentabilidad, como la fotovoltaica. También entrarían en este apartado todos aquellos sistemas de ahorro energético de equipos tradicionales, como los que suponen las centrales de cogeneración (en las que se obtienen simultáneamente energía eléctrica y térmica útil) y todos aquellos otros sistemas de control ambiental que necesitan un gasto inicial de energía para su correcto funcionamiento: sistemas móviles de parasoles, domótica, sistemas variables de iluminación, etc...

Figura 2. Ejemplos de Vivienda con sistema de Control Activo

Fuente: Geohábitat, 2000. Sistemas activos en la vivienda.

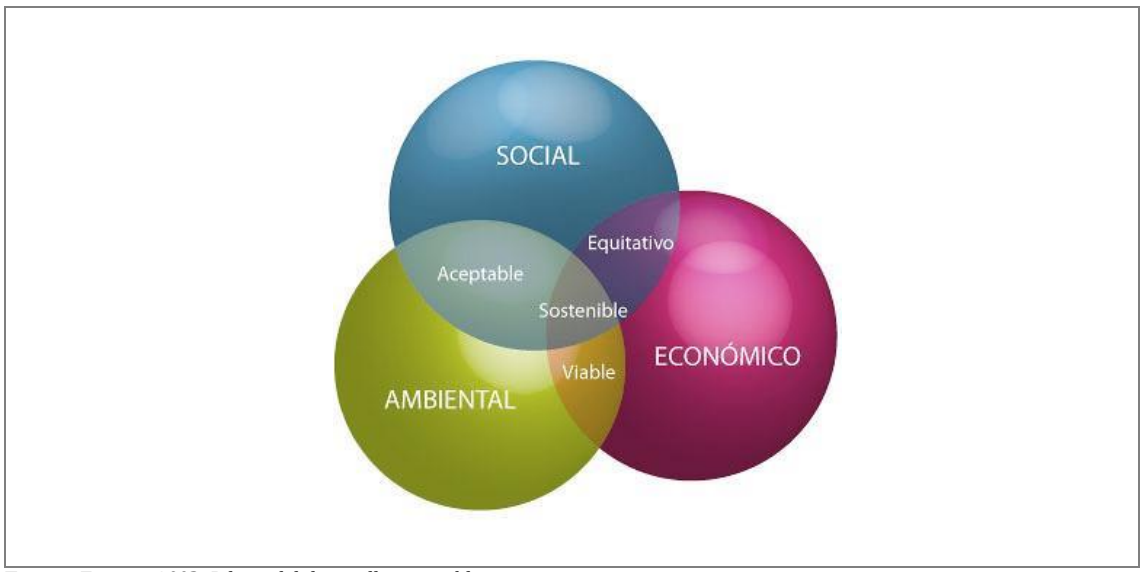
2.4.4 Criterios para el Diseño Bioclimático

- Búsqueda de una correcta ubicación y orientación solar. El edificio debe responder a las condiciones climáticas locales donde se encuentra emplazado. Se deben estudiar y considerar los datos climáticos del lugar, temperaturas, latitud, humedad relativa, velocidad del viento y es muy importante realizar un estudio de soleamiento para establecer la más óptima orientación del edificio.
- El aspecto de forma de la vivienda, la superficie de contacto entre la vivienda y el exterior (que a su vez influye en las pérdidas o ganancias caloríficas), y sobre la resistencia contra al viento.
- Buscar la calidad del ambiente exterior optimizando la iluminación y ventilación natural del edificio para reducir aportes mecánicos.
- Control climático en cerramientos, al hablar de los cerramientos se incluye las fachadas y cubierta. En el diseño de los mismos se debe controlar la iluminación, ventilación espontánea y protección o captación solar. Innegablemente, el aislamiento térmico en la vivienda es el principal factor en el control energético.
- Solución de la envolvente térmica, tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor.
- Los recursos materiales empleados deberán ser: saludables para nosotros y nuestro entorno e higroscópicos.
- Búsqueda en integración de energías renovables, es posible reducir gran parte del consumo utilizado en la climatización. Además, se aporta a la construcción una parte de la demanda energética que necesita, de una manera limpia y responsable. Las fuentes más empleadas son la energía solar térmica y la fotovoltaica.

2.5 Conceptos de Desarrollo y Construcción Sostenible

El término desarrollo sostenible (DS) adopta como uno de sus puntos de referencia la definición planteada por el informe de la Comisión Bruntland. "Como el proceso capaz de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas" (ONU, 1987); en esta perspectiva, el desarrollo económico y el uso racional de los recursos naturales (es decir, la dimensión medioambiental) están inexorablemente vinculados.

Figura 3. Pilares del Desarrollo Sostenible



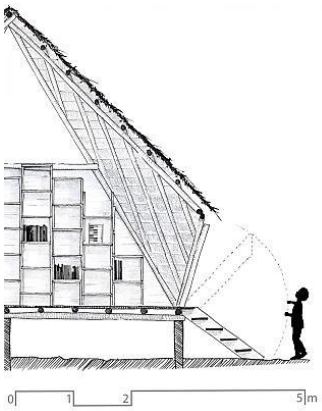
Fuente: Fuentes. 2003. Pilares del desarrollo sostenible.

2.6 Referentes Arquitectónicos de Construcciones Sostenibles

AL BORDE Arquitectos.- Fue fundado en 2007 en Quito - Ecuador. El equipo lo conforman David Barragán, Pascual Gangotena, Marialuisa Borja y Esteban Benavides. Es un estudio colaborativo y experimental que se enfoca en resolver necesidades reales a base del material disponible, sean recursos sociales o materiales físicos. La fuerza de sus construcciones radica en su ingenio proyectual para unir respuestas arquitectónicas

objetivas a percepciones subjetivas del usuario lo que resulta en sistemas constructivos híbridos que combinan lo tradicional con lo contemporáneo, integrando además la dirección de energías sociales y comunitarias para llevar a cabo sus obras.

Tabla 3. Ficha Técnica Escuela Nueva Esperanza

FICHA TÉCNICA	
Obra: Escuela Nueva Esperanza **Localización:** Manabí – Ecuador **Constructor:** AL BORDE, voluntarios y la comunidad **Presupuesto:** $ 200 dólares **Construcción:** 2009 **Superficie de construcción:** 36.00 m2	

Fuente: Borde, 2010. Escuela Nueva Esperanza.
Elaborado por: El Autor.

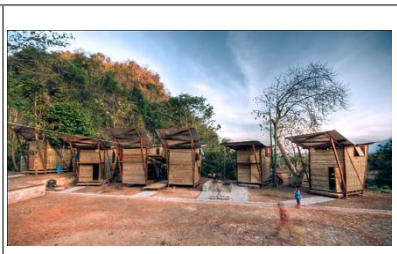
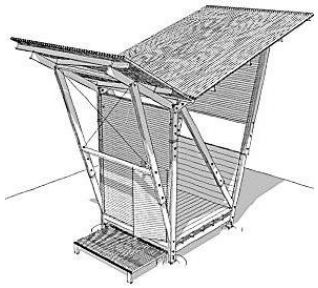
> Era necesario diseñar un espacio acorde a los principios de una escuela activa, íntimamente relacionada con el ambiente natural que le rodea, un espacio donde los niños despierten su imaginación, su creatividad, su deseo de aprender nuevas cosas, y no un espacio donde los niños se sientan reprimidos. El proyecto usa los mismos materiales y lógica constructiva con las que la comunidad ha venido construyendo por años sus casas. Una base de madera sobre pilotes, paredes de caña, estructura de madera y el techo tejido con paja toquilla. La diferencia radica en la concepción y conceptualización del espacio, un lugar para una educación que fomenta el aprendizaje por medio de la acción. (Borde, 2010).

TYIN Tegnestue Arquitectos.- Se estableció en el 2008 y ha construido proyectos en áreas pobres y poco desarrolladas de Tailandia, Uganda, Sumatra y Noruega.

Actualmente el estudio lo dirige Andreas G. Gjertsen y Yashar Hanstad, su matriz se encuentra en la ciudad noruega de Trondheim.

Han demostrado con su trabajo que su propuesta principal relacionada con la arquitectura se dirige a la parte humana de la misma. “Lo vigorizante debería ser visible y entendible, los materiales deberían ser reconocibles y todas las soluciones deberían ser prácticas. De esta forma, las personas se entusiasman y se interesan en replicar y personalizar las soluciones” (Hanstad, 2012). Además, creen que la inclusión de los usuarios al proceso de estudio, diseño y construcción así como la participación del arquitecto a través de la totalidad del proceso de construcción es extremadamente importante. En fin, lo que TYIN quiere a través de esta propuesta, es direccionar nuevos retos y encontrar respuestas a aquellos por medio de soluciones lógicas, socialmente sustentables y bellas. Soluciones para los retos reales y fundamentales en una arquitectura donde todo sirve como propósito, una arquitectura que sigue lo necesario.

Tabla 4. Ficha Técnica Soe Ker Tie House

FICHA TÉCNICA	
Obra: Soe Ker Tie House **Localización:** Noh Bo, Tak, Tailandia **Constructor:** TYIN Tegnestue / Trabajadores locales de Noh Bo **Presupuesto:** $ 11,500 dólares **Construcción:** 2008-2009 **Superficie de construcción:** 6 unidades de dormitorios de 12.00 m2 + áreas comunes.	 

Fuente: Hanstad, 2012. Soe Ker Tie House
Elaborado por: El Autor.

En el otoño de 2008 viajó a TYIN a Noh Bo, un pequeño pueblo en la frontera entre Tailandia y Birmania para diseñar y construir casas para los niños refugiados. El orfanato albergaba 24 niños, sin embargo, la intención era la de albergar a alrededor de 50. La principal fuerza impulsora detrás de la Soe Ker Tie House fue proporcionar a los niños con su propio espacio privado, un lugar que pudieran llamar casa y un espacio para la interacción y el juego. La característica más prominente es la técnica de tejido de bambú, que se utilizó en los laterales y la parte posterior en las fachadas. La misma técnica se puede encontrar dentro de la construcción de las casas locales y artesanías. Todo el bambú se cosechó a pocos kilómetros del sitio.

El techo en forma especial promueve la ventilación natural dentro de las unidades de dormir y al mismo tiempo el agua de lluvia puede ser recogida y almacenada durante la estación seca. La construcción de madera se monta en el lugar con los pernos que aseguran con precisión y fuerza. Para evitar problemas con la humedad y la podredumbre, las unidades de sueño se levantan del suelo sobre cuatro cimientos de hormigón, colados en llantas viejas. Después de un largo proceso de aprendizaje mutuo de seis meses con los lugareños en Noh Bo, el proyecto se completó en 2009, consta de 6 unidades de sueño, que alberga a 24 niños. Principios importantes como refuerzos, economización de material y la prevención de humedad, posiblemente, dieron lugar a una solución más sostenible.

2.7 La Vivienda Eficiente

Hasta ahora se han abordado conceptos que han permitido tener un acercamiento a comprender con una mayor claridad a que está enfocado un desarrollo arquitectónico sustentable, es considerable especificar y aterrizar toda la información obtenida hacia

algo tangible para que pueda tener una medición de sus cualidades, mediante un concepto más acertado, que nos lleve a la proyección de una edificación que reúna y unifique todas las características posibles con enfoques de solución a la problemática; en resumidas palabras se debe tener muy claro que se necesita para que una vivienda se le pueda llamar sustentable; entonces puede definirse como el área destinada a espacios y/o comunidades de un modo eficiente en cuanto al consumo de recursos. Y como se ha planteado se refiere naturalmente a, la energía, el agua, el suelo, los materiales y el uso de tecnologías alternas.

2.7.1 Confort Ambiental en la Vivienda

Es el rango de las condiciones del entorno consideradas aceptables dentro de un espacio habitable, en el que el ser humano desarrolla sus actividades. La ausencia de confort implica una sensación de incomodidad o molestia, ya sea por frío, calor, deslumbramiento, por exceso de ruido, por olores desagradables y por falta de iluminación, entre otros. Según (Bustamante, 2009), los parámetros que influencian el confort ambiental pueden dividirse en tres categorías:

Tabla 5. Parámetros de influencia en el confort ambiental

Parámetros físicos	Parámetros humanos	Parámetros externos
• Temperatura del aire del ambiente • Temperatura media radiante de las superficies del ambiente interior • Humedad relativa del aire • Presión atmosférica • Color de las superficies del ambiente • Olor, intensidad y calidad	• Edad, sexo y características particulares de cada persona. • Factores culturales, relacionados, por ejemplo, con el lugar en que una persona ha nacido y vivido gran parte de su vida, pueden afectar significativamente las	• Actividad física en relación a la actividad metabólica, el tipo de vestimenta y las condiciones o hábitos sociales y culturales.

	de la luz	condiciones en que ella se
•	Niveles de ruido.	siente confortable.

Elaborado por: El Autor.

2.7.2 Confort Higrotérmico

"Estado en que las personas expresan satisfacción con el ambiente que lo rodea, sin preferir condiciones de mayor o menor temperatura" (Bustamante, 2009). Cabe señalar que la temperatura normal del cuerpo humano oscila entre 35 y 37 °C.

Relacionados con las personas:

- *Vestimenta*.- Esta reduce el intercambio de calor. Un ambiente de temperatura bajo en confort, obliga a aumentar la vestimenta.
- *Metabolismo*.- Es decir la actividad física de las personas; mayor actividad física permite que la temperatura de confort ambiental pueda disminuirse pues el cuerpo humano está generando más calor.

Tabla 6. Temperatura del Ambiente según Actividad que se realiza

Tipo de Tarea	Temperatura del aire °C
Sentado efectuando una tarea intelectual	21
Sentado haciendo trabajo Liviano	19
De pie haciendo trabajo liviano	18
De pie haciendo trabajo corporal pesado	17
Haciendo trabajo corporal muy pesado	15 - 16

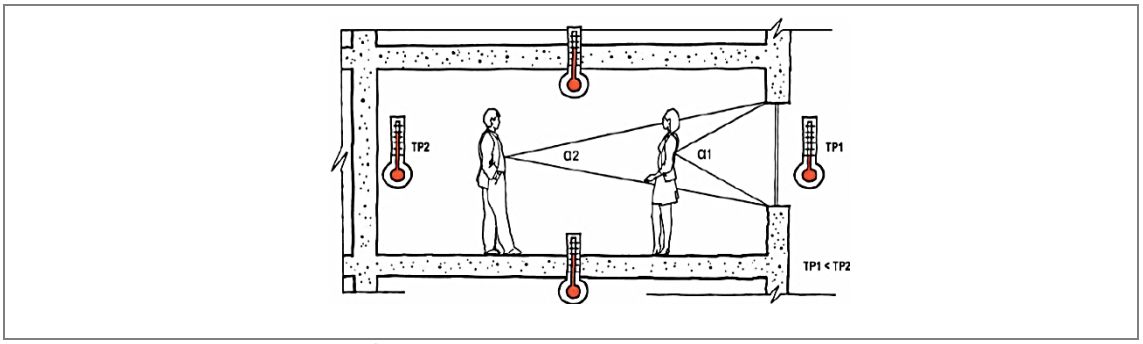
Fuente: Schmidke, 1997.Temperatura y Confort.
Elaborado por: El Autor.

Relacionados con el ambiente:

- *Temperatura del aire del recinto*.- Actúa muy directamente en la potencia de intercambio de calor por convección.
- *Temperatura superficial interior de la envolvente*.- A partir de la temperatura de la superficie de paredes, cielo, ventanas, piso, se define la temperatura radiante, la que

es el promedio de las temperaturas de las distintas superficies del recinto, ponderada por el ángulo sólido generado entre el punto que representa el cuerpo humano y la respectiva superficie. Esta temperatura es la que representa la potencia de intercambio por radiación entre el cuerpo humano y las superficies del recinto. En la (figura 4), la persona que forma el ángulo sólido α1 con la ventana, intercambia más calor con ésta que la persona que forma un ángulo sólido α2 con la misma ventana, pues este ángulo es más pequeño que el anterior.

Figura 4. Efectos del Intercambio de Calor por Radiación entre el Cuerpo Humano y Superficies



Fuente: Lavigne, 2003. Arquitectura Climática.

- *Humedad Relativa del aire*. Actúa sobre la posibilidad de intercambiar calor por evaporación de sudor.
- *Velocidad del aire*. También actúa sobre la evaporación de sudor. Una mayor velocidad del aire permite aumentar la evaporación y por tanto en verano permite evitar líquido sobre la piel.

2.7.3 Confort Lumínico

El confort lumínico se alcanza cuando es posible ver los objetos dentro de un recinto sin provocar cansancio o molestia en el ojo humano y en un ambiente de colores agradables para las personas. Es recomendable la iluminación natural, tanto por la calidad de la luz propiamente tal, como por la necesidad de lograr eficiencia energética. En general, la iluminación natural es apropiada tanto psicológica como fisiológicamente, pero en

ausencia de ésta a partir de algunas horas del día, se hace necesario una aportación complementaria o permanente de luz artificial; también interviene el porcentaje de iluminación que producen los materiales con que están construidos una vivienda según la reflexión que estos produzcan (Ver Tabla 7):

Tabla 7. Reflexión de Materiales y Colores en la Construcción

Color	Reflexión	Material	Reflexión
Blanco	0,70 – 0,85	Mortero claro	0,35 – 0,55
Techo acústico	0,50 – 0,65	Mortero oscuro	0,20 – 0,30
Gris claro	0,40 – 0,50	Hormigón claro	0,30 – 0,50
Gris oscuro	0,10 – 0,20	Hormigón oscuro	0,15 – 0,25
Negro	0,03 – 0,07	Arenisca clara	0,30 – 0,40
Crema, amarillo claro	0,50 – 0,75	Arenisca oscura	0,15 – 0,25
Marrón claro	0,30 – 0,40	Ladrillo claro	0,30 – 0,40
Marrón oscuro	0,10 – 0,20	Ladrillo oscuro	0,15 – 0,25
Rosa	0,45 – 0,55	Mármol blanco	0,60 – 0,70
Rojo claro	0,30 – 0,50	Granito	0,15 – 0,25
Rojo oscuro	0,10 – 0,20	Madera clara	0,30 – 0,50
Verde claro	0,45 – 0,65	Madera oscura	0,10 – 0,25
Verde oscuro	0,10 – 0,20	Espejo de vidrio plateado	0,80 – 0,90
Azul claro	0,40 – 0,55	Aluminio mate	0,55 – 0,60
Azul oscuro	0,05 – 0,15	Aluminio abrillantado	0,80 – 0,85

Fuente: Geohábitat, 2000. Reflexión de los colores.
Elaborado por: El Autor.

Tabla 8. Iluminación Artificial Necesaria en la Vivienda

Actividad	Iluminación Necesaria (lux)
Dormitorio	200
Estudio	500
Comedor	200
Cocina	500
Salas de Descanso	100
Baños	200
Escaleras	150
Pasillos	100
Iluminación General	200

Fuente: Philips, 1997. Manual de Iluminación.
Elaborado por: El Autor.

2.7.4 Calidad del Aire

Para garantizar la calidad de aire dentro de la vivienda, el mismo debe ser renovado en forma permanente, la calidad del aire interior en viviendas de carácter social está afectada por la presencia de una alta concentración de personas en espacios reducidos. "Al asegurar la calidad del aire al interior de una vivienda durante todo el año, debe asegurarse una ventilación mínima de 20 m3/h por persona" (Bustamante, 2009). Para obtenerla, esta ventilación debe ser controlada y autorregulable. Debe proveerse con protección acústica y anti-insectos.

Tabla 9. Niveles de Ventilación Interior

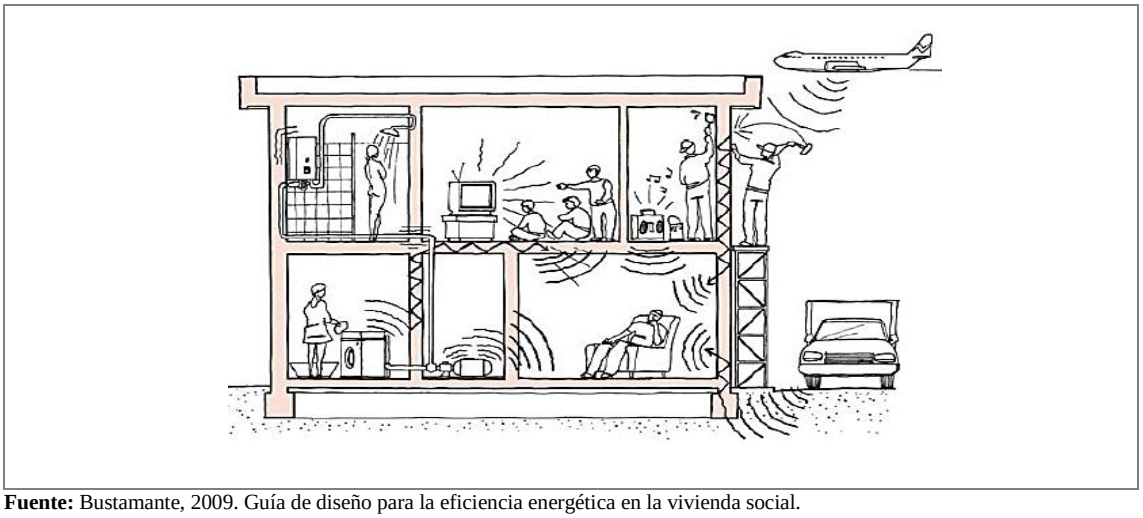
Área	Nivel de ventilación		
	Alto	Medio	Bajo
Sala			x
Comedor		x	
Cocina	x		
Dormitorio		x	
Estar			x
Estudio			x
Baño	x		

Elaborado por: El Autor.

2.7.5 Confort Acústico

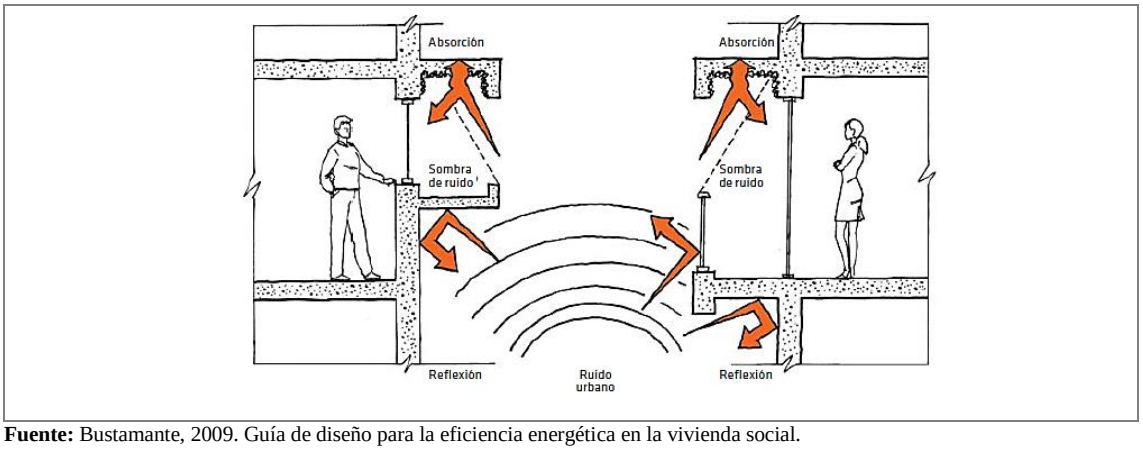
El confort acústico se alcanza cuando en un cierto recinto el nivel de ruido existente no perturba el desarrollo normal de las actividades de las personas, no provoca alteraciones en el descanso, la comunicación y a la salud. El oído humano puede escuchar con claridad un sonido que tenga 10dB(A) o más. La Organización Mundial de la Salud, establece que el nivel de ruido para los recintos de una vivienda como dormitorios y sala de estar, no debe superar los 40dB(A) durante el día (7:00 a 21:00hrs) y a 30dB(A) en horario nocturno (21:00 a 7:00hrs*).*

Figura 5. Fuentes de Ruido que Afectan a la Vivienda



Fuente: Bustamante, 2009. Guía de diseño para la eficiencia energética en la vivienda social.

Figura 6. Estrategias para la Aislación de Ruido Exterior.



Fuente: Bustamante, 2009. Guía de diseño para la eficiencia energética en la vivienda social.

2.8 Conclusiones

El buscar el confort en los espacios es un reto que todo diseñador busca al momento de generar un proyecto, siendo de suma importancia conocer herramientas, tener claros conceptos de nuevas formas y retomar buenas costumbres con los que se ha venido construyendo a todo lo largo de la historia. Dotando a cada solución de elementos formales y funcionales diferentes; pero que guardan similitud y ordenamiento singulares. Por lo señalado anteriormente se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- La arquitectura bioclimática y vernácula buscan los mismos objetivos, al ser construcciones amigables con el medio ambiente su tipología de construcción se forma dependiendo del lugar de emplazamiento, toma en cuenta los fenómenos ambientales del lugar, los recursos que este dispone y su microclima; buscando que las construcciones sean respetuosas con el entorno natural y construido.

- Existe un estrecho vínculo entre la arquitectura moderna y vernácula. Al ser una manera de construir más artesanal, salva la naturaleza de los materiales, la valoración de su ejecución y el rescate de los oficios en todos sus detalles; además de ser un proceso que busca la honestidad de los materiales y la relación de las personas con el espacio (forma y función).

- Una alternativa para la creación de propuestas sostenibles, es que sus características deben guardar soluciones que no agoten los recursos del planeta sino que sean generador y regulador de los recursos empleados para así conseguir un hábitat saludable y en armonía con el resto.

- Los sistemas pasivos de climatización en la vivienda son naturales y económicos, ya que usa elementos propios del diseño de la construcción, al contrario de los sistemas activos que usan dispositivos complejos y de costo elevado.

Capítulo

3. Estrategias en el Diseño Arquitectónico para Eficiencia Energética

Las representaciones a continuación son de tipo general al momento de diseñar una vivienda, ya sea colectiva o individual, de forma que se logren las mejores condiciones ambientales en su interior haciendo uso de los recursos que proporciona el clima. Cada proyecto de vivienda en la actualidad tiene limitaciones o potencialidades que ofrece el lugar donde se emplazara, debiendo ser estudiado en particular, realizando un análisis del caso, en función del clima o microclima propio.

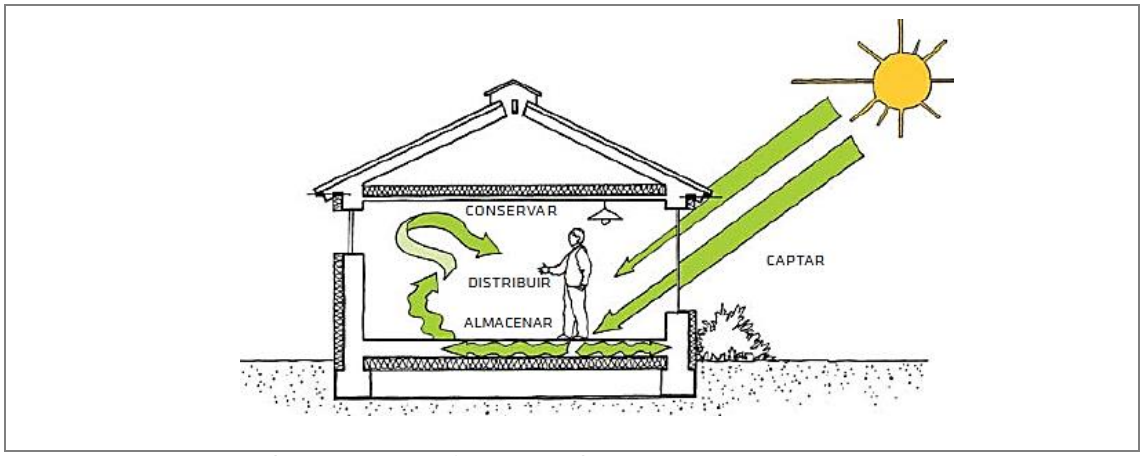
3.1 Estrategias en Períodos de Calor y Frío

Según (Bustamante, 2009), las reglas básicas de diseño con criterios de eficiencia energética se basan en lo siguiente:

En periodos fríos

- **Captar** (con la presencia de vidrio en la envolvente), usando la energía calórica proveniente principalmente del sol.
- **Conserva**r la energía generada en el interior y captada (por medio de materiales aislantes en la envolvente).
- **Almacenar** esta energía (según las posibilidades que ofrece el clima, con mayores o menores fluctuaciones de temperatura diurna) por medio de materiales con alta inercia térmica.
- **Distribuir** del calor en el espacio interior de manera que se homogenice la temperatura, evitando diferencias muy altas).

Figura 7. Estrategias en Periodos de Frio

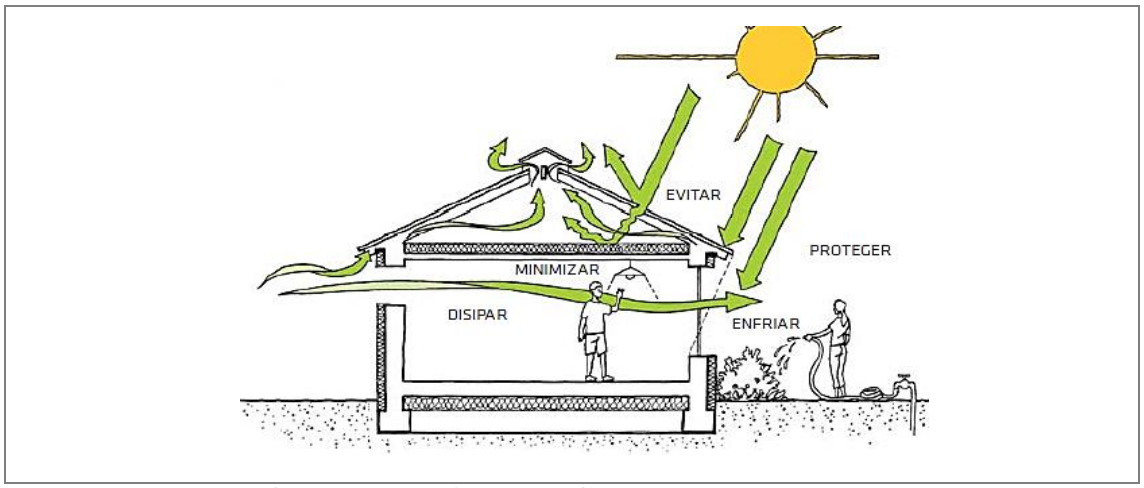


Fuente: Bustamante, 2009. Guía de diseño para la eficiencia energética en la vivienda social.

En períodos de calor

- **Proteger** su envolvente (tanto opaca como transparente) de las ganancias solares.
- **Minimizar** las ganancias de calor internas.
- **Disipar** el calor que ha ingresado a la vivienda o que se ha generado en su interior mediante la ventilación durante el período con temperatura exterior menor a la interior.
- **Enfriar** por alguna otra estrategia natural.

Figura 8. Estrategias en Periodos de Calor



Fuente: Bustamante, 2009. Guía de diseño para la eficiencia energética en la vivienda social.

3.2 El sol, su Trayectoria y el Diseño Bioclimático

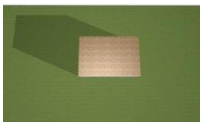
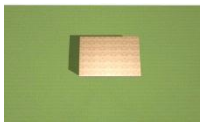
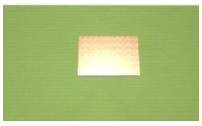
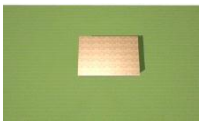
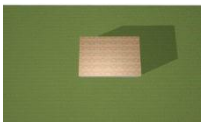
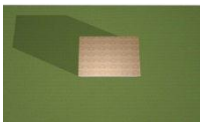
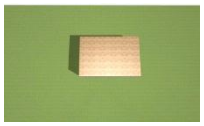
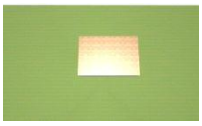
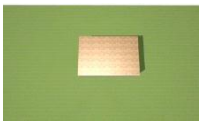
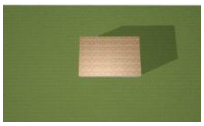
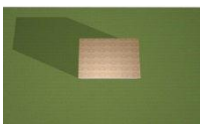
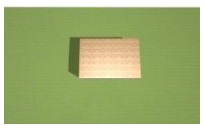
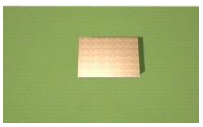
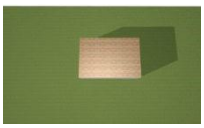
El sol es la principal fuente de energía en nuestro planeta, es un recurso fundamental a tener en cuenta en el diseño bioclimático de una vivienda. En general el acceso al sol es favorable en invierno y desfavorable en verano. Lo que al respecto ocurre en estaciones intermedias depende mucho del clima de que se trate. Las estrategias solares dependen mayoritariamente de la trayectoria del sol e igualmente de la orientación que presenta el edificio respecto a ésta.

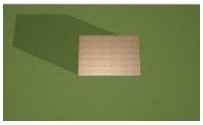
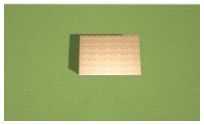
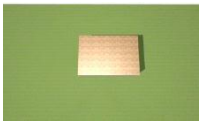
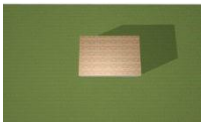
Para un determinado lugar, los ángulos del solsticio de invierno y verano están dados por su latitud y depende en el hemisferio que se encuentren en este caso se analizara en la latitud ecuatorial donde se realizará la propuesta.

3.2.1 Representación de la Trayectoria solar en la Parroquia Rural de Malacatos

A continuación en las siguientes tablas se observa los soleamientos que se presentan en diferentes horas de la mañana y tarde, en equinoccios y solsticios donde se realizará la propuesta con el estudio del soleamiento (Latitud: 4º 13’ 9” sur / Longitud: 79º 15’ 30’’ oeste)., incidiendo la radiación solar sobre un volumen el cual me permitirá conocer el azimut, el ángulo de la altura del sol respecto a la horizontal (menor ángulo frio-mayor ángulo calor) y las sombras que se proyectan. De esta manera, conociendo la trayectoria del sol para cada lugar determinado, es posible tomar decisiones referidas a la distribución de los espacios interiores de la vivienda, ubicación y tamaño de ventanas, protecciones solares, ubicación de sistemas de aprovechamiento de la energía solar y otros.

Tabla 10. Soleamiento en Solsticios y Equinoccios en la Parroquia Rural de Malacatos

22 DE DICIEMBRE				
Hora **7 : 00** Azimut **336,86°** Altura del sol: **11,73°**	**Hora** 9 : 30 **Azimut** 330,27° **Altura del sol:** 45,56°	**Hora** 12 : 00 **Azimut** 281,04° **Altura del sol:** 70,33°	**Hora** 14 : 30 **Azimut** 214,02° **Altura del sol:** 52,40°	**Hora** 17 : 00 **Azimut** 203,43° **Altura del sol:** 19,12°
				
21 DE MARZO				
Hora **7 : 00** Azimut **0,85°** Altura del sol**:** **8,92°**	**Hora** 9 : 30 **Azimut** 4,68° **Altura del sol:** 46,28°	**Hora** 12 : 00 **Azimut** 35,93° **Altura del sol:** 82,53°	**Hora** 14 : 30 **Azimut** 172,81° **Altura del sol:** 58,26°	**Hora** 17 : 00 **Azimut** 178,19 **Altura del sol:** 20,96°
				
21 DE JUNIO				
Hora **7 : 00** Azimut **24,43°** Altura del sol: **7,79°**	**Hora** 9 : 30 **Azimut** 36,05° **Altura del sol:** 40,47°	**Hora** 12 : 00 **Azimut** 80,97° **Altura del sol:** 61,92°	**Hora** 14 : 30 **Azimut** 137,62° **Altura del sol:** 47,63°	**Hora** 17 : 00 **Azimut** 154,05° **Altura del sol:** 16,13°
				

23 DE SEPTIEMBRE				
Hora **7 : 00** Azimut **0,94°** Altura del sol: **12,68°**	**Hora** 9 : 30 **Azimut** 5,04° **Altura del sol:** 50,03°	**Hora** 12 : 00 **Azimut** 61,49° **Altura del sol:** 85,21°	**Hora** 14 : 30 **Azimut** 174,06° **Altura del sol:** 54,57°	**Hora** 17 : 00 **Azimut** 178,90° **Altura del sol:** 17,24°
				

Fuente: Archicad, 2012. Estudio de Asoleo.
Elaborado por: El Autor.

3.3 Captación y Protección Solar

Los elementos de la envolvente son los que están encargados en la captación solar de la vivienda, principalmente elementos vidriados. La cantidad de calor captado y la forma de transmisión hacia el interior, va a estar establecida por las propiedades de los elementos de la envolvente y el nivel de sombra a que estará expuesta la vivienda. En períodos de frío la captación solar debe ser máxima, mientras que en períodos de calor debe ser mínima.

Tabla 11. Absortividad y Emisividad de Materiales

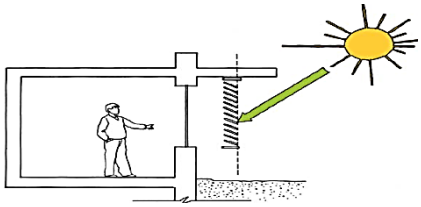
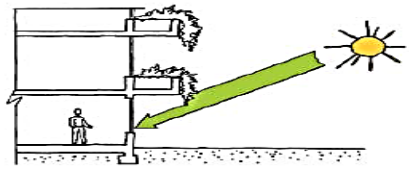
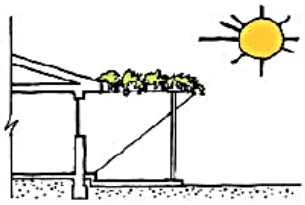
Materiales	Absortividad solar	Absortividad, Emisividad Longitud de onda larga
Aluminio	0,15	0,08
Material Calcáreo	0,57	0,95
Madera	0.60	0,95
Amianto-cemento	0,71	0,95
Tierra cocida roja	0,77	0,94
Acero Galvanizado Oxidado	0,90	0,28
Hormigón Nuevo	0,55	0,90
Hormigón Corriente	0,70	0,90
Hormigón Envejecido	0,80	0,90

Fuente: Lavigne, 2003. Una Contribución al Desarrollo Sustentable, Conceptos y Dispositivos.

3.3.1 Estrategias de Protección Solar

Las principales estrategias pasivas para la protección solar pueden estar incorporadas en el diseño de la vivienda como puede ser proyectada a través de algún elemento exterior a ella (árboles, barreras exteriores) (Bustamante, 2009).

Tabla 12. Estrategias de Protección Solar

	Evitar que la radiación solar incidente se transfiera hacia el interior, debe protegerse la ventana o cualquier otro elemento vidriado por el exterior. De este modo se impide que se provoque el efecto invernadero.
	La protección de elementos vidriados es posible a través de aleros o elementos horizontales en ventanas; para obtener una mayor efectividad de protección y captación solar a través de la ventana, se pueden diseñar aleros móviles, que permitan el 100% de protección y captación
	El uso controlado de vegetación puede ser efectivo como sistema de protección solar, adicionalmente, la vegetación aporta en la creación de espacios exteriores intermedios térmicamente agradables en verano, que disminuyen la temperatura de áreas interiores.

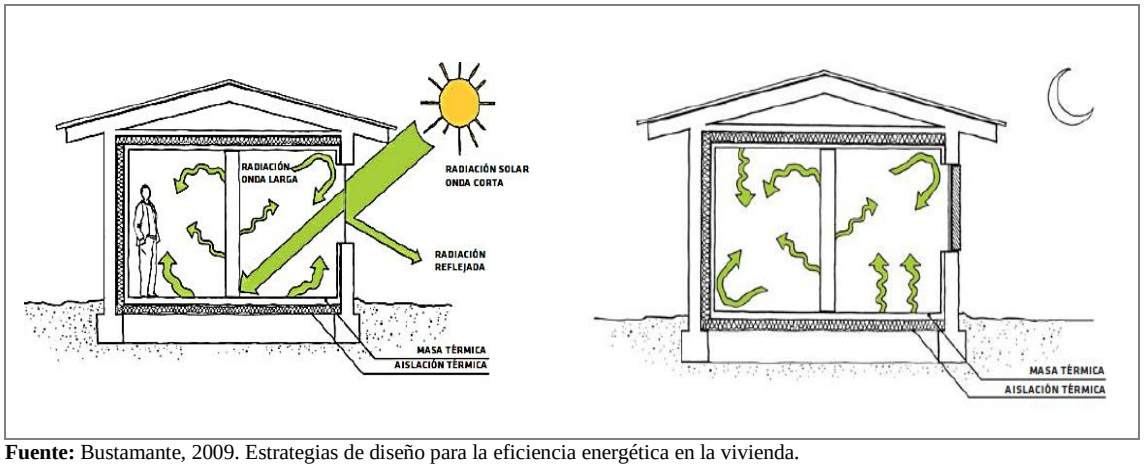
Fuente: Geohábitat, 2000. Estrategias en la climatización.

3.3.2 Efecto Invernadero y Acumulación de Calor

Parte de la captación almacenada en una parte más o menos superficial de la masa del edificio se restituye al ambiente en el período nocturno, siendo una forma directa de

ganar energía para la vivienda en períodos fríos del año, con ello se eleva (pero no demasiado) la temperatura diurna y se aumenta también la nocturna y a su vez se amortigua la oscilación térmica en el interior respecto de la exterior.

Figura 9. Efecto Invernadero (captación y almacenamiento de energía)



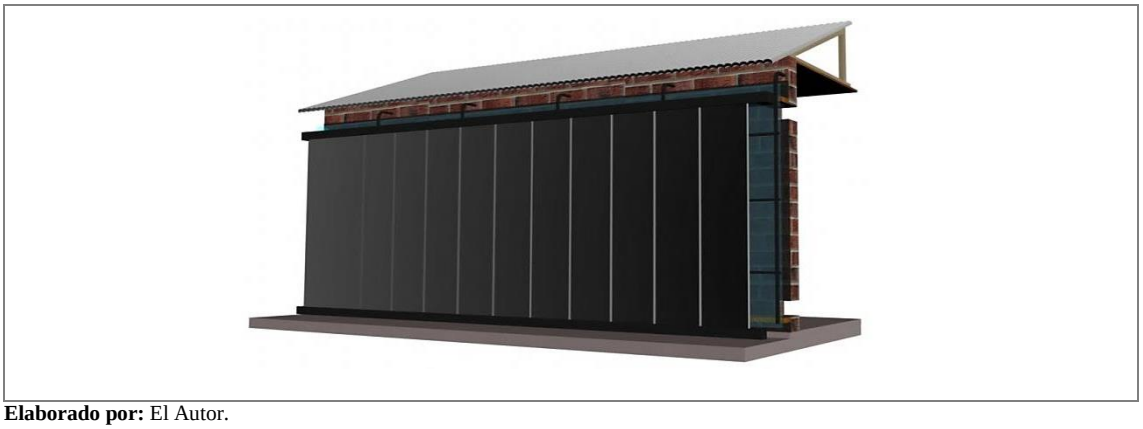
Fuente: Bustamante, 2009. Estrategias de diseño para la eficiencia energética en la vivienda.

3.3.3 Muros Trombe

Se aplica a un muro de material mineral (material efusivo) sobre el cual se instala un recubrimiento transparente (en general vidrio) que genera una cámara de aire. Puede estar desprovista de ventilación o bien puede tener una ventilación hacia el interior a través de algún sistema que se acciona cuando la temperatura de la cámara de aire supera a la interior. A veces genera problema de confort en ciertos períodos del año, por lo tanto también se puede concebir un muro Trombe con una capa de aislante térmico por el lado interior al costado del muro, ventilando hacia el interior por termosifón (Lavigne, Arquitectura Climática, 2003).

Estudios realizados indican que hoy en día, en el caso del muro Trombe (de costo elevado), el balance térmico no es superior al de un muro bien aislado (de costo bajo) (Libro Verde de la Eficiencia Energética, 2005).

Figura 10. Ejemplo de muro Trombe



Elaborado por: El Autor.

3.3.4 Transmisión de Calor a través de la Envolvente en Períodos Fríos

La conductividad térmica de un material, medida en laboratorios a través de procedimientos normados, corresponde al calor que se transmite en el material por unidad de tiempo, "cuando entre sus superficies separadas a un 1m existe una diferencia de temperatura de 1ºC y su área transversal al flujo de calor es de 1 m2" (Bustamante, 2009).

Tabla 13. Conductividad Térmica en Materiales

Materiales	Densidad(kg/m³)	Conductividad Térmica (W/m²°C)	
		Seco	Húmedo
Aislantes Térmicos			
Poliuretano Expandido		0,025-0,0274	
Poliestireno Expandido		0,0361-0,043	
Landa de Vidrio		0,033-0,043	
Maderas y Derivados			
Pino Radiata	410	0.104	0,13-0,19
Alerce	560	0.134	
Tableros Aglomerados	600	0.103	
Tableros de Fibra	850	0.23	
Hormigón / Cerámicos y Vidrio	1000	0.23	
Hormigón Celular	575 a 625	0.22	
Ladrillo hecho a mano		0.5	0,6-1,2
Vidrio Plano	2500	1.2	
Hormigón Armado (Normal)	2400	1.63	2.2
Metales			
Acero	7850	58	
Aluminio	2700	210	
Cobre	8930	380	

Fuente: MINVU, 2007. Soluciones Constructivas para acondicionamiento térmico.

Los valores referenciales de conductividad térmica de algunos materiales (Ver tabla 13), sirven para analizar sus diferencias en cuanto a órdenes de magnitud, en la misma a modo referencial muestra el aumento en la conductividad térmica de algunos materiales cuando éstos absorben humedad. Ello indica que las soluciones constructivas deben evitar humedecerse en específicamente por efecto de la lluvia.

Tabla 14. Transmitancia Térmica de Materiales

SISTEMA CONSTRUCTIVO	U (W/m² °C)
Ladrillo hecho a máquina de 14 cm sin estuco	2,11
Ladrillo hecho a maquina de 14 cm, estuco (20mm) ambos lados	1,99
Ladrillo hecho a máquina de 14 cm, poliestireno exp. de 25 mm ambos lados	0,92
Ladrillo hecho a máquina de 14 cm, lana mineral 60mm, estuco (20mm) ambos lados	0,57
Ladrillo hecho a mano, estuco (20 mm) ambos lados	2,01
Bloque de mortero de 14 cm, estuco (20mm) ambos lados	3,35
Bloque de mortero de 14 cm, poliestireno expandido 25 mm, estuco (20 mm) ambos lados	1,14
Hormigón armado 100 mm, estuco (20mm) ambos lados	3,85
Hormigón armado 150 mm, estuco (20mm) ambos lados	3,44
Hormigón armado 200 mm, estuco (20mm) ambos lados	3,11
Estuco 20 mm, hormigón armado 200 mm,lana mineral 50 mm, contrachapado, madera interior	0,62
Contrachapado madera 16 mm, lana mineral 50 mm, cámara de aire, yeso cartón 15 mm	0,56
Hormigón Celular 15cm, (conductividad térmica de 0,16 W/mK) Enlucido de Yeso 5mm	0,89

Fuente: MINVU, 2007. Soluciones Constructivas para acondicionamiento térmico.

3.3.5 Condensación de la Humedad

En períodos fríos del año, la vivienda se ve afectada por la humedad derivada de precipitaciones, el suelo, aspectos climáticos (temperatura y humedad del aire) y uso de la vivienda. Es importante señalar que la humedad del suelo puede afectar de manera crítica a la vivienda, dado que puede traspasar el piso por efecto de la capilaridad. Es imprescindible la colocación de ripio de canto rodado sobre suelo compactado, para cortar el efecto de la capilaridad.

3.4 Ventilación en la Vivienda

La ventilación en la vivienda tiene dos objetivos fundamentales:

1. Mantener la calidad del aire interior, que permita poseer aire descontaminado durante todo el año, con control de la humedad interior y sin olores desagradables.

2. Confort térmico o enfriamiento del ambiente interior, permitiendo reducir las temperaturas al interior de la vivienda en periodos calurosos del año (verano y estaciones intermedias, según el clima).

En períodos calurosos del año la ventilación para el confort térmico, se refiere principalmente a la necesidad de lograr temperaturas bajo el máximo permitido. Ello puede lograrse a través de ventilación natural, cuidando que esta ocurra en momentos en que el aire exterior presente una temperatura inferior a la máxima de confort.

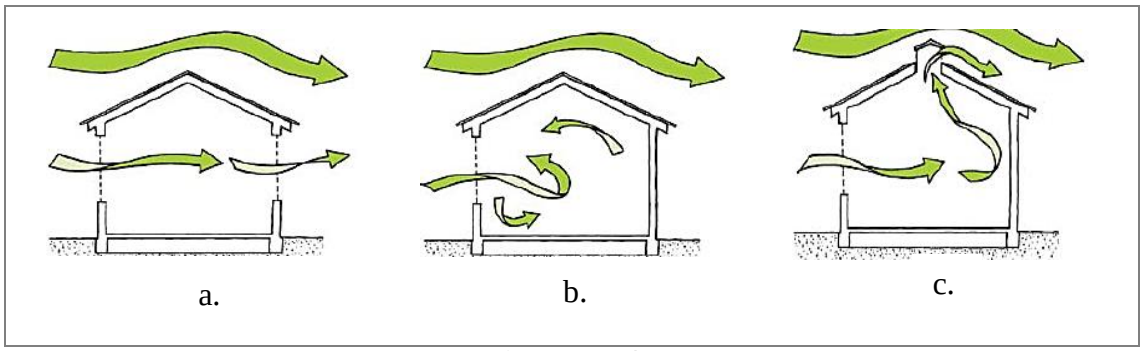
3.4.1 Ventilación Natural

La ventilación natural posee variantes que permitirán obtener el confort térmico, que dependiendo del clima donde se ubica la vivienda, será más efectiva una u otra (Bustamante, 2009), la ventilación de tipo natural en una vivienda puede ser:

- **Cruzada** (entre la apertura de una fachada y su opuesta),
- **Unilateral** (en un mismo recinto el aire entra y sale por una misma apertura)
- **Ventilación por efecto de diferencia de altura** (en la que el aire entra por una apertura y sale por otra superior).

Cabe indicar que a mayor temperatura del aire provoca flujos ascendentes, facilitando la ventilación que sale por aperturas a mayor altura o por la parte superior de una ventana.

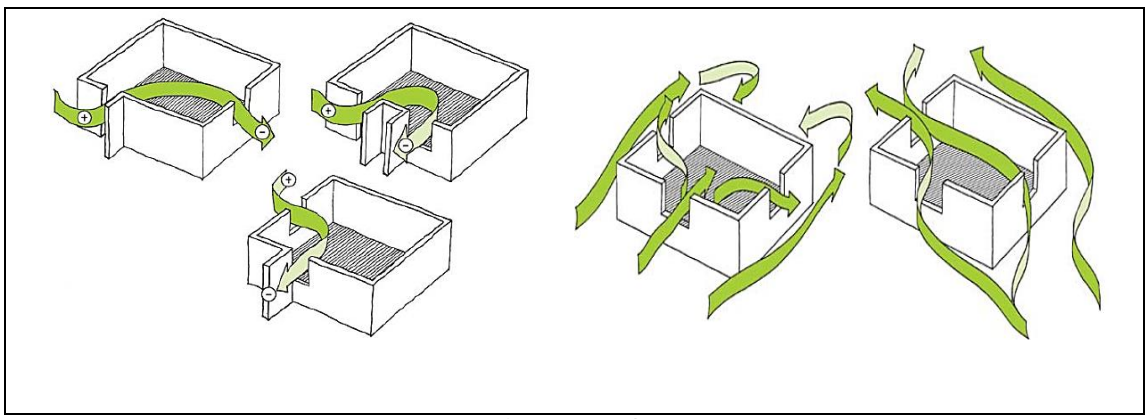
Figura 11. a). Ventilación Cruzada; b). Ventilación Unilateral; c). Ventilación por Efecto de Altura



Fuente: Bustamante, 2009. Estrategias de diseño para la eficiencia energética en la vivienda

Elementos adosados al exterior de las ventanas, crean zonas de presión positiva y negativas, provocando mayor efectividad en la ventilación natural. La dirección del aire es otro factor fundamental a considerar, es recomendable orientar las aberturas en la dirección del viento predominante, de manera de asegurar el ingreso de aire a la vivienda. Si el viento incide sobre una esquina de la vivienda se obtiene ventilación más eficiente que si lo hace perpendicularmente a la fachada.

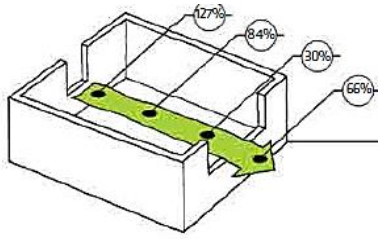
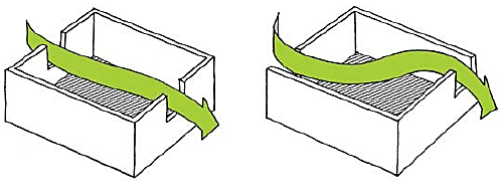
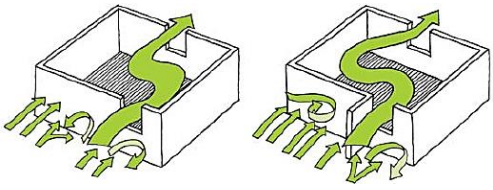
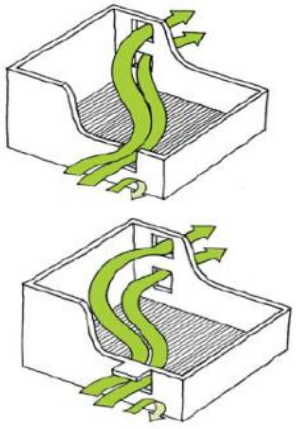
Figura 12. Efectos de Ventilación con la Incorporación de Elementos en la Vivienda



Fuente: Bustamante, 2009. Estrategias de diseño para la eficiencia energética en la vivienda.

El tamaño de ventanas y la ubicación de estas permitirán obtener mayor o menor ventilación en la vivienda, distribuyendo el aire de manera eficiente en la medida de las siguientes consideraciones:

Tabla 15. Estrategias de Ubicación de Vanos para Ventilación en la Vivienda

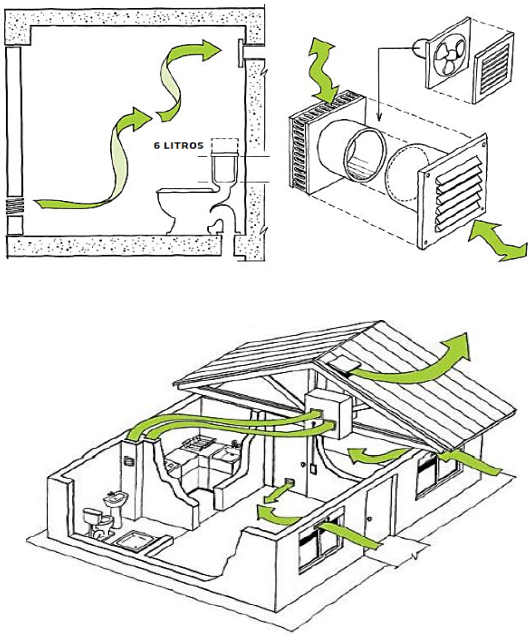
1. Las dimensiones de las ventanas de entrada y salida provocarán variaciones en la velocidad del aire al interior de las viviendas. Mayores velocidades se presentarán cuando el flujo de aire pase por las ventanas de menor tamaño.	
2. Ventanas opuestas y no paralelas permitirán dispersar una mayor área al interior de las viviendas, pero disminuirán la velocidad del flujo.	
3. Las protecciones exteriores modificarán el flujo de aire al interior de la vivienda. Es recomendable utilizarlas, para barrer más área en la vivienda.	
4. Ubicar las ventanas a distintos niveles permitirá controlar la temperatura de entrada y salida del aire. Para un mayor confort a través de ventilación, las ventanas de entrada deberán estar en la parte baja, al nivel de las personas en la vivienda, ventanas superiores de salida permitirán extraer el aire caliente depositado en las capas superiores del espacio interior.	

Fuente: Bustamante, 2009. Estrategias de diseño para la eficiencia energética en la vivienda.

3.4.2 Ventilación Forzada

Para (Bustamante, 2009), la forma eficaz de mantener humedad relativa interior bajo el límite indicado y lograr calidad de aire interior con criterio de eficiencia energética, es a través de ventilación mecánica controlada tanto en viviendas individuales como en edificios colectivos. Con ella el aire se mantiene en un estándar de confort con un mínimo consumo energético, evitando ventilar más de lo necesario pues de otro modo se aumenta la demanda de energía de calefacción.

Tabla 16. Ventilación Forzada con Elementos Mecánicos en la Vivienda

El sistema de ventilación forzada, con extractores en cocina y baños puede fácilmente combinarse con ciertas tecnologías que permiten la entrada de aire de forma controlada, las que se apostan en la envolvente de la vivienda. Estos sistemas, de bajo costo de instalación, son totalmente imprescindibles para lograr calidad del aire en períodos fríos, con criterios de eficiencia energética (ventilación mecánica controlada que limita el flujo de aire a lo estrictamente necesario).	

Fuente: Bustamante, 2009. Estrategias de diseño para la eficiencia energética en la vivienda.

3.4.3 Iluminación en la Vivienda

A nivel mundial, se ha opuesto en evidencia la preocupacion por reducir los gases de efecto invernadero y de los impactos medioambientales en general, la iluminación natural ha sido considerada como un elemento de diseño trascendental para la

generación de hábitats humanos más sostenibles. Si bien, esta puede entenderse asociada a edificios con destino de uso comercial o de oficinas, donde el período de ocupación y la disponibilidad de luz natural se traslapan, también se puede obtener grandes ahorros de energía operacional en las viviendas, siempre y cuando se garanticen los principios del confort visual en cuanto a la iluminacion artificial.

3.4.3.1 Iluminación Natural

El diseño de una estrategia de iluminación natural es imprescindible, si lo llevamos al ámbito de la arquitectura energéticamente eficiente. Sin embargo, para generar esta, es preciso tener claro una serie de operaciones, que determinaran como una cierta concepción arquitectónica se traduce en un adecuado desempeño de la iluminación natural.

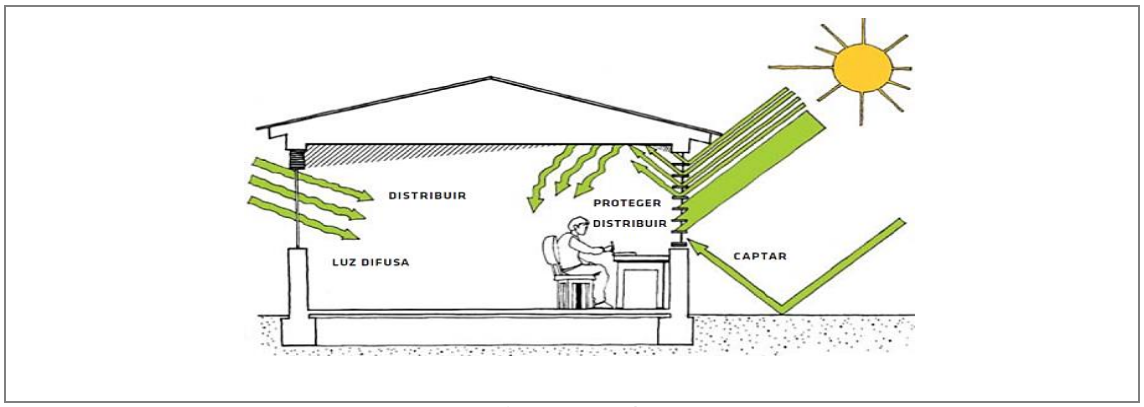
- **Captar** la cantidad adecuada de luz natural, considerando la porción de iluminación que efectivamente será transmitida al interior a través de ventanas. También hay que tomar en cuenta el efecto que producirán en la captación de luz, las superficies existentes (ya sean reflectivas u opacas) en el entorno de la vivienda.

- **Ingresar** al interior de la vivienda la cantidad de luz natural que se desee de acuerdo al objetivo de diseño. En esto no solo son relevantes las condiciones ambientales exteriores, sino también las superficies vidriadas de la vivienda. La iluminación lateral por ventanas corresponde a una de tipo dirigido, donde generalmente se acentúa el relieve, pero limitada en profundidad, contrario a lo que sucede con la iluminación cenital que es más uniforme.

- **Distribuir** adecuadamente la luz natural al interior de las areas de la vivienda, cuidando la reflexión sobre muros, cielo y mobiliario y los obstáculos que estos pudiesen representar. En este aspecto, hay que tener un cuidado con los colores de las distintas superficies que incidan sobre la distribución de la luz y el tipo de vidrio utilizado (nivel de transparencia).
- **Proteger** del exceso de iluminación natural, fenómeno que puede reducir significativamente las posibilidades de confort visual interior producto del deslumbramiento. Esto se puede controlar por medio de elementos fijos (aleros, toldos, parrones) o móviles (celosías, persianas).

- **Focalizar** una mayor intensidad de iluminación en lugares asociados a un requerimiento específico, como por ejemplo un escritorio.

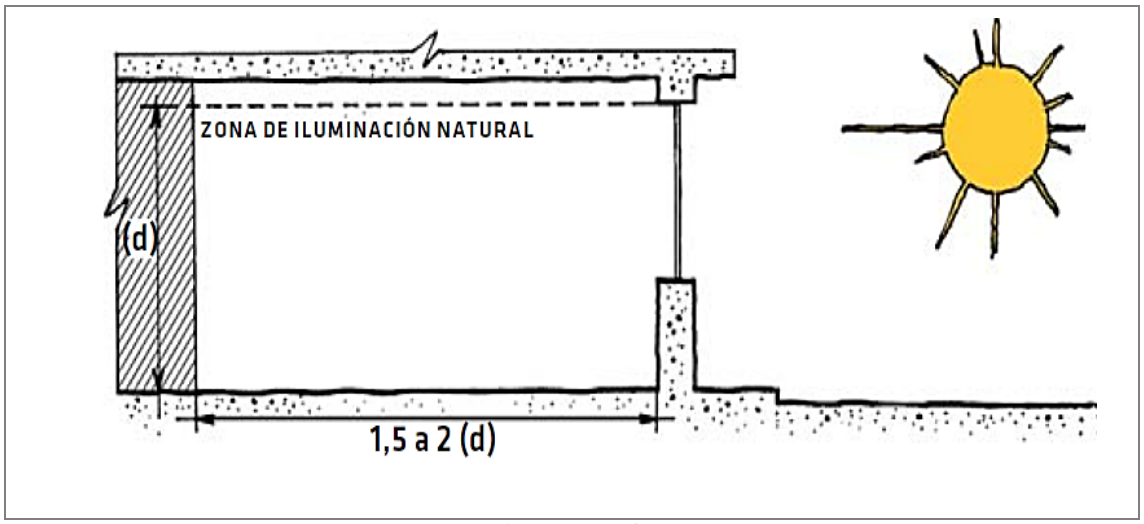
Figura 13. Operaciones a Considerar para Estrategias de Iluminación Natural



Fuente: Bustamante, 2009. Estrategias de diseño para la eficiencia energética en la vivienda.

El problema de distribución de la iluminación natural al interior de una planta profunda puede ser reducido mediante el aumento de la altura de la ventana, ya que un espacio estará potencialmente bien iluminado para una profundidad máxima (distancia) correspondiente a 2 veces la altura de la ventana, medida desde el piso.

Figura 14. Dimensionamiento Básico de la Altura de una Ventana a partir del Requerimiento de Iluminación Natural



Fuente: Bustamante, 2009. Estrategias de diseño para la eficiencia energética en la vivienda.

3.4.3.2 Iluminación Artificial

Toda vivienda, incluso con un excelente aprovechamiento de la luz natural, va a requerir la incorporación de fuentes luminosas artificiales para poder cumplir sus funciones adecuadamente, el sistema de iluminación debe ser capaz de satisfacer completamente las necesidades de iluminación en las horas nocturnas, además de ser capaz de complementar la iluminación natural cuando ésta no sea suficiente.

La eficiencia energética de una lámpara depende, en primer lugar del tipo y calidad de la fuente luminosa. Típicamente la evaluación de la eficiencia de una lámpara se realiza en función de la cantidad del flujo luminoso emitido por la fuente (en unidades de Lumen), y la potencia eléctrica consumida, medida en Watts (W). Esto obliga a necesariamente conocer las características básicas (incluyendo su eficiencia) de las fuentes luminosas disponibles en el mercado de mayor eficiencia y bajo consumo, para poder tomar una decisión de diseño informada.

Tabla 17. Tipos de Luminarias más Frecuentes de Uso Doméstico

INCANDESCENTES	Corresponden a las luminarias más conocidas por el público general, siendo todavía las más utilizadas para iluminación de uso doméstico, sus ventajas son un muy buen rendimiento de color y bajo precio, su propia tecnología las convierte en alternativas muy poco eficientes (perdiéndose una gran cantidad de energía en forma de calor), más aún considerando su limitada vida útil.
HALÓGENAS	Al igual que las lámparas incandescentes tradicionales, la luz es producida por el paso de una corriente eléctrica por un filamento de tungsteno, sólo que esta vez el bulbo de la ampolleta es reemplazado por un gas halógeno que permite que alcanzar temperaturas muy elevadas (alrededor de 600°C).
TUBOS FLUORESCENTES	Utilizan el vapor de mercurio a baja presión. Las lámparas fluorescentes poseen una muy buena eficiencia luminosa, por lo que son las preferidas para recintos de oficina. Su composición química de base fluorescente, al interior de la cual se instala un tubo de descarga, otorga que dentro de la oferta de este tipo de luminarias, existan un gran rango de temperaturas de color, que van desde el blanco cálido hasta el blanco frío tipo luz día.
FLUORESCENTES COMPACTAS	Corresponden a la misma familia de lámparas fluorescentes, pero adaptadas a las dimensiones reducidas de una lámpara incandescente tradicional. Estas fuentes luminosas se benefician por tanto de las características excepcionales de las lámparas fluorescentes (bajo consumo, forma compacta y alta calidad de la iluminación).

Fuente: Givoni, 1998. Climate considerations in buildings and urban design.
Elaborado por: El Autor.

Según (Garra, 2015), se pone en evidencia lo tóxico que pueden ser las lámparas de bajo consumo energético; al parecer, el mayor peligro que esconden estas lámparas, es el mercurio que contienen en su interior. Si una de estas lámparas se quiebra cerca de una persona, se corre el peligro de inhalar el gas que contiene mercurio, el cual ingresará en el organismo quedándose en nuestro interior para siempre.

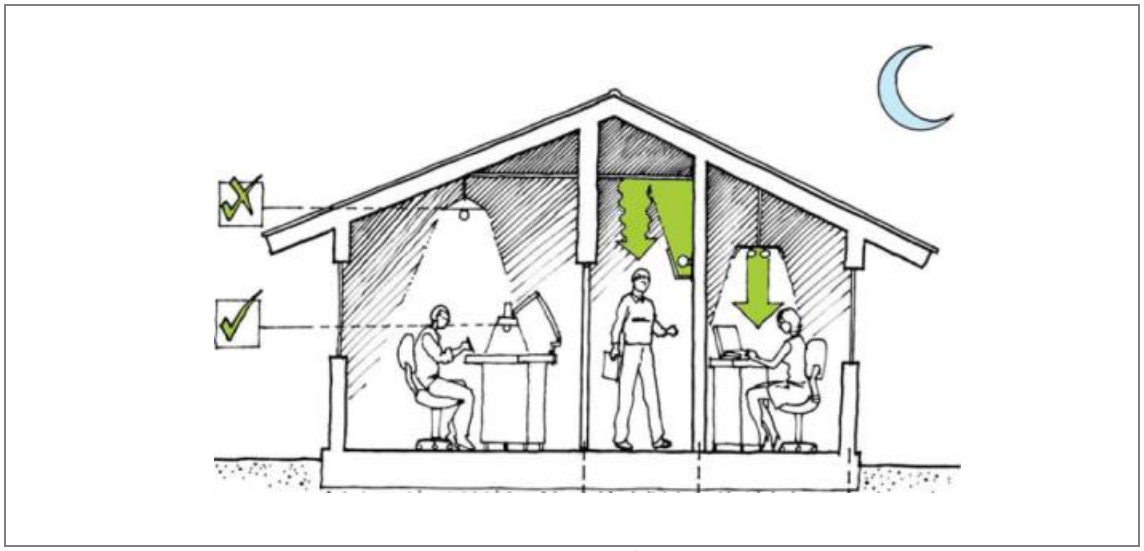
Es altamente contaminante su radiación, hasta 40 veces mayor que la de un ordenador, el tipo de luz que emiten cuando estan apagadas también puede ser perjudicial, debido a que se trata de una luz titilante que aún no se conoce con certeza los efectos que podría tener sobre los humanos. Y que decir para las personas que

manipulan el Mercurio en la producción de lámparas, regalando su salud y su vida por dinero. En paises como Alemania la regulación es bien rigurosa, cuando se quiebra una lámpara Fluorescente en el hogar o donde existan todos deben abandonar el recinto y esperar por tres horas hasta que un equipo especial entrenado para este fin recoja los escombros, usando máscaras y guantes, y ¿qué estamos haciendo nosotros?. Si bien la contaminación que produce una bombilla fluorescente es mucho menor a la de tubos fluorescentes y termómetros de mercurio, la gran cantidad de lámparas de bajo consumo que se encuentran en circulación, significa un peligro latente que hay que tener muy en cuenta en nuestra sociedad.

Más allá de la elección adecuada del artefacto lumínico, su disposición, orden y configuración dentro del recinto será un aspecto esencial de trabajo el empleo de la mejor opcion, mediante iluminación directa o iluminación indirecta, deberán ir en función del objetivo del diseño para efectos y necesidades de iluminación. No conviene tampoco abusar de la iluminación indirecta, puesto que si bien puede ser una buena alternativa para evitar el deslumbramiento, su aspecto es frecuentemente monótono y dificulta la percepción de objetos tridimensionales.

Existen en el mercado numerosos sistemas de control o regulación de la iluminación artificial, los cuales dependiendo de su función pueden representar un importante ahorro de energía operacional. Sin embargo, estos sistemas muchas veces se ven justificados para programas arquitectónicos asociados a un uso intensivo de la iluminación artificial.

Figura 15. Iluminación Artificial Directa e Indirecta en la Vivienda



Fuente: Bustamante, 2009. Estrategias de diseño para la eficiencia energética en la vivienda.

3.5 Conclusiones

Al realizar un proyecto, se debe saber que cada lugar en particular cuenta con diferentes limitaciones y potencialidades que ofrece el clima o microclima. Entonces cada solución se debe realizar de acuerdo al uso de recursos que nos proporciona dicho lugar. Con esta premisa se obtuvo las siguientes conclusiones:

- Las estrategias para alcanzar un buen confort térmico en los diferentes espacios dependen exclusivamente de las condiciones físicas del lugar de emplazamiento, siendo así único el análisis para cada proyecto.

- La representación de la trayectoria solar es indispensable en la arquitectura, porque permite tomar precauciones en el diseño de cada espacio; debido a que habrá zonas donde será necesario captar y en otras proteger de la radiación solar.

- El uso de programas computarizados para el estudio de soleamiento es una herramienta sumamente importante para crear simulaciones realistas de un proyecto, ya que con los datos exactos de un lugar (latitud-longitud) es evidente las incidencias del sol en cualquier época de año.

- Al hacer la zonificación de los espacios, es necesario ubicar las áreas que requieren mayor ventilación abiertas con vanos directamente hacia el exterior de ser en lo posible; para lograr así ventilación natural sin hacer uso de dispositivos que requieran consumo de energía.

- La iluminación natural es imprescindible en todas las áreas de una obra arquitectónica, debiendo haber en cada proyecto estrategias establecidas de captación de rayos solares para iluminar durante el día.

- El uso de los llamados “focos ahorradores” están elaborados con componentes tóxicos como el polvo de mercurio, que es nocivo para la salud de las personas por lo que es importante optar por alternativas menos contaminantes.

- En la provincia de Loja contamos con un importante potencial de recursos energéticos renovables que podrían solventar una serie de requerimientos de energía en viviendas y en otro tipo de edificaciones. A continuación, a modo general se presentan sistemas de energías renovables, que pueden ser aplicables a la vivienda.

Capítulo

4. Ubicación de la Propuesta

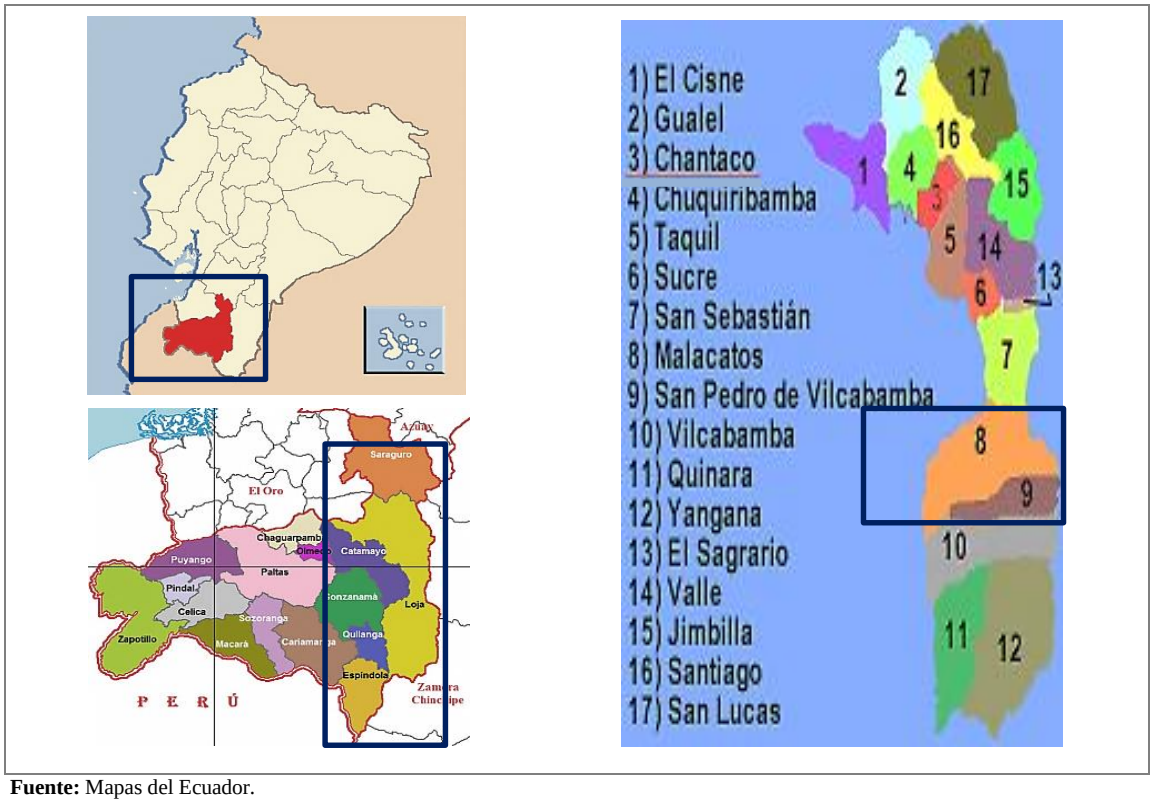
Malacatos, al igual que otros valles de la zona Sur Oriental del Cantón Loja, de la Provincia de Loja ocupa el valle privilegiado del río de su nombre, pues sí salimos por el Sur de Loja y tomamos la carretera que nos lleva a Malacatos; continuamos por el suave encañonado que forma el río en su recorrido a Malacatos, lo bordeamos por algunos kilómetros; al lado derecho seguimos flanqueados por el Nudo de Cajanuma el mismo que divide las provincias de Loja y Zamora.

Según (CRADES, 2012), en el lugar denominado Tres Leguas se inicia la parroquia Malacatos, allí se encuentra una urna en Honor a San Vicente Ferrer. El significado de la palabra Malacatos proviene del nombre del grupo indígena de los "malacatus" quienes vivían en el sector al momento de la llegada de los españoles, de allí el nombre de la parroquia.Se afirma la existencia de otros grupos indígenas, lo que permite establecer que Malacatos estuvo poblado desde épocas remotas, con la llegada de los Incas primero, y de los españoles después, ambos grupos conquistadores tuvieron que enfrentarse a una población ya asentada. Se constituyó como parroquia eclesiástica y civil en 1691, año en el cual ocupa el tercer puesto en el inmenso distrito del Corregimiento de Loja, ya que se la enumera como doctrina, es decir, capital de la circunscripción territorial. Dentro de la historia de Malacatos, especial relevancia tiene el descubrimiento de la cascarilla. El médico aborigen, indígena Pedro Leiva, cacique de Malacatos, en 1638 reveló el conocimiento de las virtudes de la quina a un misionero jesuita atacado de malaria, éste encontró el remedio a la fiebre amarilla en la cascarilla localizada en la parroquia Malacatos.

4.1 Ubicación Geográfica y División Política

El cantón Loja consta de 4 parroquias urbanas que son : El Sagrario, Valle, Sucre y San Sebastián, y de 13 parroquias rurales : El Cisne, Gualel, Chantaco, Chuquiribamba, Taquil, Malacatos, San Pedro de Vilcabamaba, Vilcabamba, Quinara, Yangana, Jimbilla, Santiago y San Lucas. La parroquia rural de Malacatos se ubicada al sur del cantón Loja, a 36 Km de la capital que lleva el mismo nombre, en la latitud 4º 13’ 9’’ Sur, longitud 79º 15’ 30’’ Oeste y con una extensión de 206,4 km². La parroquia de Malacatos limita al Norte por la parroquia urbana San Sebastián del Cantón Loja y parroquia rural El Tambo del cantón Catamayo; al Sur por la parroquia rural San Pedro de Vilcabamba; al Este por el cantón Palanda provincia de Zamora Chinchipe; y al Oeste por la parroquia rural Purunuma del cantón Gonzanamá y una pequeña parte del cantón Quilanga.

Ilustración 2. Ubicación Geográfica de la Parroquia Rural de Malacatos



Fuente: Mapas del Ecuador.

4.2 Población

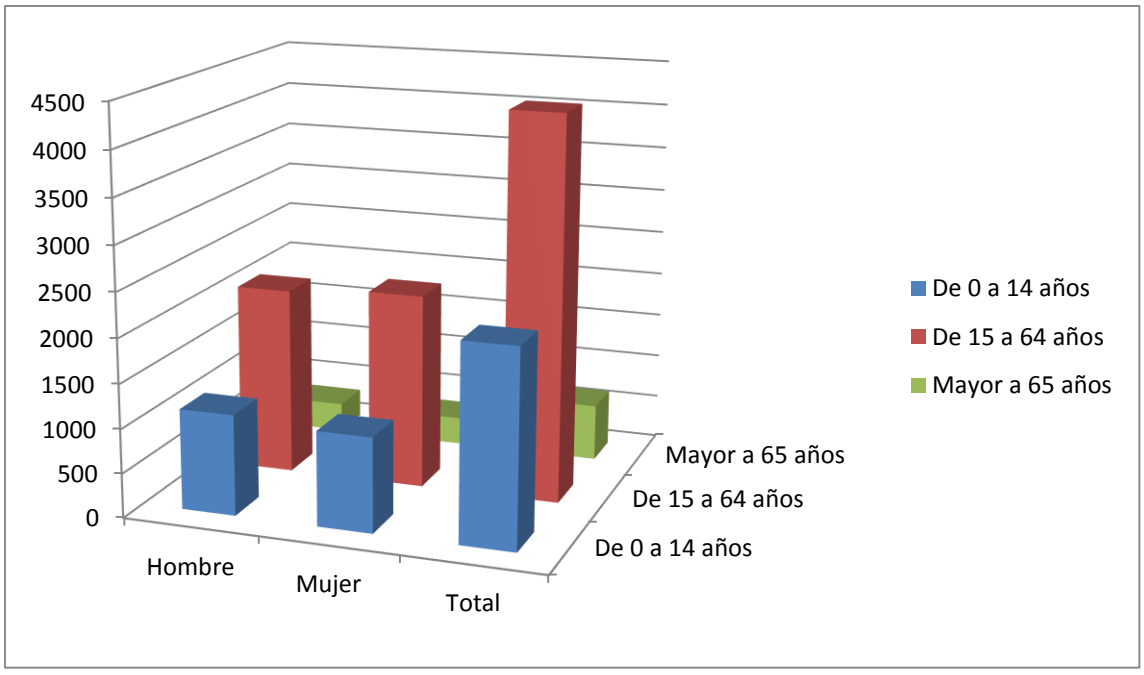
En el VII censo de población del año 2010 se determinó que el Cantón Loja posee 214.855 habitantes, de los cuales la Parroquia Rural de Malacatos le corresponde el 3,31% de la población cantonal convirtiéndose en la parroquia con mayor número de población, con un índice de ocupación territorial de 7114 habitantes.

Tabla 18. Promedio de Personas por Hogar en la Parroquia Malacatos

Total de Hogares	Grandes grupos de edad	Sexo			
		Hombre	Mujer	Total	
	De 0 a 14 años	1140	1070	2210	
	De 15 a 64 años	2110	2189	4299	
1866	De 65 años y más	327	314	641	
	Total	3577	3573	**7114**	
	Promedio de personas por hogar				**3,78**

Fuente: INEC, 2010. VII Censo de población y VI de vivienda 2010.
Elaborado por: El Autor.

Figura 16. Indicador de Población en la Parroquia Malacatos



Elaborado por: El Autor.

4.3 Identidad Cultural

Sobre las primeras culturas o cultura desarrollada en esta Parroquia, durante la época primitiva del hombre ecuatoriano y lojano, se desarrolló la cultura Paltense con sus diversas ramificaciones que eran los Malacatos, garrochambas, chaparras, cariamangas, catacochas, catamayos, chapamarcas, chantacos, gonzanamáes, colombos, guachanamáes, , vilcabambas, yanganas y zarumas. En este sector se mantuvo poblado por parcialidades indígenas de los Malacatos y dentro de éstos los vilcas, tumianumas, sacapos y yanganas. Los vilca se considera que serían los que posiblemente se asentaron en estos valles desde tiempos inmemoriales.

Se desconoce de los primeros aborígenes que se asentaron en la provincia. En la actualidad podemos admitir dos hipótesis generales: La una, postularía un desarrollo autóctono que pueda o no resultar del contacto con el exterior, a partir de grupos poblacionales asentados en la región en la época anterior llamada precerámica o también paleoindia. La segunda hipótesis, vincularía la aparición de la cerámica y de las prácticas agrícolas con la llegada masiva o puntual de emigrantes oriundos de otras zonas.

4.4 Arquitectura

Las viviendas de la parte central de Malacatos aledañas al parque fueron declaradas como Centro Colonial en la época del Alcalde Bolívar Castillo. Cualquier remodelación que se quiera hacer en este sector lo deben hacer respetando el diseño original. La parroquia tiene una tipología constructiva popular vernácula en la cabecera parroquial o centro urbano. Su patrimonio edificado es una arquitectura “espontánea”, sus viviendas

dan soluciones mejoradas para satisfacer las necesidades básicas de abrigo y protección; en su mayoría están conformadas por portales, soportales y casas de una a dos plantas con fachada plana, construidas con adobe, tapial y bahareque en su estructura y cubiertas de teja. La estructura de los portales es en su mayoría con pilares de madera, manteniendo detalles de la arquitectura tradicional, especialmente en lo referente a bases y monteras. La parroquia aún no cuenta con una valoración de centros históricos como en otras parroquias de Loja, se han hecho esfuerzos por principalmente inventariar y se convierta en patrimonio la Iglesia principal de Malacatos, también son visibles construcciones con materiales modernos como ladrillo, cemento y hormigón armado.

En la mayoría de las construcciones tradicionales una similitud del esquema constructivo, incluido el adosamiento de las paredes laterales entre vecinos y cuya unidad habitacional está compuesta por uno o dos cuartos, con puerta muy pequeña de ingreso y ventanas en casas de un piso con portal y de igual simetría en el niveles superior en casas de dos plantas con soportal, también se encuentran casas de una y dos plantas con fachada recta y sin portal.

4.5 Aspectos Económicos

De acuerdo a datos del INEC Censo de Población y Vivienda de 2010, el 41,5% de la población se dedica a actividades agropecuarias. La producción agrícola está concentrada en la producción de caña de azúcar, hortalizas y frutales, mientras que la pecuaria a la crianza de ganado bovino. Solo el 0,8% se dedica a actividades industriales

manufactureras (elaboración de la panela y fabricación de ladrillo) esto representa aproximadamente a 200 personas del total de habitantes de la parroquia.

Tabla 19. Indicador de Actividades Económicas en la Parroquia Malacatos

Ocupación	Población	Porcentaje
Empleado/a u obrero/a del Estado, Gobierno, Municipio, Consejo Provincial, Juntas Parroquiales	172	6,7%
Empleado/a u obrero/a privado	319	12,4%
Jornalero/a o peón	750	29,1%
Patrono/a	47	1,8%
Socio/a	11	0,4%
Cuenta propia	1.009	39,2%
Trabajador/a no remunerado	48	1,9%
Empleado/a doméstico/a	97	3,8%
Se ignora	124	4,8%
Total	**2.577**	**100,0%**

Fuente: CRADES, 2012. PDOT de la Parroquia Malacatos.
Elaborado por: El Autor.

4.6 Aspectos Climático-Ambientales

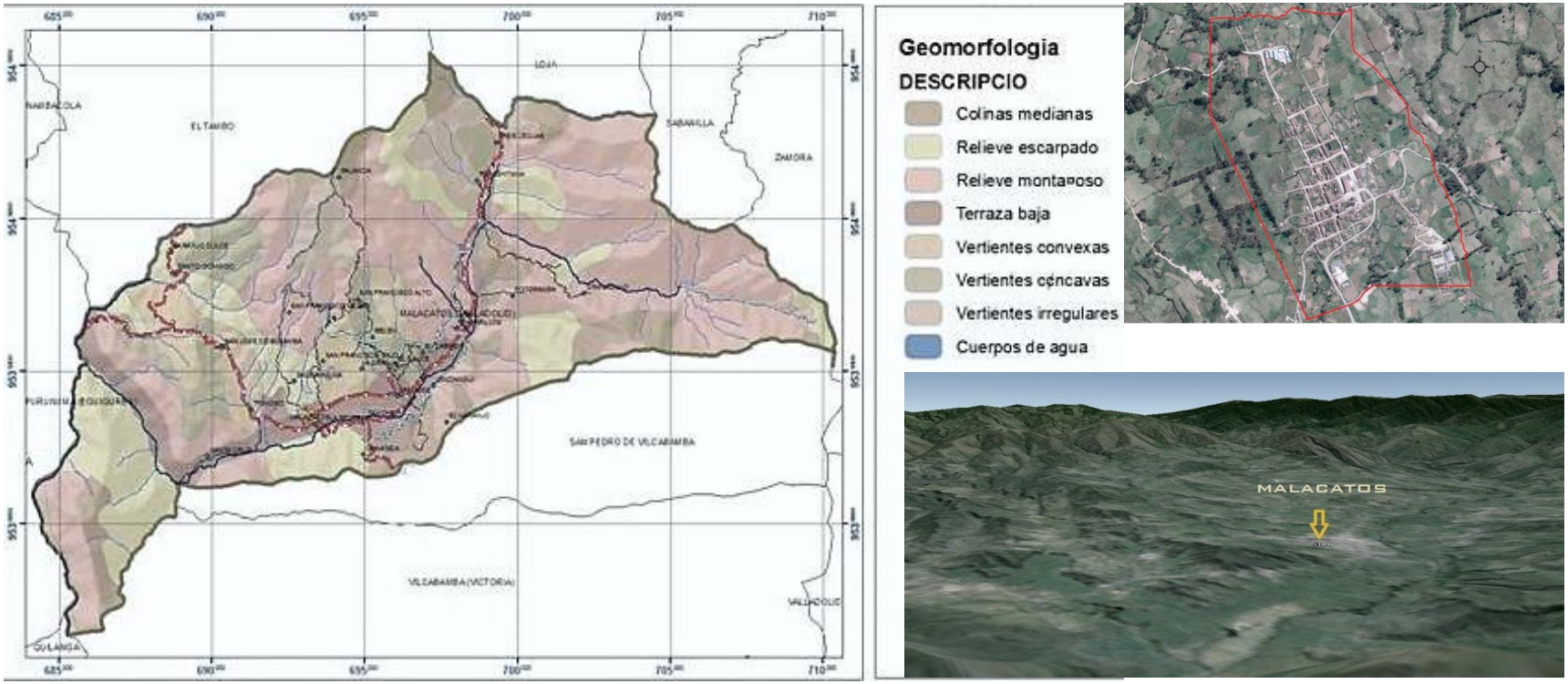
4.6.1 Topografía

Tabla 20. Indicador de Pendientes en la Parroquia de Malacatos

Pendientes	Área (Ha)	Porcentaje
> 2 – 5 %	10,35	0,45%
> 5 – 12 %	275,17	2,08%
> 12 – 25 %	1825,45	13,65%
> 25 – 40 %	1279,53	8,31%
> 40 – 70 %	3341,14	21,69%
> 70 – 100 %	6389,43	42,47%
No Aplicable	2491,62	16,11%
TOTAL	**15463,61**	**100%**

Fuente: MAGAP, 2012. Estudio técnico del PDOT Malacatos.
Elaborado por: El Autor.

Ilustración 3. Topografía de la parroquia Malacatos



La topografía de la parroquia es irregular va desde los 1400 m.s.n.m hasta los 3600 m.s.n.m. Los rangos de pendientes aptos para urbanizar o construir se ubican en la zona de terrazas bajas y colinas medianas ubicándose aquí la mayoría de barrios con que cuenta la parroquia. La zona alta va desde 3600 m.s.n.m. hasta 2800 m.s.n.m. La zona media desde 2800 m.s.n.m. Hasta 2000 m.s.n.m. La zona baja desde 2000 m.s.n.m. Hasta 1400 m.s.n.m.

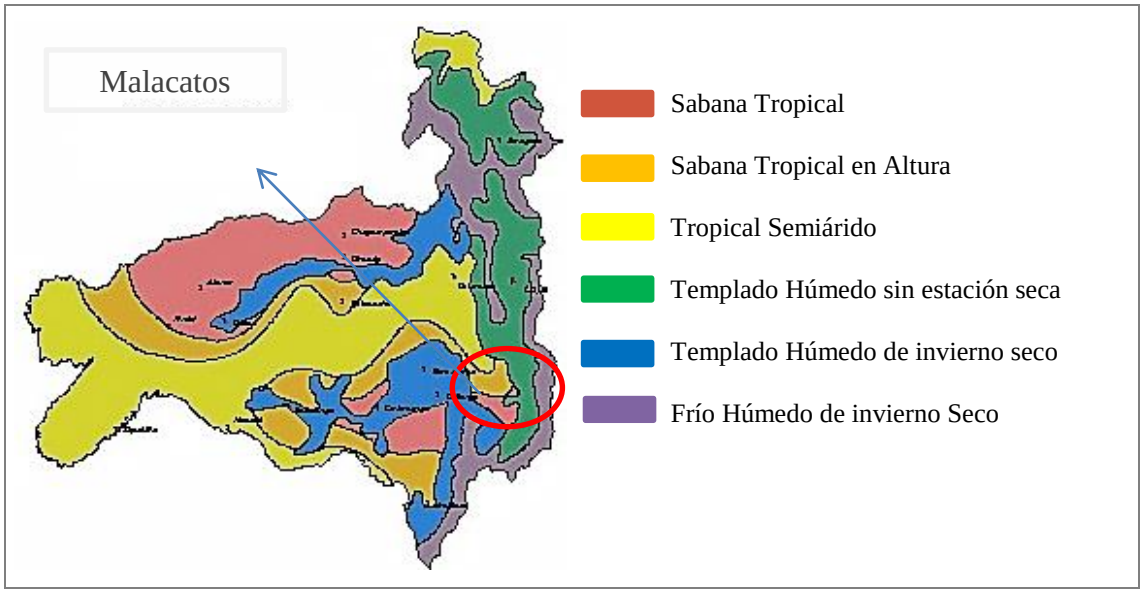
Fuente: Google Earth.
Elaborado por: El Autor.

4.6.2 Clima

Los elementos meteorológicos que caracterizan el clima de una localidad cualquiera son numerosos, sin embargo, los más importantes, generalmente considerados para análisis climatológicos, son: el soleamiento, la velocidad del viento, la temperatura del aire, la precipitación y la humedad atmosférica, todos ellos muy correlacionados entre sí.

Una de las mejores potencialidades, al decir de los pobladores de la parroquia Malacatos, es su clima agradable, tiene temperaturas medias de 21°C, en las partes más bajas en época de verano que hace que la parroquia se constituya en una estancia de descanso de fines de semana para innumerables familias de la Ciudad de Loja. Este factor potencial ha hecho justamente que muchos barrios empiecen a poblarse de manera desordenada sobre todo con familias de la Ciudad de Loja.

Ilustración 4. Mapa Climático de la Provincia de Loja



Fuente: CRADES, 2012. Mapa climático cantón Loja.

¿Por qué es importante conocer el clima de un sitio o de un determinado territorio? Porque, precisamente, existe una relación muy estrecha entre clima, tipo de suelo, vegetación y vida humana y silvestre. En otras palabras, entre el tipo de explotación

agropecuaria y el clima, la vivienda y el clima, la gastronomía y el clima, las costumbres y el clima por consiguiente, entre cultura y clima. Porque el clima no solamente afecta el comportamiento fisiológico del hombre y los animales y la salud, o las complejas relaciones de adaptabilidad de las especies vegetales y los cultivos, sino que permite entender la estrecha relación entre ecosistemas y paisajes y los diferentes comportamientos humanos, donde caben indudablemente las leyendas y mitos, y el clima se constituye en fundamental indicador.

Tabla 21. Calendario Natural de la Parroquia Malacatos

Calendario natural												
	MESES DEL AÑO											
EVENTO	E	F	M	A	M	J	J	A	**S**	**O**	**N**	**D**
Invierno	Los inviernos son moderados, es una época de siembra.											
Verano					Se cosecha y se hace agricultura bajo riego, son meses muy secos y los caudales de vertientes se ven disminuidos.							
Época que hace vientos						Aquí se dan los vientos más fuertes						

Fuente: CRADES, 2012. PDOT Calendario natural.
Elaborado por: El Autor

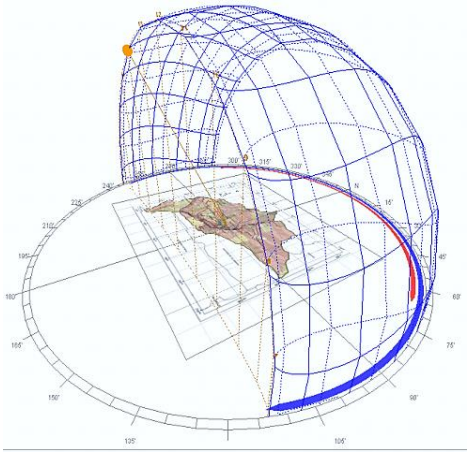
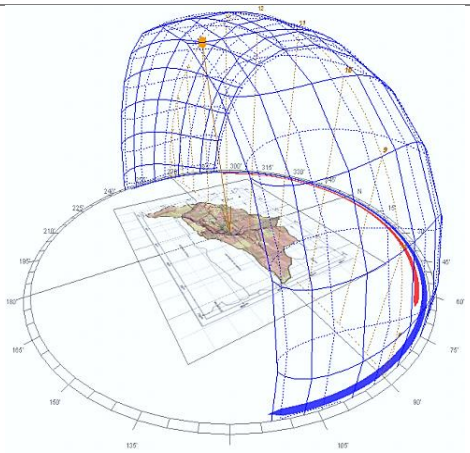
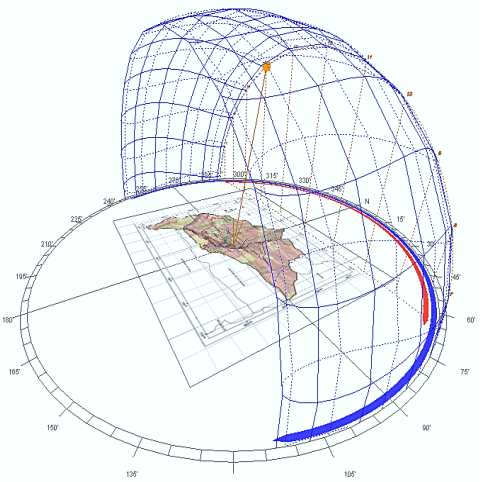
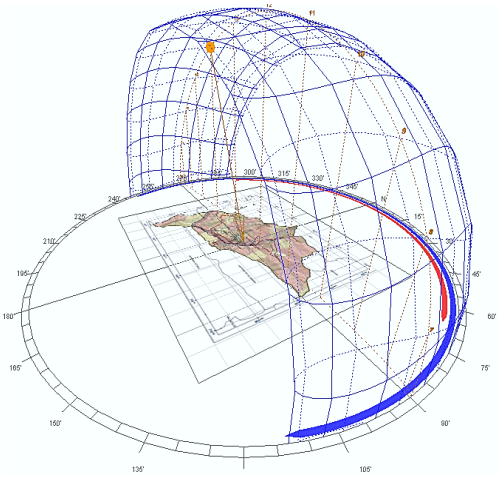
4.6.3 Soleamiento

La superficie terrestre recibe los rayos con una inclinación diferente, según la época del año. En invierno los rayos del Sol caen en un ángulo pequeño respecto a la horizontal, lo contrario que en verano, en que el ángulo es mucho mayor.

La importancia de la luz natural en la propuesta es lo principal para almacenamiento y ahorro de energía, partiendo de este punto, en las siguientes ilustraciones se observa

los soleamientos que se presentan en los diferentes equinoccios y solsticios en cualquier día y época del año en la parroquia de Malacatos (*latitud: 4º 13' 9'' Sur - longitud: 79º 15' 30'' Oeste – GTM -5:00*) , el cual me permitirá conocer los ángulos respecto a la horizontal (menor ángulo frio-mayor ángulo calor). Y de esta manera, conociendo la trayectoria del sol tomaré decisiones referidas a la distribución de los espacios interiores de la vivienda, ubicación y tamaño de ventanas, protecciones solares, ubicación de sistemas de aprovechamiento de la energía solar y otros.

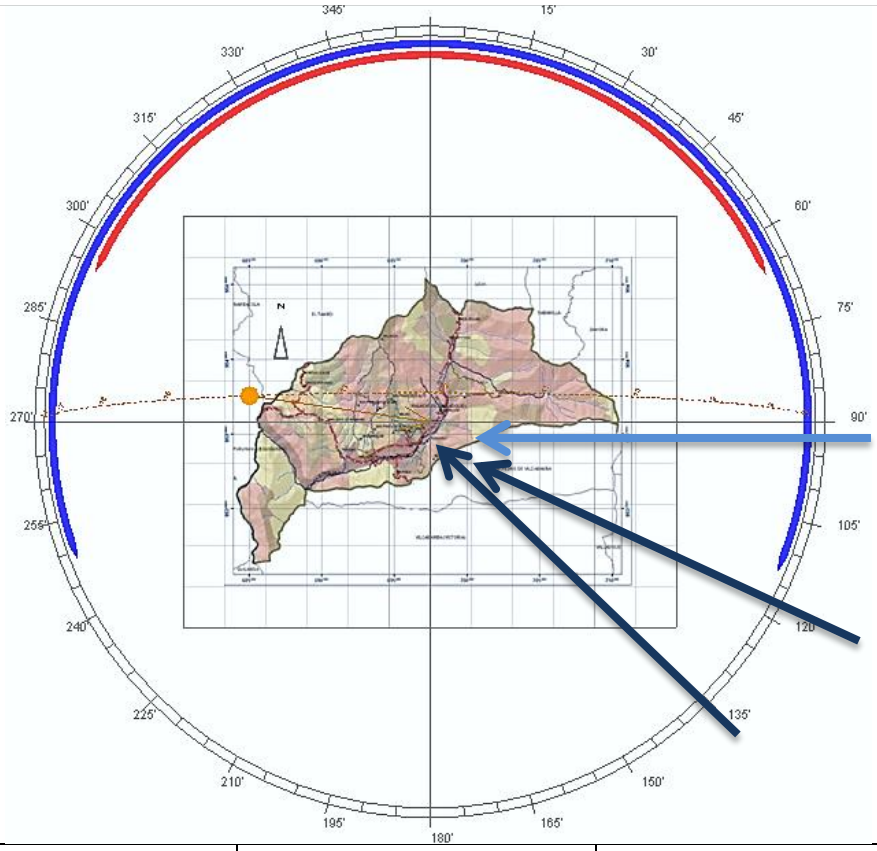
Tabla 22. Soleamiento en solsticios y equinoccios en la Parroquia Rural de Malacatos (Programa ECOTEC ANÁLISIS)

	
22 de Diciembre (14:00) - (ángulo de mayor zenit en el día 12:00 = 70,33°) Frío	21 de Marzo (14:00) - (ángulo de mayor zenit en el día 12:00 = 82,53°) Calor
	
21 de Junio (14:00) (ángulo de mayor zenit en el día 12:00 = 61,92°) Frío	23 de Septiembre (14:00) (ángulo de mayor zenit en el día 12:00 = 85,21°) Calor

Fuente: Ecotec Análisis 2013.
Elaborado por: El Autor.

4.6.4 Vientos

Ilustración 5. Dirección y Velocidad de Vientos en la Parroquia Malacatos



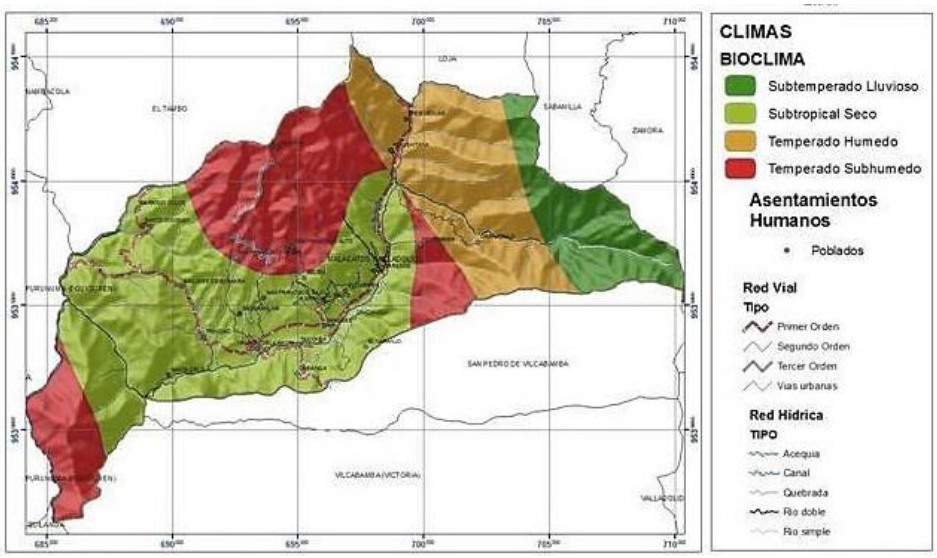
→	**Vientos primarios**	*Sur-este a nor- oeste*
→	**Vientos secundarios**	*este a oeste*

Elaborado por: El Autor.

Los vientos dominantes vienen del sureste y este-sureste, el viento medio anual tiene una velocidad de 1,2 m/s, los meses en los cuales los vientos tienen mayor fuerza son Julio y Agosto, con 1,9 m/s y 2,5 m/s respectivamente. Las direcciones de los vientos están influenciadas principalmente con la orientación y la altitud de las barras orográficas, y al recorrer en dirección a el cantón Catamayo hace que el aire húmedo ascendente baje aire seco descendente, al ubicarse parroquia en una hoya es razón por la cual su velocidad y dirección varia a lo largo del día, los vientos primarios se presentan en dirección sur-este a nor- oeste y los secundarios de este a oeste.

4.6.5 Temperatura

Ilustración 6. Temperatura Promedio Anual de la Parroquia Malacatos



Fuente: CRADES, 2012. Estudio de variables climáticas PDOT Malacatos.

Malacatos se encuentra en una zona privilegiada aquí convergen 4 tipos de clima diferente, según la clasificación bioclimática del Ecuador, se identifican los siguientes climas:

Subtemperado lluvioso: Influenciado por las condiciones climáticas Amazónicas y la interacción de la vegetación local, llueve entre 1500 a 2000 mm anuales con temperaturas de 6 a 12°C, presente en la parte alta del sector de Rumizhitana entre 2.800 y 3.600 msnm.

Temperado húmedo: También con influencia del clima de la Amazonía y la vegetación local, que incide para que llueva de 1000 a 1500 mm anuales con temperaturas de 12 a 18°C, presente entre los 2000 a 2800 msnm del sector de Rumizhitana

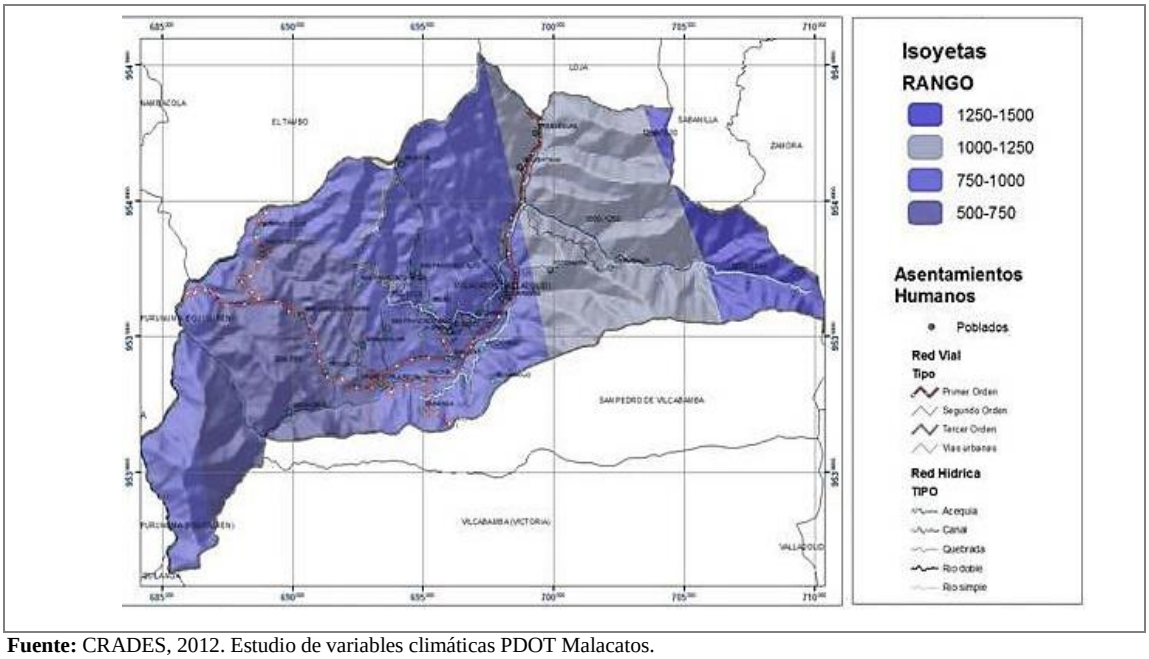
Temperado Sub húmedo: Presente en el barrio Potopamba, que tiene influencia de la Amazonía y la vegetación local, mientras en los barrios Palanda, San Francisco Alto,

San Francisco Medio y la parte alta del río Chonta y Uchima, el relieve permite la influencia de las corrientes marinas de Humboldt y Niño y la vegetación local, que incide para que llueva de 500 a 1000 mm anuales con temperaturas de 12 a 18 °C, presente entre los 2000 a 2400 msnm.

Subtropical seco: Presente en aproximadamente el 40 % de la superficie de la parroquia Malacatos, clima que se origina principalmente por influencia climática del Pacífico y la altitud baja de la cordillera occidental de los Andes que se encuentran al Noreste y Este de la parroquia que permite la circulación de masas de aire secas de la corriente de Humboldt de mayo a diciembre (verano) y masas de aire húmedas de enero a abril (invierno) de la corriente de El Niño, estas corrientes originan temporadas bien definidas una seca y otra lluviosa. Según registros meteorológicos, en Malacatos llueve 669,5 mm anuales

4.6.6 Precipitación

Ilustración 7. Promedio Anual de Precipitación en la Parroquia Malacatos



Fuente: CRADES, 2012. Estudio de variables climáticas PDOT Malacatos.

El mayor rango recibe una precipitación anual de 1250 a 1500 mm en la zona alta donde se ubica el parque nacional Podocarpus, donde se encuentran ubicados los asentamientos humanos en la parte baja recibe un rango de 500 a 750 mm de precipitación anual.

4.6.7 Humedad Relativa

La Humedad relativa (HR); representa la relación, expresada en porcentaje, entre la cantidad de vapor de agua que contiene la atmósfera en un momento dado y el máximo que requiere para saturarse. Tiene estrecha vinculación con el fenómeno de evaporación y con las significativas variaciones de temperatura que provoca y la cantidad y tipo de precipitación atmosférica que origina. Por lo tanto, influye en modo directo en los procesos vitales de los seres vivos: plantas, animales y el hombre. La parroquia rural de Malacatos tiene una HR media de aproximadamente el 65 %.

Tabla. Humedad Relativa Media Mensual y Anual (%)

CODIGO	ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
M143	MALACATOS	78.6	67.8	73.3	71.7	74.4	71.7	74.0	75.1	75.2	77.3	76.1	79.3	74.5

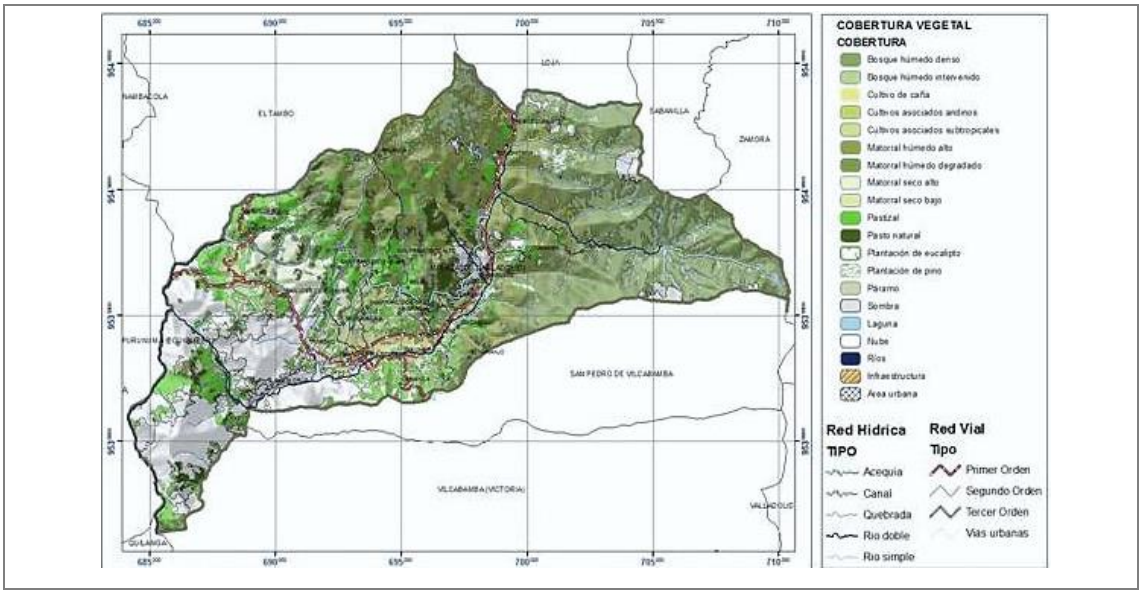
Fuente: MAGAP, 2012. Humedad relativa MALACATOS.
Elaborado por: El Autor.

4.6.8 Recursos Renovables

Los recursos naturales renovables son aquellos que nunca se agotan pues, obviamente y más que válida la redundancia, pueden renovarse. Para que este tipo de recurso pueda renovarse es necesario que la tasa de consumo del mismo no supere la de producción, es decir que el uso de los recursos renovables debe ser controlado de todos modos. Algunos de los recursos renovables que pueden servir para la construcción de la

propuesta y cualquier otro tipo de uso en la misma son: Tierra, el suelo (agricultura), Aire (capaz de generar energía eólica), Agua (capaz de generar energía hidráulica), Bosques (madera), Luz solar (iluminación-natural, energía solar), Calor de la Tierra (energía geotérmica).

Ilustración 8. Mapa de Recursos Forestales de la Parroquia Malacatos



Fuente: CRADES, 2012. Estudio de variables climáticas PDOT Malacatos.

De acuerdo al mapa de aptitudes agrícolas de (CRADES, 2012), la parroquia no cuenta con extensiones forestales productivas, según el mapa de cobertura vegetal apenas existen 80ha de pino que se encuentran en el sector de Rumizhitana y 20ha de eucalipto que se ubican en el sector de El Carmen. Se puede emprender programas forestales para la obtención de materia prima como lo es la madera para la construcción explotando los dos tipos de madera el Eucalipto y Pino, siendo un excelente material para el uso de la propuesta por su resistencia, rápido crecimiento y economía, otro recurso que crece con abundancia en la parroquia es la caña guadua y carrizo, estos dos recursos no necesitan de un programa para su desarrollo crecen en las partes cálidas y

no necesitan de sembrar sus semillas, al usarlo en pocas cantidades con fines de la vivienda se hace de estos recursos aparte de saludables más sostenible para su uso.

4.7 Aspectos de Vivienda e Infraestructura

Tabla 23. Tipos de Vivienda en la Parroquia Malacatos

Tipo de la vivienda	Número	Porcentaje
Casa/Villa	2.750	83,5%
Departamento en casa o edificio	43	1,3%
Cuarto(s) en casa de inquilinato	62	1,9%
Mediagua	278	8,4%
Rancho	36	1,1%
Covacha	58	1,8%
Choza	50	1,5%
Otra vivienda particular	8	0,24%
Hotel, pensión, residencial u hostal	1	0,03%
Cuartel Militar o de Policía/Bomberos	1	0,03%
Centro de acogida y protección para niños y niñas, mujeres e indigentes	1	0,03%
Convento o institución religiosa	2	0,06%
Asilo de ancianos u orfanato	2	0,06%
Total	**3.292**	**100,0%**

Fuente: INEC, 2010. VII Censo de población y VI de vivienda.
Elaborado por: El Autor.

En Malacatos los hogares disponen de condiciones dignas de habitabilidad por vivir en casas/villa, siendo también importante el porcentaje (12.5%) que se encuentra entre mediagua y choza, que son tipos de vivienda precarias las cuales son el tipo de viviendas que habitan los pobladores propios de la parroquia. Sin embargo, en los últimos años se ha incrementado el cambio del uso y ocupación del suelo, por la lotización de suelos agrícolas para fincas vacacionales, que han sido adquiridas por personas particulares y grupos organizados de instituciones de la ciudad de Loja, donde existen viviendas lujosas algunas con piscinas que son ocupadas en forma ocasional los fines de semana y días feriados. Los datos del CENSO 2010 muestran esta realidad

debido a que en la parroquia existen 1.291 viviendas ocupadas con personas ausentes y desocupadas.

Esta realidad que se evidencia en otros barrios como El Prado, Trinidad, San José, Naranjo, origina un cambio en el patrón cultural en las familias del lugar, por la desaparición de áreas para la producción agropecuaria, desaparición de caminos consuetudinarios, formas de trabajo tradicional (Mingas y presta manos) e incremento de la contaminación por basura.

Tabla 24. Condiciones de Ocupación de Viviendas en la Parroquia Malacatos

Condición de ocupación de la vivienda	Número	%
Ocupada con personas presentes	1.836	55,9%
Ocupada con personas ausentes	840	25,6%
Desocupada	451	13,7%
En construcción	158	4,8%
Total	**3.285**	**100,0%**

Fuente: INEC, 2010. VII Censo de población y VI de vivienda.
Elaborado por: El Autor.

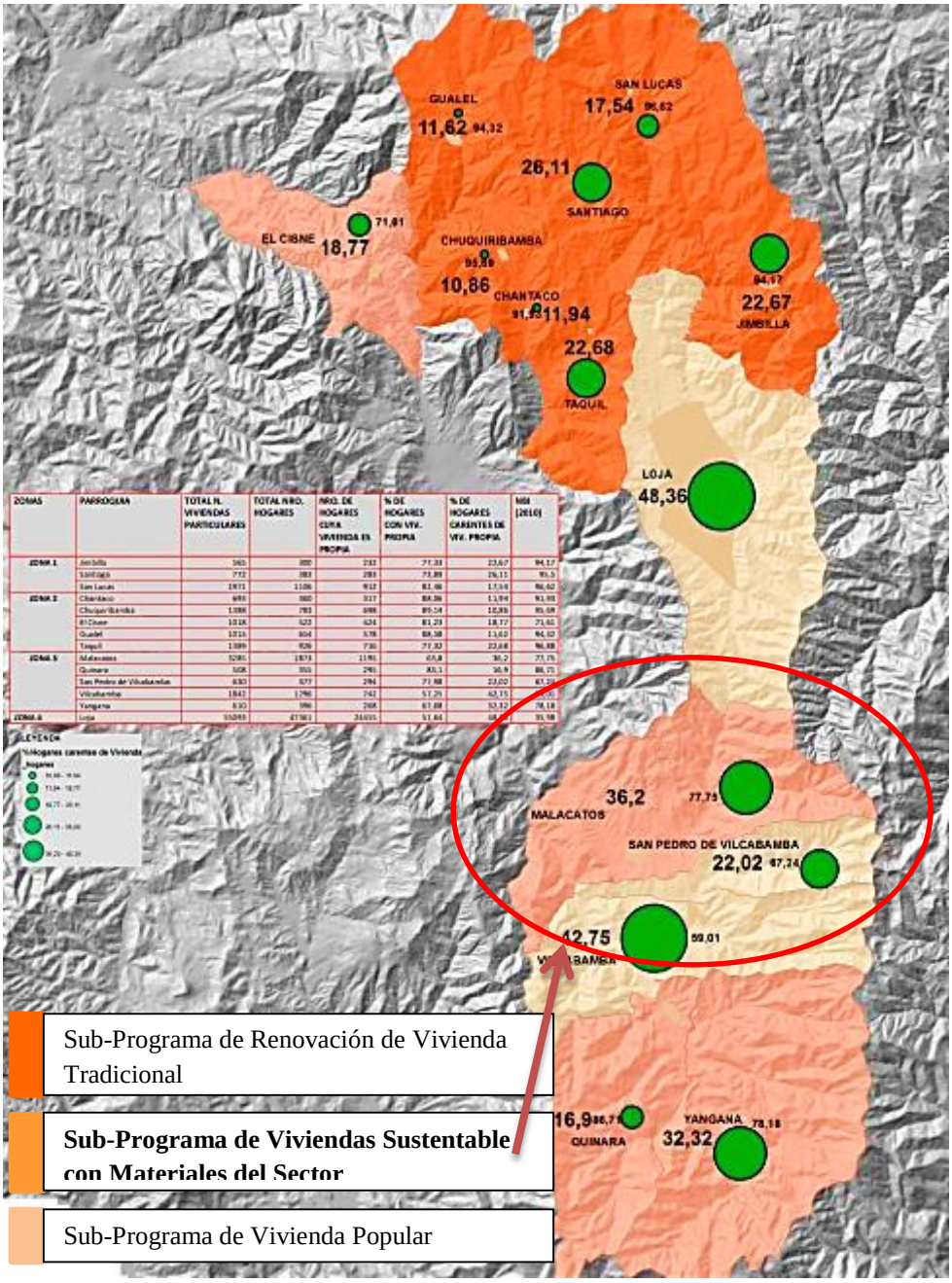
Hacinamiento.- El término hacinamiento hace referencia a la situación lamentable en la cual los seres humanos que habitan o que ocupan un determinado espacio son superiores a la capacidad que tal espacio debería contener, de acuerdo a los parámetros de comodidad, seguridad e higiene.

El hacinamiento es un problema de gran importancia en la actualidad ya que la población mundial es muy numerosa y la densidad de la misma es extremadamente alta en algunos espacios del planeta, en la parroquia de Malacatos hay según el INEC (Censo 2010) 7114 habitantes y 1836 hogares de personas presentes dando un promedio de 3,87 personas por hogar.

Hogares Carentes de Vivienda.- Según GAD LOJA (2012) en el cantón se están emprendiendo proyectos de vivienda social de algunos tipos como: Sub-programa de

vivienda popular, Sub-programa de renovación de vivienda tradicional y Sub-programa de viviendas sustentables con materiales del sector. Este último enmarca el objetivo del presente trabajo de investigación al estar bien encaminado y acorde con el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Loja periodo 2013-2022. La parroquia de Malacatos se encuentra en el Sub-Programa de Vivienda Sustentable con materiales del sector.

Ilustración 9. Programa de Vivienda Sustentable Parroquia de Malacatos Periodo 2013-2022



Fuente: GAD LOJA, 2012. PDOT del cantón Loja.

4.7.1 Infraestructura

Para un adecuado saneamiento ambiental básico que es el conjunto de acciones técnicas y socioeconómicas de salud pública que tienen por objetivo alcanzar niveles crecientes de salubridad ambiental. Comprende el manejo sanitario del agua potable, las aguas residuales y excretas, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos para la salud y previene la contaminación.

Agua Potable y Entubada.- El poco acceso a agua potable y saneamiento ambiental es uno de los problemas más serios en la parroquia, muchos barrios carecen de este servicio, y los que lo tienen es de mala calidad, no solo los que disponen del agua entubada que tienen problemas en cantidad y calidad, sino también los que disponen del agua potable que en épocas de lluvia reciben el agua con sedimentos, debido a la limitada capacidad para potabilizar el agua cruda en la planta de tratamiento. Los datos del CENSO 2010, corroboran el problema el acceso al agua, el 61,5% de viviendas tienen acceso a la red pública de agua potable, el 38,5 % de viviendas no tiene servicio, de este porcentaje, el 34,9% utiliza el agua de vertientes o quebradas que son captadas y conducidas sin tratamiento (agua cruda) hasta los diferentes tipos viviendas, en su mayoría Casa/Villa.

Alcantarillado.- El 87,17 % de la población de la zona urbana, cuentan con un sistema de alcantarillado sanitario rehabilitado en su totalidad con tubería de PVC. Todos los barrios carecen de sistemas de alcantarillado, la mayoría dispone de pozos sépticos colapsados. Los datos del CENSO 2010, confirman la problemática de la eliminación de las aguas negras por la falta de alcantarillado, debido a que apenas un 21,1% de viviendas de la parroquia está conectada a una red pública de alcantarillado, el

59,4% está conectado a un pozo séptico o pozo ciego, el 3,2% a letrina, y lo preocupante es que un 15,5% de viviendas no tienen ninguna conexión para eliminación de excretas, lo que significa que los moradores de estas viviendas realizan sus necesidades a campo abierto.

Tabla 25. Tipo de Conexión a Sistema de Alcantarillado en la Parroquia Malacatos

Tipo de vivienda	Conectado a red pública de alcantarillado	Conectado a pozo séptico	Conectado a pozo ciego	Con descarga directa al mar.	Letrina	No tiene	Total
Casa/Villa	315	742	233	16	56	221	1.583
Departamento en casa o edificio	21	3	3	0	0	0	27
Cuarto(s) en casa de inquilinato	38	7	3	0	0	1	49
Mediagua	11	73	17	0	2	46	149
Rancho	0	2	2	0	0	3	7
Covacha	0	2	0	0	0	5	7
Choza	2	1	1	0	0	7	11
Otra vivienda particular	0	1	0	0	0	2	3
Total	**387**	**831**	**259**	**16**	**58**	**285**	**1.836**
Porcentaje	**21,1%**	**45,3%**	**14,1%**	**0,9%**	**3,2%**	**15,5%**	**100,0 %**

Fuente: INEC, 2010. VII Censo de población y VI de vivienda.
Elaborado por: El Autor.

Energía Eléctrica.- La parroquia Malacatos tiene una buena cobertura del servicio de energía eléctrica para la población, en razón de que el 96,7% de viviendas tienen servicio de la red de empresa eléctrica, que en caso de Malacatos la ofrece la Empresa Eléctrica Regional del Sur.

Alumbrado Público.- El servicio de alumbrado público consistente en la iluminación de las vías públicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación que no se encuentren a cargo de ninguna persona. De esta manera el alumbrado público es evidente con mayor número de postes de alumbrado en la cabecera parroquial Malacatos, en los demás barrios existen pero en menor cantidad.

Manejo de Desechos.- Con relación a la eliminación de la basura, según el CENSO 2010, el 50,2% de viviendas de la parroquia, tiene el servicio del carro recolector, que en Malacatos lo realiza el Municipio de Loja, el 20% la arrojan a los terrenos baldíos o quebradas, 20,7% la quema y el resto de porcentaje tienen otras formas de eliminación.

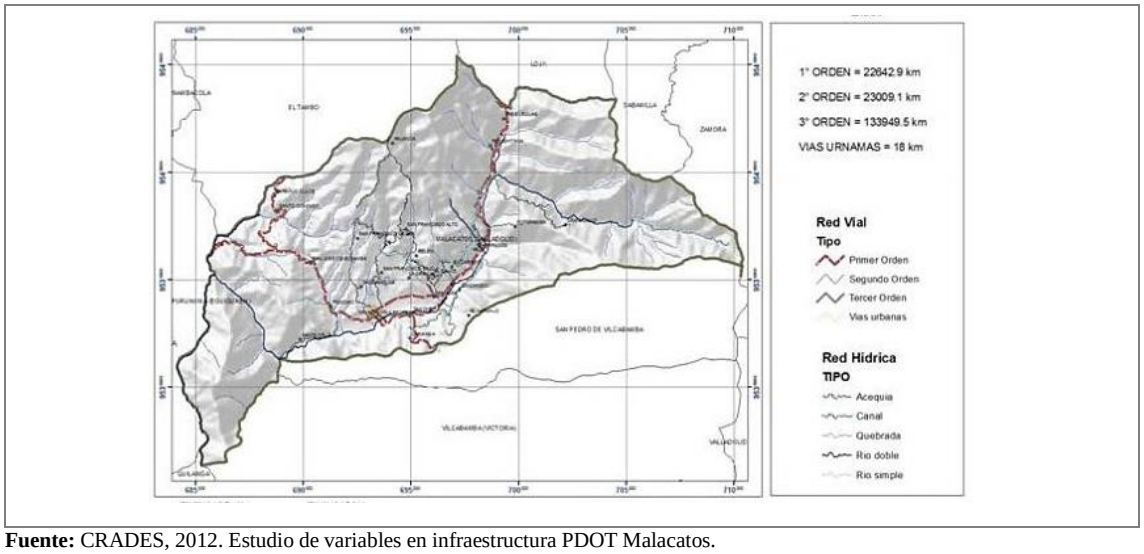
En la Parroquia la eliminación de excretas es a base de pozos sépticos con el mayor porcentaje 45,3%, los que poseen letrinas y el resto son eliminados a campo libre. En el Centro Parroquial se dispone de una red de alcantarillado que tiene una laguna de oxidación.

Servicio de GLP (GAS).- En la parroquia este servicio es normal en la cabecera parroquial accediendo al gas de uso doméstico, en los demás barrios casi no los consiguen por lo tanto la mayoría de hogares en todos los barrios, van a la cabecera parroquial a adquirirlos o en el caso de las casas vacacionales los taren de la ciudad de Loja, en la parroquia aún existen hogares que cocinan sus alimentos en cocinas hechas de barro o improvisadas y el combustible para encenderlas es la leña.

Vialidad.- La parroquia Malacatos cuenta con tres tramos importantes de la red vial principal: El primero que va a la ciudad de Loja desde Malacatos a Tres Leguas pasando por los barrios Landangui, Chorrillos, Nangora, Potopamba, El Porvenir, Rumizhitana y Tres Leguas; el segundo tramo de Malacatos vía a Vilcabamba que pasa por los barrios Taxiche, Cabianga, Y Cararango; y la tercera de Malacatos al Tambo que comprende los barrios de Trinidad, Ceibopamba, San José de Ceibopamba, y Santo Domingo.

La vía principal que une con la ciudad de Loja y que se encuentra dentro de la parroquia, tiene una longitud de 14,2 Km de 8,2 m de ancho se encuentra en buen estado asfaltado y con toda la infraestructura (Ver Ilustración 10), la competencia del mantenimiento de la vía le corresponde al Gobierno Provincial de Loja.

Ilustración 10. Red Vial de la Parroquia Malacatos



Fuente: CRADES, 2012. Estudio de variables en infraestructura PDOT Malacatos.

También cuenta con 90.1 km de redes viales secundarias, con carriles angostos, cunetas naturales, capa de rodadura irregular lastrada, que determina que en general el sistema secundario se encuentra en malas condiciones. Esta situación agudiza los problemas de movilidad de la población que vive en el sector rural que utilizan estas vías para realizar sus actividades productivas o satisfacer necesidades cotidianas de comercio, alimentación, salud, educación, etc., que se dificulta sobre todo en la época invernal.

4.8 Conclusiones

A decir de Benjamín Carrión, Creador de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, la configuración geográfica del Cantón Loja responde a la geografía de un "Papel arrugado", puesto que siendo muy sinuosa, permite el surgimiento de muchos pequeños valles con una gran variedad de microclimas que dan unas características originales a este Cantón. La Parroquia Rural de Malacatos representa un valle excepcional con que cuenta la provincia de Loja y debido a su cercanía a la Capital Provincial forma un

conjunto de lugares turísticos al sur del país, sitios dignos de visitar, un lugar lleno de cultura y tradiciones que debe ser rescatado y reconocido. El estudio del lugar permitió llegar a las siguientes conclusiones:

- La Parroquia Rural de Malacatos está ubicado en un valle privilegiado del Cantón Loja.

- La Parroquia Rural de Malacatos sirvió como cuna de desarrollo para diversas culturas como la Palta y sus diferentes ramificaciones, por lo que es considerado valle de cultura y de monumentos arqueológicos memoriales.

- La arquitectura actual de la Parroquia Rural de Malacatos aún conserva elementos de la arquitectura vernácula – tradicional como: portal, cubierta inclinada, patio y elementos como pilares, monteras, dinteles, canecillos y molduras.

- Dentro de las principales actividades económicas de la población están: la elaboración artesanal de panela a partir de la caña de azúcar existiendo gran cantidad de moliendas, fábricas de elaboración de ladrillo y adobe; y extracción de materiales pétreos.

- El número de integrantes por familia es de 4 personas en la Parroquia.

- La Parroquia se ubica en un valle de diferentes microclimas, predominando el clima cálido con temperaturas que van desde los 21°C, convirtiéndose en estancia de descanso principalmente para familias de la ciudad de Loja.

- El estudio de los factores climáticos en la Parroquia es importante para conocer las condicionantes y determinantes del medio que la rodea para tomar las decisiones acertadas al momento de diseñar un proyecto para este lugar.

- Los recursos renovables con que cuenta la Parroquia en el ámbito de la construcción son: Tierra, bosques de eucalipto y pino, caña guadúa y carrizo. Siendo materiales de un relativo rápido crecimiento y de fácil reforestación.

- El bagazo que queda al moler la caña de azúcar, puede ser reciclado para su uso en la construcción o elaboración de materiales, al poseer largas fibras se puede incorporar junto con la tierra en la elaboración de adobes para dar una mayor cohesión, debido a que la paja material que se lo solía usar en la construcción con tierra, se encuentra en un programa de protección y al ser de difícil acceso principalmente en la Parroquia ya que esta especie por lo general se encuentra en regiones montañosas.

- Existen muchas familias en la Parroquia que habitan viviendas con problemas de hacinamiento e insalubridad, necesitando en general programas de vivienda social de fácil acceso. De acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Loja 2013 – 2022 en la parroquia Rural de Malacatos es necesario emprender en Programas de Vivienda Sustentable con materiales del sector.

Capítulo

5. Estado Actual de la Vivienda Rural del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI)

5.1 Introducción

"El **MIDUVI** ejerce la rectoría, regulación y control del sector hábitat y vivienda en el ámbito nacional, a través de leyes, normas, políticas, planes, programas y proyectos de hábitat, vivienda, agua potable y saneamiento. Su trabajo constituye el eje estratégico del sector en la implementación de mecanismos de regulación y control que permitan conformar un Sistema Nacional de Asentamientos Humanos y ciudades incluyentes, solidarias, participativas y competitivas". (MIDUVI, 2012)

Objetivo General

- Contribuir al desarrollo del País a través de la formulación de políticas, regulaciones, planes, programas y proyectos, que garanticen un Sistema Nacional de Asentamientos Humanos, sustentado en una red de infraestructura de vivienda y servicios básicos que consoliden ciudades incluyentes, con altos estándares de calidad, alineados con las directrices establecidas en la Constitución Nacional y el Plan Nacional de Desarrollo.

Objetivos Estratégicos

- Facilitar las condiciones que hagan posible que las familias con menores ingresos puedan acceder a una vivienda digna, o mejorar la vivienda precaria que poseen.
- Mejorar y ampliar la dotación de agua potable y saneamiento a las áreas urbano-marginales y rurales, donde existen altos índices de pobreza, déficit y alta densidad demográfica.

- Apoyar a los municipios para que desarrollen los mecanismos e instrumentos que les permitan administrar en forma planificada el uso y ocupación del suelo, en forma tal que se mejoren las condiciones sociales y ambientales de los pueblos y ciudades.
- Incentivar la participación de las comunidades organizadas, para facilitar la atención a la demanda de Vivienda, Agua Potable, Saneamiento y Residuos sólidos.

Políticas

- Institucionalizar la gestión pública del hábitat, la vivienda y el desarrollo urbano a nivel nacional.
- Promover normativa nacional para adecuada gestión del suelo, que regule: el uso, ocupación y mercado y reservas de suelo para viviendas de interés social, equipamiento y espacios públicos.
- Promover el acceso universal a servicios básicos de calidad.
- Fortalecer la organización comunitaria, el cooperativismo y la asociatividad.
- Facilitar los mecanismos para el acceso universal a la vivienda adecuada y servicios básicos con énfasis en grupos de atención prioritaria.
- Promover el mejoramiento de la vivienda y asentamientos precarios.
- Facilitar diversos mecanismos focalizados de financiamiento para vivienda de interés social.

Programas De Vivienda

Los programas de vivienda unifamiliar que ofrece el MIDUVI son:

- Vivienda Reasentamientos
- Vivienda para la Persona Migrante
- **Programa de Vivienda Rural**
- Programa de Vivienda Urbana

- Vivienda Urbano Marginal
- Programa Nacional de Vivienda Social

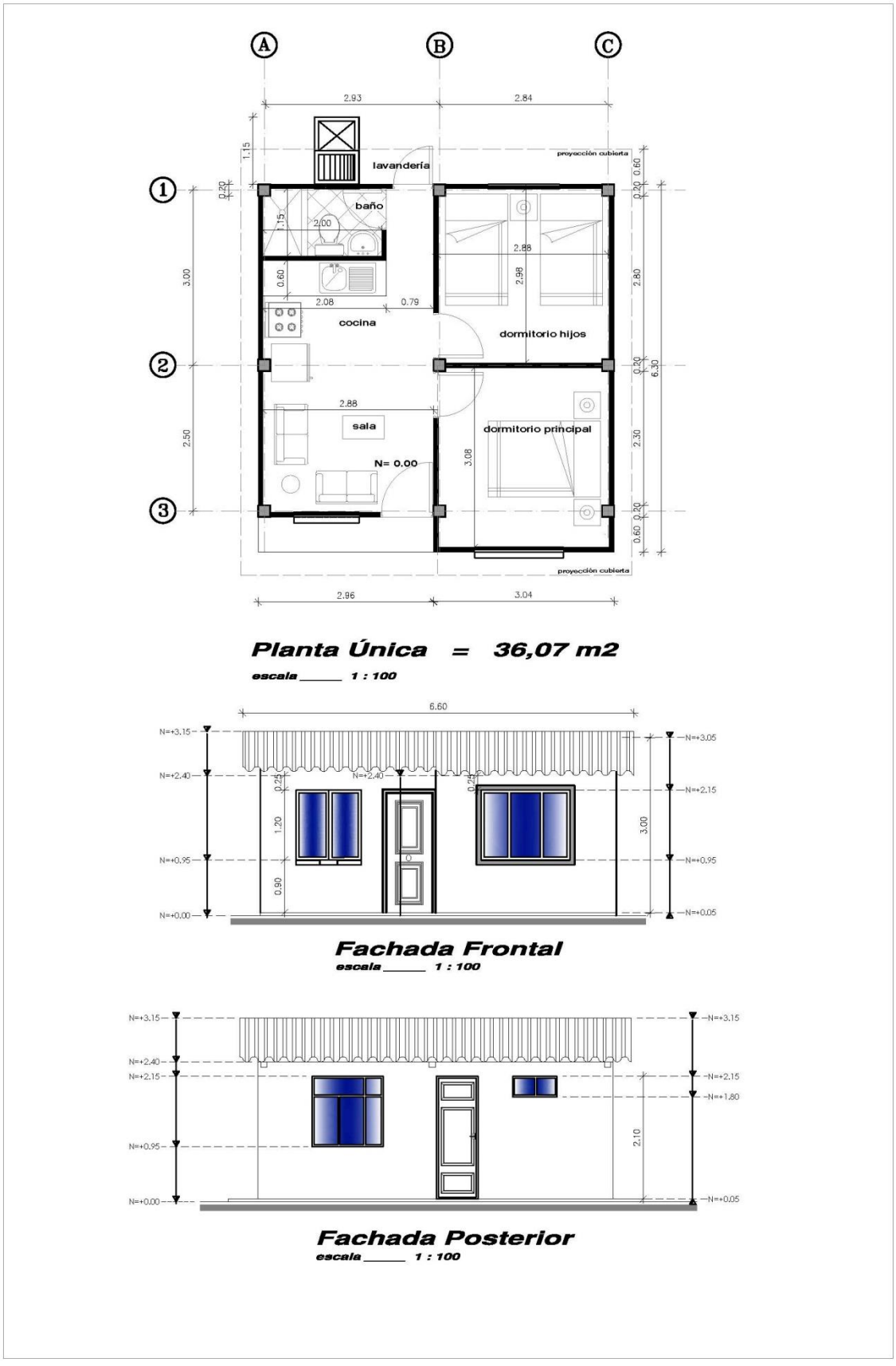
Programa De Vivienda Rural.- Es la que se localiza en las zonas rurales, entendiéndose como tales: las parroquias rurales, caseríos, comunidades o cooperativas ubicadas fuera del perímetro urbano, señalado por el respectivo GAD Parroquial Rural, pudiendo encontrarse dispersas o formando centros poblados y con deficiencias de servicios de infraestructura sanitaria. Se da prioridad a viviendas agrupadas, con el objeto de facilitar la provisión de servicios básicos como de agua potable, alcantarillado, vías, etc.

La vivienda tanto rural como urbano marginal, deben tener condiciones de habitabilidad, es decir que presenten funcionalidad, seguridad, privacidad, factibilidad de crecimiento de la vivienda, área no menor a 36 m2.; tendrán al menos dos dormitorios, área social, cocina y una unidad sanitaria que cuente con los servicios básicos de infraestructura o un medio de abastecimiento de agua y de evacuación de aguas servidas; considerándose además las instalaciones eléctricas respectivas.

Fotografía 1. Vivienda Rural Tipo (MIDUVI)

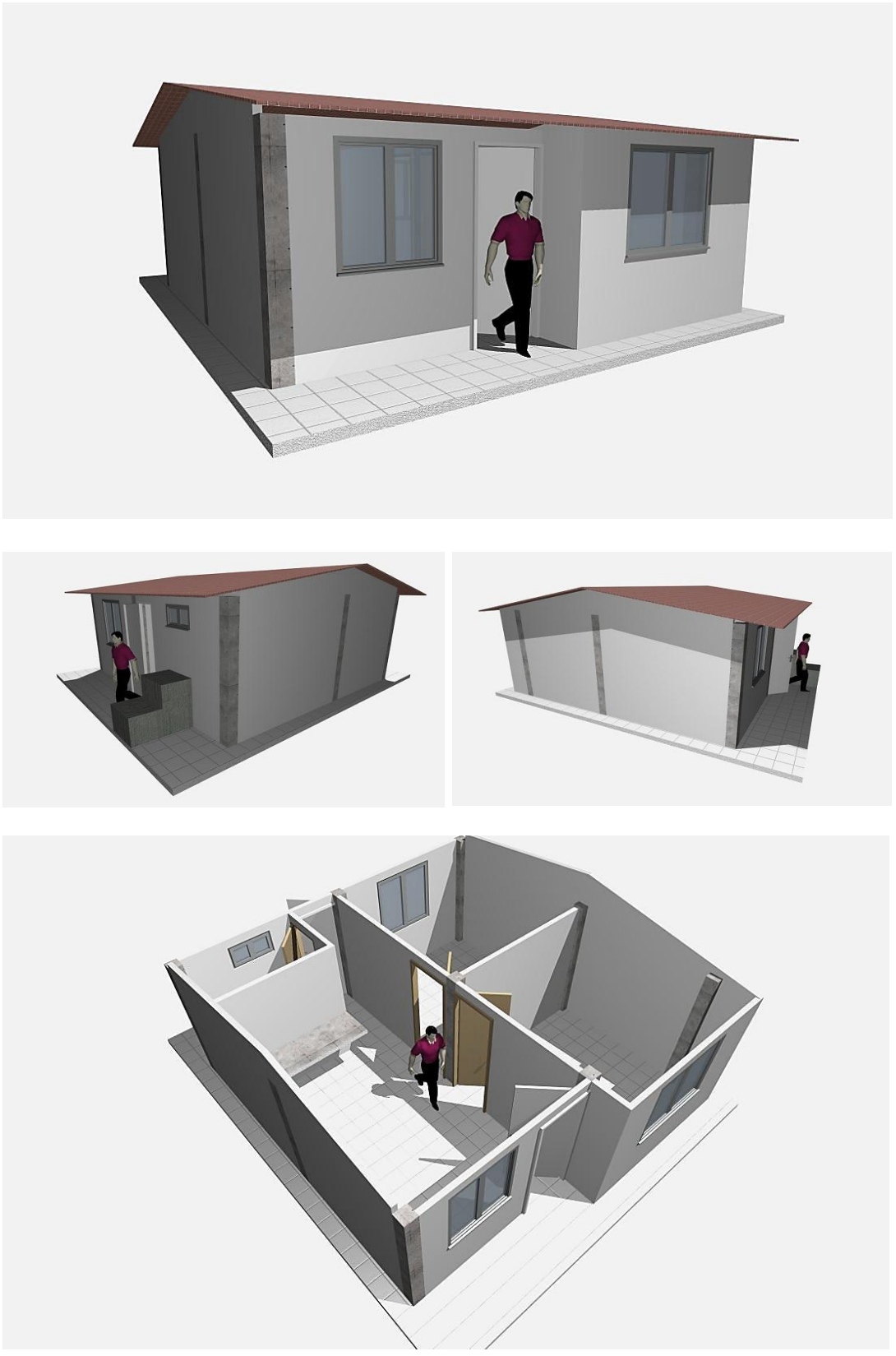
Tomada por: El Autor 16 – 03 – 2014.
Ubicación: Barrio El Carmen.

Ilustración 11. Planimetría de Vivienda Rural Tipo (MIDUVI)



Fuente: MIDUVI, 2012. Planos de vivienda tipo A4.
Elaborado por: El Autor.

Simulación Virtual 1. Vivienda Rural Tipo (MIDUVI); Exterior e Interior



Elaborado por: El Autor.

Base Legal para la Adquisición de Vivienda.- El DECRETO EJECUTIVO No. 1419 22 de Enero de 2013, en el art 6 estipula: Incrementar el valor del Bono de la Vivienda para los diferentes programas y proyectos en la modalidad de construccion en terreno propio; y mejoramiento de vivienda, en base al siguiente cuadro:

Tabla 26. Valores de Bonos de Vivienda

Zona de Aplicación	Modalidad	Valor de Bono	Ingreso Familiar	Aporte del Beneficiario (ahorro) obligatorio
Rural y Urbano Marginal	Construcción en terreno propio	6000 USD	Hasta 2 SBU	Mínimo 500 USD
	Mejoramiento de vivienda	Hasta 2000 USD	Hasta 2 SBU	Mínimo 300 USD
Urbana	Construcción en terreno propio	6000 USD	Hasta 2,9 SBU	Mínimo 706 USD
	Mejoramiento de vivienda	Hasta 2000 USD	Hasta 2,9 SBU	Mínimo 300 USD

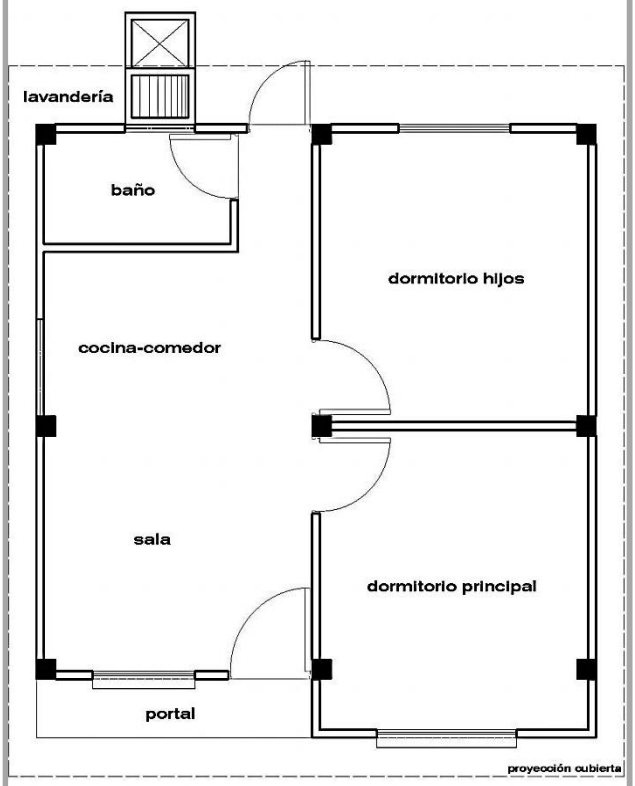
Fuente: MIDUVI, 2012. DECRETO EJECUTIVO No. 1419 22 de Enero de 2013.
Elaborado por: El Autor.

La construcción de las viviendas se realiza siguiendo el procedimiento del Sistema Nacional de Contratación Publica vigente, los tiempos de entrega se consideran de acuerdo al número de viviendas que se ejecuta y varía de 90 a 120 días máximo.

Art. 35.- De los Terrenos elegibles para los proyectos de vivienda.-Para efectos de la aplicación del bono de vivienda rural se consideraran terrenos elegibles aquellos que cuenten con accesibilidad al proyecto, no esten localizados en zonas de afectacción (apertura de vías, redes eléctricas de alta tensión), zonas de riesgo, con peligros de deslaves, inundaciones y erupciones; los terrenos no tendrán pendientes superiores al 40%; y no obstaculizarán la vista panorámica a los atractivos naturales (lagos, cascadas, ríos; etc). "Se contará con el informe técnico favorable de la Secretaría Nacional de Riesgos SNR o del MIDUVI, para la ejecución de los proyectos" (MIDUVI, 2012).

5.2 Tipología Arquitectónica

Fotografía 2. Tipología Arquitectónica de Vivienda Rural Tipo (MIDUVI)



VIVIENDA RURAL TIPO

Este tipo de vivienda social se construye para familias de escasos recursos, son subsidiadas por el MIDUVI casi en su totalidad y se realizan en las parroquias rurales de todo el país.

Características:

-Alzada en un solo nivel, su interior se compone de: 2 dormitorios, sala, cocina-comedor y baño con un área de servicio exterior adosada a la pared.

-Fachada compuesta por 3 vanos.

-Vivienda de pequeña proporción con pequeño portal de ingreso y un corredor continuo central.

-La cubierta está desarrollada a dos aguas.

Materiales:

-Cubierta de Eternit e=0.30mm 3.78x0.83x0.05.

-Acero estructural en cubierta (perfil C 80x40x2; perfil G 1623-00 60x30x10x2.

-Mampostería de ladrillo panelón (25x15x8 cm).

-Revestimiento de cemento y arena proporción 1:3.

-Columnas de H°A° de 20x20 cm 4 Ø 10.

-Piso interior cerámica (Ecuacerámica).

-Cimentación de H°A° y H°S°.

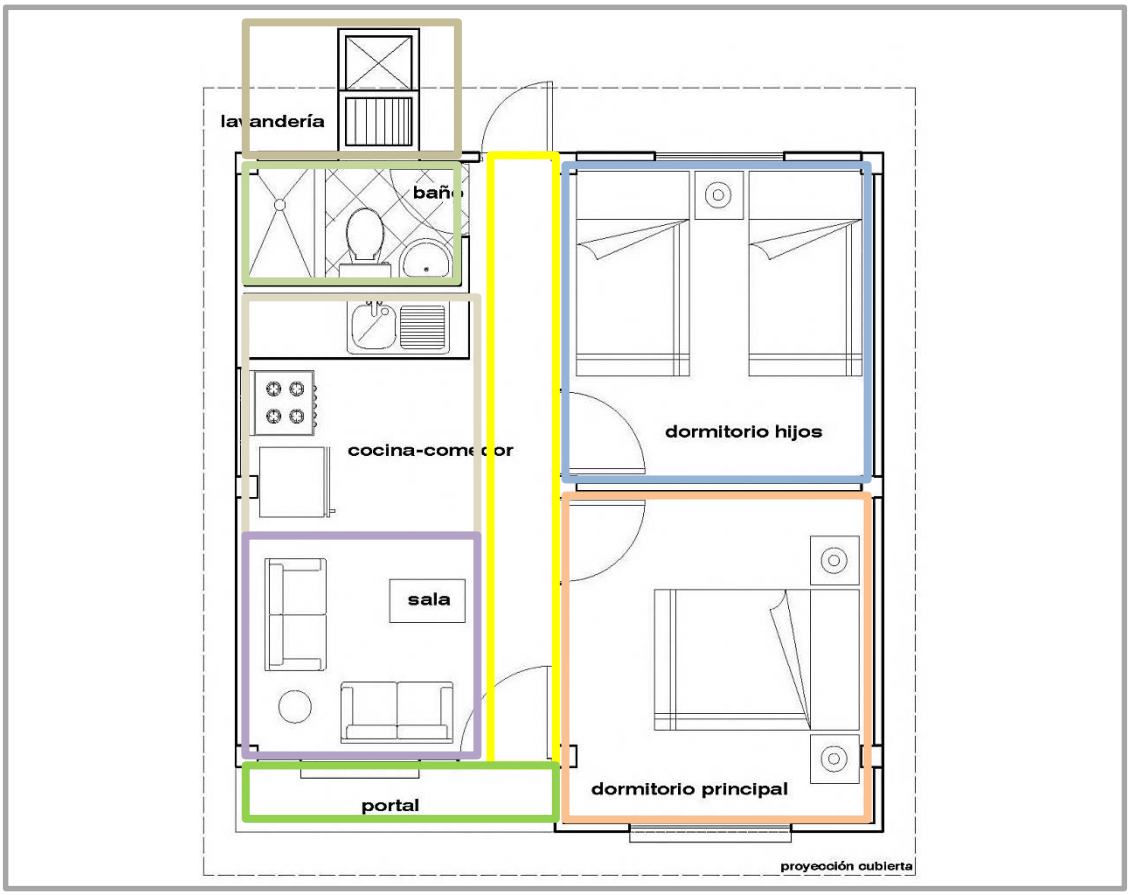
-Ventanas de carpintería metálica.

-Puertas exteriores de carpintería metálica e interiores de madera.

Tomada por: El Autor 06 – 11 – 2014.
Ubicación: Barrio El Carmen – Malacatos.

5.3 Análisis Funcional

Ilustración 12. Zonificación de la Vivienda Rural



Fuente: Autocad 2012.
Elaborado por: El Autor.

Tabla 27. Áreas de los Ambientes de la Vivienda Rural

Ambiente		Dimensiones (m)	Área (m²)
Áreas Interiores	**Dormitorio hijos**	2,90 x 2,93	8,50
	Dormitorio Principal	2,96 x 2,96	8,77
	Cocina-Comedor	2,25 x 2,12	4,78
	Sala	1,96 x 2,12	4,16
	Circulación (ancho=0,79cm)	5,70 x 0,79	4,50
	Baño	1,08 x 2,12	2,29
	Mampostería de Ladrillo	0,10 x 36,00	3,06
	Total		**36,06**
Áreas Exteriores	**Lavandería**	1,10 x 2,12	2,33
	Portal	2,91 x 0,60	1,75
	Total		**3,08**

Elaborado por: El Autor

5.4 Sustentabilidad De La Vivienda

"La construcción es un sector principal en el consumo de energía, estimándose que los edificios representan alrededor del 40% del consumo de energía total solamente en alumbrado interior, exterior y calefacción" (Libro Verde de la Eficiencia Energética, 2005), sin tomar en cuenta la cadena de consumo energético que se crea a su alrededor desde la fabricación de materiales y puesta en obra hasta la energía consumida durante su vida útil del edificio. Basándome en la definición de eficiencia energética he determinado la energía utilizada en la construcción y las emisiones medioambientales que son generados en el desarrollo de la vivienda rural del MIDUVI.

Tabla 28. Coste Energético y Emisiones de CO^2 de los Materiales en la Vivienda Rural del MIDUVI

Material	Coste Energético kWh/kg	Emisión CO^2 kg CO^2/kg
Acero	9,722	2,800
Cemento	1,211	0,410
Ladrillo	0,645	0,180
Áridos	0,028	0,007
Arena	0,028	0,007
Madera	0,583	0,060
Gasóleo	2,806	0,003
Agua	0,014	0,001

Fuente: ITEC, 2011. Costes energeticos de los materiales.
Elaborado por: El Autor.

Cada litro de gasolina consumido en transporte tiene una equivalencia de 2,75Kg CO2; tomando que el consumo medio de un camión de dos ejes está alrededor de 30L cada 100km obtenemos las emisiones equivalentes de CO2 cada 100Km:

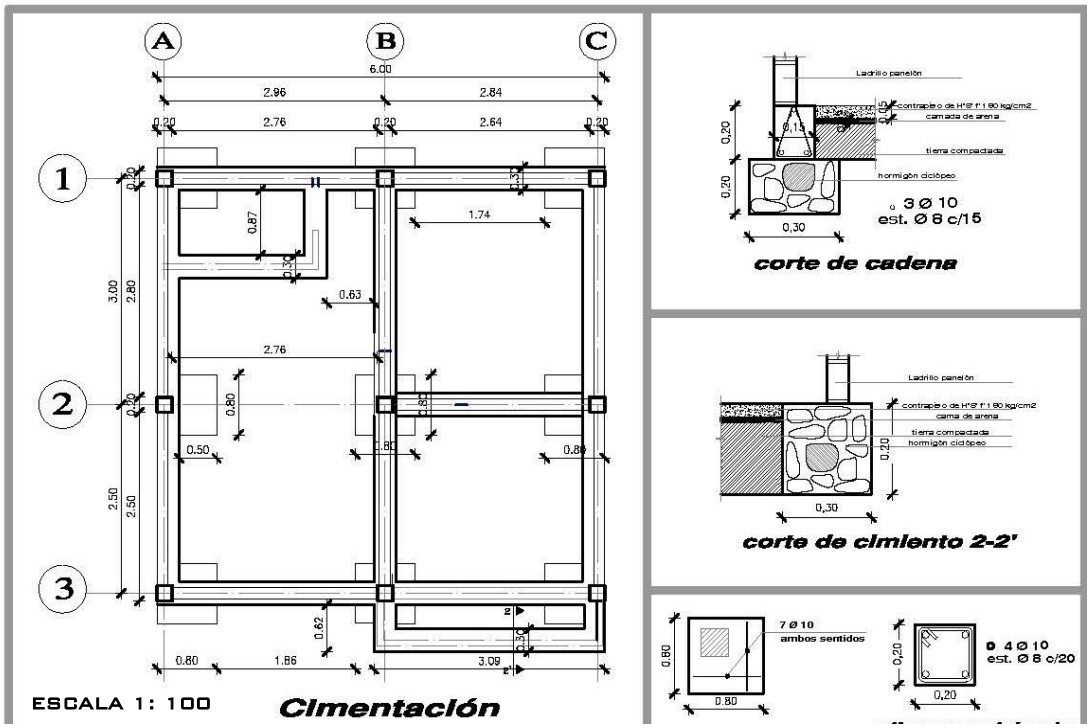
Tabla 29. Emisión de CO^2 en el transporte de Materiales de la Vivienda Rural del MIDUVI

		Consumo de Gasóleo
Transporte de Materiales	Consumo del Recurso	30L / 100km
	Kg de CO^2 equivalentes	82,5kg / 100km

Fuente: ITEC, 2011. Costes energeticos de los materiales
Elaborado por: El Autor

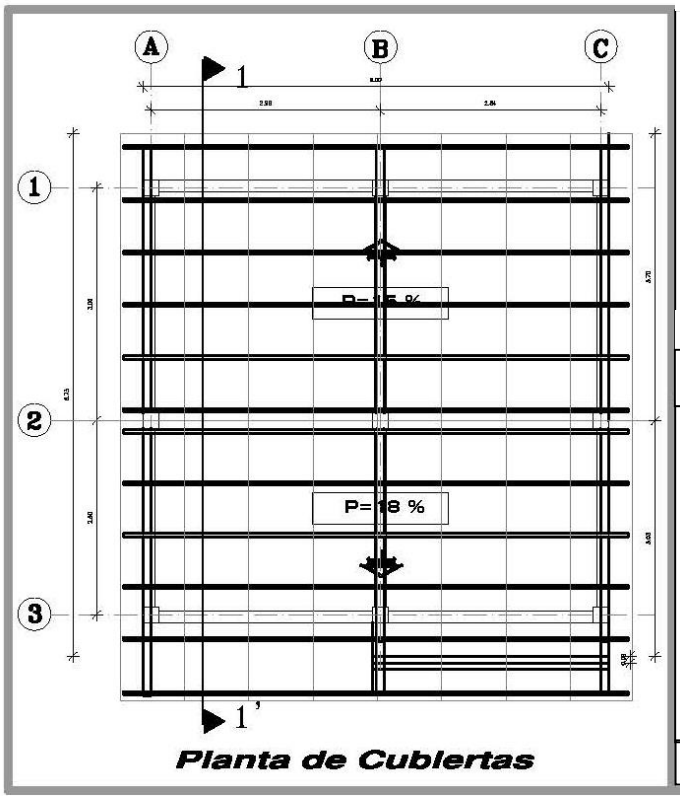
5.5 Diseño Estructural

Ilustración 13. Estructura de la Vivienda Rural del MIDUVI



Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

La vivienda Rural tipo está compuesta por una estructura de H°A° en cadenas y columnas; H°C° en cimientos que soportan las cadenas y paredes; H°S° en el recubrimiento de columnas. La vivienda se sustenta por 9 columnas, en el eje A y C seis columnas de 2,40m de altura y en el eje B tres columnas de 2,85m asentadas sobre 9 plintos aislados de 0,80cm x 0,80cm x 0,85cm de profundidad.



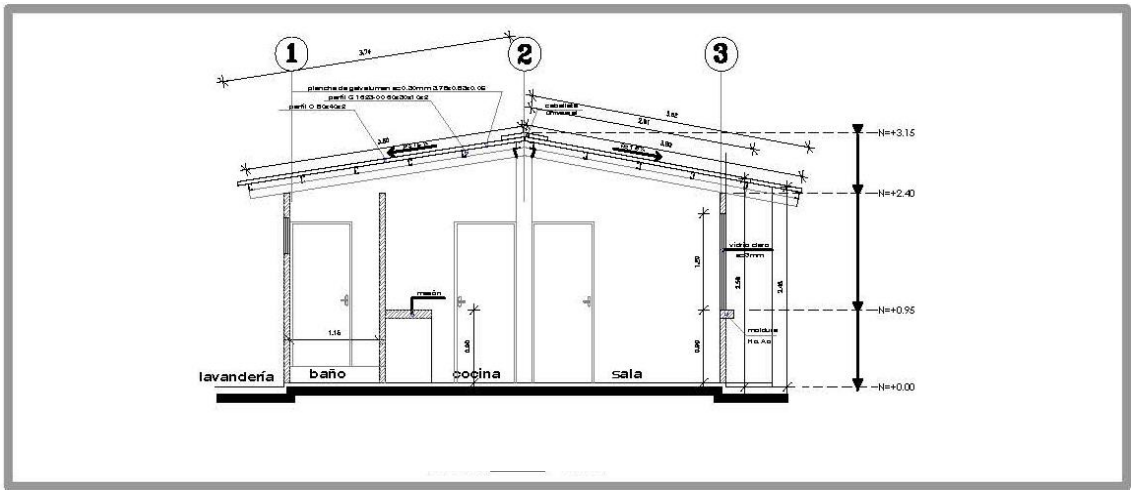
Fotografía 4. Estructura vivienda MIDUVI

Tomada por: el Autor 17 **/ 02 / 2014.**

Fotografía 3. Cubierta vivienda MIDUVI

Tomada por: el Autor 17 / 02 / 2014.

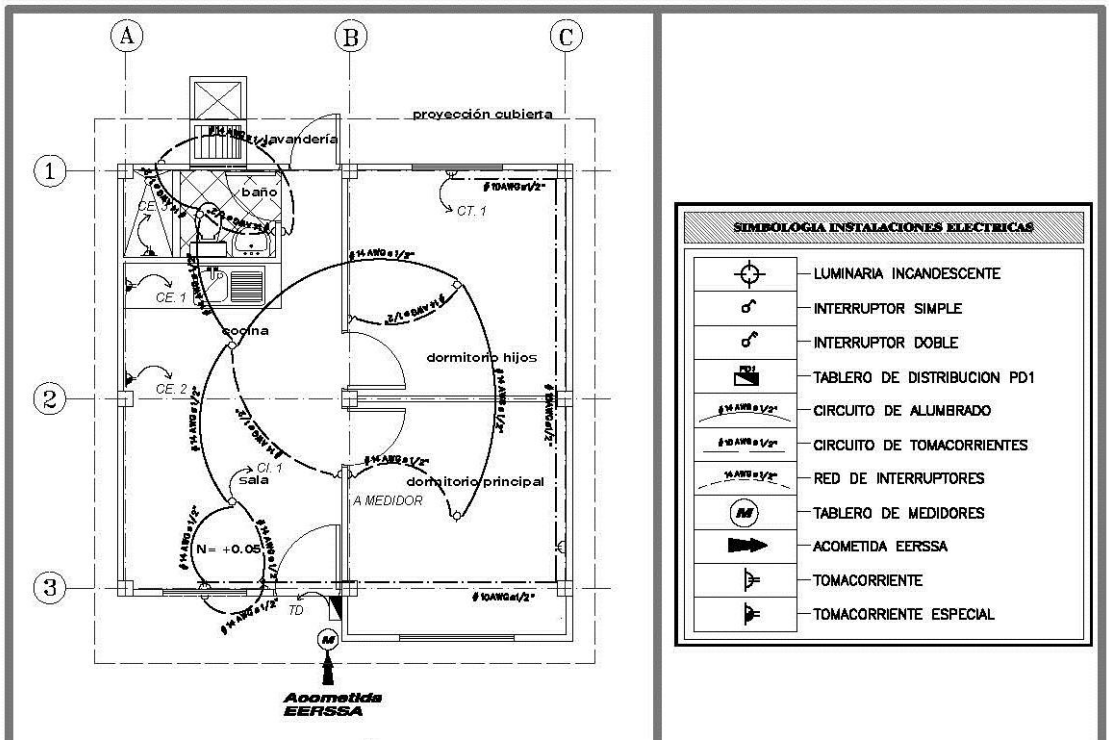
Ilustración 14. Estructura en Cubierta de Vivienda Rural del MIDUVI



Elaborado por: El Autor

La cubierta de la vivienda rural tipo se desarrollada a dos aguas con pendientes del 15% y 18%, su estructura está compuesta por perfiles metálicos que se encuentran colocados sobre las columnas de la vivienda, en los ejes A, B y C seis perfiles principales tipo C de 80x40x2mm y 3,45 m de largo, donde descansan en sentido de los ejes 1, 2 y 3 doce correas tipo G de 60x30x10x2mm y 6,50m de largo y culminando con la colocación de planchas de galvalume e=0.30mm 3.78x0.83x0.05m.

5.6 Instalaciones Eléctricas



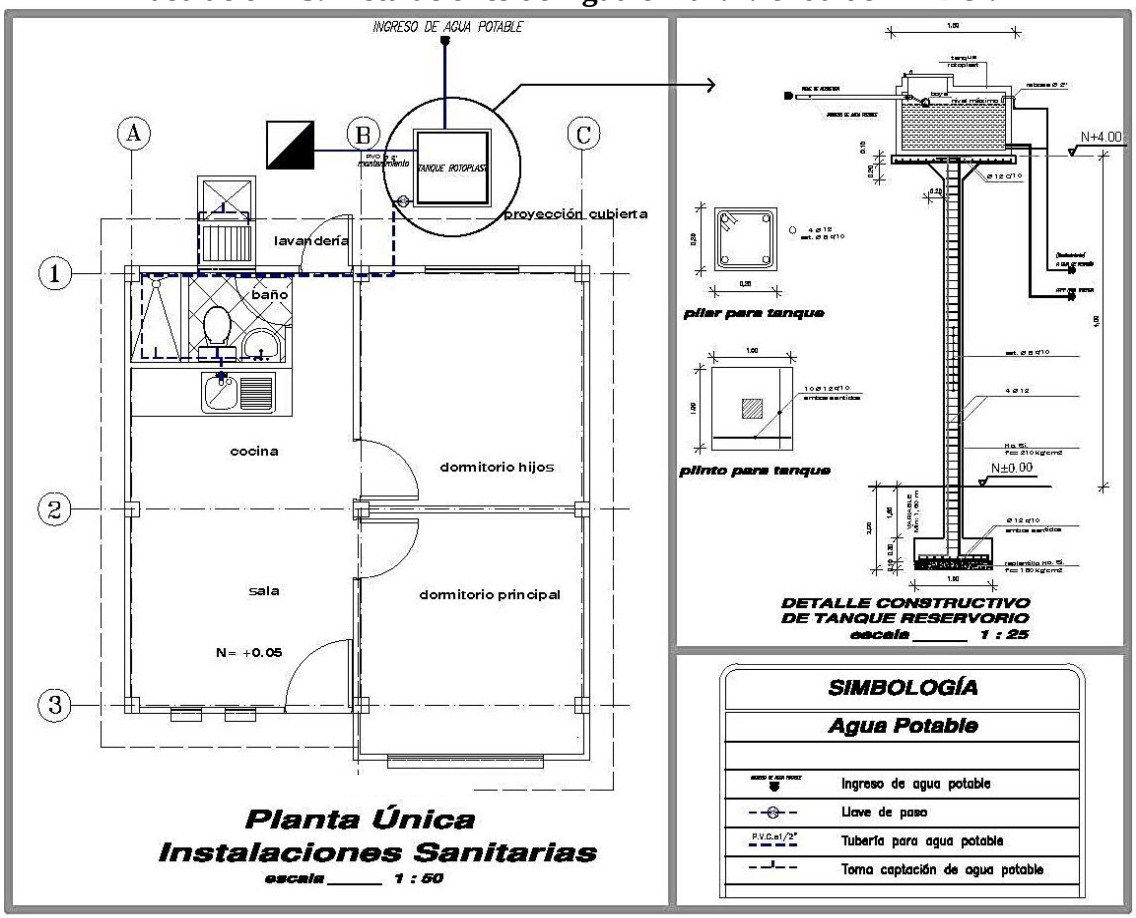
Fotografía 5. Acometida Eléctrica de Vivienda del MIDUVI

Tomada por: El Autor 21 – 03 -2014.

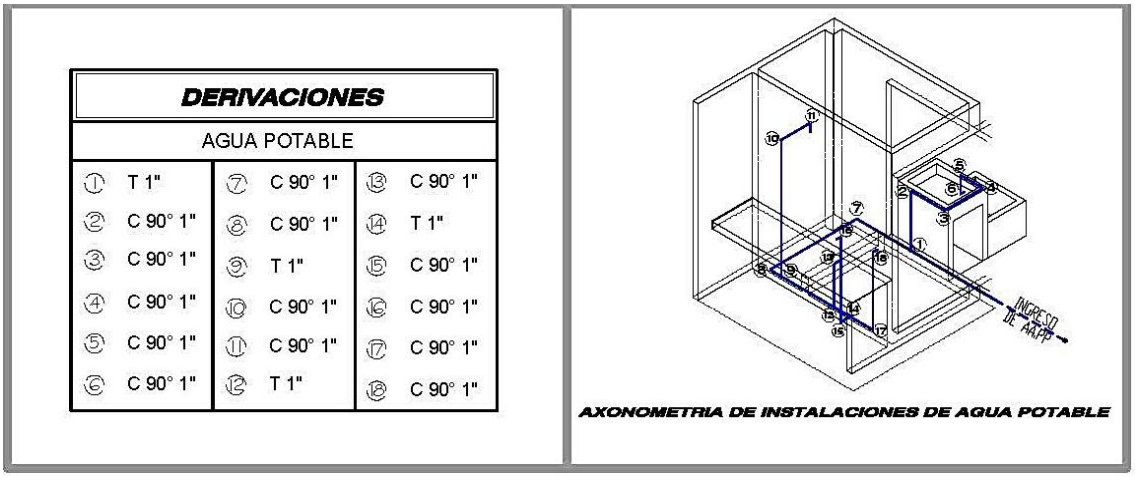
La acometida para las instalaciones eléctricas de la vivienda rural tipo se la realiza vía aérea, encontrándose el medidor en la parte frontal peligrosamente con los cables expuestos y visibles en la fachada. Las instalaciones se componen por: 6 puntos de luz, 5 interiores y 1 en el portal exterior con boquilla + foco 60 W + interruptor y accesorios, 4 tomacorrientes dobles, 1 tomacorriente para 220V y un tablero de distribución eléctrica.

5.7 Instalaciones de Agua Potable y/o Entubada

Ilustración 15. Instalaciones de Agua en la Vivienda del MIDUVI



Se la realiza con tubería de 1", encontrándose los puntos de salida de agua agrupados en un sólo lugar que comprende: cocina, baño y lavandería. Es importante señalar que el presupuesto de la vivienda no cubre los gastos de la instalación del tanque reservorio pero se lo realiza si el aporte es por parte del comunitario o propietario de la vivienda.

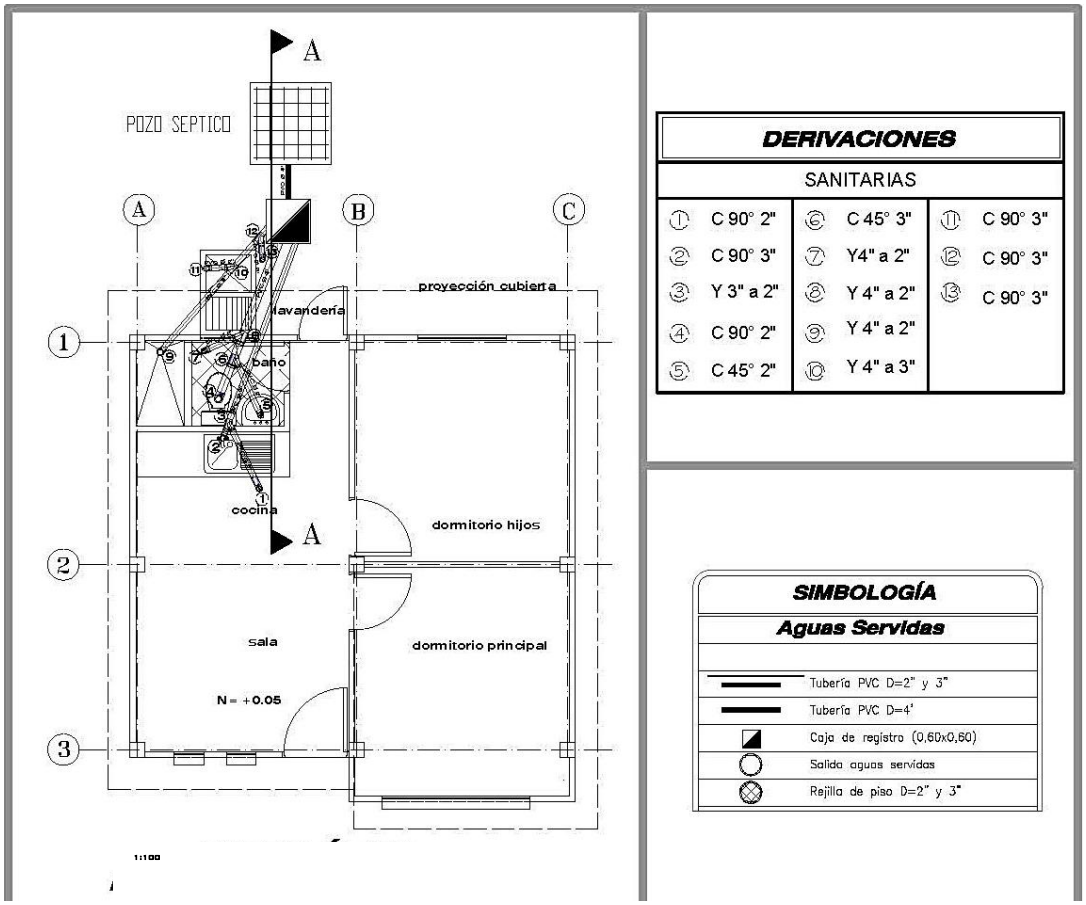


DERIVACIONES		
AGUA POTABLE		
① T 1"	⑦ C 90° 1"	⑬ C 90° 1"
② C 90° 1"	⑧ C 90° 1"	⑭ T 1"
③ C 90° 1"	⑨ T 1"	⑮ C 90° 1"
④ C 90° 1"	⑩ C 90° 1"	⑯ C 90° 1"
⑤ C 90° 1"	⑪ C 90° 1"	⑰ C 90° 1"
⑥ C 90° 1"	⑫ T 1"	⑱ C 90° 1"

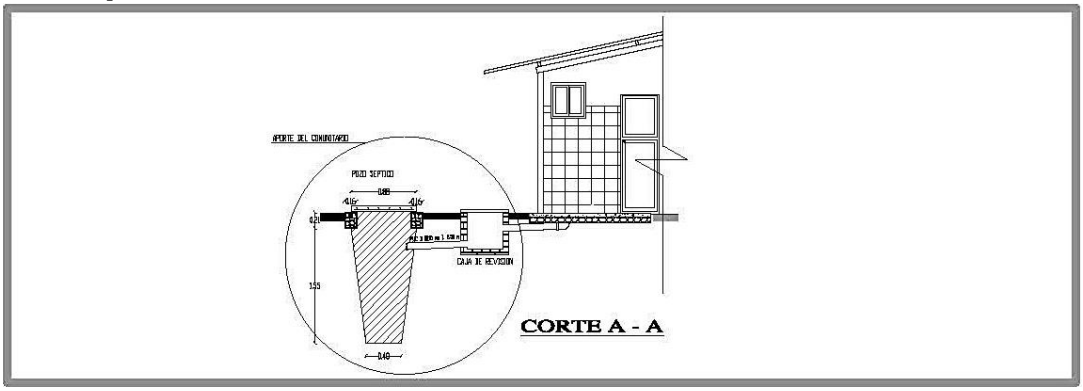
Elaborado por: El Autor.

5.8 Instalaciones Sanitarias

Ilustración 16. Instalaciones Sanitarias en Vivienda del MIDUVI



Elaborado por: El Autor.



Las instalaciones sanitarias se las realiza con tubería de PVC de 500mm y 750mm pulgadas en: lavabo, lavamanos, inodoro, lavandería y en rejillas de piso que son dirigidas para evacuar a la tubería principal de 1100mm, se encuentran agrupados en un solo lugar: cocina, baño y lavandería. En el sector rural al no poseer sistema de

alcantarillado las aguas servidas son tratadas dirigiéndolas a través de una caja de revisión a un pozo séptico con el aporte del comunitario o propietario de la vivienda.

5.9 Presupuesto De La Vivienda

Tabla 30. Descripción de Rubros, Unidades, Cantidades Y Precios de la vivienda del MIDUVI

RUBRO N.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	VIVIENDA RURAL TIPO A4 36,07 M2				
	H-1. PRELIMINARES				
MIDUVI 001	Replanteo manual para estructuras	m2	33,77	0,79	26,68
	H-2. ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO				
MIDUVI 002	Hormigón simple en replantillo fc= 180 kg/cm2	m3	0,58	111,02	64,39
MIDUVI 003	Hormigón simple en plintos fc= 210 kg/cm2	m3	1,44	143,54	206,70
MIDUVI 004	Mampostería de piedra mortero 1:4	m3	2,13	76,43	162,80
MIDUVI 005	Hormigón simple en cadenas de amarre fc= 210 kg/cm2	m3	0,86	145,06	124,75
MIDUVI 006	Hormigón simple en contrapiso fc= 180kg/cm2 e= 5 cm	m2	31,58	8,29	261,80
MIDUVI 007	Hormigón simple en columnas fc= 210 kg/cm2	m3	1,16	186,36	216,18
MIDUVI 008	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	303,55	1,73	525,14
	H.3. ESTRUCTURA PARA CUBIERTA				
MIDUVI 009	Cubierta de galvalume e= 0.30 mm sobre estructura metálica	m2	48,50	13,80	669,30
MIDUVI 010	Acero estructural en cubierta	kg	145,01	2,35	340,77
	H.4. MAMPOSTERIA Y ENLUCIDOS				
MIDUVI 011	Mampostería de ladrillo panelón 28,5x14x8,5	m2	73,00	10,97	800,81
MIDUVI 012	Dinteles de H.A. (10x5) fc= 180 kg/cm2	ml	11,65	7,61	88,66
MIDUV	Revestido vertical inc. Filos	m2	95,25	6,36	605,79

I 013					
MIDUV I 014	Mesón de cocina inc. Fregadero 1 pozo inox y sifón	ml	2,08	47,27	98,32
	H.6. INSTALACIONES ELECTRICAS				
MIDUV I 015	Tomacorriente doble	Pto.	4,00	14,64	58,56
MIDUV I 016	Toma corriente para 220 V	U	1,00	19,41	19,41
MIDUV I 017	Punto de luz con boquilla +foco 60 W+ interruptor y accesorios	Pto.	6,00	15,62	93,72
MIDUV I 018	Tablero de distribución eléctrica	U	1,00	46,00	46,00
	H.7. CARPINTERIA METAL Y MADERA				
MIDUV I 019	Puerta metálica TOOL de 0,90 x 2,00 m	U	1,00	106,28	106,28
MIDUV I 020	Puerta metálica TOOL de 0,70 x 2,00 m	U	1,00	100,53	100,53
MIDUV I 021	Puerta de madera seca lacada cerradura pomo-pomo a=0,70 -0,80 H= 2,05	U	3,00	85,88	257,64
	H.8. HIERRO Y VIDRIO				
MIDUV I 022	Ventana de hierro	m2	5,82	44,06	256,43
	H.9. INSTALACIONES SANITARIAS				
MIDUV I 023	Punto de agua 1/2 "	Pto.	4,00	13,10	52,40
MIDUV I 024	Punto de aguas servidas con pvc d=50mm Tipo B	Pto.	1,00	8,10	8,10
MIDUV I 025	Punto de aguas servidas con pvc d=75 mm Tipo B	Pto.	2,00	9,35	18,70
MIDUV I 026	Punto de aguas servidas con pvc d=110mm Tipo B	Pto.	1,00	11,26	11,26
MIDUV I 027	Inodoro tanque bajo	U	1,00	59,17	59,17
MIDUV I 028	Lavamanos simple + grifería	U	1,00	44,51	44,51
MIDUV I 029	Suministro e instalación de ducha	U	1,00	27,82	27,82
	H. 10. VARIOS				
MIDUV I 030	H.S. en bordillo tina de baño fc= 180 kg/cm2	ml	1,15	7,94	9,13

MIDUVI 031	Cerámica en pared y piso	m2	42,55	16,79	714,41
MIDUVI 032	Caja de revisión de H.S. fc= 180 kg/cm2 1x1x1,5,paredes e= 15 cm	U	1,00	60,26	60,26
				COSTO	**6.136,42**
				IVA 12%	**736,37**
				MONTO TOTAL DE LA VIVIENDA	**6.872,79**

SON: SEIS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS, 79/100 DOLARES.

Loja, 30-09-2014
PROYECTO DE TESIS
Oferente: Ing. Roque Ermel Freire Pontón.
Ubicación: Loja-Ecuador
PROCESO: DP-MIDUVI-002-2013

Fuente: Freire, R. 2013. Tabla de Descripción de Rubros.
Elaborado por: El Autor.

5.10 Conclusiones

En los últimos años nuestro país se ha afianzado en estrategias, leyes, normas, políticas, planes y programas, desarrollando proyectos de hábitat, vivienda, agua potable y saneamiento. Al estudiar y aplicar dichos planes podemos encaminar propuestas acordes a una realidad social, económica y ambiental. El Plan Nacional del Buen Vivir 2013 – 2017 está dirigido hacia un desarrollo sostenible y de menos contaminación. Es en este sentido que los programas de vivienda del MIDUVI no han tenido un estudio previo para la creación de sus propuestas y dejan a un lado claros conceptos del PNBV 2013 – 2017 que busca la creación de proyectos amigables con el medio ambiente y eficientes, usando estrategias de diseño para cada lugar, uso de recursos naturales renovables e inclusión de la cultura propia del medio donde se desarrollará.

Por lo señalado anteriormente podemos sacar las siguientes conclusiones:

- La vivienda rural otorgada por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), es un módulo tipo implantado a nivel de todo el país en los sectores rurales y urbano – marginales.

- En relación a otros proyectos de vivienda que ejecuta el MIDUVI, la vivienda tipo rural es una de las cuales menos ha experimentado cambios en su diseño.

- Los proyectos de vivienda social y todos los de construcción en general, están sujetos a normativas y reglamentos como lo es: El Código Ecuatoriano de la Construcción y el Código Orgánico de Ordenamiento Territorial Autonomía y Descentralización.

Luego; se analizó la tipología, materialidad, funcionalidad, sustentabilidad, sistema estructural y de instalaciones que posee la vivienda rural del MIDUVI con el fin de conocer y concluir cuales serían las decisiones más acertadas en la construcción de viviendas de tipo social que se realizan en el sector rural en nuestro país y principalmente en la Parroquia Rural de Malacatos. Por consiguiente se puede sacar las siguientes conclusiones:

- La tipología de la vivienda guarda una estrecha similitud con las viviendas de arquitectura popular que son vistas en los sectores rurales del cantón Loja. Con la diferencia que gran parte de viviendas populares poseen portal en la fachada frontal.

- Los materiales usados en la construcción de las viviendas son los que comúnmente se usa en toda construcción de hoy en día como: arena, grava, cemento, hierro, etc.

- El conocer la dimensión de los espacios dentro de la vivienda permitió encontrar falencias en el uso de algunas áreas dentro de la misma, como lo es el reducido espacio para el área social donde la sala y cocina – comedor poseen una parecida

área que una habitación, lo cual no tiene coherencia porque en la habitación se cumple la función de descansar, pero en el área social se cumplen funciones que generan más movilidad necesitando ser un área con una mejor fluidez.

- En la zonificación de las distintas áreas dentro de la vivienda actual se pudo constatar que hay actividades que son realizadas por las personas en el sector rural y que no tienen un espacio destinado para las mismas como: guardar alimentos necesitando un espacio de bodega, crianza de animales pequeños como gallinas - cuyes para el consumo propio y un área de descanso que de sombra en el exterior.

- La vivienda actual no cuenta con características sustentables y eficientes acorde al Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, que se ve reflejado en el uso de materiales que tanto en su producción y transporte generan gran contaminación al medio ambiente. Como también la falta de uso de energías renovables en la dentro de la misma.

- La vivienda actual no posee mecanismos bioclimáticos activos o pasivos reflejando la falta de un análisis previo considerando aspectos ambientales dentro del proyecto.

- Las instalaciones eléctricas de la vivienda actual se encuentran bien desarrolladas brindando la iluminación necesaria, se puede optimizar el uso de energía permitiendo un mayor ingreso de luz natural durante el día orientando la vivienda de manera que capte mayor radiación solar, haciendo posible también el uso de paneles solares.

- La vivienda actual cuenta con un sistema de pozo séptico para las aguas servidas lo cual es importante mantener, ya que en el sector rural es una forma básica de tratar las aguas residuales al no contar con alcantarillado.

Al hacer el estudio minucioso de cada aspecto que integra la vivienda en conjunto con el presupuesto que se dispone para su construcción se puede considerar aplicar técnicas constructivas empleadas en el medio donde se realizan este tipo de viviendas que es el rural, porque permite optimizar energía y recursos tanto en materiales como mano de obra , abaratando costos con la utilización de materiales del medio, es indispensable aplicar técnicas para la climatización, iluminación y ventilación de forma natural integrando las propiedades físicas de los materiales que se deben utilizar para guiar la nueva propuesta a un proyecto sustentable, bioclimático; tomando en cuenta aspectos que generalmente son olvidados como condiciones ambientales, culturales y psicológicas, integrando la arquitectura al lugar formando una perfecta simbiosis con las personas que en ellas habitarán.

Capítulo

6. Programación Arquitectónica para Propuesta de Vivienda Bioclimática en la Parroquia Rural de Malacatos del Cantón y Provincia de Loja

El punto de partida para realizar la programación arquitectónica es el dimensionamiento de los espacios, para lo cual se aprovechará una modulación adecuada que sea compatible a las dimensiones del material que será escogido para el diseño del anteproyecto.

- Se analizarán la tipología de viviendas existentes, los elementos que la componen, el tipo de materiales usados y el valor formal de cada una de ellas para con esa información abordar el nuevo proyecto.

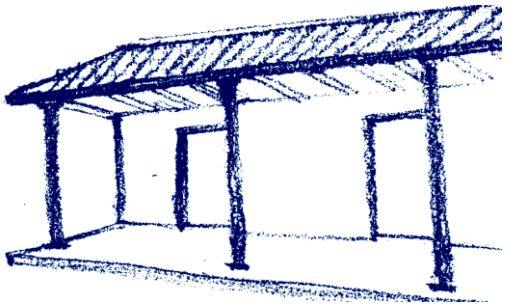
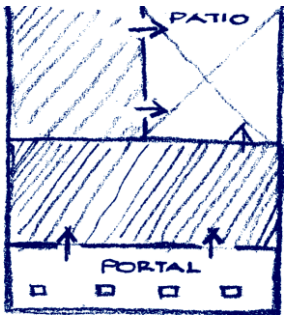
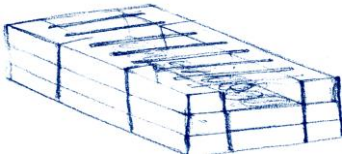
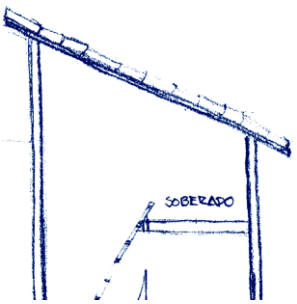
- El sistema constructivo será seleccionado en base a los disponibles en la parroquia, previo a un análisis de cada uno de ellos usando el que mejor se integre al clima que presente el lugar, se emplearán materiales del sector o cercanos a estos sitios rurales.

A continuación se presenta la fase de estudio para la propuesta, al analizar las tipologías de viviendas en la parroquia, los sistemas constructivos en la zona, el partido arquitectónico con los conceptos básicos para el proyecto, la modulación del mobiliario, la antropometría en circulaciones, organigramas de cómo serán distribuidos los espacios y el cuadro de áreas se contribuirá a la realización de una correcta zonificación del proyecto en general.

6.1 Tipologías de Viviendas Vernáculas Unifamiliares en la Parroquia Rural de Malacatos Del Cantón Loja

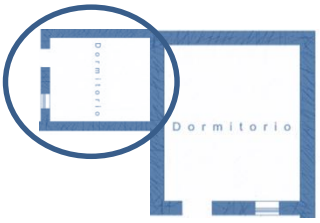
Por lo general en casi todas las tipologías existentes tradicionales en la parroquia los espacios más comunes en la vivienda son los que se describen a continuación:

Tabla 31. Áreas Comunes en Viviendas Vernáculas de la Parroquia Rural de Malacatos

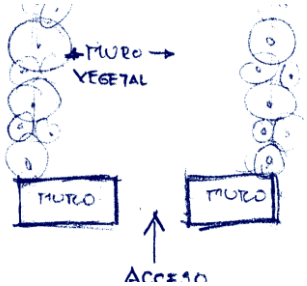
Portal o Corredor: Como un componente indispensable en la vivienda rural, cumple una función multiusos; es el área de descanso después del trabajo, cuando dentro de la vivienda no existe el espacio para bodega se transforma en depósito de granos y demás provisiones. Cumple una función espiritual además; pues, es el lugar para descansar, meditar y contemplar el entorno a su alrededor en un intento de tranquilizar el alma; es por este motivo que se lo orienta hacia las mejores vistas de la casa.	
Patio: Es un área que conecta entre si los espacios de la vivienda. Además de ser el patio un generador de ventilación e iluminación, es un sitio que contribuye a la reunión de los miembros de las familias que habitan en la vivienda. El patio ocupa una gran área de la vivienda, hay casos donde se encuentran casas con uno o más patios usándolos para: amarrar las acémilas u otros animales, al secado de granos y al juego de niños; a veces estas funciones son compartidas en un solo patio grande.	
Cocina - Comedor: Es un espacio muchas de las veces pequeño y descuidado, este espacio comparte dos funciones la de cocinar y comer en donde muchas de las veces también se improvisaba un corral de cuyes por lo general para mantenerlos en calor con el fogón. En muchas de las viviendas observadas aún se conserva la hornilla de barro y leña en donde se cocina con ollas de barro.	
El Soberado: Se encuentra bajo la cubierta como a manera de buhardilla, que cumple con tres funciones: bodega de granos, secar los granos y guardar utensilios y herramientas del uso diario, por lo general está ubicado sobre la cocina o en el dormitorio. Un aspecto importante al tener una vivienda soberado es que su altura debe ser mayor para poder albergar esta área.	

Dormitorio: Espacio que en muchos de los casos se reduce a uno, aquí se ubican las camas o tablas rusticas sobre machos de madera cubiertas con una estera o jerga; conforme crecía la familia se iba colocando más camas separadas en el mejor de los casos con biombos o sábanas.

Bodega - Granero: Es un área libre en la vivienda que sirve para guardar todo tipo de enseres, sirve principalmente para almacenar granos; en viviendas de dos pisos se encuentran en la planta baja y en viviendas de una sola planta por lo general ocupan un área pequeña inferior a la de un dormitorio o cocina.



El Cerramiento: Es posible evidenciar este elemento en viviendas de tipo hacienda para delimitar el terreno y como protección hacia el exterior, son muros que van desde 0.40 a 0.80 cm de ancho. Hay zonas en cambio que se aprovecha la vegetación formando un tejido agradable e impenetrable para convertirla también en una barrera que impide el paso de animales



Fuente: Vargas, 2002. Estudio y valoración de la arquitectura vernácula en el cantón Loja.
Elaborado por: El Autor.

Luego de conocer que elementos espaciales que conforman una vivienda es importante realizar un análisis de las tipologías de vivienda existentes, primero observando detenidamente viviendas unifamiliares de cada zona. A continuación se tomó como muestra seis viviendas de una sola planta consideradas patrimoniales que aporten con un mayor lenguaje formal siendo más ventajosas para entender la concepción de la arquitectura en los años de 1900 y que tengan ficha de inventario (Ver Anexo 2. Fichas de Inventario de Viviendas Unifamiliares Patrimoniales en la Parroquias Rural de Malacatos del Cantón Loja). “Mediante el levantamiento es posible entender cómo están concebidos y relacionados cada uno de los espacios, encontrando proporciones matemáticas no visibles para el simple espectador” (Eguiguren, 2013), el

análisis se lo realizo tomando en cuenta valores formales de las viviendas rurales tradicionales con gráficos ilustrativos en cada uno de los casos.

Tabla 32. Viviendas Patrimoniales de la Parroquia Rural de Malacatos

Parroquia Rural de Malacatos	
Código: IBI-11-01-56-000-000017 Ubicación: Barrio Central 	Código: IBI-11-01-56-000-000027 Ubicación: Barrio Taxiche
Código: IBI-11-01-56-000-000019 Ubicación: Barrio Central 	Código: IBI-11-01-56-000-000028 Ubicación: Barrio Taxiche
Código: IBI-11-01-56-000-000021 Ubicación: Barrio Central 	Código: IBI-11-01-56-000-000029 Ubicación: Barrio Taxiche

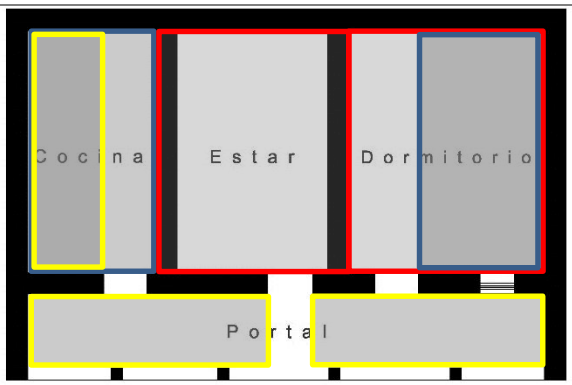
Tomadas y Elaborado por: El Autor.

Luego de hacer una breve análisis en las viviendas que han sido tomadas como ejemplos. Se puede resumir que existen tres diferentes tipologías de vivienda unifamiliar que son presentadas a continuación:

6.1.1. Tipología 1: Vivienda con Portal Frontal

La vivienda con portal busca solventar dificultades relativas al sol en verano y agua en invierno. Este tipo de vivienda unifamiliar de dimensiones pequeñas guarda en su esquema funcional características que definen al portal como un estar para disfrutar del descanso al aire libre ya sea del sol o la lluvia; en viviendas dispersas suele estar con muros a ambos lados.

Ilustración 17. Estudio y Análisis de Tipología 1



RESUMEN DE MATERIALES	
Elementos	**Materiales**
Cimentación	Piedra
Estructura	Madera
Muros/paredes/tabiques	Tapial
Pisos	Tierra
Cielos Rasos	Madera
Cubierta	Madera/teja
Escaleras	
Ventanas	Madera
Revestimientos	Tierra
Puertas	Madera
Otros	

Principales Características

• Se desarrolla en una sola planta.

• Están compuestas por tres ambientes, un dormitorio general, estar y una cocina-comedor que se comunican externamente por el portal que tiene la función de ser un ambiente social.

• Por lo general en el sector rural próximo a la vivienda se ubica el corral, este se implanta junto a los árboles para dar sombra a los animales.

Elaborado por: El Autor.

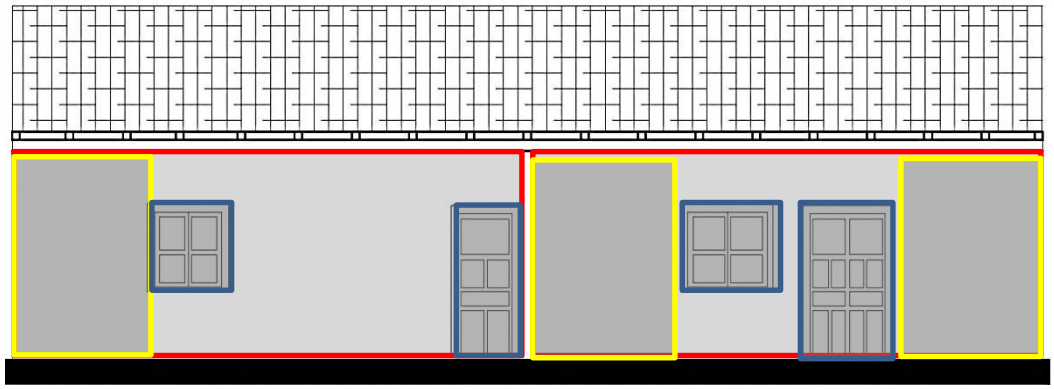
La tipología 1 corresponde a las viviendas donde su fachada frontal se encuentra limpia al existir un portal como elemento de transición del exterior hacia el interior, su estructura dispone de muros portantes de tapial o adobe con madera. Al hacer un análisis formal de la vivienda hay cierto ritmo generado por los elementos internos y externos hallando una perfecta modulación en su concepción, siendo estudiada con la superposición de distintas capas de colores en la solución de fachada y planta, donde se valora como se construye la forma.

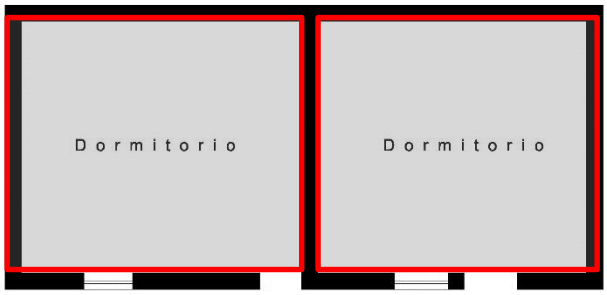
En fachada presenta un orden definido por dos módulos (*color rojo*) que se forman dentro de los muros portantes, separados a la mitad por una puerta central, en su interior los vanos de puertas y ventanas (*color azul*) están perfectamente ubicados por una modulación interna de cada módulo principal (*color amarillo*). En planta se resuelve en una solo crujía que parte de la modulación del dormitorio (*color rojo*) de igual tamaño que el modulo del estar pero con la variación que en su interior contiene dos muros que separan los tres ambientes; la cocina se compone de un módulo interno del dormitorio (*color azul*) que es 2/3 que el modulo rojo principal y dentro de este espacio está el modulo (*color amarillo*) que permite modular con dos unidades el portal en la fachada principal dejando nuevamente en su centro el vano de la puerta principal.

6.1.2 Tipología 2: Vivienda Contínua sin Retiro Frontal

Este tipo de vivienda se encuentra con más frecuencia en lugares donde hay concentración de viviendas en su mayoría cabeceras parroquiales, al tener en su trazado vías, las viviendas adoptan no dejar portales o retiros por estar al pie de las calles, solo cuentan en algunos casos el retiro de la vereda o el ancho del remate del alero. Esta tipología es muy frecuente en la parroquia de Malacatos.

Ilustración 18. Estudio y Análisis de Tipología 2





RESUMEN DE MATERIALES	
Elementos	**Materiales**
Cimentación	Piedra
Estructura	Madera
Muros/paredes/tabiques	Tapial
Pisos	Tierra
Cielos Rasos	Madera
Cubierta	Madera/teja
Escaleras	
Ventanas	Madera
Revestimientos	Tierra
Puertas	Madera
Otros	

Principales Características

• Construida en terrenos de escasas pendientes.
• Compuesta por dos áreas para dormitorio.
• En este caso consta de dos áreas de descanso, era frecuente que en este tipo de viviendas la cocina se ubique al exterior.
• No posee portal o corredor para descanso.
• La mayoría de viviendas de esta tipología están construidas de adobe.

Elaborado por: El Autor.

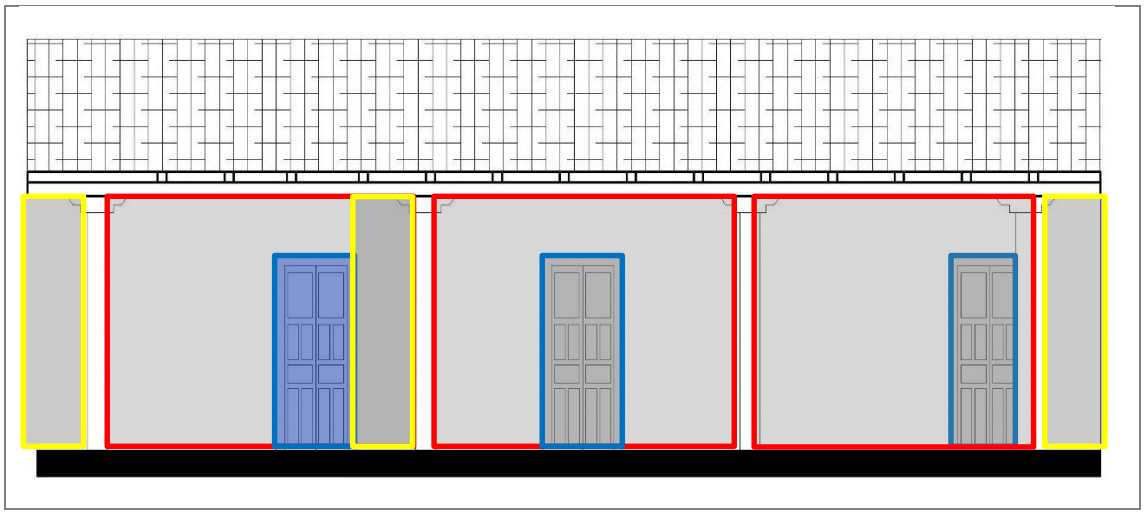
La tipología 2 corresponde a las viviendas donde en su fachada frontal no tiene un elemento de transición exterior hacia el interior como el portal, su estructura dispone de muros portantes de tapial, adobe o bahareque con madera. Al hacer un análisis formal de la vivienda se crea un ritmo generado por una modulación en sus elementos internos y externos, siendo estudiada con la superposición de distintas capas de colores en la solución de fachada y planta, donde se valora cómo se construye la forma.

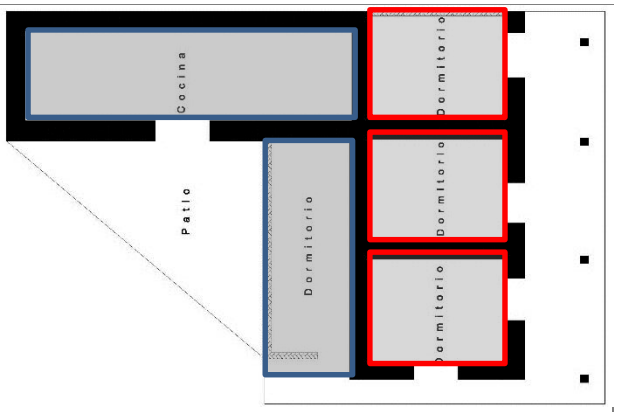
En fachada presenta un orden definido por dos módulos (*color rojo*) ubicados al lado izquierdo y derecho a partir del centro, los módulos de *(color amarillo)* sirven para ordenar los vanos de puertas y ventanas (*color azul*), al lado izquierdo la ventana se ubica a un costado del módulo amarillo y la puerta al lado derecho dentro del módulo rojo y en la parte derecha están ubicados los vanos de ventanas y puertas al centro del módulo rojo con relación a los dos módulos (*color amarillo*) que están a sus costados. La planta se resuelve en una sola crujía, con la modulación del dormitorio (*color rojo*) de igual tamaño que el dormitorio contiguo; es fácil evidenciar un módulo básico al contener la vivienda solo dos ambientes guardando la misma proporción facilitando una lectura rápida de la forma.

6.1.3 Tipología 3: Vivienda en L con Portal

Esta tipología de vivienda es muy común en zonas rurales alejadas, las diferentes zonas concurren hacia el portal principal y en su espacio interno al tener forma irregular en la casa queda un espacio vacío que generalmente se los usa como patios para diferentes usos.

Ilustración 19. Estudio y Análisis de Tipología 3





RESUMEN DE MATERIALES	
Elementos	**Materiales**
Cimentación	Piedra
Estructura	Madera
Muros/paredes/tabiques	Tapial
Pisos	Tierra
Cielos Rasos	Madera
Cubierta	Madera/teja
Escaleras	
Ventanas	Madera
Revestimientos	Tierra
Puertas	Madera
Otros	

Principales Características

• Construida en terrenos planos.

• Compuesta por tres áreas para dormitorio inicialmente más otro hecho recientemente.

• En este caso consta de dos áreas de descanso, el portal exterior y el patio a su interior, era frecuente en este tipo de viviendas la cocina se ubique junto al patio.

• La mayoría de viviendas de esta tipología están construidas de tapial y adobe.

Elaborado por: El Autor.

La tipología 3 corresponde a las viviendas que se asemejan a una "L" en planta y donde en su fachada tiene un portal como elemento de transición exterior hacia el interior, su estructura dispone de muros portantes de tapial, adobe o bahareque con madera. Al realizar el análisis formal de la vivienda en planta y fachada se puede encontrar el siguiente ritmo con una modulación donde se define como se construyó la forma.

En fachada muestra un orden definido por tres módulos (*color rojo*) ubicados al centro de dos módulos (*color amarillo*) a sus costados; empezando de izquierda a derecha el primer módulo rojo se forma dentro de dos pilares, el vano de la puerta (*color azul*) está al costado derecho usando la proporción del módulo amarillo para su ubicación; en el módulo rojo central que de igual manera se desarrolla dentro de dos pilares el vano de la puerta (*color azul*) está en su centro; finalmente el último módulo rojo se realiza a diferencia de los otros dos conteniendo en su interior a los pilares y el

vano de la puerta al costado derecho del mismo. La planta se resuelve en dos crujías , con la modulación del dormitorio (*color rojo*) de igual tamaño que los dormitorios contiguos en la parte frontal, y el módulo de la cocina en la parte posterior (*color azul*) sirve para modular la habitación contigua siendo 2/3 de su tamaño guardando una proporción perfecta entendiendo así como se concibió la forma final.

6.2 Características de los Principales Sistemas Constructivos Existentes en la Parroquia Rural de Malacatos.

La tierra es uno de los materiales de construcción de mayor antigüedad; durante siglos el hombre la ha usado para edificar sus viviendas, sin una técnica específica en al principio, pero el ingenio humano conforme ha avanzado el tiempo ha logrado perfeccionar las técnicas de uso de tierra o barro como material para construir grandes obras arquitectónicas. Luego de reconocer la situación de las viviendas en la parroquia de Malacatos ha permitido observar un elevado porcentaje de viviendas construidas con técnicas constructivas en tierra, como el adobe, tapial y bahareque. Según (Samaniego, 2011), cada técnica debe ser estudiada para conocer las ventajas y desventajas de cada una de ellas, y poder definir la más recomendable para un proyecto en común.

6.2.1 Adobe

Es un bloque macizo de tierra sin cocer, el cual puede contener paja u otro material que mejore su estabilidad frente a agentes externos, este tipo de técnica consiste en la fabricación de ladrillos con tierra arenosa y arcillosa, colados en moldes sencillos de madera, colocando el mortero de tierra que se apisona ligeramente con la mano, mide tradicionalmente, unos 25 x 40 x 20cm; la mezcla ideal contiene los siguientes porcentajes: arcilla 10-20%, limo 15-25% y arena 55-70%, no debiéndose utilizar suelos

orgánicos y se debe retirar piedras mayores a 5 mm u otros elementos extraños; cuando al adobe se incorporan otros materiales (asfalto, cemento, cal, etc.), se le denomina Adobe Estabilizado.

Cuando parte del agua se evapora, el ladrillo de adobe es entonces capaz de sostenerse por sí mismo. Es entonces cuando se remueve la forma, completándose su secado al sol en áreas libres disponibles para tal fin, conocido como patios de secado. Después de algunos días, para acelerar el secado, los ladrillos de adobe son movidos, apoyándoselos en una de sus caras laterales. Al cabo de pocos días están listos para ser apilados. La cura completa toma 30 días aproximadamente para ese momento el bloque de adobe es ya muy fuerte.

Tabla 33. Ventajas, Desventajas y Fallas en la Construcción con Adobe

Ventajas de Construir en Adobe	Desventajas de construir en adobe	Posibles causas de las fallas en la construcción en adobe
-Excelente aislamiento térmico y acústico.	-Al poseer demasiada arcilla el adobe sufrirá deformaciones.	-Mala calidad del material utilizado.
-Capacidad de absorción de calor durante lapsos considerables de tiempo	-A mayor cantidad de agua contenida posee una menor capacidad de carga.	-Descuido al realizar una buena cimentación y de sobrecimientos.
-Debido a la arcilla mantiene sus cualidades de absorción de tóxicos inmunes.	-Falta de adherencia a otros materiales, trabaja separadamente.	-Carencia de trabas verticales u horizontales en paredes al momento de colocar los bloques.
-Fácil de trabajar, cuya extracción, uso y desecho no crean problemas al medio ambiente porque sus costos energéticos son muy bajos.	-Vulnerables a los efectos de fenómenos naturales como: terremotos, lluvias e inundaciones.	-Mala colocación de los bloques de adobe.
-Mayor plasticidad de forma en la construcción; rápida ejecución en la construcción cuando los ladrillos están listos.	-Los ladrillos secos se deben manipular cuidadosamente, para que no existan riesgos de roturas.	-Corto empotramiento de dinteles en vanos de ventanas y puertas.
-Ahorro del 40% del costo de un ladrillo cocido al no requerir horno para su cocción.		-Falta de cadenas superiores de amarre.
-Es habitable desde que se construye.		-Cubiertas muy pesadas sobrecargando los muros.

Fuente: Samaniego, 2011. Sistemas constructivos en la Parroquia Malacatos.
Elaborado por: El Autor.

6.2.2 Bahareque

Este sistema constructivo es una práctica mixta, a base de tierra y con estructura vegetal u otros materiales. La diferencia con sistemas constructivos en adobe y tapial, es que la pared de bahareque no es un muro soportante, porque posee una estructura por separado que resiste todos los esfuerzos y cargas; se compone por una estructura total entretejida de cañas, palos y/o guadúas, con un revoque de barro, paja y boñiga; una armadura compuesta por horcones o guadúas clavados directamente sobre el terreno y amarradas por bejucos; a manera de muros, se armaba una pared con elementos verticales u horizontales constituidos por tiras de guadúa o madera delgada creando una especie de caja que se rellena y luego se le administraba un revoque o pañete de barro.

Tabla 34. Ventajas, Desventajas y Fallas en la Construcción en Bahareque

Ventajas de construir en bahareque	Desventajas de construir en bahareque	Posibles causas de fallas en la construcción de bahareque
-El entramado de madera crea una estructura resistente a la compresión y a esfuerzos laterales.	-Alto riesgo de incendios por su cantidad de elementos de madera.	-Falta de curado a elementos de madera.
-Mayores dimensiones en altura en las construcciones, pudiendo realizarse edificaciones de más de dos plantas.	-Capa de revoque de poco espesor permitiendo la formación de grietas por donde penetra el agua de la lluvia provocando expansión y desprendimiento del revoque de barro.	-Emplazamiento en suelos inestables.
-Excelente aislante térmico y acústico.	-Riesgo en los climas cálidos secos de que insectos vinchucas pueden vivir en estas fisuras alojándose en la madera, contagiando el "mal de Chagas".	-Cimentaciones poco profundas.
-Poco espesor en muros	-Contracción en el secado.	-Mala elección de materiales.
-Al igual que el tapial y el adobe es un sistema que regula la humedad.	-Mayor tiempo y mano de obra en la construcción.	-Defecto en uniones y ensambles para las estructuras de madera.

Fuente: Samaniego, 2011. Sistemas constructivos en la Parroquia Malacatos.
Elaborado por: El Autor.

6.2.3 Tapial

Es una técnica en tierra con cierta cantidad de cantos rodados, sin adición de paja cortada, de poca humedad excesiva, apisonada en el interior de un encofrado (alrededor de 3 metros de largo por 0,90 m de alto, dimensiones que varían según cada lugar), con el uso de un apisonador. Cada ejercicio permite efectuar una sección de muro cuyo espesor es de unos 50 cm. La economía de espesor provoca que los muros sean frágiles y demoran la retirada del encofrado. El desplazamiento del encofrado se hace de dos maneras: con un encofrado con corredores verticales se realiza la altura del muro en su totalidad; con un encofrado solo, colocando sobre el muro, se realiza el muro por series sucesivas de 90 cm de altura, dando la vuelta al edificio. En este caso es necesario romper las juntas.

El tapial transpira al igual que el adobe por ser un material higroscópico y tiene una capacidad de difusión, su principal composición es la tierra con algún aditivo natural como paja o crin de caballo para estabilizarlo, también se puede colocar pequeñas piedras para conseguir un resultado más resistente.

Tabla 35. Ventajas, Desventajas y Fallas en la Construcción en Tapial

Ventajas de construir en tapial	Desventajas de construir en tapial	Posibles causas de fallas de las construcciones en tapial
-Muros homogéneos de gran espesor y esbeltez.	-Se debe esperar el secado total de los muros secos para colocar los pisos y la estructura de cubierta.	-El no dejar entramado los encuentros de muros.
-Aislante acústico y térmico	-Debe haber completa hermeticidad en los cimientos por la humedad.	-Mala calidad de la tapia.
-No existe presencia de parásitos ni pudrimiento a su interior.	-Problemas al abrir vanos luego de que ya están realizados los muros.	-Fallas en los muros si no se hace cimientos y sobrecimientos adecuados.
-Secado de los segmentos es relativamente rápido.	-Demanda rigidez en la forma de los muros; debido a que los ensambles en las uniones deben ser ortogonales.	-Falta de impermeabilización en muros y pisos.
-No es necesaria mano de obra especializada para su ejecución	-La lluvia puede llegar a dañar las esquinas en los muros.	-Falta de una ventilación adecuada (falta de ventanas).
		-Al realizar mal el empotramiento de los dinteles.

Fuente: Samaniego, 2011. Sistemas constructivos en la Parroquia Malacatos.
Elaborado por: El Autor.

6.3 Programación Formal Estética

Al referirme a programación formal estética hago mención al concepto de forma no como una generalidad que se usa diariamente y casi siempre en su sentido vulgar aquella que se aproxima a la idea de figura que son los conjuntos de rasgos que determinan una apariencia; sino como una manifestación superior de una estructura organizadora, de una intervención de la inteligencia sobre el azar siendo la forma una condición de arte. “La forma es, pues, producto de la acción del sujeto: un árbol, en sentido estricto no tiene forma, sino una estructura orgánica que vincula sus elementos. La forma por tanto, no tiene existencia real, sino que es el resultado de la proyección de un apriorismo del sujeto sobre la realidad, de modo que la transforma con criterios artísticos.” (Piñon, 2006) .

La composición formal del proyecto al tratarse de una construcción bioclimática, sustentable y ecológica, en la parroquia rural de Malacatos, busca definir el concepto de vivienda social rural que sea parte del lugar y no ajeno a él, donde cada elemento sea pensado de tal manera que resuelva las necesidades propias de las personas para su comodidad. Al observar el medio natural y construido en la parroquia se mezclan los matices de su vegetación que hace que sus montañas sean verdes y colores tierra junto a las viviendas con tejados; por ello la propuesta se fundamentará en una forma orgánica propia del sector; tomando una analogía que sirva para interpretar la concepción de la forma como elemento naciente del lugar, como un fruto de la tierra con elementos propios del paisaje; adaptándose al lugar e integrándose al ecosistema bajo sus diversas características climáticas, ambientales y culturales.

Fotografía 6. Panorámica del Paisaje en la Parroquia Malacatos

Tomada por: El Autor 13-01-2015.

6.3.1 Partido Arquitectónico

La propuesta se fundamentó en una analogía tomada de un elemento propio del sector que son las plantas de la familia "*poáceas*" que encierra a especies como la caña de azúcar principal cultivo de la parroquia y por el cual es muy reconocida, se encuentran en abundancia en la parroquia, al igual que otras especies de la misma familia como la

caña guadua y el carrizo que incluso sirven como materiales de construcción sustentables por su rápido crecimiento. Tienen forma cilíndrica con entrenudos huecos llamados *canutos*, separados transversalmente por tabiques o nudos como una estructura que le da mayor rigidez, flexibilidad y resistencia. Los tallos están formados por fibras longitudinales, que según su especie se diferencian, en su diámetro, altura y su forma de crecimiento.

Ilustración 20. Vista de Plantas Poáceas en la Parroquia Malacatos

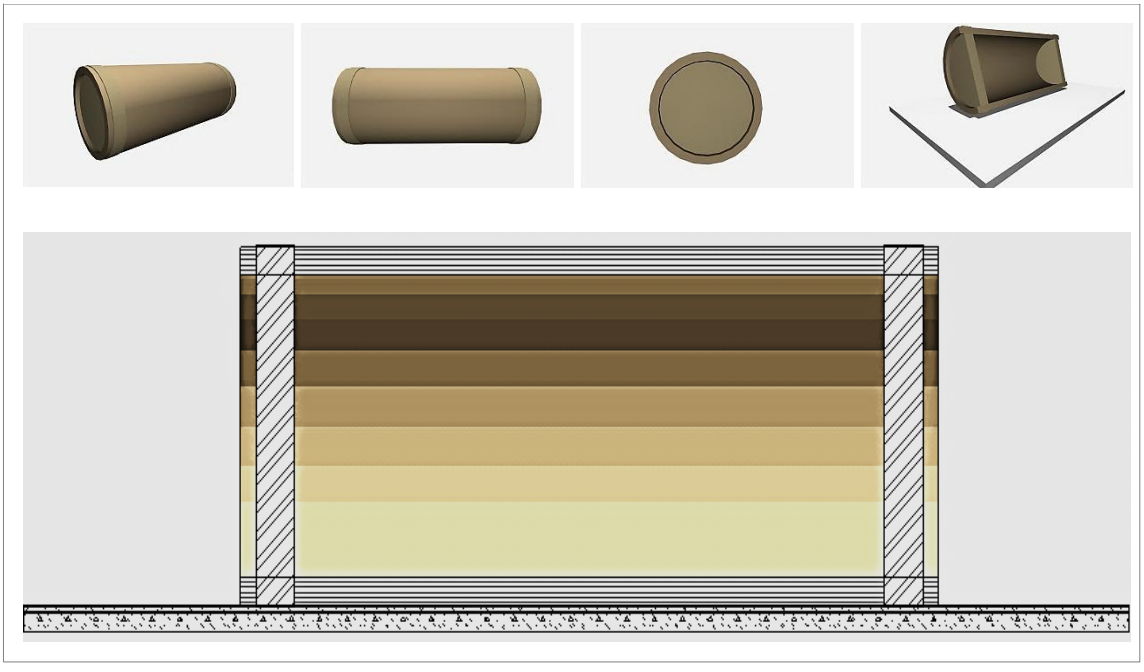
Fuente: PDOT-LOJA, 2012. Valle de Malacatos.
Elaborado por: El Autor.

La toma de la analogía para el partido arquitectónico se enmarco en descubrir un elemento común en la caña de azúcar, caña guadua y carrizo; el observar detenidamente cada elemento hizo posible encontrar un módulo “CANUTO” que se repite a todo lo largo de cada planta para formarla en su totalidad.

Ilustración 21. Módulo encontrado en la Caña Guadúa

Fuente: Adobe Photoshop.
Elaborado por: El Autor.

Ilustración 22. Análisis del Canuto (Módulo) de la Guadúa



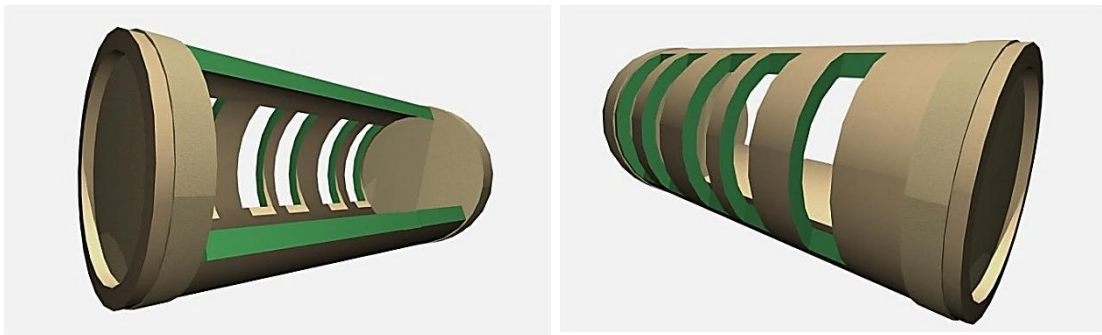
Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

En un análisis más profundo de la ilustración anterior del módulo, externamente e internamente mediante un corte, se observa un orden en sus partes al estar compuesto por una estructura a cada uno de sus lados a manera de tabiques, la piel exterior que

cubre a todo el elemento junto a los tabiques dejan un gran espacio libre al interior limpio de elementos. La propuesta al basarse en esta analogía se constituirá de un área libre interior limpia de elementos, contenida por una estructura de muros portantes a sus lados y recubierta por una piel semi-transparente para abrir el espacio interior hacia el exterior aportando el valor de conexión de la vivienda con el entorno; lo cual la enmarca en un esmero por recrear la vivienda tradicional vernácula que se componía de muros portantes, áreas abiertas y conexión con el entorno.

Al abrir el espacio exterior del canuto en la guadúa, se dota de una piel semi-transparente para el ingreso de luz natural creando un espacio abierto hacia el exterior. En la parte frontal del módulo la sustracción es total en una de sus caras y en la parte posterior la sustracción es de un 50%, determinando así que la propuesta en su fachada será abierta hacia el exterior albergando ahí el área social (sala, comedor, estar) y en su fachada posterior donde la luz natural ingresa de forma semidirecta estarán las áreas de dormitorios, cocina y servicio.

Simulación Virtual 2. Análisis en Corte de Canuto de Guadúa



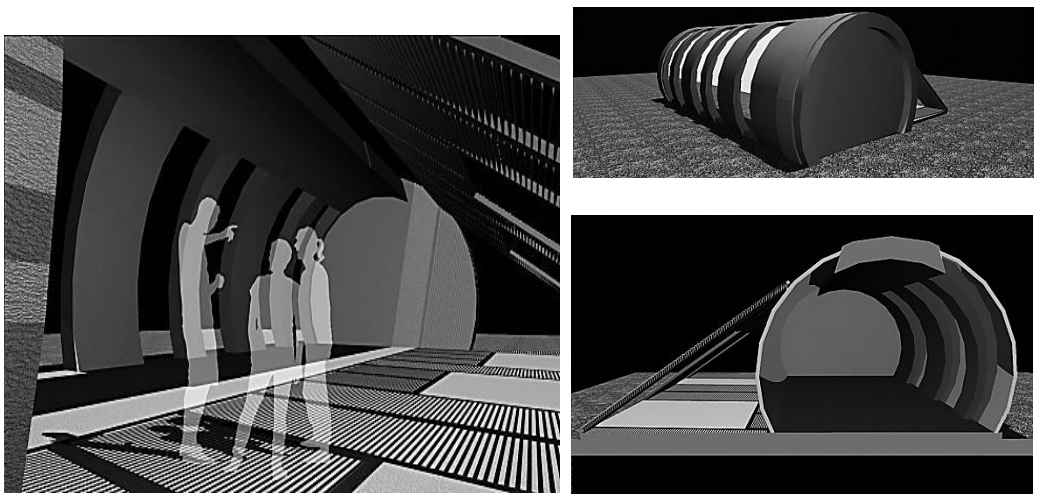
Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

El objetivo de hacer los anteriores cortes en las perspectivas, es crear una propuesta dotada de orden, adaptada a su función y su medio, como lo hace cualquier organismo vivo o planta al crecer. En el estudio de las fachadas del canuto de guadua las partes que se sustrajeron no se eliminan simplemente cambiarán de posición en especial en la fachada frontal como barreras de protección solar, que serán hechas del mismo material guadua o carrizo muy necesarias, actuando como elemento generador de sombra y enfriamiento, por las altas temperaturas que en la parroquia de Malacatos suelen darse. A continuación en las siguientes perspectivas termina la transformación del módulo ya adaptado al suelo, dotado de todos los elementos que surgieron a partir de la analogía para la vivienda: muros portantes, piel semi-transparente y barreras de protección solar.

Simulación Virtual 3. Analogía del CANUTO para Propuesta de Vivienda Rural

Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

Simulación Virtual 4. Vistas Exteriores e Interiores del Módulo del Canuto de Guadúa



Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

La nueva propuesta con una visión contemporánea se sustenta en una analogía orgánica, las formas abstractas son tendentes a la universalidad creando arquitectura que no solo se fija en los aspectos concretos de la realidad sino dotando a un objeto de identidad y originalidad mediante un orden orgánico más no mecánico. "Probablemente, nadie discutía en los años treinta cuando la Ville Savoye todavía olía a pintura la oportunidad de renunciar al sistema tipológico, en favor de una mayor libertad para afrontar una arquitectura que surge de un programa funcional y constructivo concreto" (Piñon, 2006).

6.3.2 Plan De Necesidades

Todo proyecto arquitectónico resuelve una necesidad. El estudiar dicha necesidad o necesidades de un proyecto común y tratar de dar solución es cuando empieza la

investigación para satisfacerla. Las personas para sentirse a gusto en todos los sentidos ya sean utilitarios, emocionales o de alguna otra índole necesitan de diferentes espacios para cumplir cada una de sus funciones. La nueva propuesta está encaminada a solventar las verdaderas necesidades de los usuarios que habitan en un espacio determinado con costumbres, clima y cultura diferente. El nuevo proyecto surgió observando los problemas ambientales y de la sociedad más allá de la arquitectura, son del tipo de propuestas que utilizan más información de periódicos que de revistas de arquitectura. A continuación se planteó una lista de todos los espacios que conformaran la propuesta de vivienda, indicando las restricciones de cada uno de ellos en cuanto a su necesidad y actividad.

Tabla 36. Programa de Necesidades en Propuesta de Vivienda Rural

PROGRAMACIÓN DE NECESIDADES					
Plan de Necesidades para Propuesta de Vivienda Social					
ZONA	**AREA**	**ESPACIO**	**SUBESPACIO**	**NECESIDADES**	**ACTIVIDADES**
Z1	SOCIAL	Sala	SS.HH	Sentarse- Integración Familiar	Descansar Conversar Reunirse
		Comedor		Alimentación	Comer Conversar
		Vestíbulo	Entrada Principal	Conexión exterior hacia interior	Protección
		Dormitorio Hijos		Descansar Tareas estudiantiles	Dormir Conversar Vestirse

Z2	PRIVADA		SS.HH		Estudiar
		Dormitorio Padres		Descansar	Dormir Conversar Vestirse
Z3	SERVICIO	Cocina	Alacena	Guardar y Preparar Alimentos	Cocinar Almacenar alimentos
		Espacio Multiuso		Bodega de Granos o Crianza de Animales Pequeños (Gallinas-Cuyes)	Protección de Insumos de Alimentación
		Patio Posterior	Lavandería-Tanque de almacenamiento de Agua	Tareas de Aseo y Limpieza	Lavar Ropa Recolección de Agua Limpieza
		Portal	Elementos para Sentarse (Patillas)	Conexión Estar	Descansar Conversar

Elaborado por: El Autor.

6.3.3 Cuadro de Zonas Generales

Tabla 37. Zonas Generales en Propuesta de Vivienda Rural

AREAS DE ZONAS GENERALES				
ZONA	**AREA**	**ESPACIO**	**SUB-AREA (m2)**	**AREA TOTAL (m2)**
Z1	SOCIAL	Sala (En L hacia un ventanal) (5 personas)	10,08	19,69
		Comedor (4 personas)	9,61	
Z2	PRIVADA	Dormitorio Hijos(Habitación + escritorio)(2 personas)	8,40	20,40
		Dormitorio Padres(Habitación Matrimonial mínima)	12,00	

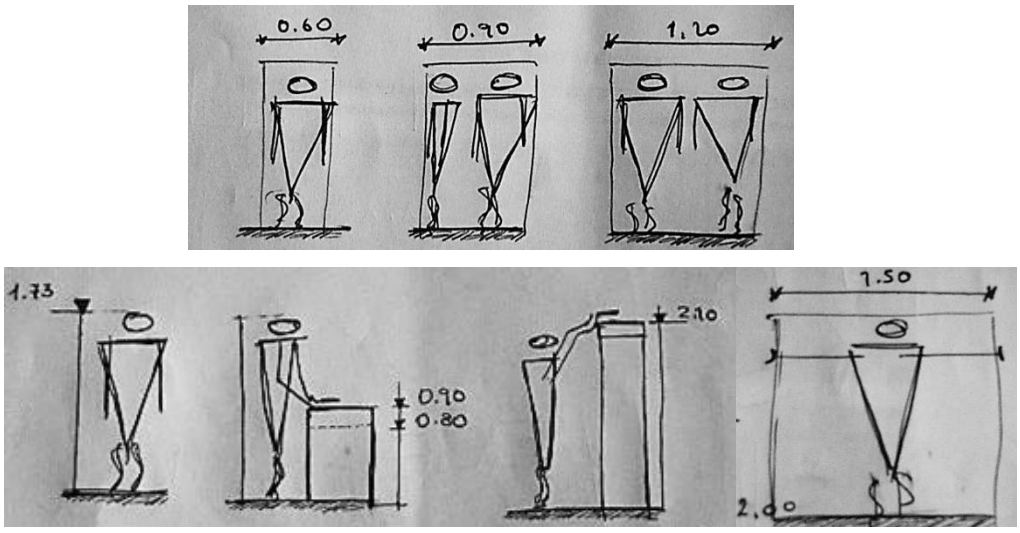
Z3	SERVICIO	Cocina (mínima)	14,57	17,54
		SS.HH	2,97	
			AREA DE ESPACIOS	57,63
			CIRCULACIONES 20%	11,52
			PAREDES 5%	2,88
			TOTAL	**72,03**
AREAS EXTERIORES DE LA VIVIENDA				
Portal (Descanso)			19,50	22,50
Patio Posterior (lavandería + tanque reservorio)			3,00	
AREA TOTAL CON ESPACIOS EXTERIORES				**94,53**

Fuente: Neufert, 2013. Áreas mínimas de una vivienda.
Elaborado por: El Autor.

6.3.4 Antropometría y Circulaciones

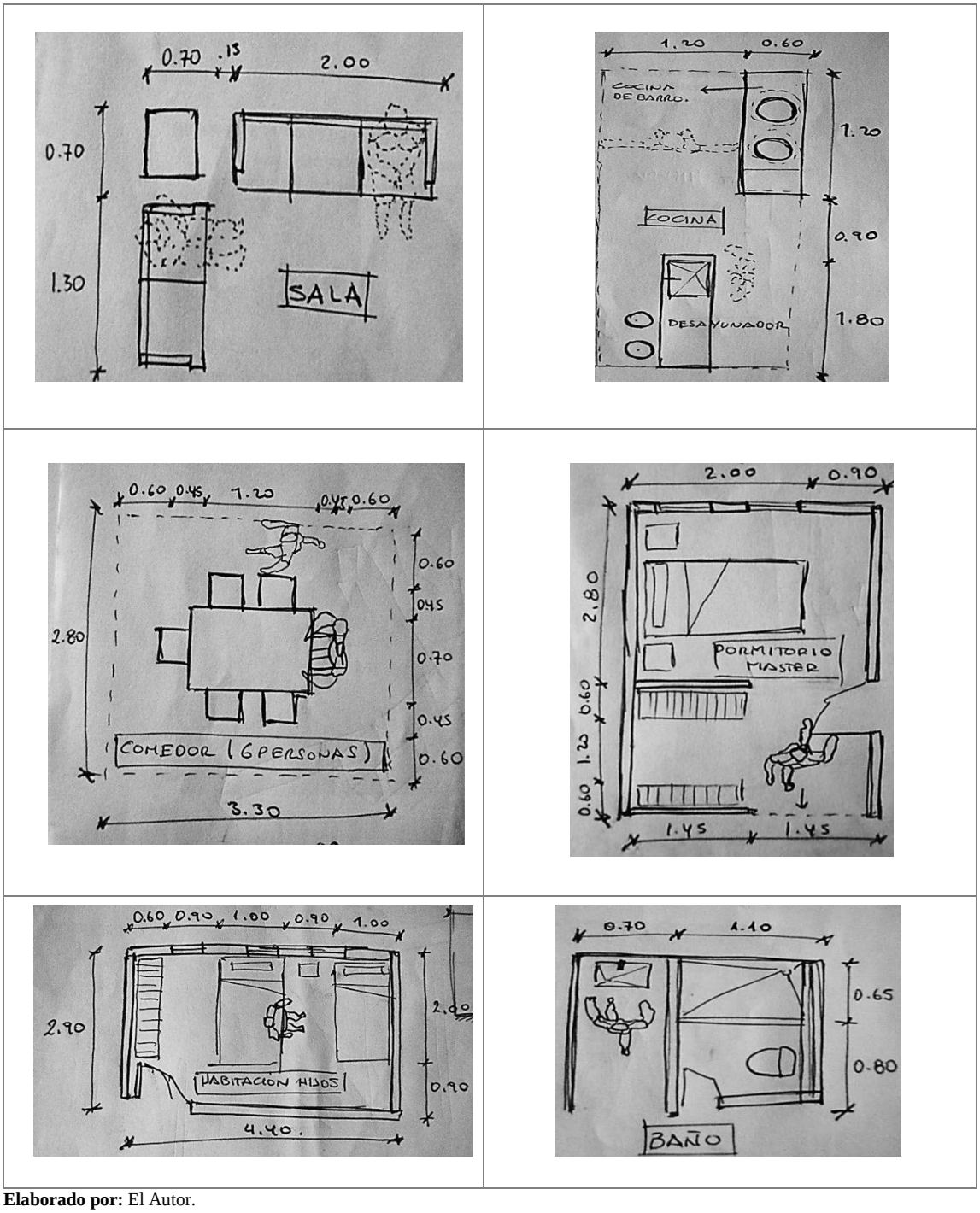
El área social (sala, cocina y comedor) en la vivienda comprende los espacios con mayor tránsito durante el día, y las habitaciones son áreas de descanso usados durante la noche. Ambas áreas se diseñarán con un mobiliario y circulaciones adecuadas para la comodidad de las personas convirtiéndose en espacios funcionales de fácil circulación y conexión.

Fotografía 7. Circulaciones y Alturas en Propuesta de Vivienda Rural



Elaborado por: El Autor.

Fotografía 8. Antropometría de Áreas para Propuesta de Vivienda Rural



Elaborado por: El Autor.

En las circulaciones para comunicar las diferentes areas dentro y fuera de la vivienda el espacio minimo para una persona sera de 0,60 m; y para dos personas de 1,20 m.; y el área óptima estipulada anteriormente para vivienda unifamiliar con un numero de integrantes de 4 hasta 5 personas es 57,63m2.

Tabla 38. Dimensionamiento de Áreas en Propuesta de Vivienda

Espacio	Área (m2)
Sala	10,08
Cocina	14,57
Comedor	9,61
Baño	2,97
Habitación Padres	12,00
Habitación Hijos	8,40
Total	**57,63**

Elaborado por: El Autor.

6.3.5 Estudio De Áreas

Las necesidades físicas primarias para desenvolverse dentro de un espacio enmarcan acciones como desplazarse adecuadamente, circulación de aire puro para respirar e iluminación. Es por ello que se programó un estudio en cada sitio de la vivienda referente a iluminación (natural y artificial), ventilación (natural y artificial) determinando las alturas requeridas por espacio tomando en cuenta la antropometría y componentes ambientales que presenta la parroquia rural de Malacatos.

Tabla 39. Estudio de Áreas en Propuesta de Vivienda Rural

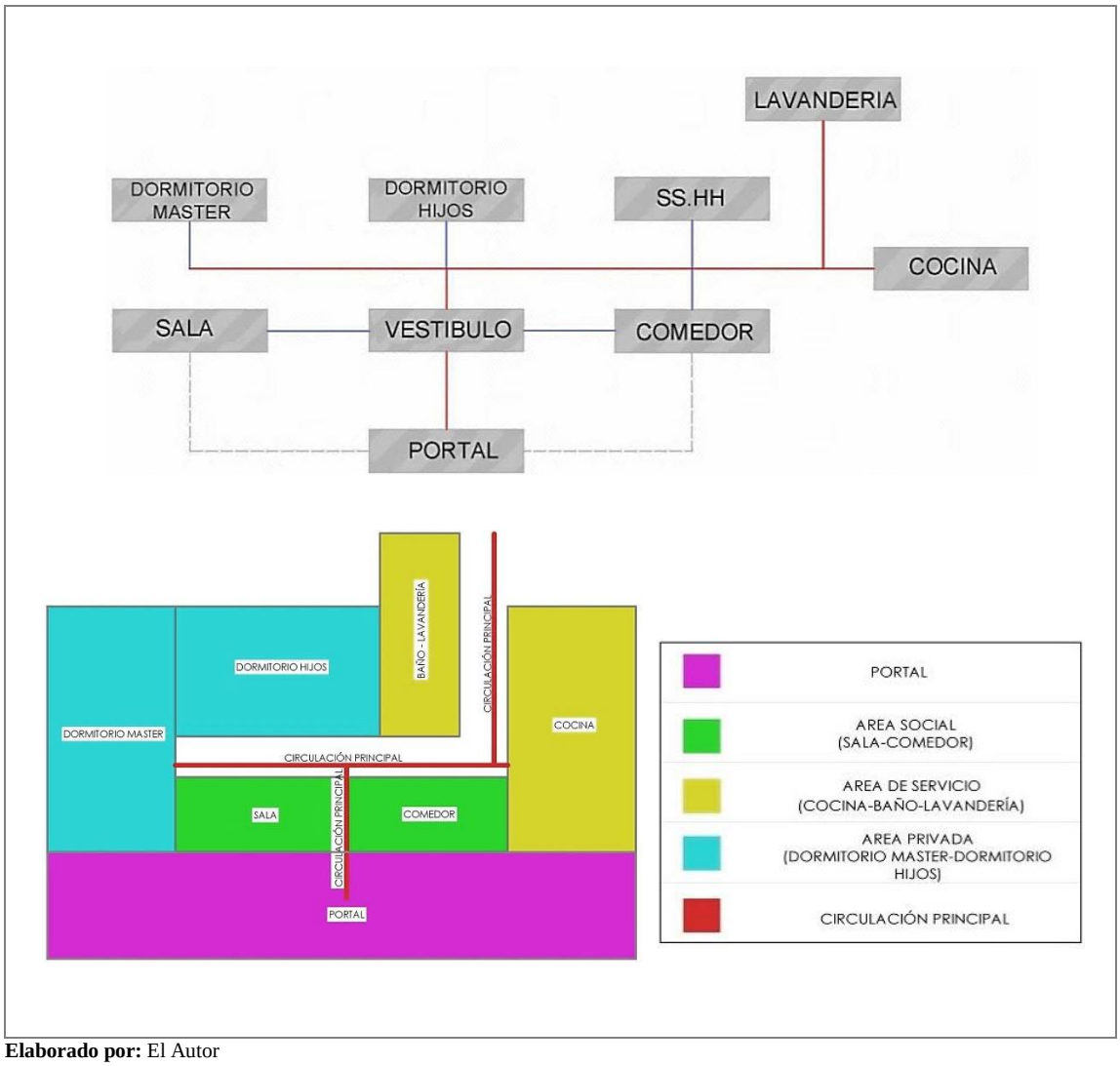
ESTUDIO DE AREAS EN PROPUESTA DE VIVIENDA RURAL												
ZONA	AREA	ESPACIO	VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN		DIMENSIONES			VOLUMEN	AREA	AREA POR ZONA
			Natural	Artificial	Natural	Artificial	L (M)	A (M)	H (M)	M3	M2	M2
Z 1	SOCIAL	Sala	X		X	X	3,20	3,15	3,00	30,24	10,08	19,69
		Comedor	X		X	X	3,10	3,10	3,00	28,83	9,61	
Z 2	PRIVADA	Habitación Padres	X		X	X	4,00	3,00	3,00	36,00	12,00	20,40
		Habitación Hijos	X		X	X	4,00	2,10	3,00	25,20	8,40	
Z 3	SERVICIO	Cocina y Alacena	X		X	X	4,35	3,35	3,00	43,71	14,57	17,54
		Baño	X		X	X	2,70	1,10	3,00	8,91	2,97	
Z 4	AREAS EXTERIOR	Lavandería	X		X	X	1,50	2,00	3,00	Semi-abierto	3,00	22,50
		Portal	X		X	X	13,00	1,50	3,00	Semi-abierto	19,50	
											Total Área Interior	**57,63**
											Circulaciones 20%	**11,52**
											Paredes 5%	**2,88**
											TOTAL	**72,03**
											Total Áreas Exteriores	**22,50**

Fuente: Neufert, 2013. Iluminación y ventilación mínima.
Elaborado por: El Autor.

6.3.6 Zonificación

El proyecto integra los espacios interiores de tal manera que tengan una comunicación directa con el exterior a través de su portal, un eje horizontal principal (rojo) une las áreas social y privada que a su vez se comunican con el área de servicio por medio de un eje vertical con salida posterior, la comunicación desde el portal con las áreas sociales (gris) es de forma indirecta porque se creó una fachada que puede estar abierta o cerrada.

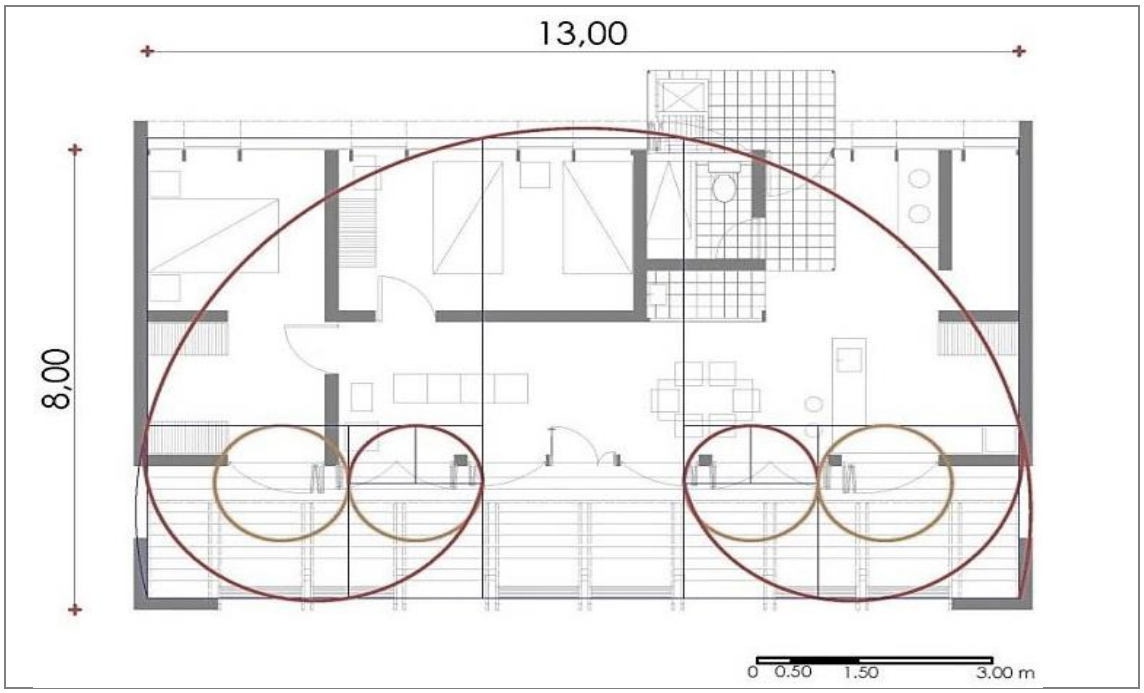
Ilustración 23. Zonificación de Propuesta de Vivienda Rural



Elaborado por: El Autor

La trasformacion final integra las zonas social, privada y de servicio mediante una circulacion libre lineal quedando asi dirigidas hacia el portal para aprovechar este sitio de descanso y de conexión con el exterior. La planta arquitectónica mide 13,00m x 8,00m, las áreas en la fachada frontal poseen una conexión al exterior, al concebirlos como lugar abierto contribuye al aumento psicológico de las áreas que se logran al abrir paneles plegables hechos con materiales propios del sector.

Ilustración 24. Esquema de Funcionamiento de Propuesta de Vivienda Rural



Elaborado por: El Autor.

6.3.7 Sistema Constructivo

Manofactura del adobe

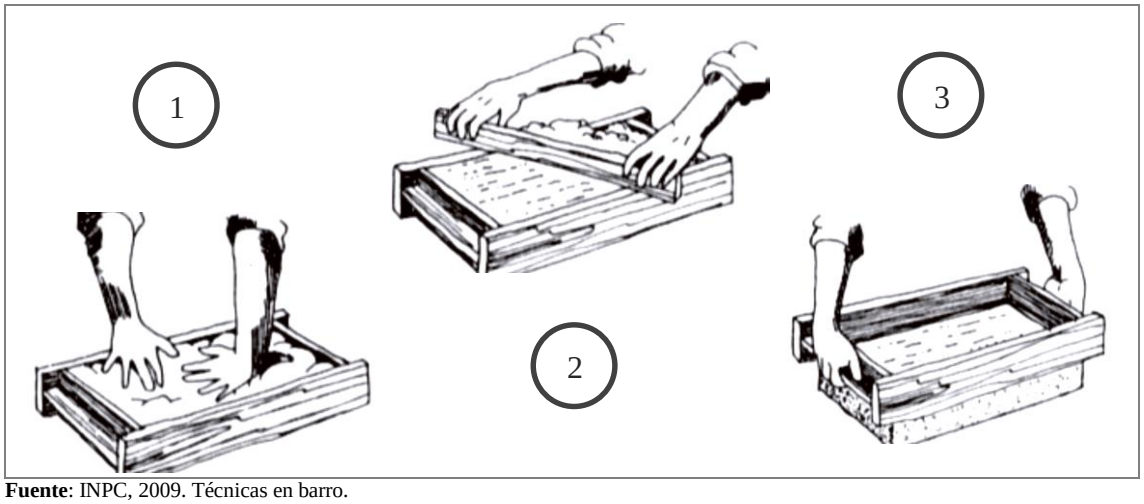
1. Fuente o Ubicación del material: El origen de la tierra puede encontrarse en el sitio mismo del proyecto, previos análisis de campo que son sencillos o producto de la tierra sobrante al hacer la nivelación.

2. Poza de remojo de tierra: Puede ser en el agujero de la excavación, aquí se procede a realizar la mezcla de la tierra apisonandola con las manos o pies, en tiempos pasados se empleaban animales de carga para realizar la mezcla. Además de la tierra apropiadamente seleccionada y probada su calidad se le agrega un aditivo como paja, tamiz de arroz o café en ocasiones también se colocaba a la composición guano de animal para lograr mas adherencia en los bloques de tierra.

3. Transporte de moldes: Se lo realiza utilizando una carretilla o transportando la tierra debidamente mezclada hacia el sitio de los moldes donde se realizarán los adobes.

4. Fabricado en la producción: A continuación se describe el procedimiento a seguir:

Ilustración 25. Proceso de Moldeado en la Producción de Adobe



Fuente: INPC, 2009. Técnicas en barro.

- Se coloca arena en el piso para que el bloque no se pegue o se erosione al momento de asentarlo en una de sus caras.

- Mojar el molde para que no se adhiera el barro al mismo.

- Asentar el molde de madera sobre una superficie lisa, rellenarla con la mezcla de barro y despues apisonar o compactar a mano.

- Nivelar con una regleta la superficie superior y limpiar excesos de barro en los bordes.

- Se retira el molde cuidadosamente para no dañar las aristas en los adobes. Repetir el proceso de moldeo debidamente limpio y remojado el molde de madera.

- Dejar secar bajo sombra por 3 días para poder manipularlos y apilarlos. Al tercer día se los ubica de canto, dejando un espacio entre los adobes para dejar circular el aire. Luego dejarlos secar a la sombra por 7 días más, para a partir de las tres semanas apilarlos y a los 45 días utilizarlos en la construcción.

5. Apilado: Los adobes no resultan totalmente curados, algunos quedan frágiles así que su secado se completa en el apilado. Se debe protegerlos de la humedad, vientos y lluvia. Cuando el proceso de fabricación de los bloques de adobe se ha cumplido con el tiempo necesario para de secado, se procede a realizar la construcción de la vivienda.

6. Cimentación y Sobrecimiento: Se debe realizar la limpieza y nivelado del terreno para luego empezar con el trazado de los cimientos, después se procede a ejecutar la excavación de las zanjas para así verter luego el hormigón ciclópeo dentro. El ancho del cimiento es dos veces el espesor del muro, y la profundidad mínima es 60cm, para las construcciones en tierra; finalmente para proteger de la erosión y humedad de las primeras hiladas de adobe se consigue esto apostando un sobrecimiento de concreto al todo lo largo de la cimentación que tendrá el mismo ancho del muro y una altura suficiente para proteger los adobes de la humedad.

En la investigación de campo en algunas viviendas vernáculas de la parroquia de Malacatos se encontró casos donde el sobrecimiento sobresalía hasta 60 cm del cimiento como una forma de proteger mucho más al muro de adobe o tapia.

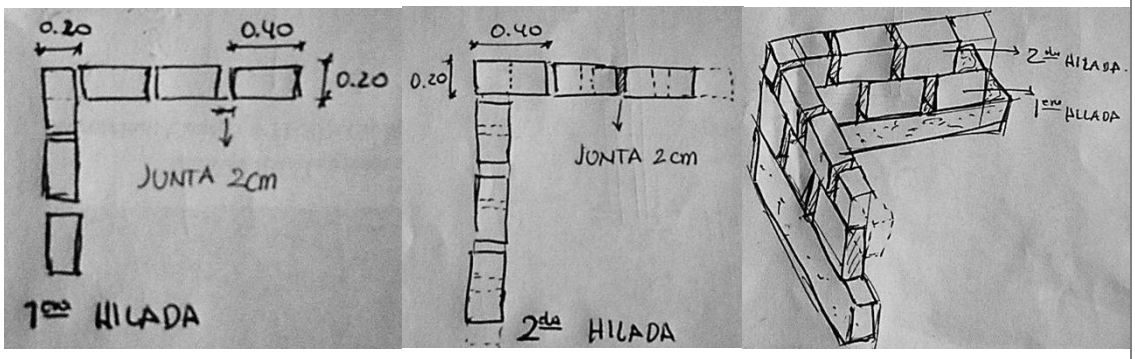
7. Muros: Luego del sobrecimiento se procede a situar las hileras de adobe con ayuda de un nivel. Se debe confirmar que las hiladas estén alineadas correctamente, y con una plomada se comprobará la verticalidad de los muros para una buena uniformidad durante todo el proceso. La misma mezcla de la elaboración del adobe sirve de mortero para asentarlos.

Lo recomendable es levantar hasta de 1 m de altura de muro (6 a 7 hiladas) por jornada, dejándolo secar por 8 días debidamente cubiertos. Se debe cuidar que se deje traba de traslapo al colocar y alzar las hiladas. A continuación se indican las formas de traslape locales del Cantón Loja, a usarse en la propuesta de vivienda.

8. Encuentro de muros: Al momento de colocar los bloques de adobe se generan varios encuentros en las esquinas y por este motivo hay que tomar las precauciones debidas al momento de traslapar los muros.

• Encuentro de muros en " L": Se forma alternando la primera hilada al hilo y la siguiente a tizón, formando la esquina de manera que coincidan las hiladas pares e impares.

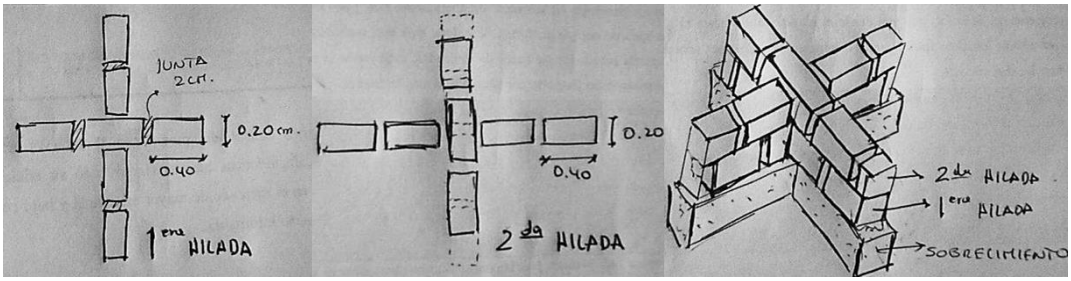
Fotografía 9. Encuentro de Muros en "L" (Tecnología Local) usado en Propuesta de Vivienda Rural



Elaborado por: El Autor.

• Encuentro de muros en “ I ”: Se forman empotrando dos paredes continuas y la pared que forma el encuentro, esto en la primera hilada y en la segunda simplemente se encuentra los adobes, alternándose luego las hiladas entre sí.

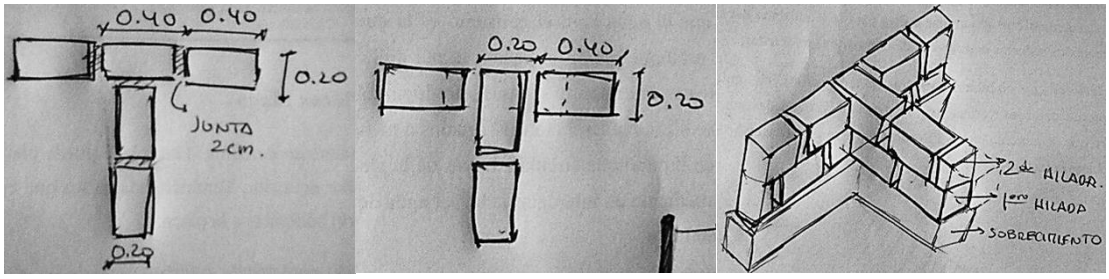
Fotografía 10. Encuentro de Muros en “I” (Tecnología Local) usado en Propuesta de Vivienda Rural



Elaborado por: El Autor.

• Encuentro de muros en “ T ”:

Fotografía 11. Encuentro de Muros en “T” (Tecnología Local) usado en Propuesta de Vivienda Rural

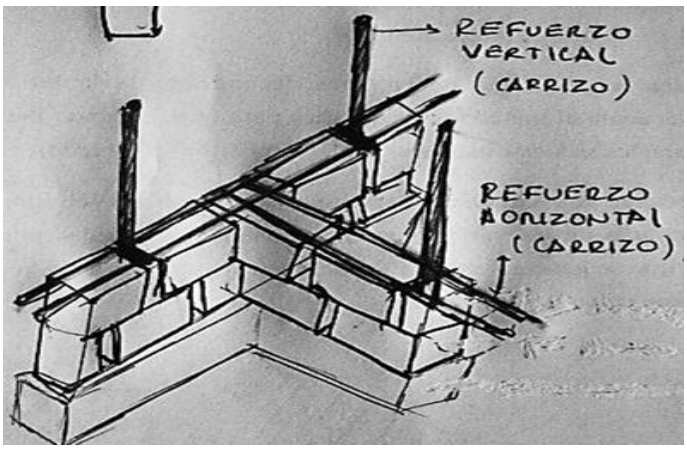


Elaborado por: El Autor.

9. Refuerzos: Su objetivo es de hacer actuar al muro de manera antisísmica, garantizando que el muro actúe como una sola pieza, para evitar de esta forma

asentamientos diferenciales. Estos refuerzos se ubican cada cierta altura de avance de los muros. Estos refuerzos pueden ser de carrizo, madera, hierro o malla metálica.

Fotografía 12. Refuerzos de Muros con Carrizo (Tecnología Local) usado en Propuesta de Vivienda Rural



Elaborado por: El Autor.

Refuerzos horizontales:

• Refuerzo con carrizo: Se coloca un enchacleado de ancho menor al del muro, colocado a lo largo de la pared de adobe cada 3 o 4 hiladas.

• Refuerzo con tiras de madera: Se colocan tiras de 2x3 cm. unidas entre sí mediante destaje y clavo, cada 4 o 5 hiladas a todo lo largo de la paredes o en los encuentros de los muros.

Refuerzos verticales:

• Refuerzo con carrizo: El carrizo se coloca cada 90 cm, este dentro y fundido junto al cimiento hasta la viga de entrepiso o cubierta. Los adobes se colocan en la primera hilada al hilo y la segunda a tizón para que coincidan las uniones al colocar las varas de carrizo.

• Refuerzo de madera: Se ubican en las esquinas de los muros una estructura de madera tratada y preservada. Los adobes irán trabándose en la esquina con el pilar, la primera hilada al hilo y la segunda atizón alternadamente.

10. Dinteles: Son piezas macizas de madera que se colocan en la parte superior de vanos de puertas y ventanas, para sostener hiladas de adobe en su cara superior deben ser de alta resistencia y al ancho del muro para evitar deformaciones. Los dinteles se realizarán paralelamente con la elaboración de los muros.

• El dintel se empotra mínimo ¼ de la luz del vano a cada lado.

• Las piezas utilizadas conocidas como vigas podrán ser de 10x10 cm; 15x15 cm; 20x10 cm o la medida que cubra el ancho del muro.

11. Cubierta: Se ejecuta sobre las vigas soleras. Hay que tomar en cuenta que la cubierta debe ser liviana por el tiempo de realizacion y seguridad, esta formada por vigas, viguetas y listones de madera. La teja artesanal que se usa por lo general es pesada y cuando esta mojada adquiere mayor peso.

6.4 Conclusiones

En la realización del presente capítulo fue imprescindible emplear dos vías de investigación: la investigación bibliográfica y la investigación de campo. De la primera se extrajo interesantes posiciones técnicas; y de la segunda, se llegó a comprobar una realidad existente extraordinaria tanto a nivel local como provincial, ratificando la ejecución de un tipo de arquitectura que se ajusta muy bien al entorno natural y construido en la Parroquia Rural de Malacatos. Por todo señalado como premisa, es posible llegar a las siguientes conclusiones:

- Con la ayuda de la programación arquitectónica se pudo conocer las áreas necesarias para cada espacio, la zonificación y organigramas sirvieron para la realización de anteproyecto en el siguiente capítulo.

- Las características de la arquitectura vernácula popular, o arquitectura sin arquitecto; son similares a lo largo de nuestra provincia, hallando pequeñas variaciones de acuerdo al lugar donde se construye.

- La vivienda vernácula en la Parroquia Rural de Malacatos, tiene características puntuales ya sea de material, forma, o sistema constructivo.

- Los cubiertas inclinadas de teja y aleros son elementos predominantes en las viviendas de la Parroquia, responden a la tipología de construcción vernacular.

- La arquitectura tradicional de nuestros poblados, forma parte de los bienes valiosos e insustituibles de cada región y satisface características estéticas, tecnológicas y constructivas, que están relacionadas con las técnicas y experticias de construcción, siendo concebidas de manera empírica guardan atributos de calidad teniendo un orden lógico y con proporciones matemáticas.

- El conocer la dimensión de los espacios dentro de una vivienda. Sirven como referencia para lograr obtener una modulación adecuada evitando los desperdicios de espacios y en el uso de materiales.

- La programación formal estética (Partido Arquitectónico), es en donde la forma, función y tecnología son producto de análisis propios del lugar, el uso de una analogía de un elemento de la naturaleza del sector hace que el proyecto adquiera un lenguaje formal y funcional en particular.

- La elaboración de un plan de necesidades propias de las personas de la Parroquia Rural de Malacatos es primordial, al momento de generar áreas, circulaciones y otras medidas antropométricas en la propuestas de vivienda y en obras arquitectónicas en general. Permitiendo dar una adecuada zonificación acorde a las necesidades del usuario.

- El material elegido para el anteproyecto fue el adobe, debido a su economía, ejecución rápida en la construcción, propiedades térmicas – acústicas y modulación, en relación a los anchos muros de tapial y el uso excesivo de elementos de madera del bahareque.

- Se buscó fortalecer una técnica constructiva que de tiempos memorables hasta la actualidad, tiende a ir desapareciendo y que, por sus bondades, merece un rescate para la historia.

Capítulo

7. Propuesta Arquitectónica de Vivienda Bioclimática en la Parroquia Rural de Malacatos del Cantón y Provincia de Loja

7.1 El Anteproyecto

Simulación Virtual 5. Vista Lateral Derecha de Propuesta de Vivienda

Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

La riqueza de arquitectura tradicional, topográfica y sobre todo cultural que existe en el valle de Malacatos hace que la conservación y la protección sea primordial, el proyecto guarda las precauciones y medidas necesarias para proteger a este patrimonio arquitectónico que se encuentra situada en uno de los valles más hermosos de la provincia de Loja. En este contexto, las viviendas guardan una armonía espectacular que obliga a propios y extraños a cuidar de este entorno vernáculo de casas de adobe, tapia, bahareque, tejados y de verdes paisajes.

La arquitectura de sus casas es de carácter vernáculo, es decir de aquel tipo de construcción que ha sido proyectada por sus habitantes mediante la experimentación y el conocimiento empírico, sumado al legado de generaciones anteriores donde su metodología y características parecen ser las mismas, aunque guarden diferente diseño en sus composiciones.

Simulación Virtual 6. Vista Lateral Izquierda de Propuesta de Vivienda

Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

Para la presente investigación se partió del estudio de los sistemas de construcción en adobe, bahareque y de la tapia como materiales vernáculos. Y se escogió al adobe como material de los muros por las siguientes razones:

1. Por su nobleza en los materiales que la componen: tierra, arcilla, paja (puede usarse otro aditivo diferente proveniente del sector como el bagazo de caña, debido a que la paja se encuentra protegida en la actualidad) y todos ellos debidamente compactados.

2. Por la superficie rugosa de sus caras que le da un carácter genuino de extrema singularidad arquitectónica, imprimiéndole un aire solemne y tradicional.

3. Por la simultaneidad estética que ofrece, el adobe se integra espléndidamente con la madera, hierro, vidrio, cerámica, piedra etc. materiales que le dan un toque contemporáneo al diseño.

4. Por el valor térmico que ofrece la tierra encaja exactamente en la propuesta al tratarse de una construcción bioclimática y saludable ya que con el adobe es posible mantener en el interior una temperatura adecuada durante todas las horas del día y por la noche; además de tener un ciclo sostenible de vida porque la tierra regresa al suelo sin contaminarlo.

5. Por ser económico en relación a los anchos muros de tapia y el uso de madera en el sistema con bahareque.

El anteproyecto expresa un respeto a la arquitectura histórica del lugar y del entorno natural. Todos los elementos anteriormente estudiados como son el portal, la cubierta inclinada, ambientes amplios, la cocina de barro, muros anchos, el patio y características predominantes en la arquitectura vernácula de Loja se reflejan en el mismo porque crea espacios en donde se rescatan muchos de estos elementos.

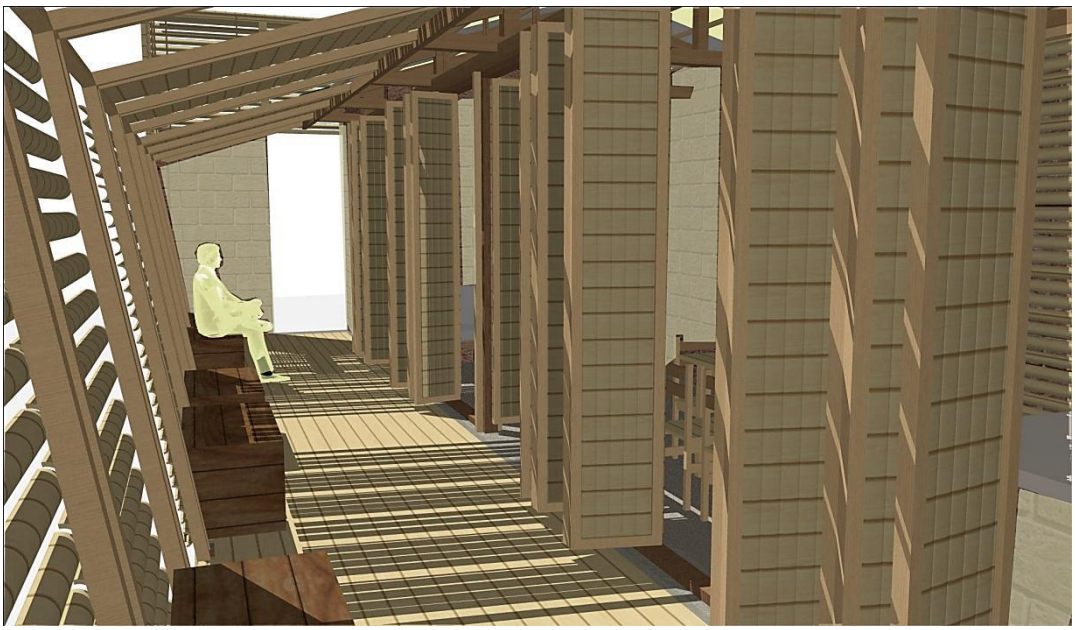
Simulación Virtual 7. Vista Frontal en Propuesta de Vivienda

Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

Uno de los objetivos fundamentales es mantener la idea de la cubierta inclinada, y principalmente el portal como sitio de sombra y descanso pero sin dejar de lado lo contemporáneo, por este motivo se propone el empleo de muros esbeltos limpios y una transformación de espacios internos, externos y en sus elementos para crear una combinación de la arquitectura vernácula con arquitectura contemporánea.

La ubicación de la fachada del proyecto se planteó abierta al exterior para que las diferentes áreas tengan una vista privilegiada hacia la naturaleza del valle de Malacatos por lo que es de suma importancia siempre que la parte frontal de la vivienda está dirigida a las mejores vistas.

Simulación Virtual 8. Vista del Portal de Propuesta de Vivienda



Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

La proporción y ritmo generado en las fachadas tradicionales ayudo como base para crear una simetría horizontal y vertical en el proyecto. Los materiales tierra, madera, piedra en sí evoca una sensación de tranquilidad, elementos como la *patilla* (En la arquitectura vernácula de Loja y su provincia son elementos de tierra a partir de la pared frontal, a manera de bancas, algunas veces se las hace como parte del portal, y otras, se las improvisa con planchas de madera o con troncos de árboles), en el portal, pisos de tierra apisonada, rescatan aspectos culturales históricos tradicionales de la zona, pero también combinados con aspectos contemporáneos como fachadas abiertas, grandes ventanales plegables, protecciones solares, pisos de ladrillo, elementos de madera, cubiertas livianas de *kubiteja* + *kubicarbonato* (Planchas para cubiertas hechos a base de compuestos como el poliuretano creados para un mejor aislamiento térmico y acústico, de peso liviano), con eficiencia a las altas temperaturas, permiten en conjunto a la propuesta dotarla de un leguaje formal contemporáneo.

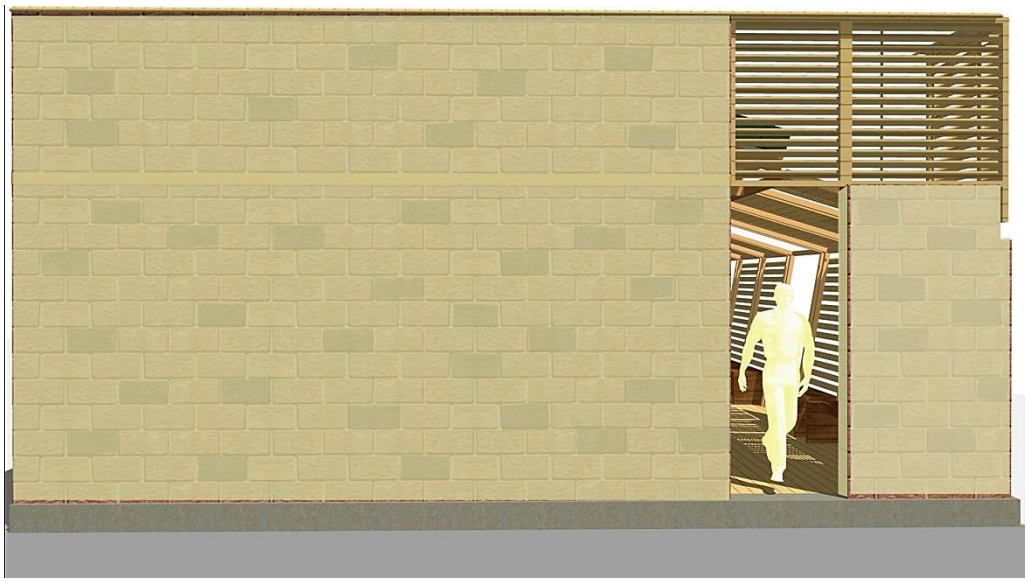
Simulación Virtual 9. Vista Posterior en Propuesta de Vivienda

Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

En la parte posterior donde se encuentran las habitaciones, cocina y una pequeña bodega-corral se hizo la fachada con tablas de madera y con láminas de plastiluz para que el ingreso del sol de la tarde no sea de forma directa pero sí que ilumine generosamente estas áreas y guarde energía calórica para las horas de la noche.

Las paredes de adobe que están el extremos de la vivienda aparte de funcionar como muros portantes al ser parte de la estructura fueron trabajados de tal manera que presenten una textura y no estén lisos, para lograr generar un ritmo y combinación agradable a la vista se procedió a colocar ciertos bloques de adobe insertados hacia el interior logrando dar un toque al muro de sustracción con juegos de luces y sombras.

Simulación Virtual 10. Vista de Textura en Muros Principales en Propuesta de Vivienda



Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

La propuesta, en sí, presenta una respuesta funcional y contemporánea de vivienda social dentro del campo de la arquitectura bioclimática, tradicional y sustentable porque responde al uso de recursos renovables, necesidades físicas, climatológicas y culturales para este sector de la región sur del Ecuador.

7.2 Proceso Constructivo

Diseñada la edificación, y contando con la cantidad necesaria de adobes secos de calidad, se iniciará el proceso constructivo, que consiste de los siguientes pasos:

1. Obras preliminares

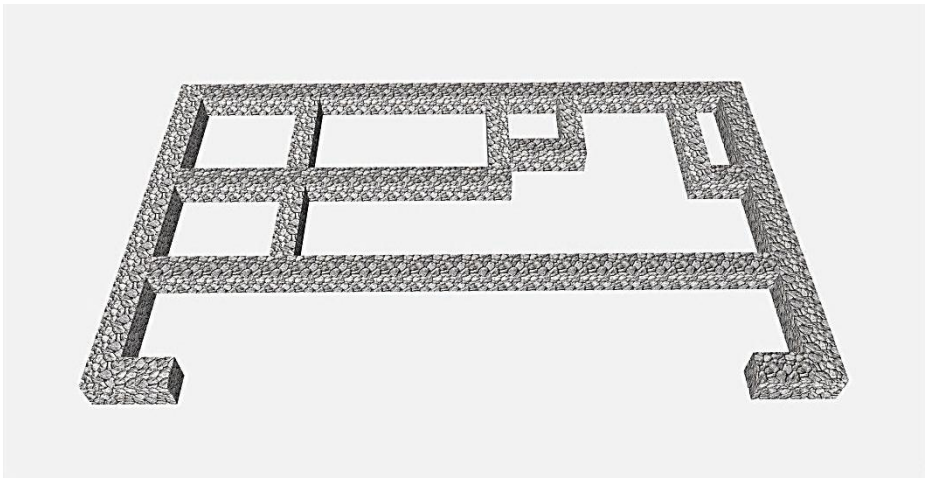
a. Limpiar el terreno de piedras, materiales orgánicos y basura.

b. Nivelar el terreno, haciendo uso de estacas que están a plomo para determinar las zonas de relleno y corte. En las zonas de relleno se debe compactar el suelo por capas de 15 cm. Como recomendación principal al nivelar el terreno es recomendable que hallan más zonas de corte que de relleno porque muchas de las veces no se compactan bien y estos quedan sueltos.

c. Trazo y replanteo, se realizan con estacas y cal para la excavación de zanjas de los cimientos.

2. Cimentación

Simulación Virtual 11. Construcción del Cimiento en la Propuesta de Vivienda Rural



Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

a. Se procede a escavar las zanjas siguiendo las marcas de cal hechas en el terreno de un ancho del doble de la pared de adobe igual a 40cm y de una profundidad mínima de 60cm o hasta encontrar suelo firme.

b. Se verifica que las paredes de la zanja estén a plomo y que en su fondo esté nivelado y limpio.

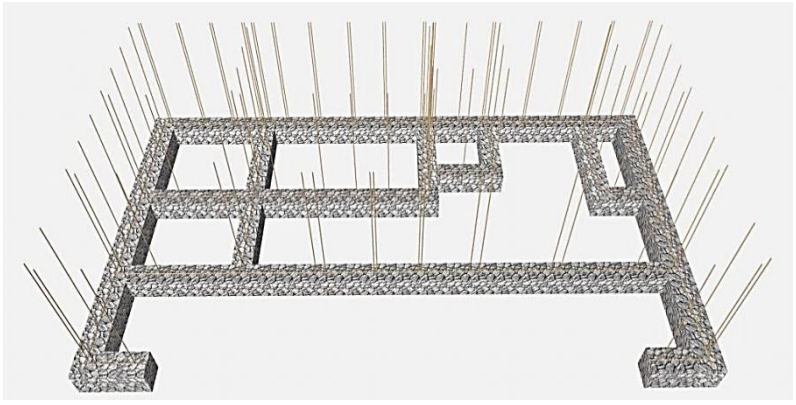
c. Se realiza la mezcla de hormigón ciclópeo de preferencia sobre un piso de concreto para que este no tenga influencia en la absorción de agua, su resistencia debe ser de 210 kg/cm², con un mortero de dosificación de 1:5 cemento y arena fina (Ver Anexo C. Especificaciones Técnicas MIDUVI).

d. Se colocan piedras grandes a lo largo y ancho del cimiento, luego se vierte el concreto en capas de 10cm asegurándose que quede compacto sin vacíos y que las piedras ocupen el 60% del volumen total (Ver Anexo C. Especificaciones Técnicas MIDUVI.).

e. Después se colocan piedras grandes y limpias que queden una parte dentro del hormigón y otra parte fuera para asegurar la unión de las siguientes capaz de concreto, este mismo proceso se lo realiza hasta el final del cimiento dejando piedras angulosas sobresalidas a una distancia de cada 30cm para la unión del sobrecimiento.

3. El Sobrecimiento

Simulación Virtual 12. Colocación de Carrizo Vertical y Horizontal sobre el Cimiento de la Propuesta de Vivienda Rural.



Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

El sobrecimiento protege a las paredes de la humedad del terreno evitando la erosión que se produce en la parte baja de los muros.

a. Se vuelve a trazar el contorno de la vivienda por encima de los cimientos usando nuevamente las estacas que sirvieron para trazar el cimiento.

b. Se construye el encofrado con un alto de 20cm y el ancho igual al de la pared que será igual, con tablas de 20x2cm de espesor y listones de 4x5cm.

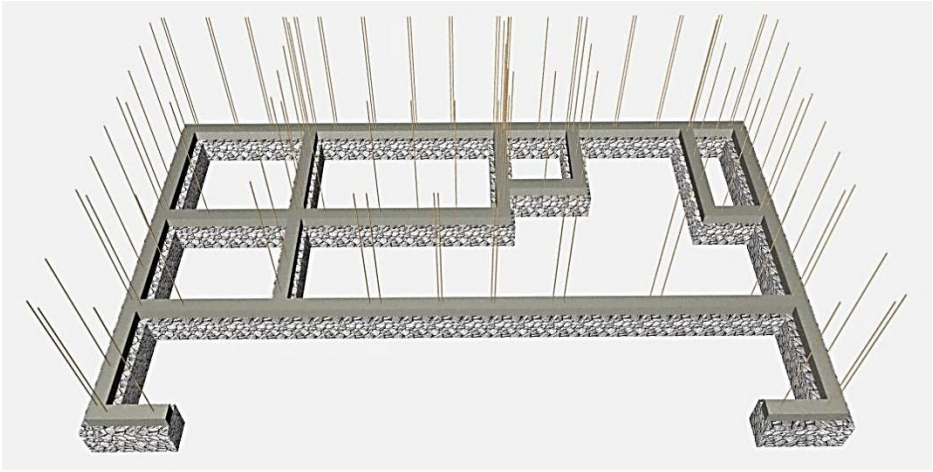
c. Se procede a colocar en el centro del encofrado horizontalmente varas de carrizo de 2cm de diámetro a todo el largo y cada 64cm varas verticalmente que servirán para amarrar las paredes cada tres adobes con el sobrecimiento.

d. Se prepara la dosificación de 1:5 cemento y arena, alcanzando la resistencia de 210 kg/cm² para elementos de la estructura (Ver Anexo C. Especificaciones Técnicas MIDUVI.).

e. Se coloca piedras limpias ocupando el 60% del sobrecimiento dentro del encofrado y se vierte el concreto en capas de 10cm, se repite el proceso hasta alcanzar los 20cm de altura total del sobrecimiento.

f. Se realizan rayas en la cara superior del sobrecimiento para texturizar la superficie antes de que endurezca para que el mortero de barro de los muros pegue bien, al siguiente día se retira el encofrado para proceder a levantar paredes.

Simulación Virtual 13. Construcción del Sobrecimiento en la Propuesta de Vivienda Rural



Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

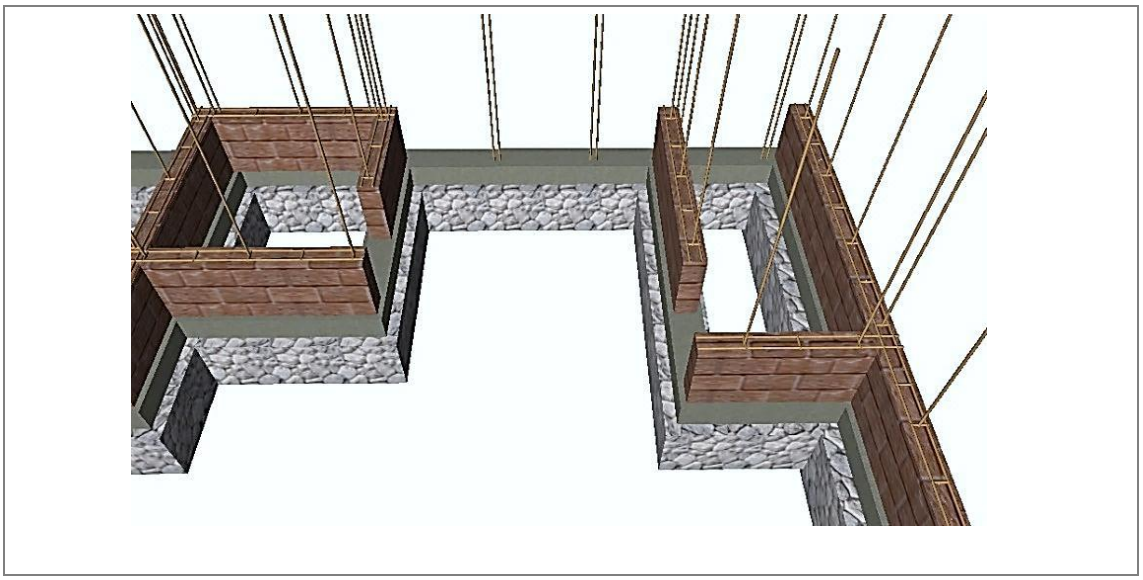
4. Paredes

Para iniciar con el levantamiento de las paredes se prepara el mortero de barro para las juntas se debe lograr una consistencia, que luego de unir dos adobes con el mortero tenga pocas rajaduras que son los más óptimos para hacer paredes resistentes.

La medida del bloque de adobe usado en las paredes de la propuesta de vivienda es de 40x20x20cm y mitades de 20x20x20cm de alto, esta es la dimensión que usan artesanos de la Parroquia Malacatos para realizarlos con un peso específico de 10kg el bloque entero y a un costo de $ 0,35 USD.

a. Se realiza una plantilla de cómo van las hiladas pares e impares, los adobes deben superponerse hasta la mitad. Los tipos de encuentros que usan la vivienda son en “L” y en “T”.

Simulación Virtual 14. Levantamiento de Paredes y Refuerzos en la Propuesta de Vivienda Rural



Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

b. Con un codal, que es un tipo de regla de madera con marcas servirá para determinar la altura en cada hilada de adobe, están tendrán una dimensión de 22cm, es decir la altura de un adobe más el espesor de la junta horizontal de 2cm.

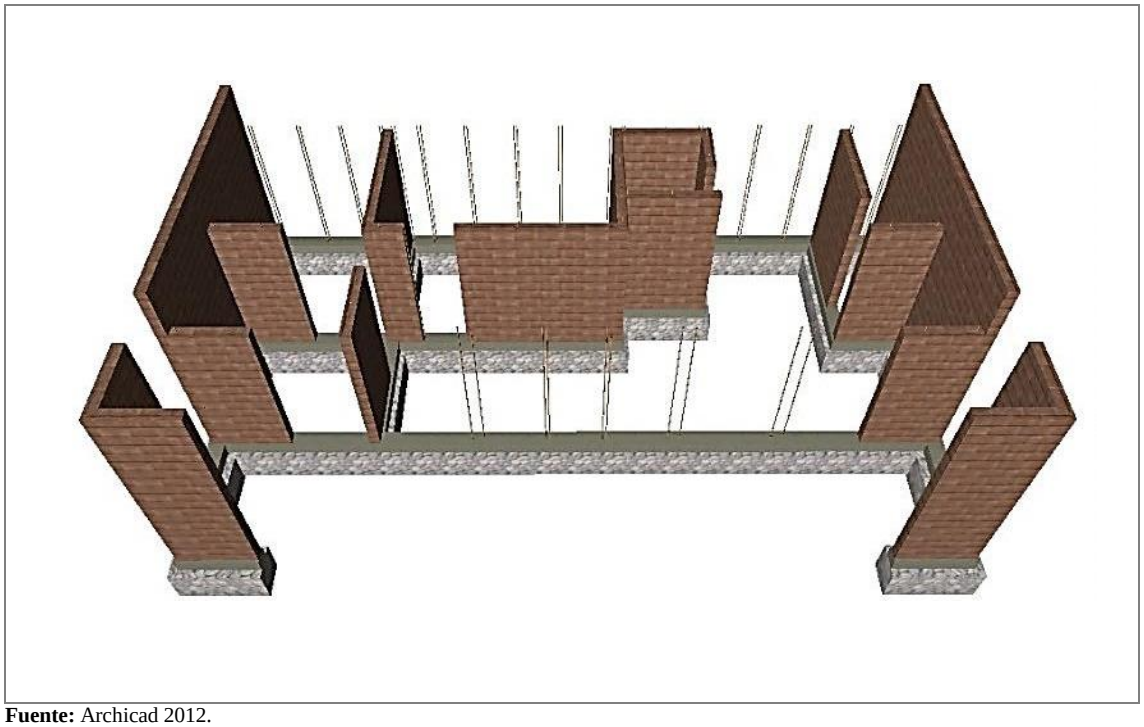
c. Se empieza con una junta de 2cm de mortero que ya se ha seleccionado sobre el sobrecimiento para empezar con las hiladas se colocan un adobe a cada esquina de la pared que se levantará ya que sirve como guía al colocar un cordel para que la hilada este a una misma altura, luego se realizan alternadamente una hilada par y la siguiente impar, hasta completar toda la altura de los muros (280cm los internos) y (380cm los externos) es necesario remojar los adobes antes de colocarlos para que no absorban el agua del mortero.

d. En la primera hilada cada tres adobes (64cm) queda el carrizo vertical y a una altura de 66cm de pared se coloca dos varas de carrizo horizontal separadas a 7cm del centro y amarradas entre sí conjuntamente con las varas verticales; permitiendo así un muro más firme e internamente estructurado gracias a estos tipos de refuerzos. Se repite el proceso

hasta terminar la altura total de la pared tomando la precaución que las paredes se estén ejecutando aplomo.

Algunas varas de carrizo quedan sueltas en las fachadas frontal y posterior esto con el objetivo de amarrarlos a los pilares que irán en esas posiciones para mayor seguridad.

Simulación Virtual 15. Construcción Total de Paredes de Adobe en la Propuesta de Vivienda Rural

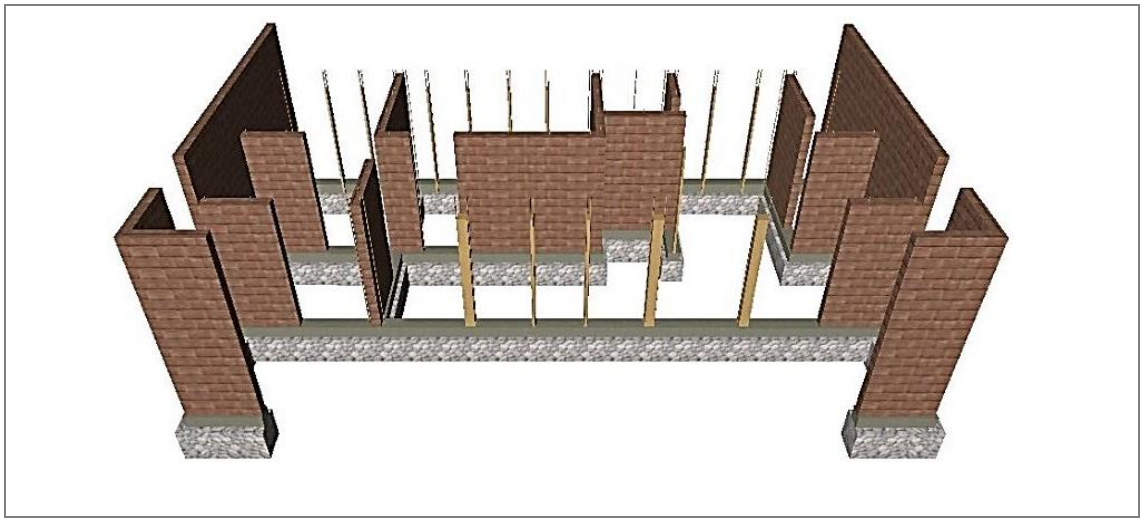


Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

5. Pilares

En la vivienda se colocó pilares en la parte frontal y posterior de la fachada al ser espacios que estarán abiertos hacia el exterior poseen luces amplias y necesitan de apoyos, se emplearon pilares de madera existente en la parroquia (Ver Anexo E. Propiedades del Eucalipto), que son importantes para sentar las vigas soleras y la estructura de la cubierta.

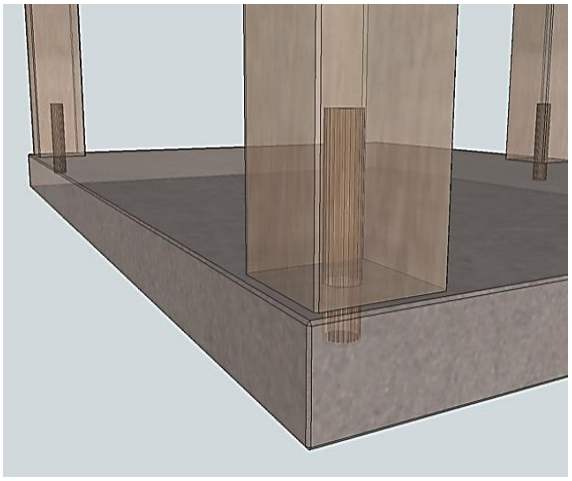
Simulación Virtual 16. Colocación de Pilares en Propuesta de Vivienda Rural



Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

En la fachada frontal se usaron 3 pilares de 20x20x250cm de alto. En la fachada posterior al ser luces de menor longitud se usaron 8 tablones de 20x5x250cm de alto.

Figura 17. Sistema con Ensamble a Caja y Espiga en Elementos de Madera



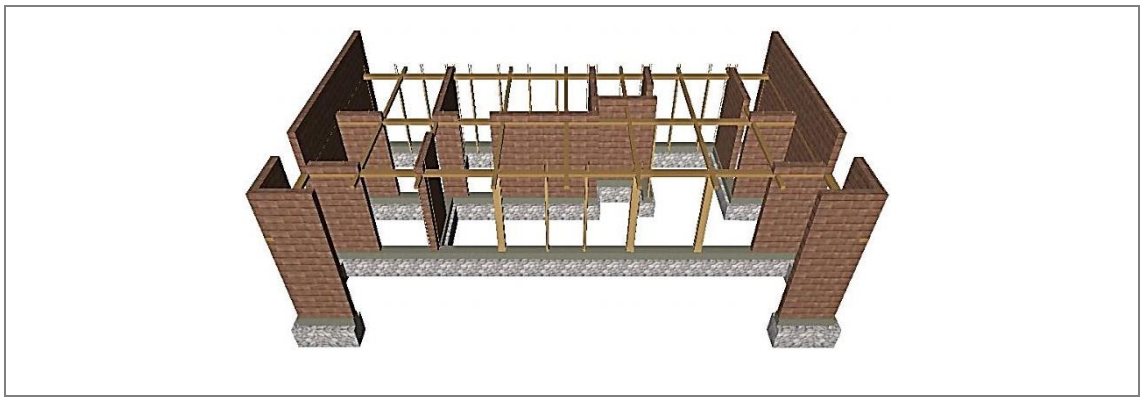
Fuente: Rothoblaas, 2003. Carpintería en madera.

6. Vigas Soleras

Son elementos de arriostre que poseen una rigidez suficiente en el plano horizontal para impedir el libre desplazamiento lateral de los muros. También conocidos comúnmente

como solera. Estas pueden ser de madera o en casos especiales de concreto, la viga solera se coloca a la altura de los dinteles de puertas y ventanas, a lo largo de todos los muros.

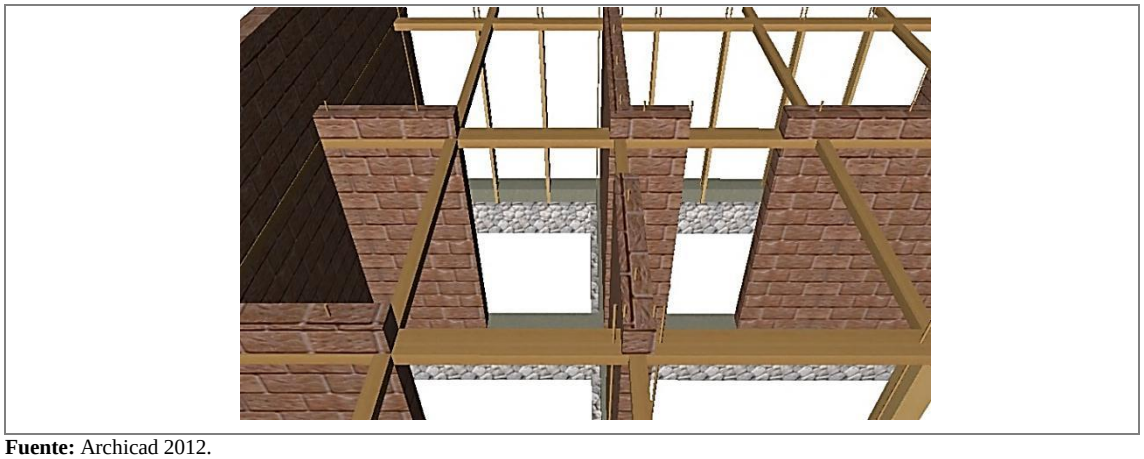
Simulación Virtual 17. Colocación de Vigas Soleras en Propuesta de Vivienda Rural



Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

En la propuesta de vivienda las vigas soleras son de madera en eucalipto con una sección de 20x10cm, ocupan todo el largo en los ejes A, B y C en sentido horizontal; y los ejes 1 y 8 en sentido vertical. Los ejes 2, 3, 4, 5, 6 y 7 sus vigas son de sección 10x10cm al ser elementos secundarios que soportan una menor luz.

Simulación Virtual 18. Ensambles en Vigas Soleras de la Propuesta de Vivienda Rural

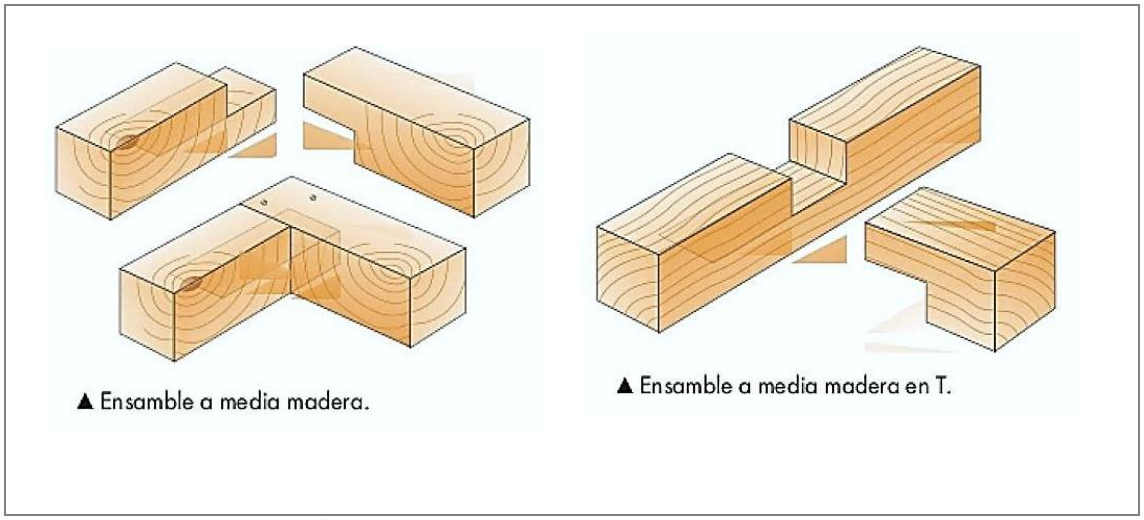


Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

a. Se mide la longitud de las luces entre los pilares y sus espigas, para realizar las cajas en estas de manera que queden bien empalmadas. Así como agujeros en los lugares donde está el carrizo vertical de las paredes. Y se colocan las vigas tomando en cuenta un buen empalme con los pilares y carrizo de las paredes para la vivienda funcione como un solo cuerpo, quedando así unidos conjuntamente el cimiento, sobrecimiento – carrizo, paredes y sus vigas soleras.

b. Los tipos de empalme que se usaron son caja - espiga para unir pilares y paredes; a media madera en esquinas y en encuentros de vigas horizontales con verticales a media madera en "T".

Ilustración 26. Ensambles a Media Madera



Fuente: Rothoblaas, 2003. Carpintería en madera.

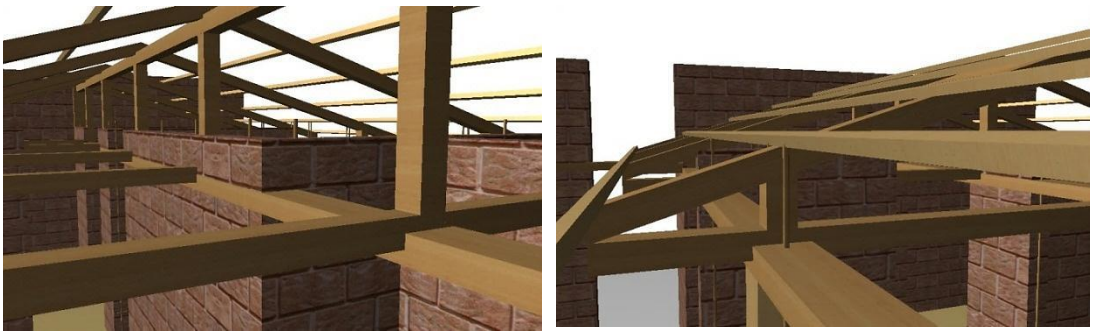
6. Cubierta

Los techos deben ser en lo posible livianos, su carga debe distribuirse en la mayor cantidad de muros, para evitar concentraciones de esfuerzos; además, deben estar adecuadamente fijados a éstos a través de la viga solera. La cubierta de la propuesta se diseñó de tal manera que no se produzcan en los muros, empujes laterales que

provengan de las cargas muertas, al usar un techo liviano no contribuye a la distribución de fuerzas horizontales entre los muros. La estructura de la cubierta se realizó con madera de eucalipto: vigas de 10x10cm, viguetas de 10x5cm y listones de 5x3cm. También se consideró las pendientes, las características de impermeabilidad, aislamiento térmico y longitud de los aleros de acuerdo a las condiciones climáticas del lugar.

a. Sobre las vigas soleras en los ejes A, B y C se colocan los primeros apoyos verticales (tochos) de 10x10cm a caja y espiga con las vigas soleras, en el eje B vigas de una longitud de 100cm y en los ejes A – C vigas de 30cm. Con la finalidad de dotar a la cubierta de una pendiente a dos aguas del 16 %.

Simulación Virtual 19. Apoyos Verticales en Cubierta de la Propuesta de Vivienda Rural

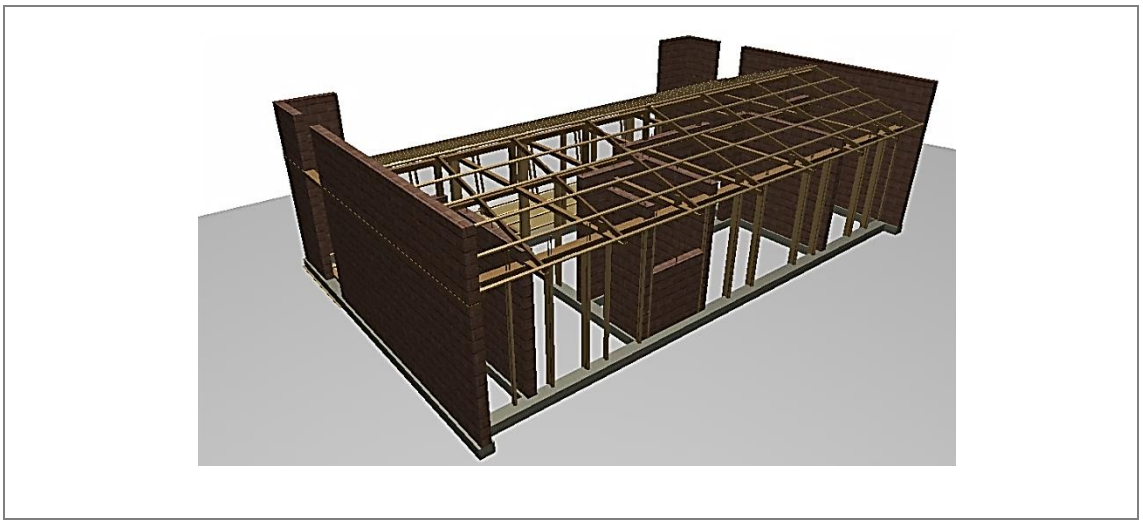


Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

b. Sobre los apoyos verticales de 100 cm de alto se coloca una viga (cumbrera) de 10x10 cm a todo lo largo de la cubierta, para proceder a la colocación de las viguetas de 10x5 cm inclinados sobre los apoyos verticales y sobre la cumbrera. Finalmente se clava

los listones de 5x3 cm cada 60 cm sobre las viguetas en sentido horizontal que son donde irán sujetadas las planchas de la cubierta.

Simulación Virtual 20. Estructura Total de Cubierta en la Propuesta de Vivienda Rural



Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

c. El material que se usó en la cubierta es kubiteja + kubicarbonato por ser materiales livianos, aislantes y de alta resistencia. “La vivienda con Kubiteja ofrece mayor confort porque tiene una capa interior de poliuretano de alta densidad que es el mejor aislante térmico y acústico” (KUBIEC CONDUIT, 2015) además de tener los siguientes beneficios:

- Está fabricada con acero galvalume prepintado, que es irrompible, y tiene una garantía de hasta 20 años de duración en condiciones medio ambientales normales superando la vida útil de las cubiertas tradicionales.

- Está fabricada con una capa intermedia de espuma rígida de poliuretano que crea una gran barrera térmica y acústica que garantiza un mejor confort al interior de la vivienda.

- Permite utilizar estructuras portantes más livianas. No requiere mantenimiento ni impermeabilización, reduce el consumo energético hasta en un 30 %.

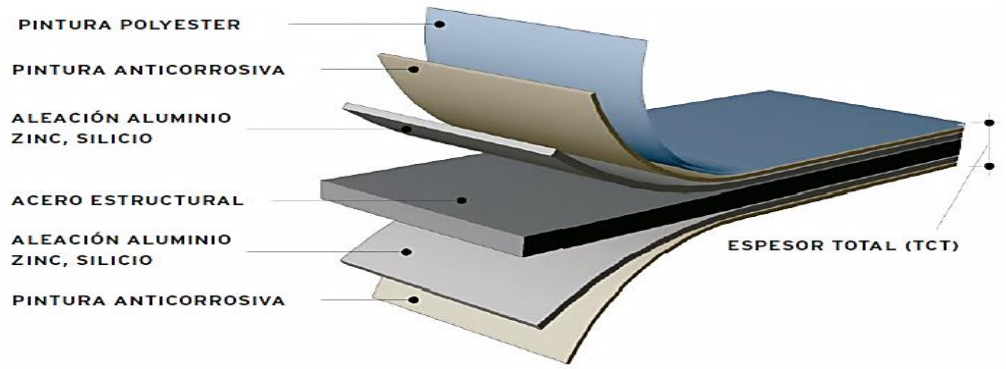
- Es fabricada a medida con fijaciones especiales y mínima cantidad de traslapes eliminando el riesgo de goteras.

- A diferencia de las soluciones tradicionales no aumenta su peso con el paso del tiempo por absorción de humedad. Esto permite grandes ahorros en la construcción de la estructura soportante (cimientos, columnas, vigas, etc.).

Materiales:

Los paneles se conforman en acero prepintado o galvalume en sus caras externas y poliuretano inyectado, como aislante al interior.

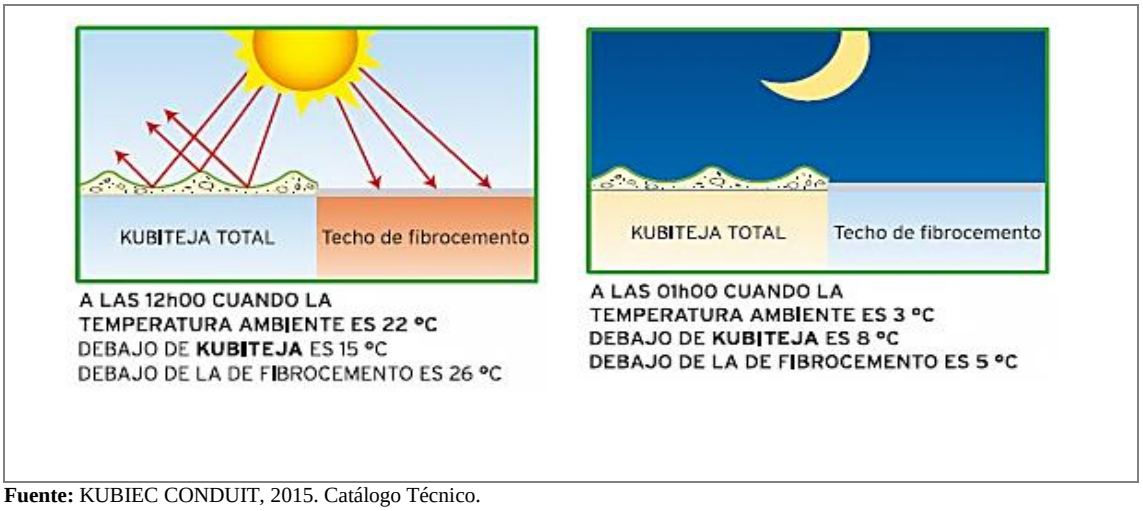
Figura 18. Materiales y Especificaciones de Kubiteja



	ANCHO ÚTIL	PESO PANEL	SEPARACIÓN ENTRE APOYOS
	mm	Kg/m2	m
Kubiteja Total	**830**	**6,84**	**1,50**

Fuente: KUBIEC CONDUIT, 2015. Catálogo Técnico.

Figura 19. Propiedades Térmicas de Kubiteja



Fuente: KUBIEC CONDUIT, 2015. Catálogo Técnico.

La propuesta de vivienda bioclimática integra elementos que aportan propiedades térmicas acorde al clima del lugar, su cubierta ayuda al reflexión de rayos solares para mantener el interior con una temperatura agradable y a su vez al incorporar conjuntamente el plastiluz promueve dentro de la vivienda el menor uso de energía eléctrica para alumbrar aprovechando la iluminación natural creando ambientes claros y un volumen con juego de luces y sombras.

Figura 20. Conductividad Térmica y Absorción de Kubiteja vs Otros Materiales

MATERIAL	PESO	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	ABSORCIÓN
	Kg/m2	Kcal/m2 C	%
Kubiteja	6,84	0,24	0
Fibro cemento	13,00	2,30	5
Teja barro	38,00	2,70	12
Losa hormigón	200,00	1,45	2

Fuente: KUBIEC CONDUIT, 2015. Catálogo Técnico.
Elaborado por: El Autor.

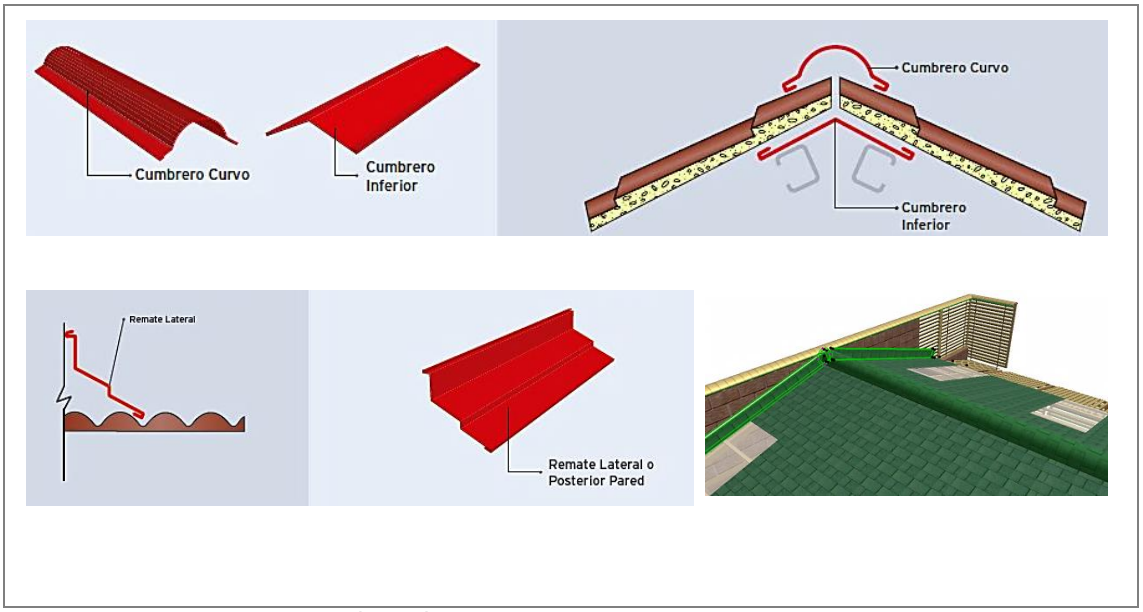
El material para la cubierta fue detenidamente escogido por sus propiedades térmicas para la parroquia de Malacatos acorde para una solución de vivienda bioclimática, por

su relación de costo-beneficio y ejecución , además por ser un material que se encuentra en stock cerca al lugar de la propuesta, ubicado en la ciudad de Loja en las calles Cuenca S/N y Azogues sector el Valle la empresa KUBIEC CONDUIT ofrece estos productos como sus accesorios ganchos, limahoyas, cumbreros, remates laterales que son necesarios para un buen terminado en la cubierta.

Simulación Virtual 21. Cubierta de la Propuesta de Vivienda Rural

Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

Ilustración 27. Accesorios Usados en Cubierta de la Propuesta de Vivienda Rural



Fuente: KUBIEC CONDUIT, 2015. Catálogo Técnico.

Los accesorios que requiere la propuesta de vivienda para su cubierta son 13metros de cumbrero inferior y 13metros de cumbrero curvo donde se unen las dos pendientes; además de 14 metros de remate lateral para la protección de las paredes de adobe laterales. Es importante señalar que son varios los colores que se ofertan en el mercado en planchas de Kubiteja, el color verde para la nueva vivienda se escogió debido a tratar crear una conexión con el entorno de la parroquia de Malacatos de verdes valles que mezclada con el color tierra del adobe genere un proyecto que se integra al paisaje.

8. Otras paredes

La fachada posterior de la vivienda se realizó con tablas de eucalipto de 21cm de ancho y 2,50cm de espesor, colocadas de manera superpuesta una sobre otra en su totalidad de la altura que cubrirán las paredes, lo que se logra con esta manera de levantar el tabique es cuando exista precipitación en la zona donde se construya la vivienda, la pendiente de las tablas hará que el agua se escurra en caso de que la lluvia caiga de forma oblicua, esto a más de estar protegida por el alero de la cubierta hará que la madera permanezca en buenas condiciones.

Simulación Virtual 22. Colocación de Tablas Solapadas en Propuesta de Vivienda Rural

Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

a. Se mide los espacios entre los pilares que sirvieron para sostener la viga solera.

b. Se trozan las tablas según las medidas requeridas

c. Se clavan con clavo de $2^{1/2}$" las tablas a los pilares, traslapados 2 cm una sobre otra.

4. Para finalizar la pared hay espacios vacíos donde no se situaron tablas con la finalidad de colocar planchas de kubicarbonato al igual que la cubierta y siguiendo su mismo patrón. Permitiendo el paso de luz indirectamente a los ambientes interiores reduciendo al máximo el uso de energía eléctrica en horas del día.

Simulación Virtual 23. Colocación de Planchas de Plastiluz en Propuesta de Vivienda Rural

Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

9. Pisos

La vivienda está compuesta por tres tipos diferentes de pisos:

Portal.- Piso de tablas de madera de eucalipto de 270x21x2 cm de espesor.

a. Para la colocación del piso en el portal primero es necesario aislarlo de la humedad, apisonando la tierra y luego en cada lugar donde irán sentadas las vigas para clavar las

tablas se construirá una base de hormigón ciclópeo para cada viga de 15x8x200cm de largo.

b. Se coloca las vigas de eucalipto de 10x10x200cm de largo sobre la base y con mortero de cemento adheridas a este, se repite el proceso tomando en cuenta una separación entre vigas de 60cm, para finalmente clavar sobre estas las tablas. La base servirá para que el piso no quede al nivel del piso protegiéndolo de la humedad y permitiendo el paso libre de aire para protección de los elementos de madera.

Simulación Virtual 24. Colocación de Vigas par Piso en la Propuesta de Vivienda Rural

Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

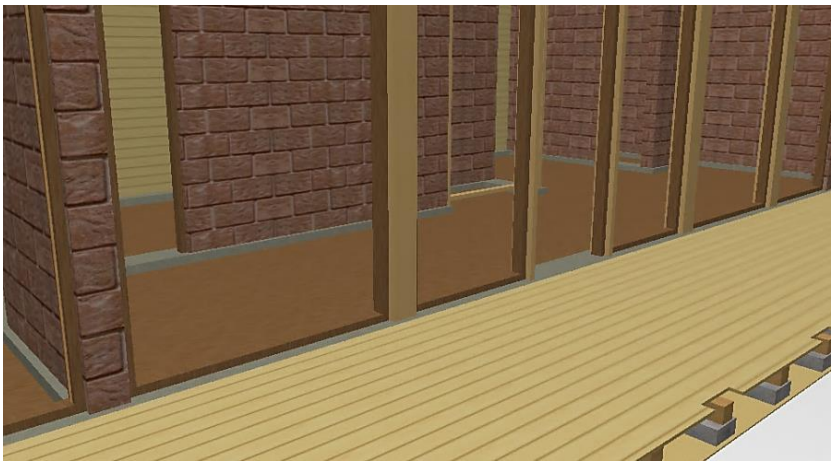
Interior de la Vivienda.- Piso de tierra apisonada estabilizada con cemento.

a. Se excava 5cm en los ambientes donde irán los pisos de tierra, con la finalidad que sobresalga el sobrecimiento hasta 10cm del piso terminado esto por protección de humedad en los tabiques de adobe.

b. La tierra para los pisos debe estar libre de impurezas orgánicas se deberá cernirla, en lo posible será la misma con la que se realizaron los adobes. La mezcla se la realiza con

poca cantidad de agua para una mayor plasticidad y debidamente bien compactada con un pisón.

Simulación Virtual 25. Piso Interno de Tierra Estabilizada Apisonada en la Propuesta de Vivienda Rural



Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

Baño y Lavandería Posterior.- Piso de ladrillo panelón de 20x10x8cm de espesor y mortero de cemento.

1. Se adhiere el ladrillo panelón al piso de tierra apisonada, con mortero de arena y cemento después de colocadas las piezas sanitarias.

Simulación Virtual 26. Piso de Ladrillo en Propuesta de Vivienda Rural

Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

10. Puertas y Ventanas

Simulación Virtual 27. Paneles de Guadúa en Fachada Frontal de Propuesta de Vivienda Rural

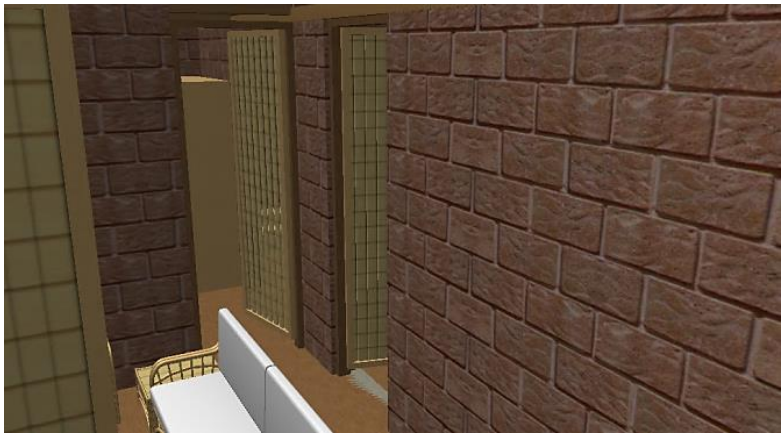
Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

Para alcanzar los objetivos bioclimáticos en la vivienda, las puertas y ventanas fueron objeto de estudio importantes en la solución final, debido al clima de la parroquia Malacatos la ventilación es un factor fundamental para el confort de las personas, por lo que fue indispensable diseñar estos elementos de tal forma que puedan estar abiertos o cerrados en su totalidad.

Se diseñaron módulos rectangulares con listones de 4x5cm y tiras de caña guadua para las ventanas, que puedan ser unidos mediante bisagras para hacerlas plegables pudiendo ser recogidas o cerradas con facilidad, fue considerado la no utilización de vidrio en elementos de la vivienda para aportar en el uso de materiales menos contaminantes, más saludables y que no se cree un efecto de lupa por la conducción de calor que tiene el vidrio sabiendo las altas temperaturas que existen en la parroquia.

Las puertas fueron diseñadas en un solo módulo con marcos de madera del ancho de la pared, y las puertas compuestas por listones de 10x4cm, con tiras de guadua en la totalidad del largo de las puertas.

Simulación Virtual 28. Puertas de Madera y Guadúa en la Propuesta de Vivienda Rural



Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

11. Barreras de Protección Solar

Estos elementos cumplen la función de proteger ciertos espacios de descanso o estar en la vivienda del paso directo de los rayos solares, privacidad y ventilación, hacen que el ingreso de luz solar sea indirecta pero a su vez se mantenga el paso de iluminación natural. Se los construyó a manera de *celosía* con listones de 6x4 cm de eucalipto y tiras de 6cm de caña guadúa.

Simulación Virtual 29. Barreras de Protección Solar de Guadúa (Celosías) en Propuesta de Vivienda Rural

Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

El portal, que se encuentra en la fachada frontal es donde las celosías cumplen la función principal de protección solar para este sitio de descanso, y a su vez permite una buena ventilación como de dar privacidad a todo el frente de la vivienda debido que desde el exterior no se ve hacia el interior pero en viceversa si es posible.

Simulación Virtual 30. Celosías Interiores y Exteriores en la Propuesta de Vivienda Rural

Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

Las celosías además fueron usadas para dividir y dar privacidad en el baño con la cocina, al igual que la lavandería en la fachada posterior cuenta con estos tipos de barreras arquitectónicas.

12. Cocina

Es un serio problema que muchas de las veces familias que aún usan cocinas tradicionales en mayor número en sectores rurales, no tienen un lugar adecuado para cocinar sus alimentos. La cocina tradicional produce mucho humo, lo que ocasiona graves problemas de salud e infecciones respiratorias a los integrantes de la familia y en especial a niños, además, de consumir mucho combustible.

Dentro del diseño de la vivienda entregada por el MIDUVI, consta el uso de la cocina a gas como electrodoméstico, pero muchas de las veces este servicio es de difícil acceso a hogares rurales debido a su transporte y lejanía; el uso de cocinas de inducción eléctrica es otra alternativa impulsada en nuestro país; pero desde una perspectiva ambiental se reduce el consumo de GLP (gas licuado de petróleo) y se incrementa el uso de energía eléctrica; además de ser soluciones que necesitan de instalaciones especiales, es muy probable que no se puedan aplicar para sectores rurales. Por lo que fue necesario pensar en una alternativa de cocina de bajo consumo energético y de menos impacto ambiental que sea accesible a todo hogar en la parroquia rural de Malacatos.

Simulación Virtual 31. Cocina Mejorada de Adobe en la Propuesta de Vivienda Rural

Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

a. El lugar donde se colocó la cocina mejorada cuenta con ingreso de aire y luz, es de fácil acceso y buena ventilación, no interrumpe el paso de las personas; además de contar con una chimenea con salida al exterior.

b. Para la construcción de la cocina se realiza una pequeña losa H°A° de 90cm de largo, 50cm de ancho y 3cm de altura con dos agujeros iguales a los diámetros de ollas que se usarán, separados a 6cm.

c. Se construye una plataforma con adobe que servirá de base de 60cm de ancho, 110cm de largo y 30cm de altura.

d. Se realiza la cámara de combustión con ladrillos o adobes formando un conducto largo por debajo de las dos hornillas, este conducto se une con la chimenea.

e. Donde van los agujeros de las ollas en la base, se colocan varillas de soporte separadas a 10cm, y se coloca sobre la base la losa nivelando los agujeros de las hornillas. También se coloca la parrilla metálica en el agujero para la combustión.

f. En la parte final de la cocina se encaja la chimenea metálica verificando que este a plomo y con sujetadores que la mantengan bien unida.

Tabla 40. Cocina Mejorada vs Cocina Tradicional

Cocina Tradicional	Cocina Mejorada
- Produce demasiado humo no permite ver ni respirar bien.	- El humo producido sale por la chimenea, permitiendo que se respire un aire más limpio.
- Malas posturas del cuerpo de la persona que cocina.	- La persona que cocina opta una mejor postura.
- El calor se desperdicia debido a que sale por los lados de la olla, consumiendo más combustible.	- El calor se concentra y los alimentos se cocinan más rápido.
- El soporte de las ollas son inseguros pudiendo ocurrir accidentes.	- Los soportes de ollas son seguros y duraderos, previniendo accidentes.
- Los alimentos tienen sabor a humo.	- Los alimentos se cocinan más higiénicamente y no tienen olor a humo.
- La ropa percibe a humo.	- La salida de humo es mínima hacia las personas.

Elaborado por: El Autor.

Uso y mantenimiento

- El combustible (leña) debe estar seco y debe ser colocado poco a poco, de acuerdo con la intensidad de fuego que se requiera.
- Si se utiliza una sola hornilla, se deberá tapar la otra con una lata para que el humo vaya hacia la chimenea.
- Se debe limpiar la chimenea cada cierto tiempo dependiendo del uso de la cocina con un palo largo y un trapo amarrado a la punta.
- Se debe retirar la ceniza acumulada en el agujero de combustión de la leña, para que permita el paso libre de aire.

Partes de la Cocina Mejorada

Chimenea.- Para expulsar el humo fuera de la vivienda.

Agujero para combustible.- Para la colocación del combustible necesario para cocinar (leña).

Losa de concreto.- Para dar mayor durabilidad a la cocina y evitar que las ollas se caigan.

Base.- Para dar altura a la cocina permitiendo una buena posición del cuerpo de quien cocina.

13. Instalaciones Eléctricas

El cableado para las instalaciones eléctricas irán dentro de tuberías de pvc tipo roscable de 1/2" y sobrepuestas a la pared, y en uniones o derivaciones con teflón. No se debe picar los muros para el paso de tuberías porque pueden disminuir la resistencia de las paredes de adobe. Para la instalación de puntos de luz se colocan las tuberías por encima de la estructura de la cubierta quedando así visibles dentro de la vivienda; pero para la acometida exterior de energía eléctrica el medidor no estará a la vista y se procurará que el cableado de la acometida sea subterráneo dejando las fachadas limpias de obstáculos visibles. Es muy importante señalar que el tipo de luminarias a usar en la propuesta son del tipo incandescentes debido a la acción de precautelar la salud de las personas y no poner en riesgo el inhalar gases tóxicos que producen los focos ahorradores (fluorescentes).

Según el (MIDUVI, 2012), los conductores a utilizarse serán plastiplomo # 12, para tomacorrientes, plastiplomo # 14 para interruptores y boquillas, plastiplomo # 10 para conexión entre medidor y tablero de distribución.

Las piezas eléctricas serán empotradas

La altura de instalación será la siguiente:

-Tomacorrientes a 40 cm. del suelo.

-Tomacorrientes de cocina a 1.20 cm del piso

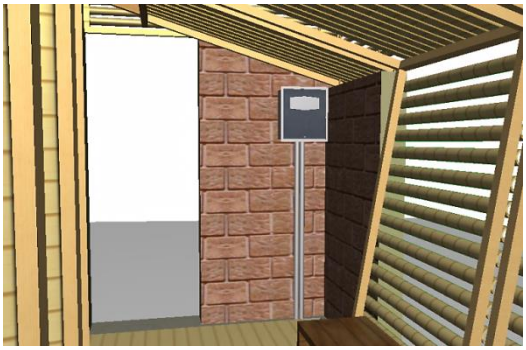
-Interruptores a 1.40 m del suelo.

-Boquillas a una altura de 2.20 m en el centro del ambiente.

-Tablero de distribución a una altura de 1.60 m.

-Los tomacorrientes serán empotrados de 15 A -125 V.

Simulación Virtual 32. Acometida de Medidor e Instalaciones Eléctricas en Propuesta de Vivienda Rural



Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

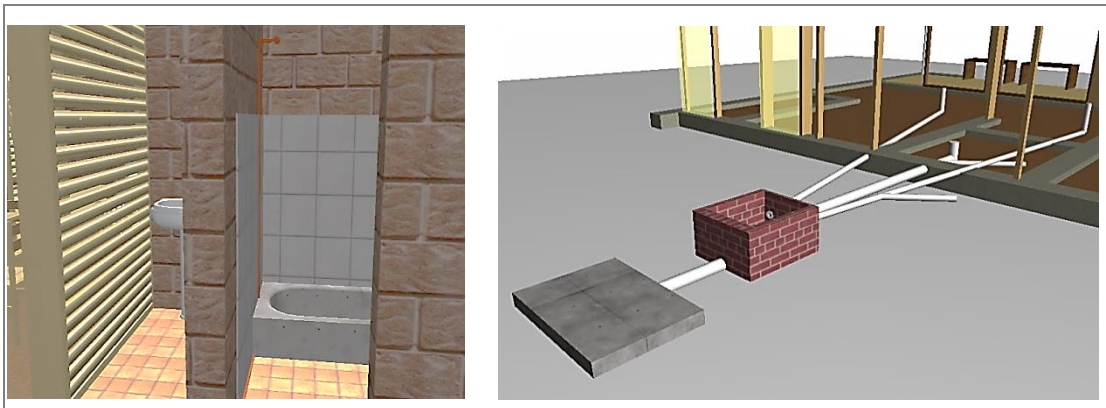
14. Instalaciones Sanitarias

Para las tuberías de agua potable que serán de agua fría de 1/2" irán siguiendo los contornos de los muros y sin picar o hacer agujeros en los mismos para no debilitarlos.

Los puntos de agua requeridos son cinco para: un fregadero, un lavamanos, un inodoro, una ducha y uno para la lavandería; se procuró en el diseño de la vivienda todos estos accesorios ubicarlos lo más cerca posible para el ahorro de materiales.

La pendiente para desalojo de aguas servidas será del 2%, la tubería principal será de 110mm y se ubicó la caja de revisión fuera a la vivienda cerca a la lavandería debido a que los accesorios se unen en esta parte de la vivienda. Fue importante en el diseño proyectar el uso de un tanque reservorio de agua en la fachada posterior de la vivienda.

Simulación Virtual 33. Instalaciones Sanitarias en Propuesta de Vivienda Rural



Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

15. Otros Elementos

Patilla

La vivienda posee elementos que han sido predominantes en viviendas vernáculas del cantón Loja, fue importante interpretar como funcionaba en la vivienda tradicional un sitio de descanso y es así que la patilla se retomó como ícono arquitectónico, estos elementos se los construía mayormente de tierra, en la propuesta se lo realizó de tablas de eucalipto y está integrado a la propuesta de vivienda dotándola de un lenguaje más

contemporáneo debido a que se encuentra integrado a las celosías solares y al portal; con vistas a los paisajes de la parroquia de Malacatos.

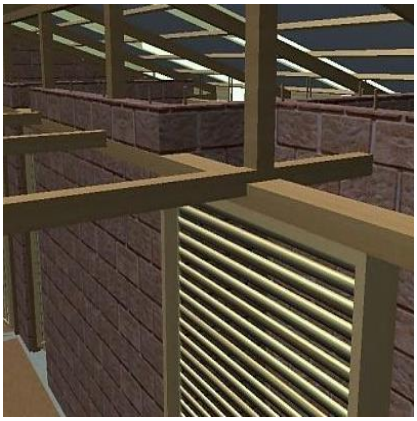
Simulación Virtual 34. Patillas en Portal de la Propuesta de Vivienda Rural.

Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

Revestimientos o Revoques

Todas las paredes en la vivienda no tienen revestimiento, así que se evidencia los bloques de adobe y sus juntas, a excepción de los muros que dan al exterior que son los dos laterales, para protegerlos de las lluvias que no son fuertes en la parroquia; fue necesario que sean terminados con un revoque de tierra y cemento en proporción 1:5 (Ver Anexo C. Especificaciones Técnicas MIDUVI-Morteros en paredes), solamente en la cara de la pared que da al exterior esto con el objetivo de protegerlo del sol y lluvia; dotando al elemento de una mayor resistencia.

Simulación Virtual 35. Pared Exterior con Revoque / Pared Internas sin Revoque en Propuesta de Vivienda Rural



Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

Es importante señalar que la tierra para el revoque sea de color claro para lograr una menor inercia térmica que producen los colores oscuros; en algunas paredes también llevan revoque parte de estas, con mortero de arena y cemento para su protegerlos de la humedad, esto es en la lavandería y el baño, es importante proteger el adobe debido que al componerse de tierra la humedad terminaría deteriorándolo en caso de que no tuviera algún tipo de recubrimiento que lo proteja.

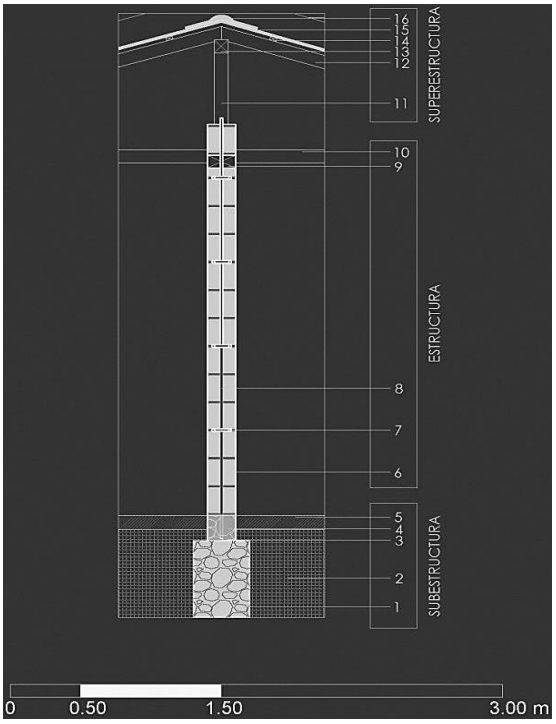
Simulación Virtual 36. : Revoque en Paredes de Baño y Lavandería de la Propuesta de Vivienda Rural

Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

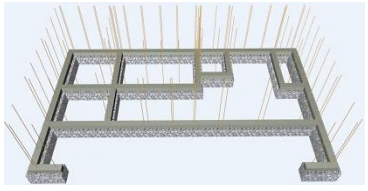
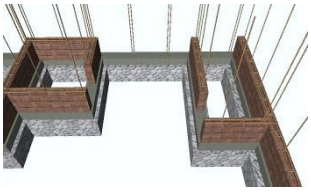
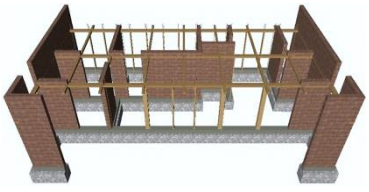
7.3 Justificación Estructural

El proyecto se conforma de tres partes estructurales importantes que son: Subestructura (bajo el nivel del suelo), Estructura (se encuentra por arriba de la subestructura) y la Superestructura (carga muerta de la cubierta). La subestructura tiene la finalidad de distribuir hacia el suelo las cargas muertas de la cubierta y su estructura, transmitidas mediante los puntos de apoyo (muros portantes, pilares y vigas). Para esto fue importante hacer que los tres elementos estén amarrados internamente y externamente de tal manera que funcionen como uno solo, disminuyendo el riesgo de asentamientos y fisuras en muros, consiguiendo un módulo de vivienda sismoresistente.

Ilustración 28. Funcionamiento Estructural de la Propuesta de Vivienda Rural



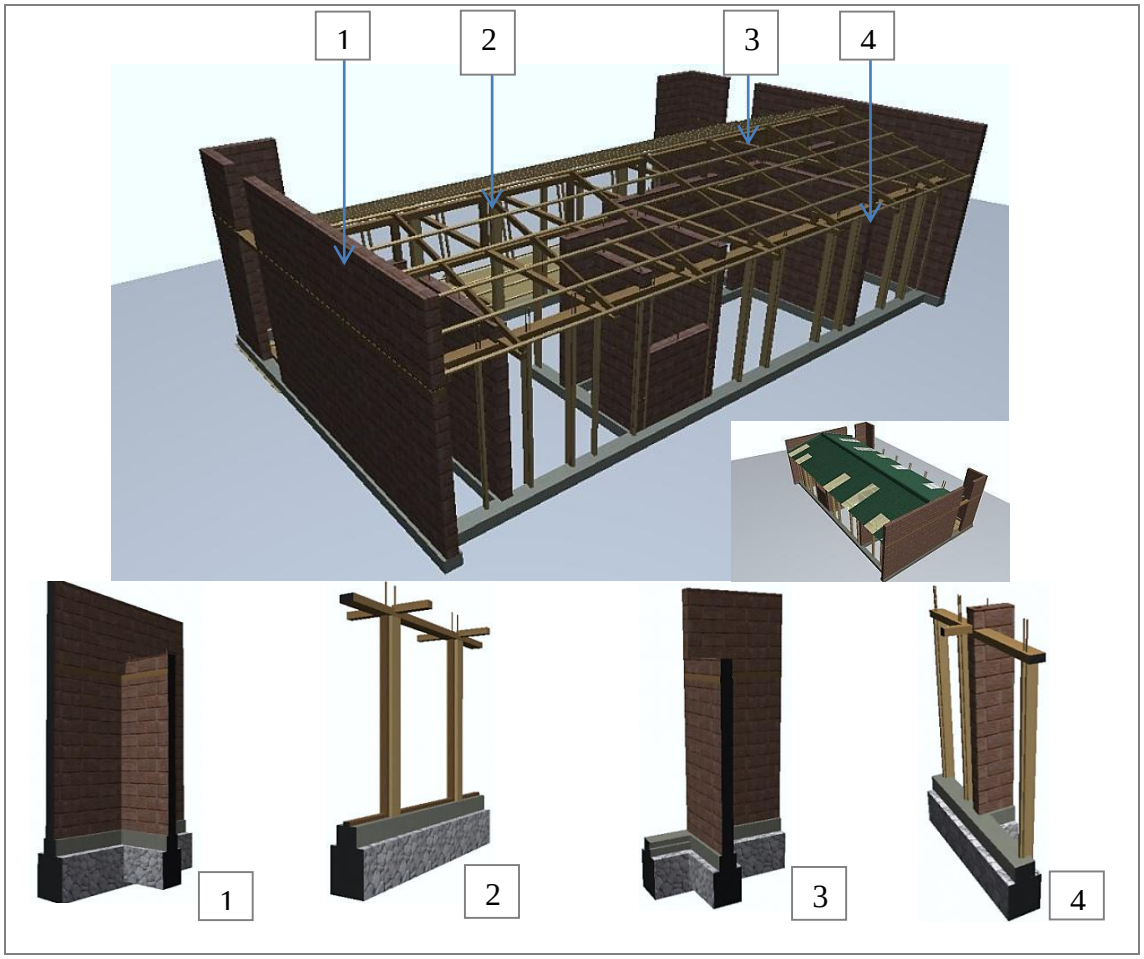
1. Cimiento H°C° 40cm x 60cm
2. Suelo Natural
3. Refuerzo Horizontal (Carrizo Ø 2cm)
4. Sobrecimiento H°C°
5. Piso de Tierra Estabilizada con Cemento
6. Bloque de Adobe de 20cm x 40cm x 20cm
7. Refuerzos Horizontales (Carrizo Ø 2cm)
8. Refuerzo Vertical (Carrizo Ø 2cm)
9. Viga solera de 20cm x 10cm
10. Viga solera de 10cm x 10cm
11. Viga Montante 10cm x 10cm
12. Vigueta de 10cm x 5cm
13. Viga Cumbrera de 10cm x 10cm
14. Listón de 5cm x 3cm
15. Kubiteja
16. Cumbrero Kubiteja

Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor

Un elemento indispensable en las construcciones de hoy en día para dar resistencia a las estructuras es la varilla de hierro, la propuesta de vivienda rural al ser una solución amigable con el medio ambiente busca integrar materiales saludables, de bajo consumo energético y menos contaminantes halló en el carrizo un sustituto efectivo, considerado junto a otras especies de la misma familia como la guadúa, de ser el hierro de la naturaleza, permitió a las estructuras que conforman la vivienda dar la funcionalidad, rigidez y unión eficaz, de los elementos de igual manera que lo harían las varillas de hierro. Finalmente se muestra el funcionamiento de la estructura total de la vivienda con los diferentes tipos de apoyo utilizados para soportar las cargas muertas de la cubierta.

Ilustración 29. Apoyos de Cargas Muertas en Propuesta. 1. En "T"; 2.Pilares de Madera; 3. En "L"; y 4. Mixto



Fuente: Archicad 2012.
Elaborado por: El Autor.

7.4 Perspectivas de la Propuesta

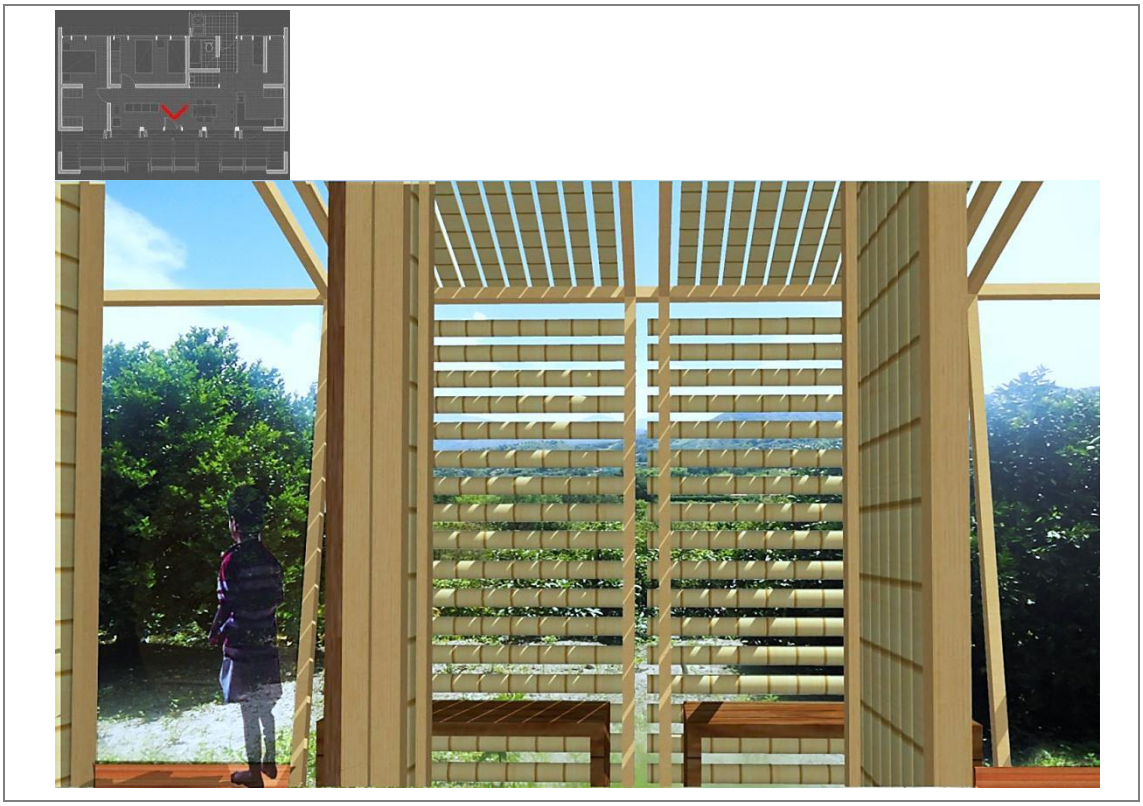
Perspectiva 1. Vista Frontal de la Propuesta de Vivienda Rural

Elaborado por: El Autor

Perspectiva 2. Vista Posterior / Planchas de Plastiluz en Tabiques de la Propuesta de Vivienda Rural

Elaborado por: El Autor.

Perspectiva 3. Vista Interna / Fachada Abierta Hacia el Exterior en la Propuesta de Vivienda Rural



Elaborado por: El Autor.

Perspectiva 4. Vista Lateral / Textura en Muros Exteriores en la Propuesta de Vivienda Rural

Elaborado por: El Autor.

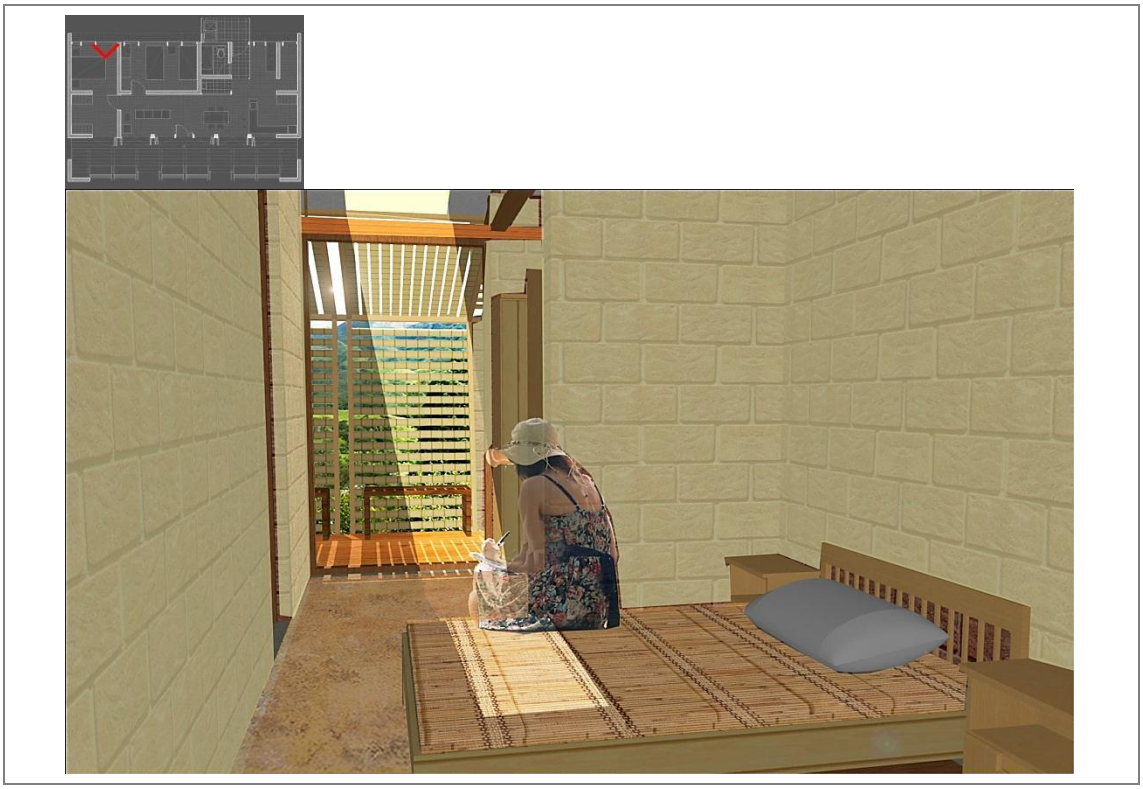
Perspectiva 5. Vista Desde Ingreso / Barreras de Protección Solar (Celosías) y Patillas en la Propuesta de Vivienda Rural

Elaborado por: El Autor

Perspectiva 6. Vista Interior / Cocina y Salida Posterior en la Propuesta de Vivienda Rural

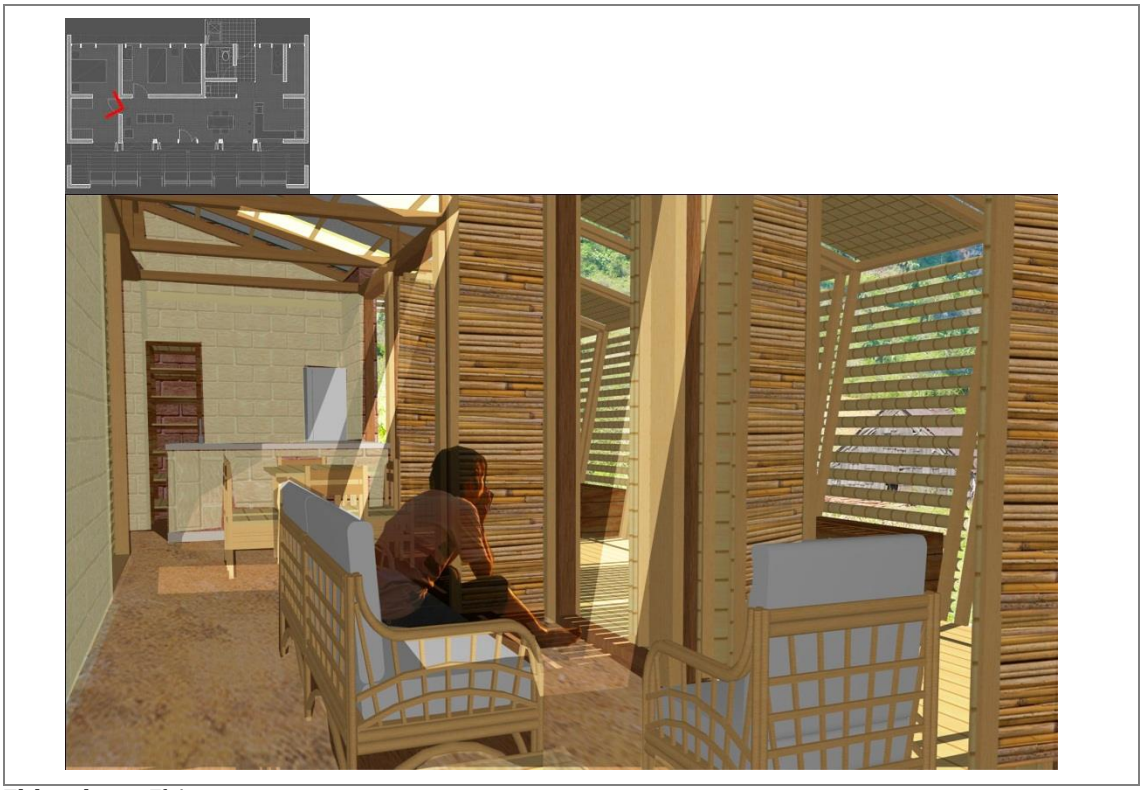
Elaborado por: El Autor.

Perspectiva 7. Vista Interior / Ingreso Semidirecto de Luz Natural en Dormitorio



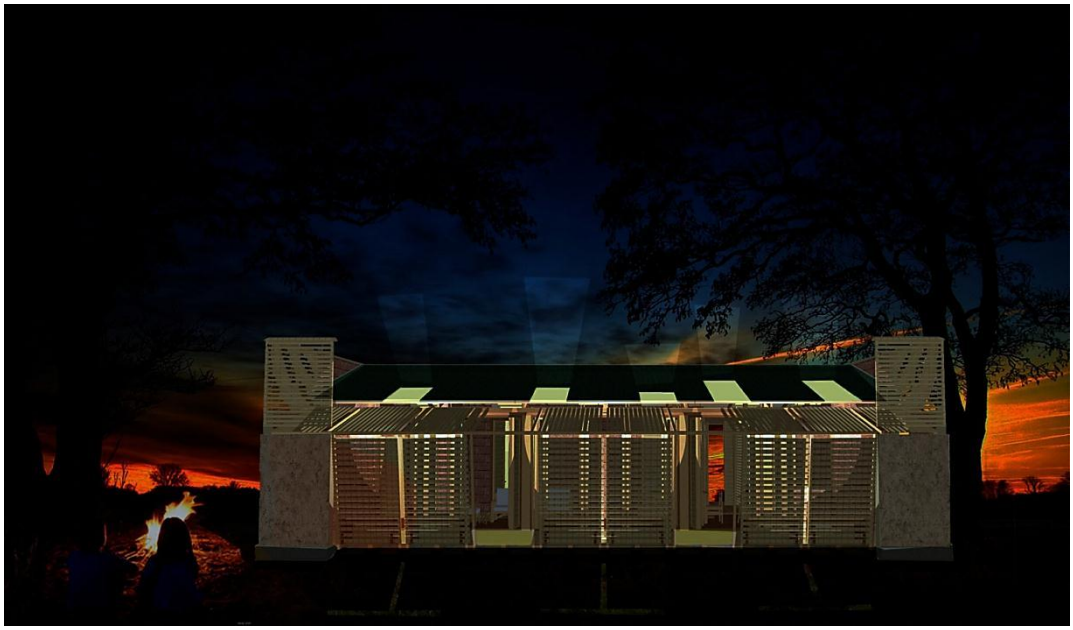
Elaborado por: El Autor.

Perspectiva 8. Vista Interior / Celosías Movibles de Carrizo en Propuesta de Vivienda Rural



Elaborado por: El Autor.

Perspectiva 9. Vista Nocturna de la Propuesta de Vivienda Rural



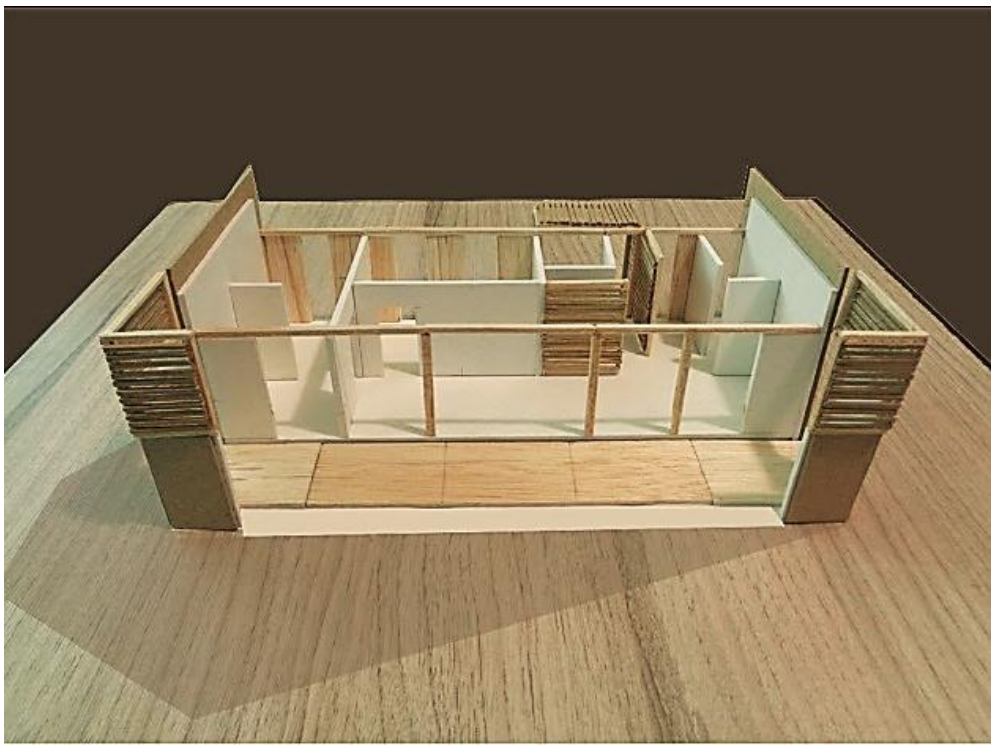
Elaborado por: El Autor.

7.5 Maqueta Descriptiva

Fotografía 13. Vista Fachada Frontal en Propuesta de Vivienda Rural

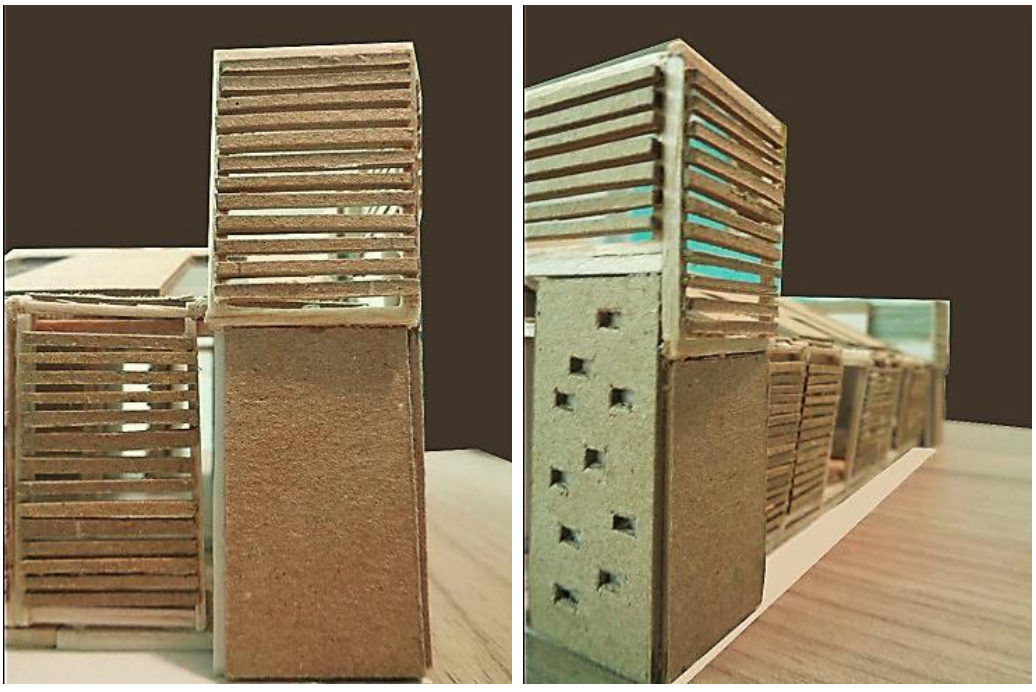
Tomada por: El Autor.

Fotografía 14. Módulo de Propuesta de Vivienda Rural



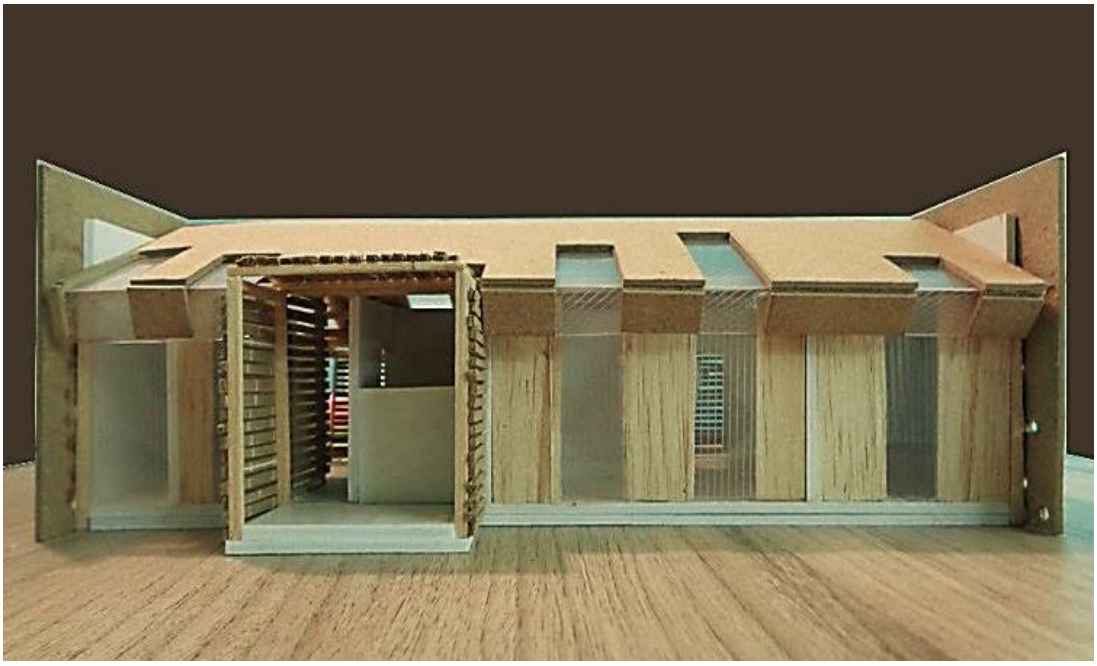
Tomada por: El Autor.

Fotografía 15. Protecciones Solares en Fachada (Celosías) de la Propuesta de Vivienda Rural



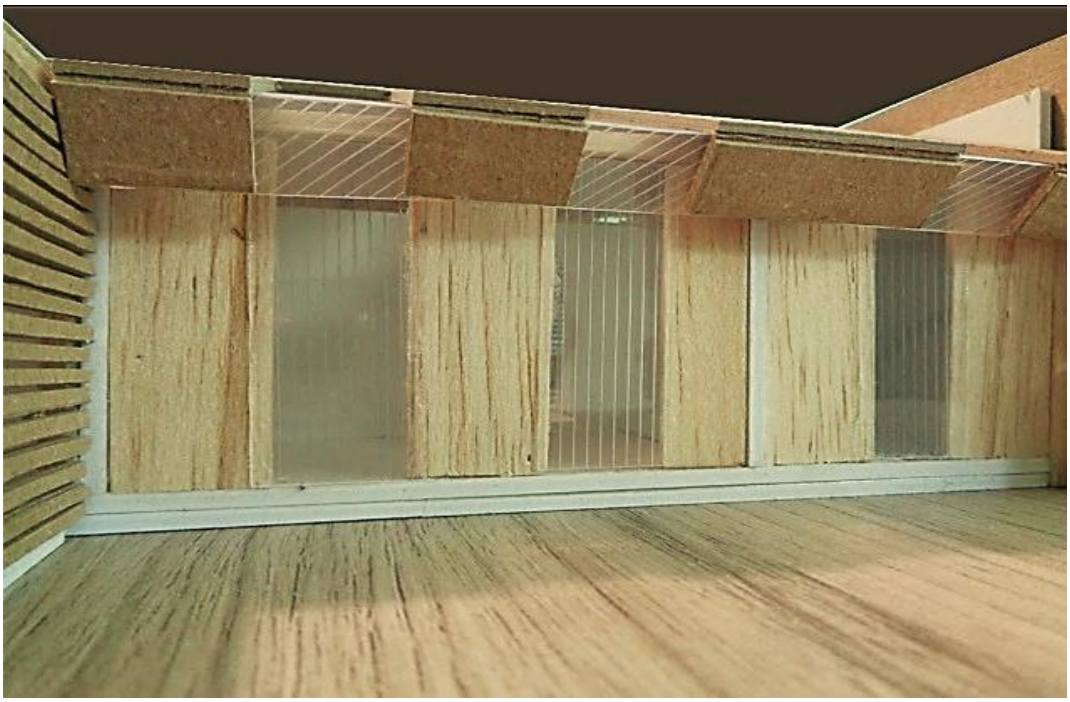
Tomada por: El Autor.

Fotografía 16. Vista Fachada Posterior de la Propuesta de Vivienda Rural



Tomada por: El Autor.

Fotografía 17. Mampostería de Madera en la Propuesta de Vivienda Rural

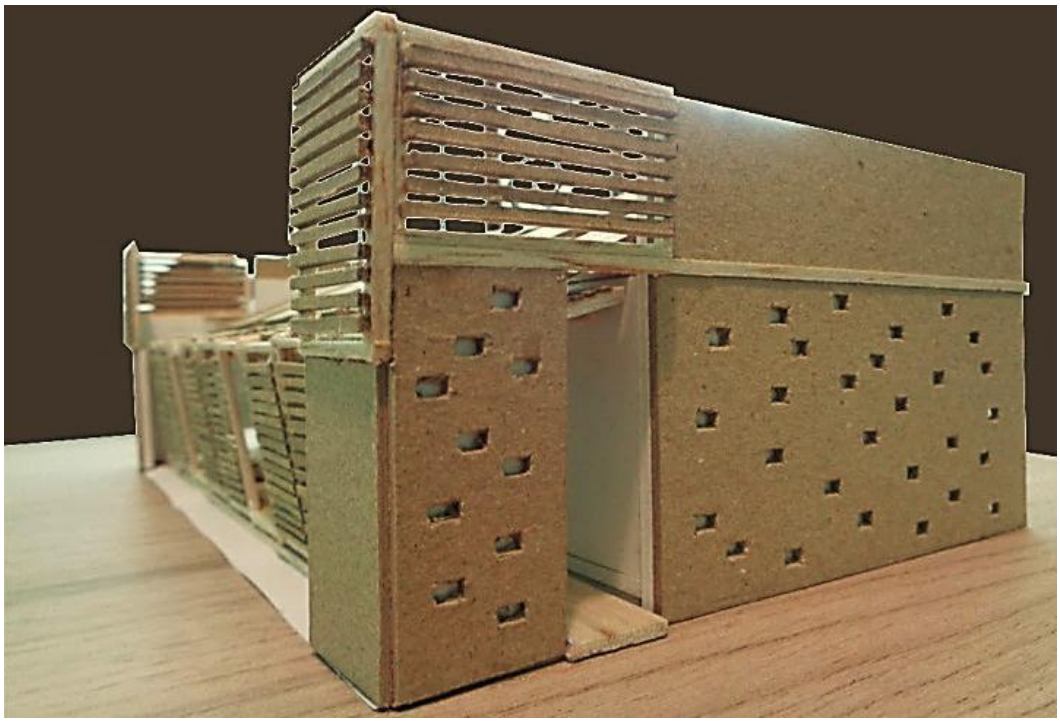


Tomada por: El Autor.

Fotografía 18. Celosías en Lavandería de la Propuesta de Vivienda Rural

Tomada por: El Autor.

Fotografía 19. Textura en Muros Exteriores de la Propuesta de Vivienda Rural



Tomada por: El Autor.

Fotografía 20. Cubierta (Kubiteja + Kubicarbonato) en la Propuesta de Vivienda Rural

Tomada por: El Autor.

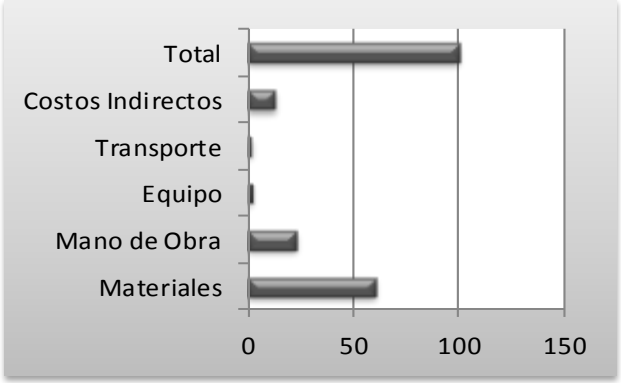
Fotografía 21. Ingresos al Portal (Patillas) en la Propuesta de Vivienda Rural

Tomada por: El Autor.

7.6 Presupuesto

DETALLE DE COSTOS											
	PROPUESTA DE VIVIENDA RURAL A=71,50M2										
						MANO DE OBRA		EQUIPO		MATERIALES	
RUBRO N.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNIT.	V. TOTAL	UNIT.	V. TOTAL	UNIT.	V. TOTAL	UNIT.	V. TOTAL
	H-1. PRELIMINARES										
VIV.RURAL 01	Replanteo manual	m2	104,00	0,64	66,56	0,42	43,68	0,01	1,04	0,21	21,84
	H-2. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN CICLÓPEO										
VIV.RURAL 02	Mampostería de piedra mortero 1:4	m3	13,36	56,16	750,30	18,50	247,16	2,23	29,79	35,43	473,34
VIV.RURAL 03	Sobrecimiento 0,20 x 0,20cm	m3	2,72	56,16	152,76	18,50	50,32	2,23	6,07	35,43	96,37
	H.3. MAMPOSTERÍA										
VIV.RURAL 04	Mamposteria de adobe 20x20x40cm	m2	129,85	6,35	824,55	2,25	292,16	0,10	12,99	4,00	519,40
VIV.RURAL 05	Mesón de cocina inc. Fregadero 1 pozo inox y sifón	ml	3,80	32,05	121,79	3,25	12,35	0,30	1,14	28,50	108,30
VIV.RURAL 06	Viguetas de 20 x 5cm pared de madera y plastiluz (10 tablones	ml	30,00	2,60	78,00	1,48	44,40	0,12	3,60	1,00	30,00
VIV.RURAL 07	Tabiques tablas de madera fachada posterior	m2	14,05	4,51	63,37	1,48	20,79	0,12	1,69	2,91	40,89
	H.4. ESTRUCTURA PARA CUBIERTA										
VIV.RURAL 08	Cubierta de kubiteja e= 0.30mm + plastiluz	m2	94,00	15,42	1.449,48	1,48	139,12	0,28	26,32	13,66	1.284,04
VIV.RURAL 09	Estructura vigas soleras de eucalipto 20 x 10 cm	ml	57,80	4,60	265,88	1,48	85,54	0,12	6,94	3,00	173,40
VIV.RURAL 10	Estructura vigas soleras de eucalipto 10 x 10 cm	ml	74,20	3,10	230,02	1,48	109,82	0,12	8,90	1,50	111,30
VIV.RURAL 11	Estructura listones de eucalipto 4 x 5 cm	ml	130,00	2,10	273,00	1,18	153,40	0,12	15,60	0,80	104,00
	H.5. PORTAL										
VIV.RURAL 12	Pilares madera de eucalipto en fachada frontal de 20 x 20cm	ml	9,00	5,68	51,12	1,48	13,32	1,20	10,80	3,00	27,00
VIV.RURAL 13	Vigas 0,10x0,10x2,00 m para piso de tablas de madera cada 60	ml	44,00	3,27	143,88	1,48	65,12	0,29	12,76	1,50	66,00
VIV.RURAL 14	Tabla eucalipto en piso de 3,00 x 0,20 m	m2	27,60	4,60	126,96	1,48	40,85	0,12	3,31	3,00	82,80
	H.6. CARPINTERÍA DE MADERA										
VIV.RURAL 15	Puerta guadúa de 0,90 x 2,80 m	U	3,00	24,36	73,08	2,12	6,36	0,24	0,72	22,00	66,00
VIV.RURAL 16	Puerta guadúa de 0,70 x 2,80 m	U	1,00	23,36	23,36	2,12	2,12	0,24	0,24	21,00	21,00
VIV.RURAL 17	Puerta guadúa principal 1,10x2,80m	U	1,00	35,36	35,36	2,12	2,12	0,24	0,24	33,00	33,00
VIV.RURAL 18	Paneles de madera y guadúa en pilares frontales	m2	24,41	8,17	199,43	1,18	28,80	0,12	2,93	6,87	167,70
VIV.RURAL 19	Barreras de protección solar (celosías)	m2	39,71	4,07	161,62	1,48	58,77	0,12	4,77	2,47	98,08
VIV.RURAL 20	Barreras de protección solar sin trama	m2	11,34	2,24	25,40	1,18	13,38	0,06	0,68	1,00	11,34

	H.7. INSTALACIONES ELÉCTRICAS										
VIV.RURAL21	Tomacorriente doble	Pto.	5,00	12,73	63,65	3,93	19,65	0,20	1,00	8,60	43,00
VIV.RURAL22	Toma corriente para 220 V	U	1,00	16,88	16,88	3,93	3,93	0,20	0,20	12,75	12,75
VIV.RURAL23	Punto de luz con boquilla +foco 60 W+ interruptor y accesori	Pto.	10,00	13,58	135,80	4,13	41,30	0,20	2,00	9,25	92,50
VIV.RURAL24	Tablero de distribución eléctrica	U	1,00	40,00	40,00	5,16	5,16	0,24	0,24	34,60	34,60
	H.8. INSTALACIONES SANITARIAS										
VIV.RURAL25	Punto de agua 1/2 "	Pto.	6,00	11,39	68,34	3,43	20,58	0,16	0,96	7,80	46,80
VIV.RURAL26	Punto de aguas servidas con pvc d= 50 mm Tipo B	Pto.	1,00	7,04	7,04	3,37	3,37	0,17	0,17	3,50	3,50
VIV.RURAL27	Punto de aguas servidas con pvc d= 75 mm Tipo B	Pto.	3,00	8,13	24,39	3,93	11,79	0,20	0,60	4,00	12,00
VIV.RURAL28	Punto de aguas servidas con pvc d= 110 mm Tipo B	Pto.	1,00	9,79	9,79	4,29	4,29	0,20	0,20	5,30	5,30
VIV.RURAL29	Inodoro tanque bajo	U	1,00	51,45	51,45	6,05	6,05	0,40	0,40	45,00	45,00
VIV.RURAL30	Lavamanos simple + griferia	U	1,00	38,70	38,70	5,90	5,90	0,30	0,30	32,50	32,50
VIV.RURAL31	Suministro e instalación de ducha	U	1,00	24,19	24,19	6,44	6,44	0,30	0,30	17,45	17,45
	H. 9. VARIOS										
VIV.RURAL32	H.S. en bordillo tina de baño fc= 180 kg/cm2	ml	4,50	6,90	31,05	4,72	21,24	0,24	1,08	1,94	8,73
VIV.RURAL33	Caja de revisión de H.S. fc= 180 kg/cm2 1x1x1,5,paredes e= 15	U	1,00	58,40	58,40	4,80	4,80	1,20	1,20	52,40	52,40
VIV.RURAL34	Revestido vertical mortero de cemento y tierra	m2	57,36	3,20	183,55	1,88	107,84	0,24	13,77	1,08	61,95
VIV.RURAL35	Cocina de barro	m2	3,64	9,02	32,83	2,90	10,56	0,12	0,44	6,00	21,84
VIV.RURAL36	Gres ladrillo en piso	m2	7,70	10,01	77,08	2,48	19,10	0,33	2,54	7,20	55,44
VIV.RURAL37	Piso de Tierra estabilizada	m2	54,06	2,68	144,88	1,48	80,01	0,12	6,49	1,08	58,38



TOTAL		**6.123,93**		**1.405,06**		**135,50**		**3.707,91**

Materiales	**60,55**	**%**
Mano de Obra	**22,94**	**%**
Equipo	**2,12**	**%**
Transporte	**1,5**	**%**
Costos Indirecto	**12,89**	**%**
Total	**100**	**%**

Precio Total de la Oferta: **SEIS MIL CIENTO VEINTE Y TRES dólares c NOVENTA Y TRES centavos.**

Parroquia de Malacatos, 17-03-2015
PROYECTO DE TESIS

7.7 Evaluación del Módulo de Vivienda

a) Análisis del Sitio y del Entorno

Para un adecuado e íntegro proyecto arquitectónico fue indispensable conocer las condiciones ambientales, utilizando los beneficios que provee el entorno y controlar o matizar elementos desfavorables en la obra para en lo posible evitar al máximo el impacto o alteración que se pudiese provocar.

Tabla 41. Materiales de Construcción de la Parroquia Malacatos

Materiales que se encuentran en la Parroquia Malacatos		
En Ríos	Propios del Sector	Desechos de Procesos
Arena	Tierra	Bagazo de Caña
Grava	Madera (Eucalipto y Pino)	
Piedra	Caña Guadúa y Carrizo	

Elaborado por: El Autor.

Tabla 42. Resumen de Materiales Utilizados en Propuesta de Vivienda

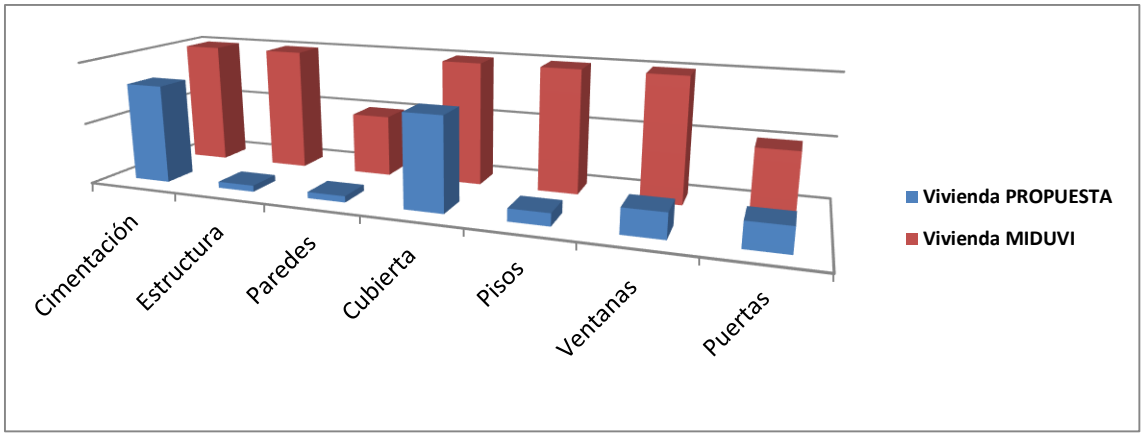
Resumen de Materiales Utilizados en Propuesta de Vivienda	
Cimentación	Hormigón Ciclópeo
Estructura	Madera Eucalipto / Muros Portantes Adobe
Paredes	Adobe + Bagazo de Caña
Cubierta	Estructura de Madera y Kubiteja
Ventanas	Carpintería de Madera, Guadúa y Carrizo
Puertas	Carpintería de Madera, Guadúa y Carrizo
Pisos	Mortero de Tierra Apisonada

Elaborado por: El Autor.

Del anterior cuadro se concluye que la mayor parte de materiales usados para la construcción del proyecto de vivienda se encuentran en el sector. Como resultado de la investigación la propuesta busco crear el menor impacto al entorno y ambiente usando el adobe, madera, guadua y carrizo, a diferencia de materiales con los que se construyen las viviendas sociales en la actualidad: hormigón armado, ladrillo cocido, estructura metálica y vidrio; que al ser materiales procesados generan una mayor contaminación. A continuación se ven reflejados los índices del uso de materiales que generan una

mayor cantidad de contaminación; en la vivienda actual del MIDUVI y los utilizados en la nueva propuesta.

Figura 21. Uso de Materiales Contaminantes en Propuesta



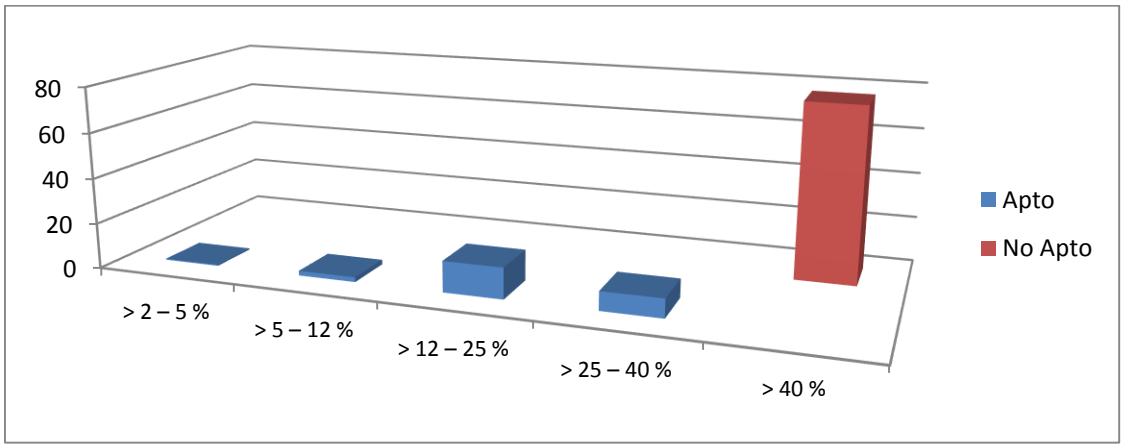
Elaborado por: El Autor.

b) El Medio Natural

Lugar de Emplazamiento:

Se tomó en cuenta las condicionantes geomorfológicas (formas de la superficie terrestre) y vegetación para determinar la vocación del suelo, así mismo fue importante observar el ecosistema natural - construido para encontrar la verdadera esencia del lugar y hacer de la propuesta un proyecto que se pueda integrar en cualquier sector y según la normativa en pendientes menores al 40%.

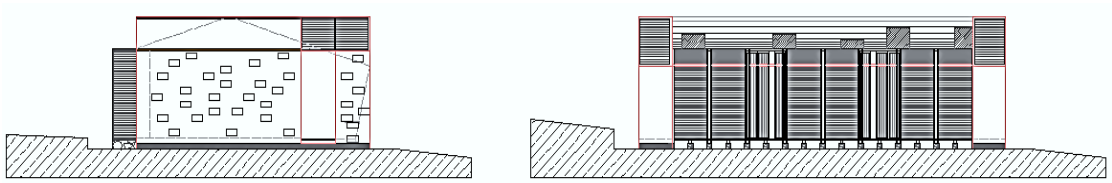
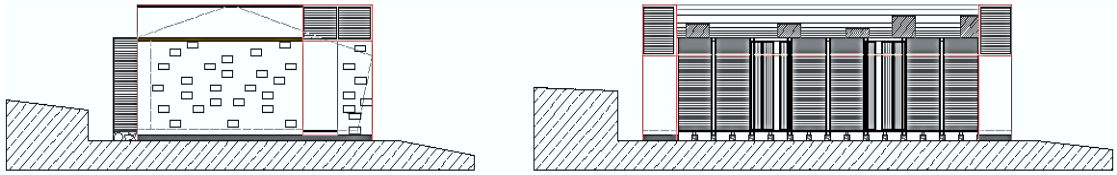
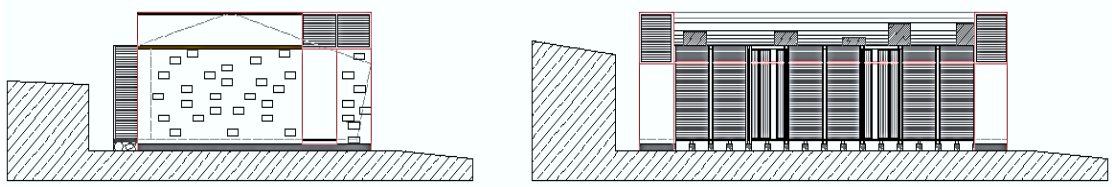
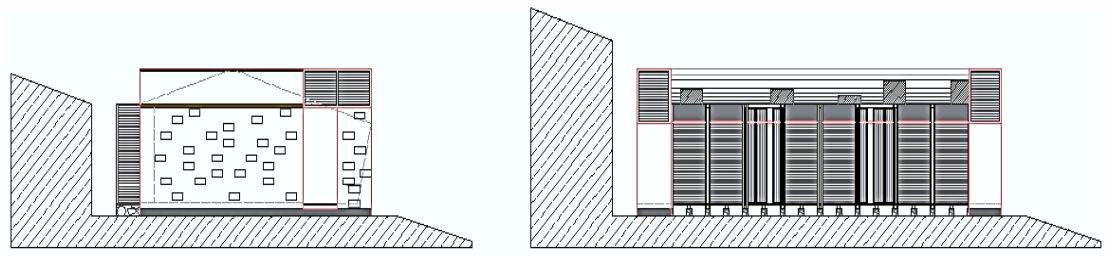
Figura 22. Porcentaje de Pendientes



Fuente: CREADES, 2012. PDOT Malacatos.
Elaborado por: El Autor.

El 77% del territorio en la Parroquia Rural de Malacatos tiene pendiente mayor al 40% y el 33% restante es apto para proyectos de viviendas rurales; el resultado del emplazamiento de la propuesta de vivienda se muestra a continuación en gráficos explicativos de como la vivienda se adapta y da solución a las diferentes pendientes.

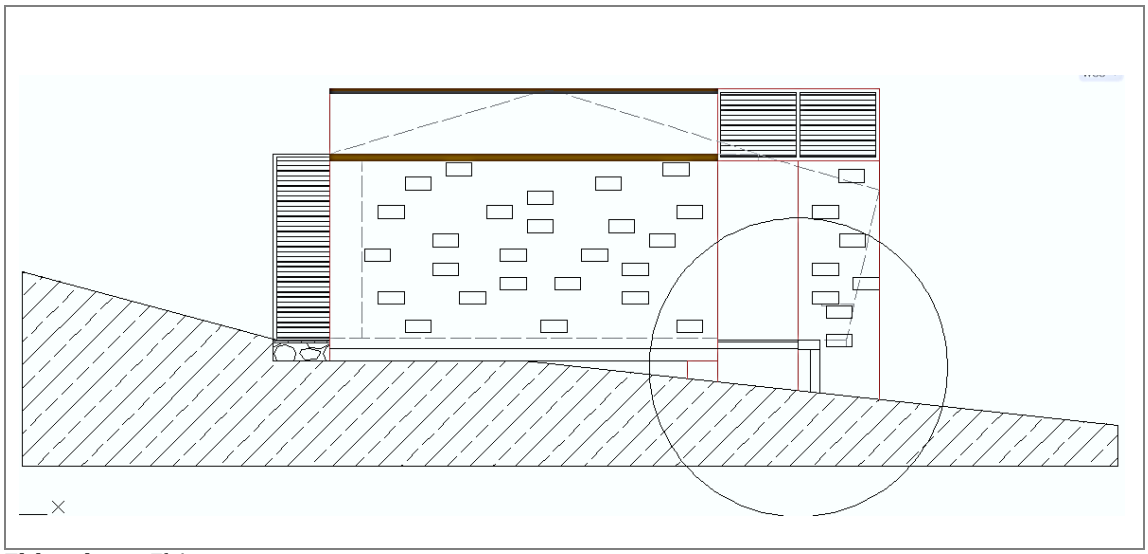
Tabla 43. Emplazamiento de Vivienda según Rangos de Pendientes

Pendiente de hasta el 5%

Pendiente de hasta el 12%

Pendiente de hasta el 25%

Pendiente de hasta el 40%


Elaborado por: El Autor.

En pendientes de hasta el 12% los cortes que se hacen para el emplazamiento de la vivienda no presentan riesgos de deslizamiento de tierras, en pendientes mayores de 25% hasta 40 % se debe hacer el menor corte posible en el terreno porque presentan una pendiente que podría tener deslizamientos, es recomendable al tener este tipo de pendientes incorporar elementos de contención como muros o dar solución a la pendiente mediante variaciones en el diseño en especial del portal ubicado en la fachada frontal como se muestra a continuación:

Ilustración 30. Solución a Pendientes de la Propuesta de Vivienda

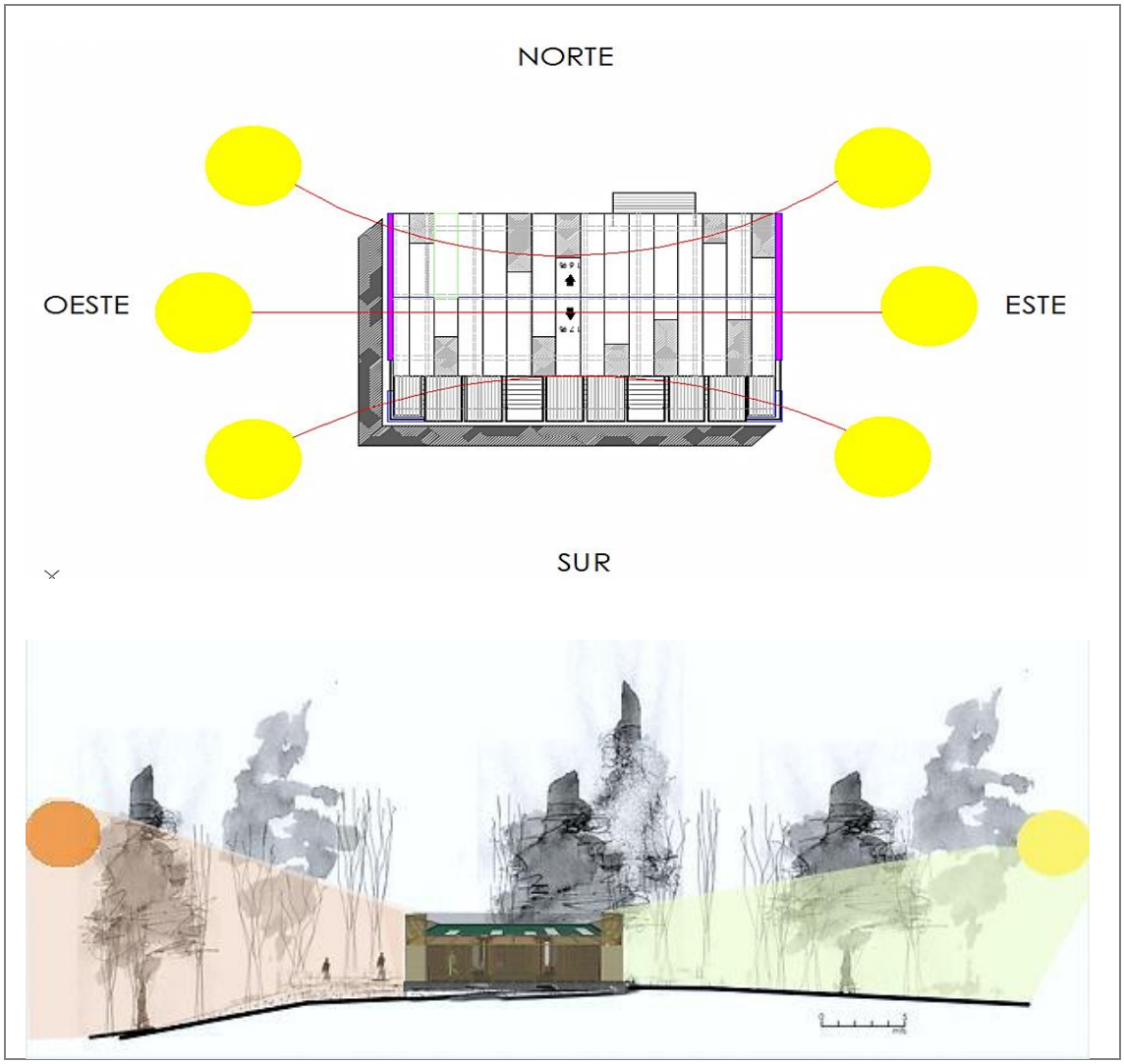


Elaborado por: El Autor.

Orientación de la Vivienda

Como condicionante primordial en la arquitectura bioclimática es fundamental el estudio de la geometría solar del lugar; que determinará opciones mas acertadas para una buena orientación de la vivienda, que fue posible evaluar con un estudio de soleamiento previo a elaborar la propuesta. Permitiendo acoplar las opciones y estrategias de control solar más acertadas en la forma y función de la vivienda que se muestran a continuación:

Ilustración 31. Orientación de la Vivienda Propuesta

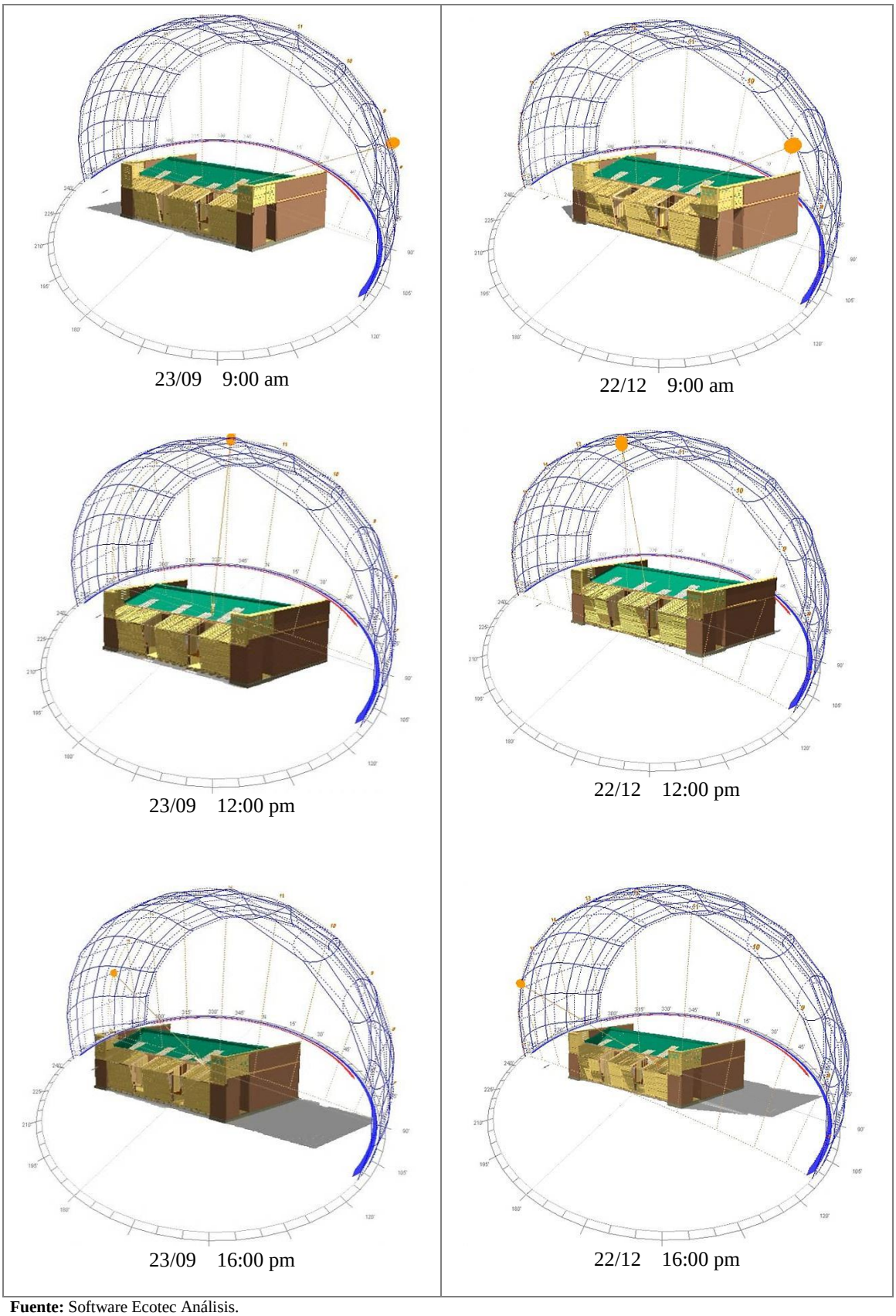


Elaborado por: El Autor

- Fachada Frontal o Posterior (Norte - Sur).
- Fachadas Laterales (Este - Oeste).

Los muros laterales de adobe sirven como aislante térmico y gracias a su altura se trata de evitar en lo posible el recibir menor cantidad de horas de radiación solar en la superficie horizontal (cubierta); debido que al estar en la latitud ecuatorial la propuesta este elemento es el queda más expuesto a los rayos solares. El siguiente análisis es el resultado de orientar la vivienda de la manera descrita anteriormente y además se observa el control solar resultante en los diferentes meses del año.

Simulación Virtual 37. Análisis de Soleamiento con Heliodón en (Equinoccio del 23 Septiembre y Solsticio del 22 Diciembre)



23/09 9:00 am

22/12 9:00 am

23/09 12:00 pm

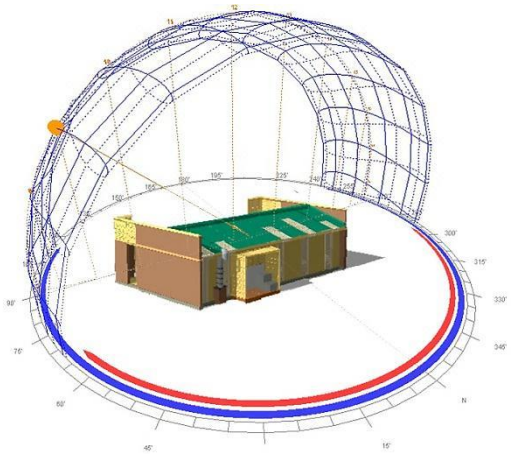
22/12 12:00 pm

23/09 16:00 pm

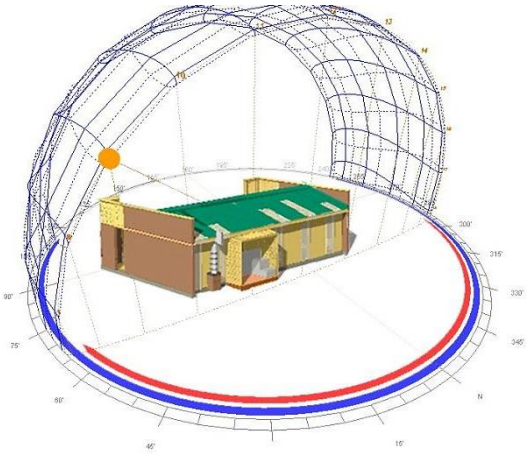
22/12 16:00 pm

Fuente: Software Ecotec Análisis.
Elaborado por: El Autor.

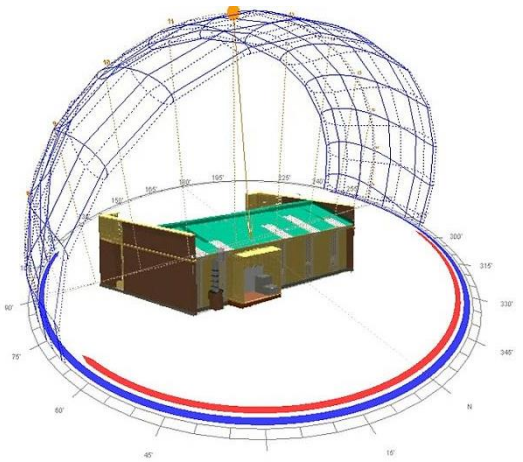
Simulación Virtual 38. Análisis de Soleamiento con Heliodón en (Equinoccio del 21 Marzo y Solsticio del 21 Junio)



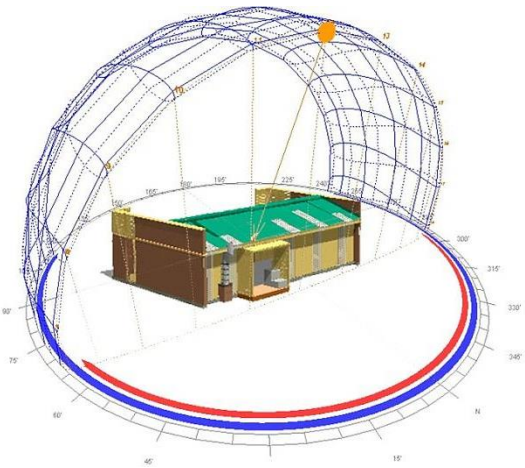
21/03 9:00 am



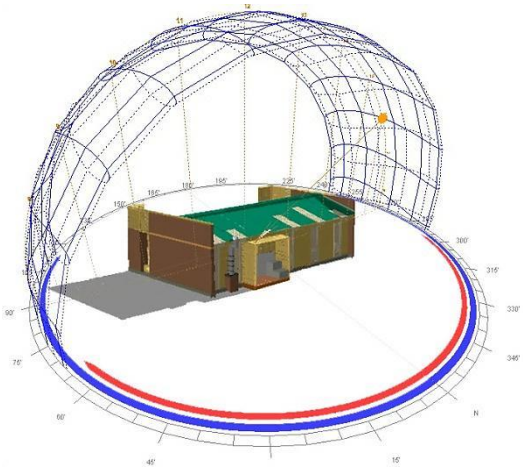
21/06 9 am



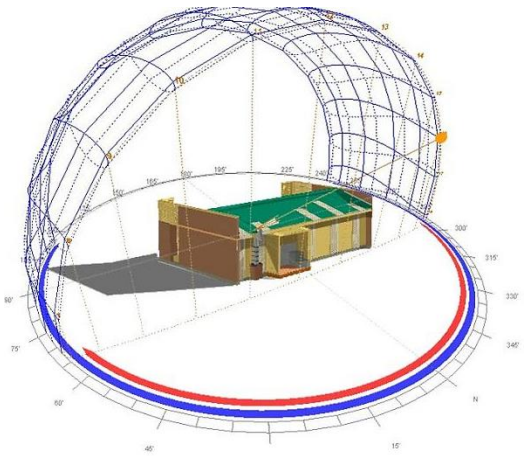
21/03 12:00 pm



21/06 12:00 pm



21/03 16:00 pm



21/06 16:00 pm

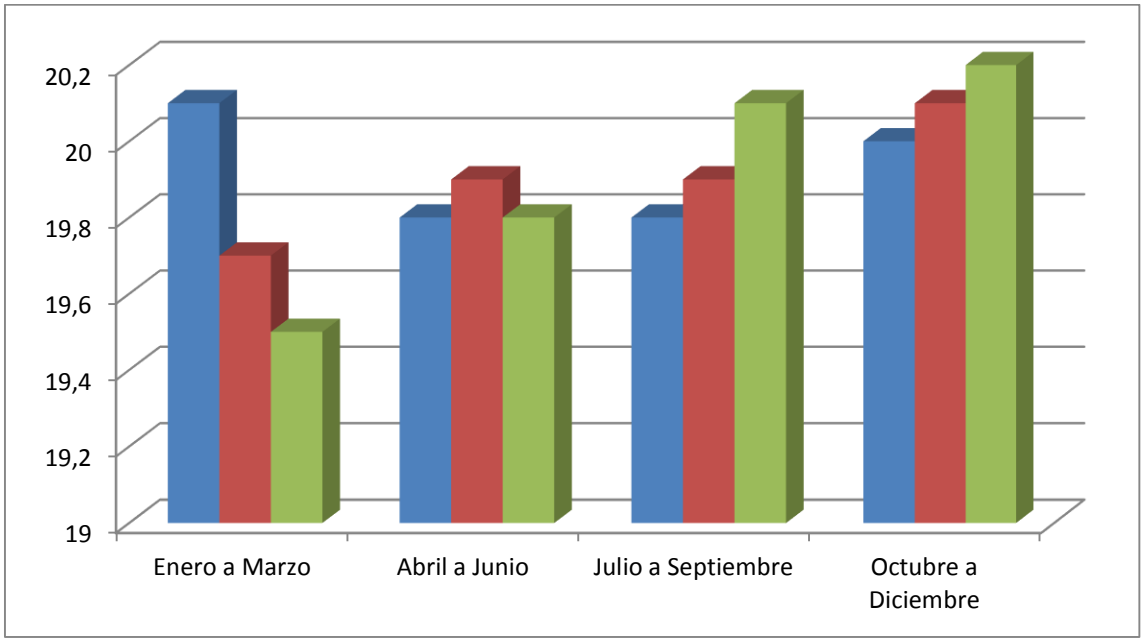
Fuente: Software Ecotec Análisis.
Elaborado por: El Autor

En el anterior análisis de control solar realizado con el programa "*Ecotec Analysis*" en la propuesta de vivienda, se observa como las barreras de protección solar (celosías) cumplen la función para lo que fueron diseñadas al ubicarlas en la fachada frontal y posterior permiten el paso indirecto de luz; pero a su vez protegiendo de insolación el portal y lavandería. Esto conjuntamente con los aleros de la cubierta hace que la incidencia de los rayos solares no afecte el confort en la vivienda.

c) Transmitancia térmica de Materiales en la Vivienda

Es fundamental el estudio del clima del lugar. Por lo que fue imprescindible conocer y analizar los elementos y factores determinantes del clima, tanto micro como macro-climatológico, esto permitirá acoplar el tipo de materiales y adaptar estrategias en su forma y función de acuerdo al clima que presenta el lugar de la propuesta.

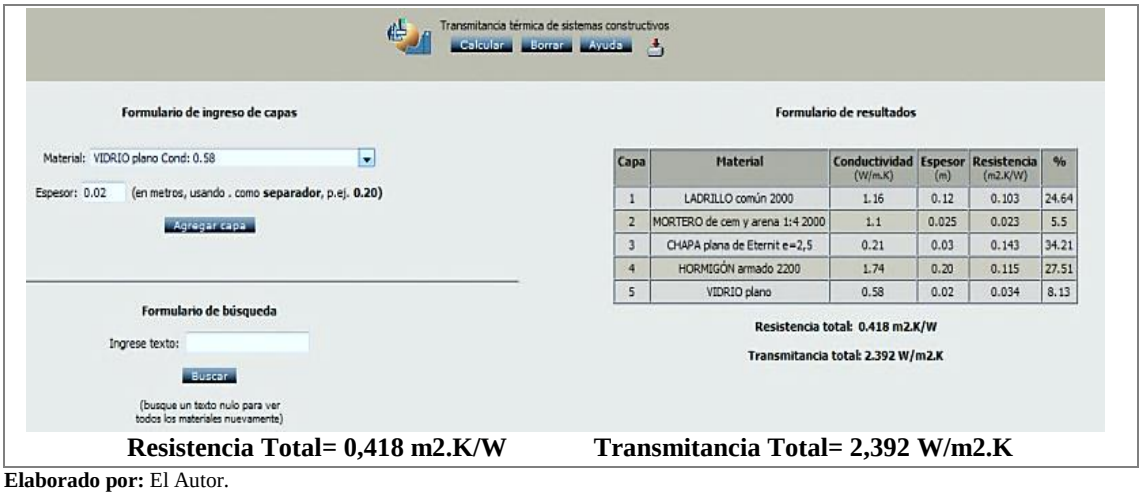
Figura 23. Temperatura Media Mensual y Anual (°C)



Fuente: MAGAP, 2012. Análisis ambiental Malacatos.
Elaborado por: El Autor.

Mediante la aplicación de transmitancia térmica de materiales desarrollada por LAVH (Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda, es un grupo de investigación del Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales (INCIHUSA) del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina; elaboran herramientas para el análisis energético en las viviendas). Se agrupó para la evaluación los materiales utilizados en la construcción de la vivienda rural actual del (MIDUVI) conjuntamente con la nueva propuesta. Obteniendo valores verdaderos de resistencia y transmitancia térmica expresado en W/m2.K (Vatio por metro cuadrado y kelvin).

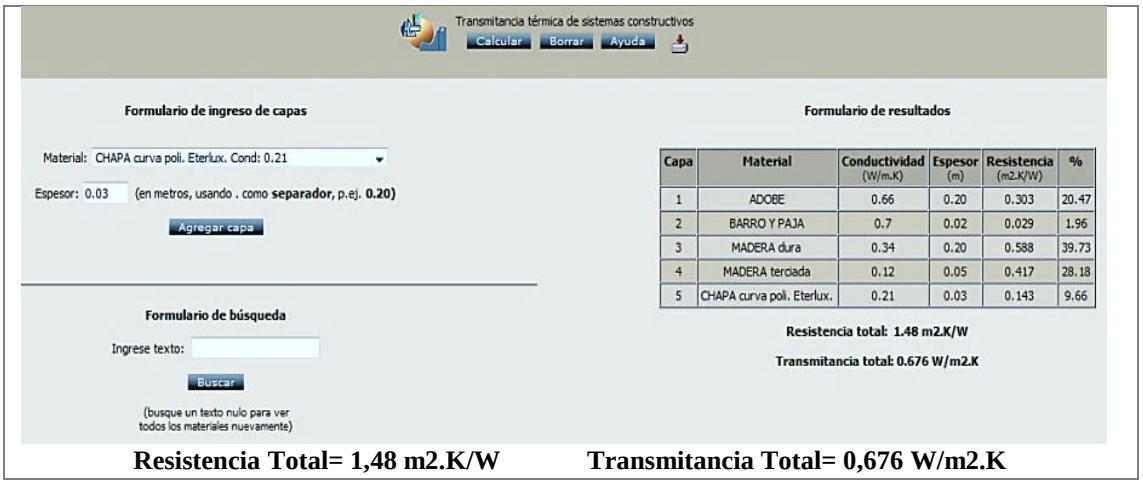
Ilustración 32. Transmitancia y Resistencia Térmica de Materiales en Vivienda Rural (MIDUVI)



Resistencia Total= 0,418 m2.K/W **Transmitancia Total= 2,392 W/m2.K**

Elaborado por: El Autor.

Ilustración 33. Transmitancia y Resistencia Térmica de Materiales en Propuesta de Vivienda

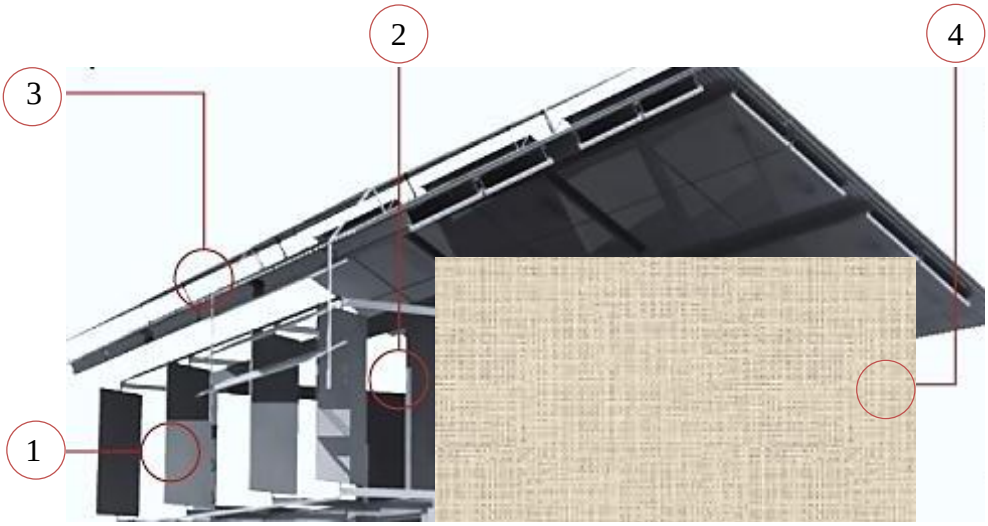


Resistencia Total= 1,48 m2.K/W **Transmitancia Total= 0,676 W/m2.K**

Elaborado por: El Autor.

d) Estrategias de climatización

Ilustración 34. Estrategias Bioclimáticas en Propuesta de Vivienda



Elaborado por: El Autor.

1. Elementos movibles en fachada para facilitar la ventilación cruzada en el interior.

2. Planta libre con espacios internos abiertos hacia el exterior.

3. Cubierta de kubiteja elaborado con componentes aislantes para climas cálidos de mayor reflectividad de rayos solares.

4. Muros de adobe claros para una mayor capacidad aislante térmica y una baja inercia térmica.

e) Bienestar y Confort

Se estudió dos sistemas básicos:

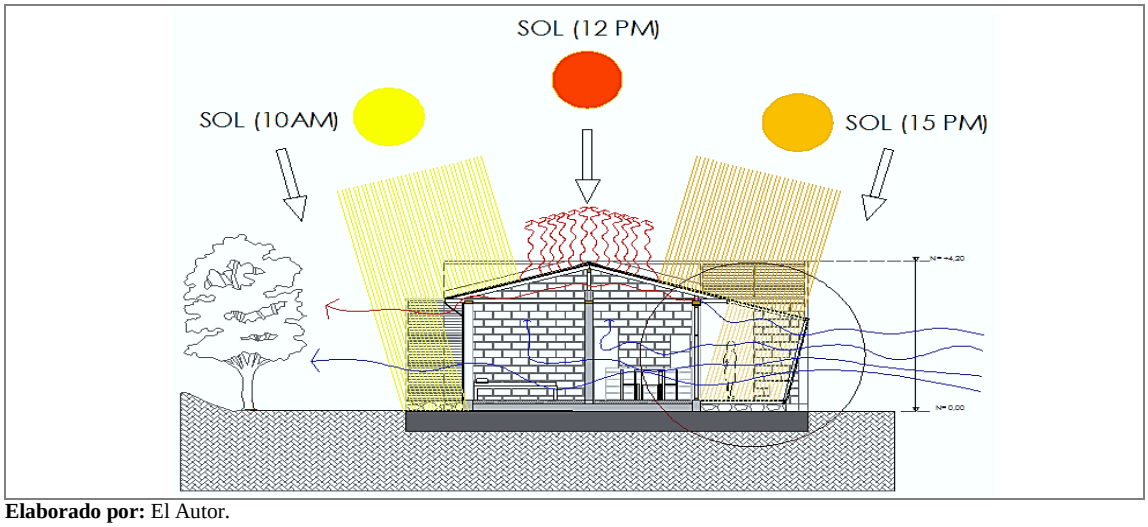
- Sistemas pasivos de climatización
- Sistemas pasivos de iluminación natural

Como resultado, la propuesta a través de las siguientes estrategias de diseño busca el bienestar humano en todos sus factores:

- **Confort Térmico**

- Ventilación cruzada, ingresan los vientos por la fachada frontal y salen por aperturas (ventanas y cubierta) en la fachada posterior.

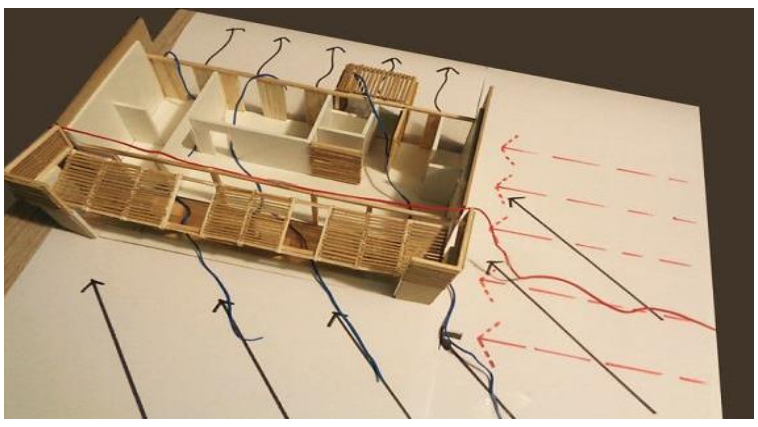
Ilustración 35. Ventilación Cruzada en la Vivienda



Elaborado por: El Autor.

- Uso de paneles movibles en la fachada frontal para poder abrir totalmente la fachada, logrando una mayor ventilación en los espacios; y las barreras de protección solar (celosías) cumplen también el objetivo de en épocas de vientos fuertes igualmente servir como barrera pero para el viento disminuyendo su velocidad al ingresar al interior de la vivienda.

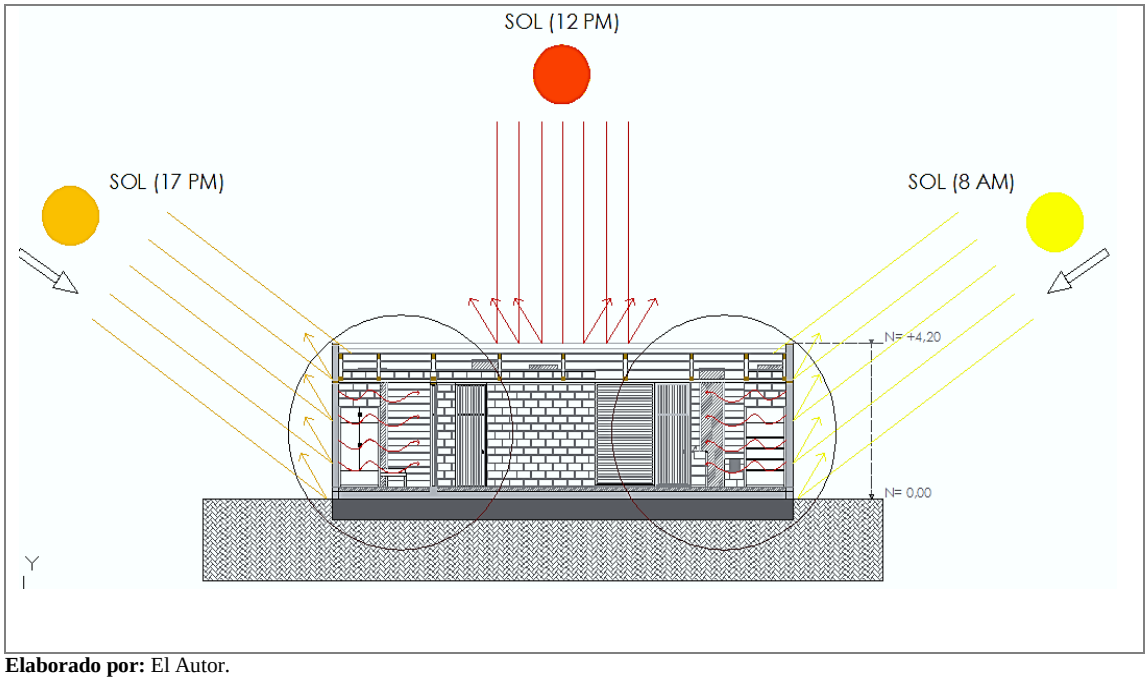
Ilustración 36. Esquema de Funcionamiento al Interior de la Vivienda



Elaborado por: El Autor.

- Orientación de la vivienda, los muros laterales de adobe que se encuentran en orientación este-oeste reciben los primeros rayos solares de la mañana y los últimos de la tarde gracias a su inercia térmica provee de calor a los espacios internos adyacentes cocina – dormitorios que son los espacios de mayor tráfico en las mañanas y para el descanso en las noches donde las temperaturas de ambiente son las menores.

Ilustración 37. Funcionamiento de Muros Laterales de Adobe en Propuesta de Vivienda



Elaborado por: El Autor.

- **Confort Lumínico**

- Aprovechamiento al máximo la luz solar natural para el ahorro de energía eléctrica durante el día, a más de los grandes vanos en la fachada frontal, la cubierta al igual que la fachada posterior usan planchas de kubicarbonato un material translucido que permite el ingreso de la luz indirectamente bloquea 100% los rayos UV y con una conductividad térmica del 0,212 m2.K ilumina óptimamente todos los espacios sin afectar el confort térmico dentro de la vivienda.

Ilustración 38. Ingreso de Luz Natural en Cubierta

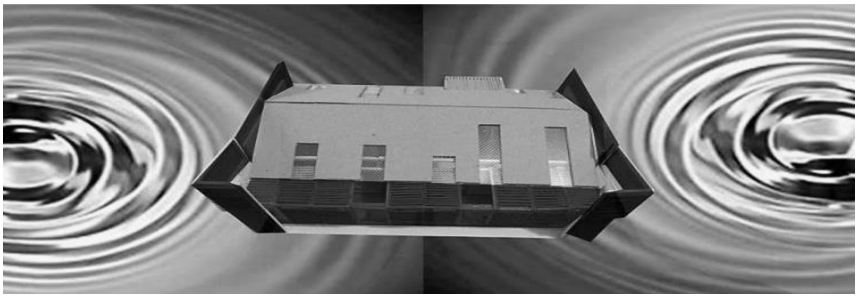
Elaborado por: El Autor.

- La iluminación artificial necesaria en la vivienda será de 200 lux realizada con focos incandescentes (luz amarilla) debido al alto riesgo de contaminación de mercurio en los focos fluorescentes (luz blanca); la luz amarilla en cuanto a cromática realza los colores de la tierra y madera pudiendo ser visible en la noche colores aproximados reales tal como durante el día de los materiales en la vivienda.

- **Confort Acústico**

- Mediante la absorción y reflexión de ruido en los muros de adobe exteriores, al ser muros de gran grosor (22 cm con el revoque) ayuda a amortiguar la transmisión de ruido al interior de la vivienda. Las barreras de protección solar del portal también funcionan como barreras acústicas para el ruido exterior.

Ilustración 39.Absorción de Ruido en Muros y Barreras de Propuesta de Vivienda



Elaborado por: El Autor.

f) Infraestructura y Equipamiento:

Se debe conocer el estado de la infraestructura y equipamiento del lugar para su aprovechamiento, además de encontrar sistemas tecnológicos apropiados, que sean eficientes y con un menor consumo energético.

Uso de tecnología encontrada en la parroquia de Malacatos para propuesta:

- Materiales constructivos locales **(Adobe)**
- Tecnología constructiva: Sistemas y Procedimientos **(Construcción en Tierra)**
- Uso de materiales: reciclados, reciclables y su ciclo de vida **(Bagazo de Caña)**
- Eco-tecnología **(Uso de materiales del lugar en estructura, carpintería y acabados)**

g) Análisis Ambiental

Se refiere a la integración a los ecosistemas naturales y urbanos circundantes a la vivienda, su vida útil como en su reincorporación final incluyendo el uso factible de materiales reciclados o reciclables.

Se realizó un análisis del entorno, rasgos culturales, arquitectónicos, de cromática en busca de la integración a los ecosistemas naturales y urbanos circundantes a la vivienda, su vida útil como su impacto ambiental en la parroquia hizo poner énfasis en el uso de materiales propios del sector como: Tierra, Madera, Guadúa y Carrizo. La mayor parte de materiales usados en la propuesta son recursos de fácil renovación la madera de eucalipto y guadúa son de rápido crecimiento; la tierra al igual que la madera al cumplir su vida útil regresa al suelo sin contaminarlo permitiendo que el ciclo de estos materiales sea de forma natural.

Una potencialidad que tiene la parroquia al ser productora de caña de azúcar para: dulces, panela, etc. Es el usar los desechos que quedan después de ser molida (Bagazo)

como aditivo para la construcción, utilizándolo a manera de paja conjuntamente con la tierra, cumple una función muy importante para unir el barro como lo es en los bloques de adobe. La línea de investigación del presente trabajo como objetivos específicos no se planteó hallar nuevos materiales de construcción sino apoyar al uso de materiales menos contaminantes y el bagazo de caña sería uno de estos ya que muchas de las veces se lo quema para eliminarlo aportando así al cuidado de la paja que está en peligro de extinción y eliminando emisiones de CO2 que produciría su combustión.

Fotografía 22. Molienda de Caña de Azúcar en la Parroquia Malacatos

Tomada por: El Autor 07 - 04 – 2015.
Ubicación: Barrio Central.

h) Análisis Económico

Se realizó los siguientes tipos de análisis económico en:

- Presupuesto
- De operación y mantenimiento
- Análisis comparativo MIDUVI vs. Propuesta

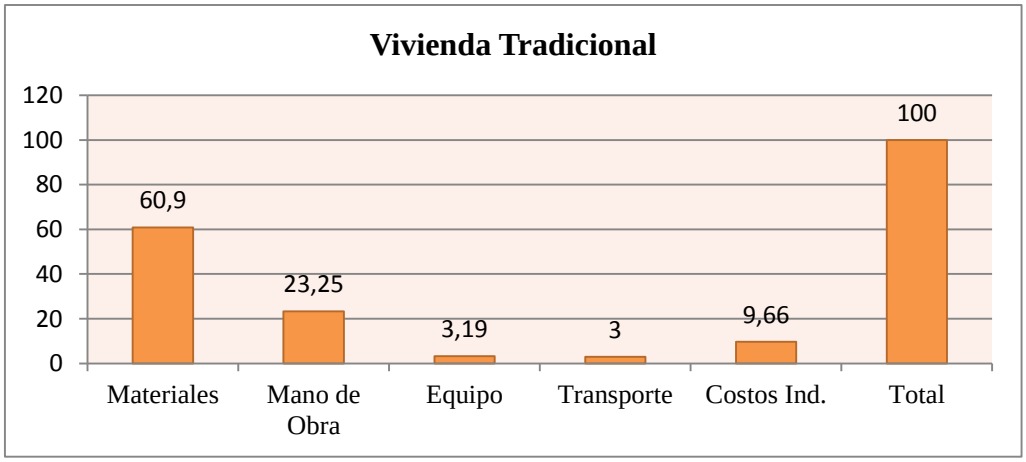
Un objetivo específico del trabajo de investigación fue presupuestar la nueva propuesta de vivienda rural, con la finalidad de hacer un análisis comparativo con la vivienda tradicional para evaluar los costos que implicarían construir cada vivienda, así como sus respectivos análisis de precios en materiales, equipos y mano de obra que se resume a continuación:

Tabla 44. Análisis Comparativo de Vivienda Rural Tradicional vs Vivienda Rural Propuesta

Vivienda Rural MIDUVI	Vivienda Rural Propuesta
***Área*= 36,07 m²**	***Área*= 71,50 m²**
Materiales Predominantes: -Ladrillo -Cemento -Hierro -Vidrio	*Materiales predominantes:* -Tierra -Madera -Guadúa -Carrizo
Costo: $ 6136,42 Dólares	**Costo: $ 6123, 93 Dólares**
Operación y Mantenimiento: La vivienda una vez terminada requiere de un mantenimiento mínimo. Algunos inconvenientes presentes son : -Aparecimiento de sales en partes bajas de paredes debido a la humedad. -Obstrucciones en tuberías de evacuación de aguas negras. -Ruptura de vidrios.	*Operación y Mantenimiento:* Algunas precauciones a tomar en cuenta en el mantenimiento son : -Curado de elementos de madera. -Fisuras en revoque de tierra y cemento de paredes exteriores debido a la humedad. -Obstrucciones en tuberías de evacuación de aguas negras.

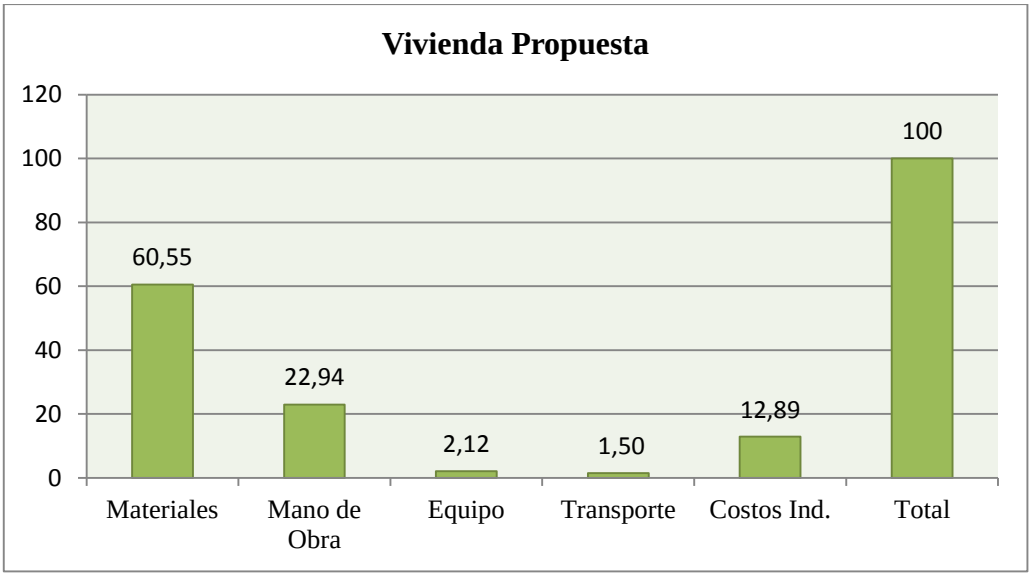
Elaborado por: El Autor.

Ilustración 40. Análisis de Precios de Vivienda Rural MIDUVI



Elaborado por: El Autor.

Ilustración 41. Análisis de Precios de Vivienda Rural Propuesta



Elaborado por: El Autor.

7.8 Conclusiones

En este capítulo se logra satisfacer los requerimientos de una propuesta de vivienda bioclimática acorde a una realidad social, ambiental y cultural de la Parroquia Rural de Malacatos, exponiendo una propuesta factible y sustentable en beneficio de las personas de este sector.

- El anteproyecto es la consecuencia de una investigación analítica en la que se puede encontrar con claridad la presencia de elementos arquitectónicos propios de la arquitectura del sur del Ecuador como el portal, cubierta inclinada, pisos de tierra, aleros, patillas.

- La vivienda se desarrolla básicamente en una sola crujía, generando un espacio interno con una conexión directa al exterior gracias al portal.

- El sistema constructivo sugirió la necesidad de crear muros amplios los cuales abrazan al espacio interior, los apoyos en L y T de adobe sirven como muros portantes y son los que prevalecen en el anteproyecto.

- El portal fue cuidadosamente concebido como un espacio de conexión abierto al exterior, al ser una propuesta que se puede implantar en cualquier terreno se debe cuidar las vistas para aprovecharlas desde este sitio que rescata elementos como la patilla para el descanso.

- En general el anteproyecto es un respeto al contexto inmediato que es la naturaleza, y esto se ve reflejado en el diseño del mismo.

- El empleo de materiales vernáculos como son el adobe y madera, generan una armonía en el entorno natural y construido.

- La propuesta en sí, es una solución contemporánea pero que rescata elementos de la arquitectura vernácula – tradicional dotándola de singularidad, una concepción que evoca técnicas y uso de materiales usados por nuestros ancestros. Un tipo de arquitectura que no pasará de moda y que se niega a desaparecer sobreviviendo a través de los tiempos.

Conclusiones

A continuación se presentan las conclusiones generales que se ha obtenido en la realización de una propuesta de vivienda bioclimática para la Parroquia Rural de Malacatos, sirviendo de manera eficaz los análisis realizados anteriormente, en cómo actúa el clima del sector en todas las decisiones que se tomaron en la propuesta; así como los hechos históricos culturales que se rescataron para su diseño:

Comprobación de Hipótesis

"El diseño de la vivienda bioclimática propuesta al Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda en la parroquia rural de Malacatos del cantón Loja elaborada con materiales del sector, sistemas constructivos locales y aplicando otras técnicas en la construcción, influye en el confort de la vivienda, aportando estética y calidad arquitectónica al entorno, además de fomentar la reducción de costos para el ahorro económico de proyectos de carácter social".

La hipótesis planteada ha sido comprobada por los siguientes aspectos:

- Los materiales usados en la propuesta para la Parroquia Rural de Malacatos tienen una menor transmitancia térmica que los de la vivienda Rural del MIDUVI, siendo efectivo su uso debido al clima cálido que presenta el sector.

- Se ha comprobado que la tierra como material de construcción tiene una gran capacidad de almacenar calor, haciendo que a bajas temperaturas mantenga los interiores con un confort térmico agradable.

- En el estudio de soleamiento las barreras de protección solar protegen de la radiación solar al portal en horas de altas temperaturas en el día y sus materiales como: tierra, madera almacenan calor.

- La cubierta de kubiteja elaborado con materiales ligeros es más segura y eficiente a la realizada con teja, además de mantener temperaturas agradables al interior en días calurosos.

- El kubicarbonato usado en la cubierta al ser un material translucido permite iluminar el interior de la vivienda a toda hora durante el día, sin afectar el confort térmico en la misma.

- El uso de paneles movibles para abrir la fachada frontal hacia el exterior permite dar una mayor ventilación cruzada en la vivienda.

- El grosor en los muros de adobe permite un control acústico al interior de la vivienda; además de almacenar calor en las primeras horas de la mañana y últimas de la tarde cuando las temperaturas son más bajas.

- Una potencialidad de la Parroquia Rural de Malacatos es la incorporación de paneles solares para el uso de la energía solar.

- El 90% de los materiales usados en la propuesta de vivienda son recursos de fácil renovación como: madera, tierra, guadúa, carrizo, se pueden reincorporar de una manera sana al suelo después de cumplir su vida útil. El otro 10% son materiales modernos no renovables como el cemento usado en la cimentación y la kubiteja en la cubierta.

- Los materiales predominantes usados en la vivienda propuesta son más saludables en relación a los empleados en la vivienda rural del MIDUVI.

- El costo de la vivienda entregada por el MIDUVI es similar al de la propuesta de vivienda, pero esta última abarca un 50% más de área, ayudando a la ampliación y suma de otros espacios requeridos en el sector rural.

Es posible dar la debida importancia a la historia de Loja, con propuestas alternativas sustentables que rescaten nuestra historia, que en el contexto nacional, juega un papel de valor por razones geográficas e históricas al haber sido uno de los primeros asentamientos en el Ecuador. La propuesta presentada combina materiales que constituyen elementos físicos que han sido trabajados mediante técnicas y destrezas empleadas con sentido histórico, estableciendo una estructura de relaciones visuales que guardan un testimonio sintético de la técnica empleada con propiedades formales y funcionales de calidad. Este modelo de arquitectura que guarda elementos de innegable valor se ha planteado como una forma de habitar el espacio e intenta posicionarse no solo como un hecho cultural e histórico, sino también como un prototipo de arquitectura cuyos mecanismos estructurantes hacen de ella elemento meritorio de conservar y salvaguardar.

Es evidente que nuestra arquitectura vernácula, guarda un sentido de memoria colectiva manteniendo la identidad e integridad sustentada en un sistema de relaciones formales comunes, relacionadas con las técnicas y experticias de construcción, que efectuadas de manera empírica, dieron luz a una buena arquitectura, realizando técnicas y destrezas constructivas ancestrales pero aún vivas; esta solución final se concibe bajo una intención que dio respuesta al emplazamiento, a condiciones físicas ambientales, usando materiales de la zona, optimizando los recursos, con el propósito de satisfacer las necesidades para el confort de quienes la habitan y el respeto por la naturaleza. Al hacer este tipo de soluciones resueltas con un afable búsqueda de belleza, al igual que las composiciones artísticas del ser humano a lo largo de la historia; son producto de las relación de los elementos, medidas, distancias, alturas, radios, ángulos, pendientes, texturas y detalles que en conjunto da paso a un producto tectónico y estereotómico con proporciones matemáticas, profundamente relacionadas con un programa, dando nacimiento a una arquitectura de soluciones abstractas y de detalles reconocibles, que le proporciona un carácter universal. Por lo descrito anteriormente se llegó a las siguientes conclusiones:

- El análisis arquitectónico de la vivienda tradicional sirvió para conceptualizar y diseñar la propuesta, además sirve como documento informativo para futuras investigaciones.

- La propuesta arquitectónica que se realizó, es la respuesta a las condiciones climáticas del entorno y el estilo constructivo contemporáneo usado procura salvaguardar un tipo de arquitectura que se basa en elementos y técnicas ancestrales que son de gran valor.

- El portal, la cubierta inclinada, las patillas, los aleros, fueron tomados como elementos referentes para la interpretación de la nueva propuesta arquitectónica.

- La vivienda bioclimática para la Parroquia Rural de Malacatos representa una exigencia sociológica, ambiental y económica, permitiendo dotar a este sector de la provincia de Loja de un elemento de cultura arquitectónica que impulse el desarrollo de proyectos eficientes amigables con el medio ambiente y afiancen la identidad cultural de esta parte de la Región Sur.

Recomendaciones

Al haber analizado todas las variables propuestas en esta investigación y sobre todo el impacto que estas producen en las personas, se hace primordial proponer una serie de recomendaciones, para la construcción de este tipo de viviendas, dichas recomendaciones deberían influir a nivel de políticas estatales para soluciones más sustentables que garanticen a las generaciones actuales y futuras asegurando la calidad de vida familiar.

- Incrementar investigaciones en este campo, ya que se evidencio en el proceso investigativo la falta de bibliografía relacionada a la construcción con tecnologías en tierra y de arquitectura vernácula dentro de la biblioteca universitaria, motivo por el cual se tuvo que investigar en bibliotecas de otras universidades para el cumplimiento de objetivos.

- Acordar convenios con instituciones, entidades gubernamentales o privadas para la construcción de este tipo de propuestas, o que sirvan como base para nuevos estudios en cuanto a proyectos de vivienda sustentable.

- Adquirir equipos de resistencia de materiales para un estudio detallado en laboratorios, ya que estos tipos de análisis generaran resultados más exactos para investigaciones futuras.

- Realizar construcciones con el uso de tecnologías constructivas tradicionales en tierra, debido a que son más saludables, económicas, de bajo impacto ambiental y no se pierde la estética de la arquitectura.

- Fomentar a estudiantes de proyectos en general, a la utilización de tecnologías constructivas locales para el uso en propuestas contemporáneas más saludables y eficientes con la utilización de esta información.

- Conservar construcciones vernáculas de la Parroquia Rural de Malacatos y sus elementos arquitectónicos característicos que son patrimonio propio de nuestra cultura.

- Plantear normativas para la conservación, y respeto a la arquitectura vernácula – tradicional en la Parroquia, como también para preservar el sentido paisajístico que crea la arquitectura de barro y teja de arcilla en viviendas propias de este sector.

- Poner especial consideración en próximas investigaciones aspectos sociales, ambientales, económicos y culturales, que normalmente no son considerados en el diseño de viviendas para determinados sectores, debido a que influyen directamente en la calidad y habitabilidad de las mismas.

- Dar soluciones cuantitativas con criterios cualitativos, la solución no está solamente en generar mayor cantidad de viviendas, sino en mejorar las condiciones de habitabilidad y eficiencia de las mismas.

- Fomentar a usuarios directos de proyectos de vivienda a ser más participativos en cuanto a mano de obra requerida en la construcción, permitiendo el rescate de tradicionales ancestrales como la minga que podría influir en reducción de costos en la vivienda.

Bibliografía

- *Libro Verde de la Eficiencia Energética.* (2005). ISBN 92-79-00014-4.
- Alba, F. (1990). *Los documentos arquitectónicos populares como monumentos históricos, o el intento de recuperación de la memoria de los márgenes.* Madrid, España: ISBN: 84-00-07052-6.
- Arboleda, G. (2006). *Que es la Arquitectura Vernácula.* Berkeley, CA: Autor.
- Bautista, C. (2001). *Bioética como puente entre ciencia y sociedad.* Bogotá, Colombia: Universidad el Bosque 1era Edición.
- Bustamante, W. (2009). *Guía de Diseño para la Eficiencia Energética en la Vivivenda Social.* Santiago de Chile, Chile: Autor.
- Celis, F. (2000). *Arquitectura Bioclimática.* Montevideo, Uruguay: Autor.
- CRADES. (2012). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Rural de Malacatos.* CRADES. Loja: Autor.
- Eguiguren, D. (2013). *Valores Formales de la Vivienda Tradicional Del Siglo XX Estudio Tipológico en el Sector Rural de la Provincia de Loja, Ecuador.* Universidad de Cuenca, Facultad de Arquitectura. Cuenca, Ecuador: Autor.
- Fuentes, A. (2002). *Arquitectura Bioclimática.* Santiago de Chile, Chile: Autor.
- GAD LOJA. (2012). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Loja.* Loja, Ecuador: Autor.
- Garra, F. (09 de 03 de 2015). *CREADES*. Obtenido de CREADES: http://www.creadess.org/index.php/informate/sostenibilidad-socio-

ambiental/consumo-responsable/27906-el-engano-y-peligro-de-las-lamparas-de-bajo-consumo-y-fluorescentes

- Geohábitat. (2000). *Energía y Medioambiente.* España: Geo hábitat.
- Givoni, B. (1998). *Climate Consideratios in Building and Urban Design.* Nueva York, Estados Unidos: John Wiley and Sons.
- Hanstad, Y. G. (2012). La Arquitectura Necesaria. (C. d. Pichincha, Ed.) *XVIII Bienal Panamericana de Arquitectura*, 106-113.
- ICOMOS. (1999). *Carta del Patimonio Vernáculo Construido.* Mexico D.F.
- INPC. (2009). *Manual para la Construcción Popular en Adobe.* Cartilla, Instituto Nacional del Patrimonio Cultural, Quito, Ecuador.
- ITEC. (2011). *Banco de Costes.* Cataluña, España.
- J. Vargas, E. B. (2002). *Estudio y Valoración de la Vivienda Vernácula Rural de la Provincia de Loja.* Loja, Ecuador: Autor.
- Lavigne, P. (2003). *Arquitectura Climática* (Vol. Tomo II). (U. d. Talca, Ed.) Talca, Chile.
- Lavigne, P. (2003). *Arquitectura Climática* (Vol. Tomo I). (U. d. Talca, Ed.) Talca, Chile: Autor.
- MAGAP, C. (2012). *Estudio Técnico del PDOT Malacatos.* Loja: Autor.
- MIDUVI. (2012). *Informe de Gestión.* Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, Quito.

- MINVU. (2007). *Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico.* Chile: Nch 853 of. 2007.
- Morillón, D. (2000). *Metodología para el Diseño Bioclimático.* España: Autor.
- Mozos, P. D. (2009). *Desarrollo, Proyecto y Estudio de un Edificio Bioclimático.* Autor.
- Neufert. (2013). *El Arte de Proyectar en Arquitectura* (15° Edición ed.).
- Olgyay, V. (1998). *Arquitectura y Clima.* (G. Gili, Ed.) Barcelona, España.
- ONU. (1987). *Nuestro Futuro Común.* (O. University, Ed.) New York, USA.
- Piñon, H. (2006). *Teoría del Proyecto.* Barcelona, España: Autor.
- Rapoport, A. (1969). *House Form and Culture.* Prentice Hall USA: Autor.
- Ruskin, J. (1989). *Las Siete Lámparas de la Arquitectura.* Murcia, España: Autor.
- Samaniego, M. (2011). *Parador Turístico en el Valle de Malacatos Cantón Loja.* Universidad de Cuenca, Facultad de Arquitectura. Cuenca, Ecuador: Autor.
- Szokolay, S. (. (2004). *Introduction to Architectural Science.* Londres, Inglaterra: Elsevier.
- Yeang, K. (1999). *Proyectar con la Naturaleza.* Autor.

Anexos

Anexo A. Entrevistas

UNIVERSIDAD INTERNACONAL DEL ECUADOR SEDE LOJA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

Yo, ***Juan Carlos Guachizaca Peralta, con C:I 1103844971*** estudiante de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Internacional del Ecuador sede Loja, me encuentro desarrollando la Tesis denominada: "**Propuesta de Vivienda Bioclimática para el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), en la Parroquia Rural de Malacatos del Cantón y Provincia de Loja"**; por tal motivo de manera muy agradecida, solicito a Ud. Conteste a la siguiente entrevista:

ENTREVISTA A DIRECTOR (A) MIDUVI REGIONAL 7

LUGAR Y FECHA:
ENTREVISTADO/A:
DATOS DE IDETIFICACIÓN:
INSTITUCIÓN:
DIRECCIÓN:
RUC:
TELÉFONO:
E-MAIL:
PÁGINA WEB:
HORARIO DE TRABAJO:

PREGUNTAS GENERALES:

1. ¿Qué función realiza el ministerio de desarrollo urbano y vivienda (MIDUVI)?
2. ¿Cuál es la misión de la institución?
3. ¿Cuál es la visión de la institución?
4. ¿Cuáles son las principales políticas que tiene la institución?
5. ¿La institución cuenta con la matriz FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas).?
   Si ☐ No ☐
6. ¿La institución cuenta con un plan estratégico?
   Si ☐ No ☐
7. ¿Cuáles son las leyes, reglamentos, disposiciones, ordenanzas que rigen para la institución?
8. ¿El ministerio de desarrollo urbano y vivienda (MIDUVI) cuenta con organigrama estructural?
   Si ☐ no ☐
9. ¿El ministerio de desarrollo urbano y vivienda (MIDUVI) cuenta con organigrama funcional?
   Si ☐ no ☐

Preguntas Específicas

10. ¿Según su criterio cuales son las principales fortalezas, debilidades, oportunidades, amenazas que tiene la vivienda rural entregada por el (MIDUVI)?
11. ¿Existen viviendas entregadas por parte del MIDUVI en parroquias rurales del cantón Loja?
12. ¿Existen diferentes tipos de vivienda diseñadas por el ministerio de desarrollo urbano y vivienda?, ¿cuántas?
    Si ☐ No ☐
13. ¿Qué tipo de vivienda es la que se construye en las áreas rurales?

14. ¿Cuál es el área mínima de la vivienda en las áreas rurales?
15. ¿El área de la vivienda rural apta para cuantas personas es?
16. ¿En base a qué estudio o documento se calculó las áreas en la vivienda rural?
17. ¿Qué áreas existen en la vivienda?
18. ¿El diseño de la vivienda ha variado en los últimos años?

Si ☐ No ☐

19. ¿La vivienda es tipo y se implanta en todo el país?
20. ¿El diseño de la vivienda es bioclimático?
Si ☐ No ☐
21. ¿La vivienda implantada en el sector rural guarda en su diseño aspectos sociales, ambientales y culturales propios de cada lugar?
22. ¿Cree Ud. Que la investigación que se realizará aportara positivamente al ministerio de desarrollo urbano y vivienda, en la funcionalidad, habitabilidad, bioclimática y en si al diseño de la vivienda social propia para una parroquia determinada?

UNIVERSIDAD INTERNACONAL DEL ECUADOR SEDE LOJA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

UÍDE
Universidad Internacional del Ecuador

Yo, ***Juan Carlos Guachizaca Peralta, con C:I 1103844971*** estudiante de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Internacional del Ecuador sede Loja, me encuentro desarrollando la Tesis denominada: "**Propuesta de Vivienda Bioclimática para el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), en la Parroquia Rural de Malacatos del Cantón y Provincia de Loja"**; por tal motivo de manera muy agradecida, solicito a Ud. Conteste a la siguiente entrevista:

ENTREVISTA A CONTRATISTA

LUGAR Y FECHA:
ENTREVISTADO/A:
DATOS DE IDETIFICACIÓN:
DIRECCIÓN:
RUC:
TELÉFONO:
E-MAIL:
PÁGINA WEB:
EXPERIENCIA EN EL AREA SOBRE EL TEMA:

Preguntas:

1. ¿Cuántos años lleva ejerciendo su profesión?

2. ¿Ha ejecutado proyectos para el ministerio de desarrollo urbano y vivienda (MIDUVI)?
Si ☐ No ☐
3. ¿Ha realizado viviendas del (MIDUVI)? ¿y en qué lugares?
Si ☐ No ☐
4. ¿De qué tipo son las viviendas que ha realizado?
Rurales ☐ Otras ☐
5. ¿Según su criterio cuales son las principales fortalezas, debilidades, oportunidades, amenazas que tiene la vivienda entregada por el (MIDUVI)?
6. ¿Cuál es el presupuesto de la vivienda?
7. ¿Cuáles son los principales problemas al construir las viviendas?
8. ¿Cuál es el área de las viviendas?
9. ¿En qué tiempo se ejecuta una vivienda? ¿y cuánto es el plazo que da el (MIDUVI)?
10. ¿Cuántos trabajadores intervienen en la construcción de una vivienda?
11. ¿Qué materiales se emplean en la construcción de la vivienda?

12. ¿Cuáles son los rubros más altos para la construcción de viviendas del (MIDUVI)?
13. ¿Según su criterio es buena la funcionalidad, tipología, selección de materiales para la vivienda?
Si ☐ No ☐
14. ¿Cree usted que se puede abaratar costos, mejorar la funcionalidad, la tipología, la bioclimática y en si el diseño de la vivienda con otras alternativas y soluciones?

UNIVERSIDAD INTERNACONAL DEL ECUADOR SEDE LOJA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

UÍDE
Universidad Internacional del Ecuador

Yo, ***Juan Carlos Guachizaca Peralta, con C:I 1103844971*** estudiante de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Internacional del Ecuador sede Loja, me encuentro desarrollando la Tesis denominada: "**Propuesta de Vivienda Bioclimática para el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), en la Parroquia Rural de Malacatos del Cantón y Provincia de Loja"**; por tal motivo de manera muy agradecida, solicito a Ud. Conteste a la siguiente entrevista:

ENTREVISTA A USUARIO

LUGAR Y FECHA:
ENTREVISTADO/A:

PREGUNTAS ESPECÍFICAS

¿Para la adjudicación del bono de vivienda cree Ud. Que es un proceso complicado?

1. ¿Hace que tiempo se construyó su vivienda?
2. ¿En la actualidad está haciendo uso de la vivienda?
3. ¿Cree Ud. Que las áreas que tiene la vivienda prestan comodidad a los usuarios?
4. ¿En cuál (es) áreas Ud. Cree que hay conflicto de espacios?
5. ¿Es confortable la vivienda en cuanto a temperatura interior en horas del día y noche?
6. ¿Antes de adquirir la vivienda del MIDUVI tenía casa propia?
7. ¿Qué tipos de materiales se usaron para la construcción de su vivienda anterior?
8. ¿En su niñez recuerda como era la vivienda que habitaba?
9. ¿Era confortable su vivienda en la niñez o que problemas presentaba?
10. ¿Su vivienda actual del MIDUVI tiene similitud a la vivienda de su niñez?
11. ¿Cree Ud. Que su vivienda actual del MIDUVI se adapta al entorno natural?
12. ¿Si se le propone a Ud. Construir un tipo de vivienda saludable, bioclimática (que sea confortable en cualquier temperatura) con materiales propios de su sector la adquiriría?
13. ¿Está de acuerdo con el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 que estipula crear soluciones eficientes y de menor impacto ambiental?
14. ¿Su familia o Ud. estarían de acuerdo en aportar en la construcción (mingas) de una propuesta de vivienda bioclimática de acuerdo al entorno donde se construirá?

Anexo B. Fichas de Inventario Parroquia Rural de Malacatos

GOBIERNO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL DEL ECUADOR
DIRECCION INVENTARIO PATRIMONIAL
BIENES CULTURALES PATRIMONIALES INMUEBLES
FICHA DE INVENTARIO

INPC Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Ecuador

Código: IBI-11-01-56-000-000021

1. DATOS DE IDENTIFICACION

Denominación: VIVIENDA
Clave catastral: 2325C2010190800 Registro Nº: 000021

2. DATOS DE LOCALIZACION

Provincia: LOJA Cantón: LOJA Ciudad:
Parroquia: MALACATOS (VALLADOLID) Urbana: ☐ Rural: ☒ Mz. 019
Calle principal: ALEJANDRO BRAVO Nº: S/n Intersección: EMILIANO ORTEGA
Recinto: Comunidad: Sitio:

Coordenadas WGS84	Norte	Este	Altura	Zona	Norte	Este	Altura	Zona
	9533552,00	69311500	1501,00	17 SUR	9533556,00	693114,00	1501,00	17 SUR
	9533560,00	69312300	1501,00	17 SUR	9533555,00	693120,00	1501,00	17 SUR

Nombre propietario: PIEDRA RIVERA LILIA
Inmueble Inventariado: Si ☒ No ☐ Acto Administrativo:

3. EPOCA DE CONSTRUCCION

Siglo	I	II	III	IV
XVI (1500-1599):				
XVII (1600-1699):				
XVIII (1700-1799):				
XIX (1800-1899):				
XX (1900-1999):			X	
XXI (2000 adelante):				

Fecha: 1975
Autor:

4. TIPOLOGIA Y USOS

Arquitectura		Categoria	Subcategoria	Usos Original	Usos Actual
MILITAR					
CIVIL	X	VIVIENDA	CASA TRADICIONAL	VIVIENDA	VIVIENDA
RELIGIOSA					
INSTITUCIONAL					
COMERCIO					
SERVICIOS					
INDUSTRIAL					
OTRO					
VERNACULA					

5. REGIMEN DE PROPIEDAD

Propiedad / Ocupado por		Propietario	Otra Persona
Publico:			
Estatal			
Privado:			
Religioso			
Particular	X		X

6. ESTADOS DE CONSERVACION

Evaluación de la edificación	Sólido	Deteriorado	Ruinoso	Estado General
Estructura	X			Sólido
Cubierta	X			
Fachadas	X			
Pisos -entrepisos	X			
Acabados	X			
Esp. Exteriores		X		
Escaleras				
Instalaciones	X			

7. FOTOGRAFÍA

Descripción:
INMUEBLE DE UN NIVEL EN UNA CRUJÍA, FACHADA RECTA DE TEXTURA MIXTA LISO-RUGOSA. CONSTRUCCIÓN DE ADOBE.

8. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

Trama Urbana: Damero ☒ Radial ☐ Lineal ☐ Dispersa ☐

Caracterización de la Edificación

Emplazamiento Mz.: Esquinera ☒ Intermedia ☐ Interior ☐ Total ☐
Predio en Trama: Aislada ☐ Pareada ☐ Aislada en trama ☐ Continua en trama ☒
Relacion Espacios: Patio ☐ Sucesión de patios ☐ Irregular ☐ Sin patio ☒
Crujía: Unilineal ☒ En L ☐ En U ☐ En L ☐ En O ☐ Total ☐
Galerías: En U ☐ En L ☐ Total ☐ Un tramo ☐
Zaguán (Ingresos): Central ☒ Lateral ☐ Esquinero ☐ Asimétrico ☐
Escaleras: Central ☐ Lateral Izquierdo ☐ Lateral Derecho ☐ Exterior ☐
Jardín/A. Verdes/Huertos: Frontal ☐ Posterior ☐ Envolvente ☐ Lateral ☒
Nº de Pisos: 1 Piso ☒ 2 Pisos ☐ 3 o más Pisos ☐ Desnivel ☐

9. DESCRIPCION VOLUMETRICA DOMINANTE

Estilo Dominante: Tradicional
Época: Republicana

Fachada: Recta ☒ Retranqueada ☐ Curva ☐ Ochavada ☐
Textura: Liso ☐ Rugoso ☐
Color: AMARILLO CLARO -
Portal: Portal PB ☐ Soportal PA ☐ Portal y Soportal ☐
Portada: Simple ☒ Monumental ☐ Compuesta ☐ Inscripciones ☐
Arcos: Adintelado ☐ Medio punto ☐ Rebajados ☐ Ojival ☐ Carpanel ☐ Lobulado ☐
Zócalo: CHAMPEADO DE
Vanos: Puertas No. PB 2 PA 0; Ventanas No. PB 2 PA 0; Otros:
Remates de Fachada: Alero simple ☒ Alero canecillos ☐ Antepecho ☐ Cornisa ☐ Balaustrada ☐ Frontón ☐ Antefija ☐ Espadaña ☐ Almenas ☐ Arquería Lombarda ☐ Otros:
Balcones: Volado 0 Incluidos No. 0
Herrajes: Forjados ☐ Colado ☐ Otros: ☐
Molduras y Ornamentación:

10. AMENAZAS (A) Y VULNERABILIDADES (V)

Factores de Origen Naturales:
ACCIÓN BIOLÓGICA ☒ SISMOS ☒ ERUPCIONES ☐
FALLAS GEOLÓGICAS ☐ METEORIZACIÓN ☐ REMOCIONES EN MASA ☐
INUNDACIONES ☐
Otras:

Factores de Origen Antrópicos
EDIFICIO TUGURIZADO ☒ FALTA DE CONTROL ☒ INTERVENCIONES INADECUADAS ☒
FALTA DE MANTENIMIENTO ☒ INCENDIOS ☒ ABANDONO ☒
ZONA TUGURIZADA ☐ DESARROLLO URBANO ☐ CONFLICTO TENENCIA ☐
CONTAMINACIÓN ☐ EXPLOSIONES ☐
Otras:

Bloque: Hoja No.: 2

11. IDENTIFICACION FISICA DEL INMUEBLE

Elementos	Materiales	Acabados	Patologías
Estructura			
Cimentación	1		
Muros / Paredes / Tabiques	1		Fisuras M: 1; Desprendimientos L: 1; Hongos/Humedades L: 2
Columnas / Pilares			
Vigas	1		Fisuras L: 3; Hongos/Humedades L: 2; Xilófagos L: 1
Losas / Entrepisos			
Arcos			
Cubiertas			
Techos / Bóvedas / Cúpulas	1, 1	A	Fisuras L: 3; Hongos/Humedades M: 2; Xilófagos M: 1
Fachadas			
Revestimientos	2	1	Fisuras L: 1; Desprendimientos L: 1; Hongos/Humedades L: 2
Puertas	1		Hongos/Humedades L: 2; Xilófagos L: 1
Ventanas	1, 1		
Balcones			
Portadas			
Portales			
Zócalos	2		Fisuras L: 1; Desprendimientos L: 1; Hongos/Humedades L: 2
Molduras y ornamentación			
Remates	1		Fisuras L: 3; Hongos/Humedades L: 1, M: 2; Xilófagos L: 1
Espacios Interiores			
Pisos		2	
Cielos Rasos		B	Hongos/Humedades M: 2
Galerías			
Puertas / Ventanas / Pasamanos			
Revestimiretos Interiores		2	
Espacios Exteriores			
Pisos	2		
Patios			
Cerramientos			
Terrazas			
Jardines / Huertos / Caminería			
Escaleras			
Interiores			
Exteriores			
Instalaciones			
Eléctricas		C	
Sanitarias		D	
Especiales			

A: CAÑA GUADUA B: TABLERO DE PLYWOOD C: CABLE SOLIDO D: TUBERIA PVC

Observaciones Descripción del sistema Constructivo:
SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL: CIMENTACIÓN DE PIEDRA, MUROS PORTANTES DE ADOBE, ARMADURA DE CUBIERTA DE MADERA CON RECUBRIMIENTO DE TEJA, CIELO RASO: TABLERO DE PLYWOOD.

12. INTERVENCIONES

Intervenciones Anteriores
Formal: ☐ Informal: ☒ Quien intervino?

Elementos	Subsuelo L	M	A	Planta Baja L	M	A	Primera Planta L	M	A	Segunda Planta L	M	A	Otras Plantas L	M	A
Estructura															
Cubierta															
Fachadas															
Pisos - entrepisos				X											
Acabados				X											
Escaleras															
Espacios exteriores															
Espacios interiores															

Modificaciones: L = Leves ; M = Medias; A = Altas

Modificaciones
Morfológicas: LOS VANOS DE FACHADA, VENTANAS, NO SON PARTE DEL DISEÑO ORIGINAL DEL INMUEBLE.
Tipológicas:
Técnico - Constructivas: SE HA USADO HORMIGÓN EN REVESTIMIENTO Y PISOS.

13. VALORACIÓN DEL BIEN INMUEBLE

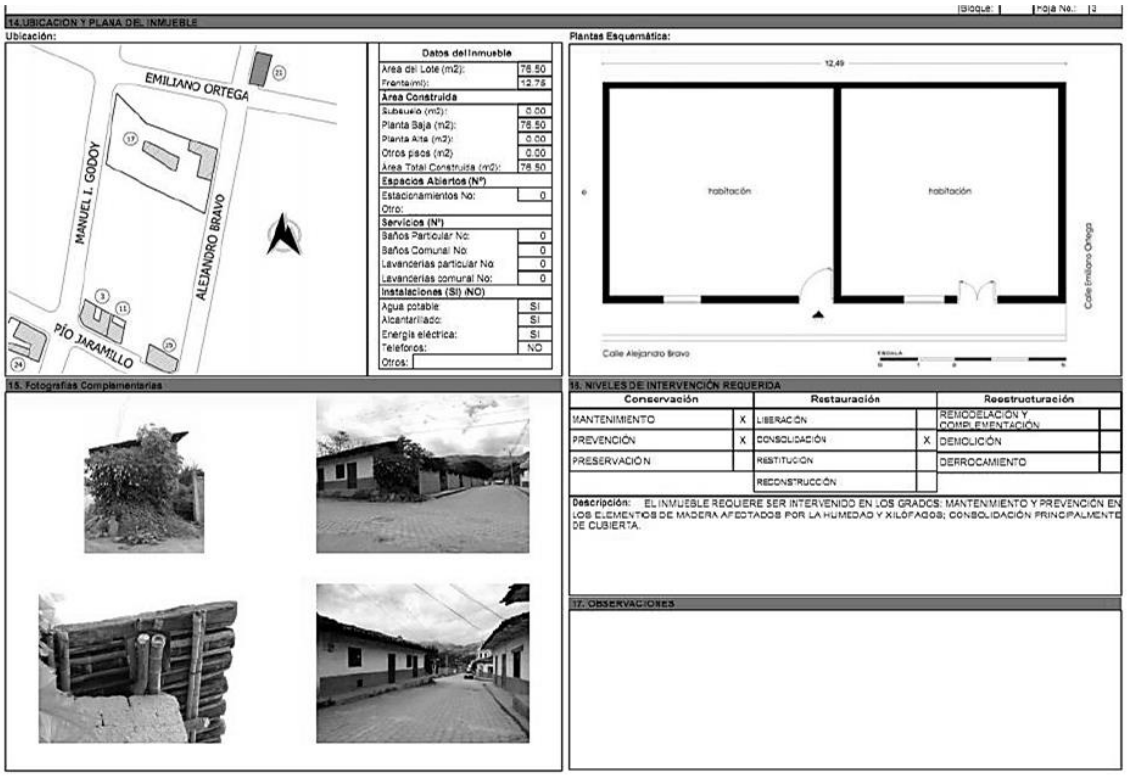
Categorias de la Valoración

Histórico Testimonial Simbólico				
Edificio de Interés Simbólico				X
Edificio de Interés Histórico				
Edificio de Interés Testimonial				
Entorno Urbano Aquitectóncio				
Tramo Homogénec con valor				
Tramo Homogénec				X
Tramo Heterogéneo				
Integrada al tramo	Si	X	No	
Destaca Positivamente	Si	X	No	
Entorno Natural				
Integrada al paisaje	Si	X	No	
Utiliza materales locales	Si	X	No	
Provoca Impacto Ambiental	Si		No	X

Alteraciones	Altas	Medias	Bajas
Tipológicas			
Morfológicas:			X
Constructivas y de Materiales			X

Elementos a Proteger

Componentes	
Estuctura	X
Cubiertas	X
Fachadas	X
Espacios Exteriores	
Portales	
Patios	
Terrazas	
Jardines / Huertos	
Espacios Interiores	
Galerías	
Pisos	
Cielos Rasos	
Carpinterías	
Revistimientos	
Decoración	
Pintura mural	
Mobiliarios	
Escaleras	
Otros:	



14.UBICACION Y PLANA DEL INMUEBLE

Ubicación:

Datos del Inmueble	
Area del Lote (m2):	78.50
Frente(m):	12.75
Area Construida	
Subsuelo (m2):	0.00
Planta Baja (m2):	78.50
Planta Alta (m2):	0.00
Otros pisos (m2)	0.00
Area Total Construida (m2):	78.50
Espacios Abiertos (Nº)	
Estacionamientos No:	0
Otro:	
Servicios (Nº)	
Baños Particular No:	0
Baños Comunal No:	0
Lavanderías particular No	0
Lavanderías comunal No:	0
Instalaciones (SI) (NO)	
Agua potable:	SI
Alcantarillado:	SI
Energía eléctrica:	SI
Teléfonos:	NO
Otros:	

Plantas Esquemática:

15. Fotografías Complementarias

16. NIVELES DE INTERVENCIÓN REQUERIDA

Conservación		Restauración		Reestructuración	
MANTENIMIENTO	X	LIBERACIÓN		REMODELACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN	
PREVENCIÓN	X	CONSOLIDACIÓN	X	DEMOLICIÓN	
PRESERVACIÓN		RESTITUCIÓN		DERROCAMIENTO	
		RECONSTRUCCIÓN			

Descripción: EL INMUEBLE REQUIERE SER INTERVENIDO EN LOS GRADOS: MANTENIMIENTO Y PREVENCIÓN EN LOS ELEMENTOS DE MADERA AFECTADOS POR LA HUMEDAD Y XILÓFAGOS; CONSOLIDACIÓN PRINCIPALMENTE DE CUBIERTA.

17. OBSERVACIONES

18. VALORACION DEL INMUEBLE: BAREMO

8.1 Antigüedad					Puntuación
Precolombina Hasta 1534	PH	15	PH	15	
Colonial Siglo XVI - XIX (1534- 1829)	CO	15	CO	15	
Republicana 1 - Siglo XIX (1830-1900)	RP1	12	RP1	12	
Republicana 2 - Siglo XX (1901 -1960)	RP2	8	RP2	8	
Republicana 3 - Siglo XX (1961-1980)	RP3	4	RP3	4	X 4
					0

8.2 Estética Fomal					Puntuación
Identificación Estética	IE	1 A 3	IE+CF	5	X 5
Composición Formal	CF	1 A 2	IE+CF+AM	3	
Alteraciones Altas	AA	-3	IE+CF+AA	2	
Alteraciones Medias	AM	-1	IE+AM	2	
		-2	CF+AM	1	
					5

8.3 Tipológico Funcional					Puntuación
Conserva Identificación Tipológica	CIT	2 A 4	CIT+CCU	5	X 5
Conserva Uso Original	COU	1	CIT+CUC+A	4	
Nuevo Uso	UN	-1	CIT+CUC+A	2	
Nuevo Uso No Compatible	NUNC	-3	CIT+AM	3	
Alteraciones Medias	AM	-1	CIT+AA	1	
Alteraciones Altas	AA	-3	CIT+NUNC	1	
			CIT+NUNC+	1	
			CIT+UN	3	
					5

8.4 Técnico Constructivo					Puntuación
Tecnología y Materiales Tradicionales	TMT	5	TMT	5	
Tecnología y Materiales Contemporáneos	TMC	3	TMT+ECR	4	X 4
Tecnología y Materiales Mixtos	TMX	2	TMT+ECM	2	
Estado de Conservación Regular	ECR	-1	TMT+SMTM	3	
Estado de Conservación Malo	ECM	-3	TMT-SMTA	1	
Sustitución Materiales ,y Tecnología Alto	SMTA	-4	TMT+SMM	2	
Sustitución Materiales ,y Tecnología Medio	SMTM	-2	TMC	3	
			TMC+ECR	2	
			TMC+SMTM	1	
			TMX	2	
			TMX+ECR	1	
					4

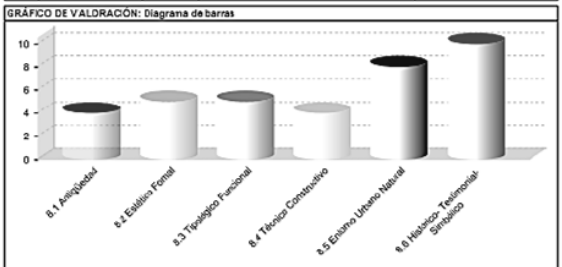
8.5 Entorno Urbano Natural					Puntuación
Integrada Tramo Homogéneo con Valor	ITHOV	10	ITHOV	10	
Integrada Tramo Homogéneo	ITHO	8	ITHO	8	X 8
Tramo Homogéneo	THO	7	THO	7	
Tramo Heterogéneo	THE	3	THE	3	
Destaca en Tramo	DT	3	THO+NINT	5	
No Integrada al Tramo	NINT	-2	THE+NINT	1	
Integrada Entorno Natural	IEN	3	IEN+CAUM	5	
Conserva e Ambiente Utiliza Materiales Locales	CAUMT	2	CAUMT+IE	5	
			IEN	3	
					8

8.6 Histórico- Testimonial- Simbólico					Puntuación
Valor Simbólico Socio Cultural (Identidad)	VHSC	10	VHSC	10	X 10
Inmueble de Interés Histórico Testimonial	IHT	8		8	
Hito Urbano	HU	6		6	
Autor Representativo	AR	4		4	
Distinciones del Inmueble	DI	6		6	
Innovación Tecnológica Significativa	ITS	4		4	
					10

VALORACIÓN Y GRADO DE PROTECCIÓN

Grupo	Tipo de Protección	Puntaje	36	
A	Absoluta	36 - 50	PROTECCION ABSOLUTA	ALTO VALOR PATRIMONIAL
B	Parcial	26 - 35		
C	Condicionada	16 - 25		
D	Sin protección	01 - 15		

GRÁFICO DE VALDRACIÓN: Diagrama de barras



CRITERIOS DE VALORACIÓN

Antigüedad: EL INMUEBLE FUE CONSTRUIDO ALREDEDOR DE 1975, PERTENECE A LA EPOCA III DE LA ARQUITECTURA REPUBLICANA TRADICIONAL.

Estético Formal: INMUEBLE DE UN NIVEL EN UNA CRUJÍA, FACHADA RECTA, DE TEXTURA MIXTA LISO-RUGOSA.

Tipológico Funcional: EN FACHADA FRONTAL POSEE DOS VANOS DE ACCESO HACIA DOS AMBIENTES ÚNICOS.

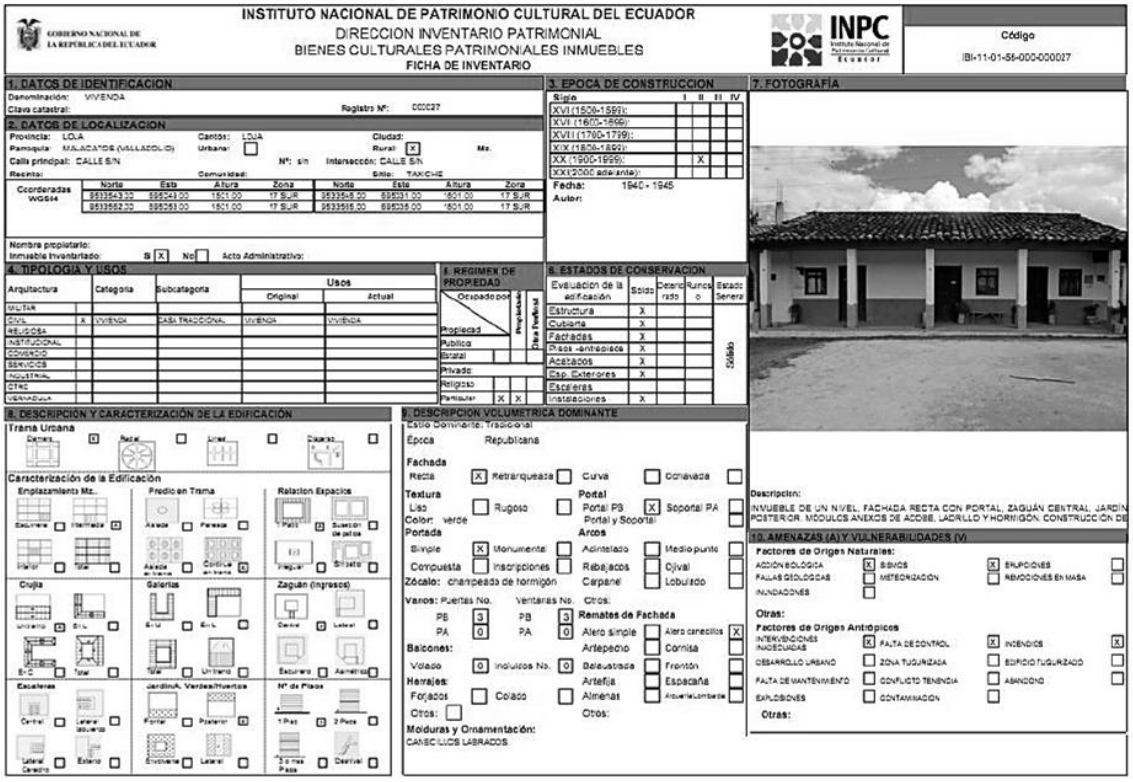
Técnico Constructivo: SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL: CIMENTACIÓN DE PIEDRA, MUROS PORTANTES DE ADOBE, ARMADURA DE CUBIERTA DE MADERA CON RECUBRIMIENTO DE TEJA, CIELO RASO DE TABLERO DE PLYWOOD.

Entorno Urbano - Natural: EL INMUEBLE GUARDA ARMONÍA CON SU ENTORNO URBANO Y NATURAL POR SUS CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y TIPOLÓGICAS Y EL USO DE MATERIALES TRADICIONALES.

Histórico - Testimonial - Simbólico: NO POSEE REFERENCIAS DE VALOR HISTÓRICO MAS SUS CARACTERÍSTICAS LE DAN EL RECONOCIMIENTO DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SIENDO PARTE DE SU MEMORIA E IDENTIDAD.

19. DATOS DE CONTROL

Entidad Ejecutora:	INPC_R7_DEGUGUREN_C	
Inventariado por:	RENGEL KATHERINE	Fecha: 04/07/2013
Revisado por:	EGUIGUREN FRANCO DANIEL EDUARDO	Fecha: 02/11/2013
Aprobado INPC:	JARAMILLO IOVANA	Fecha: 17/11/2013



INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL DEL ECUADOR
DIRECCION INVENTARIO PATRIMONIAL
BIENES CULTURALES PATRIMONIALES INMUEBLES
FICHA DE INVENTARIO

GOBIERNO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR — INPC

Código: IBI-11-01-56-000-000027

1. DATOS DE IDENTIFICACION
Denominación: VIVIENDA
Clave catastral: Registro Nº: 000027

2. DATOS DE LOCALIZACION
Provincia: LOJA Cantón: LOJA Ciudad:
Parroquia: MALACATOS (VALLADOLID) Urbana: Rural: X Ms.
Calle principal: CALLE S/N Nº: s/n Intersección: CALLE S/N
Recinto: Comunidad: Sitio: TAXICHE

Coordenadas WGS84	Norte	Este	Altura	Zona	Norte	Este	Altura	Zona
	9533543.00	695543.00	1601.00	17 SUR	9533545.00	695531.00	1601.00	17 SUR
	9533552.00	695551.00	1601.00	17 SUR	9533516.00	695536.00	1601.00	17 SUR

Nombre propietario:
Inmueble Inventariado: SI [X] NO [ ] Acto Administrativo:

3. EPOCA DE CONSTRUCCION

Siglo	I	II	III	IV
XVI (1500-1599):				
XVII (1600-1699):				
XVIII (1700-1799):				
XIX (1800-1899):				
XX (1900-1999):			X	
XXI (2000 adelante):				

Fecha: 1940 - 1945
Autor:

4. TIPOLOGIA Y USOS

Arquitectura		Categoria	Subcategoria	Usos Original	Usos Actual
MILITAR					
CIVIL	X	VIVIENDA	CASA TRADICIONAL	VIVIENDA	VIVIENDA
RELIGIOSA					
INSTITUCIONAL					
COMERCIO					
SERVICIOS					
INDUSTRIAL					
OTRO					
VERNACULA					

5. REGIMEN DE PROPIEDAD

Ocupado por / Propiedad	Propietario	Otra Particular
Publica		
Estatal		
Privada:		
Religioso		
Particular	X	X

6. ESTADOS DE CONSERVACION

Evaluación de la edificación	Solido	Deteriorado	Ruinoso	Estado General
Estructura	X			Solido
Cubierta	X			
Fachadas	X			
Pisos - entrepisos	X			
Acabados	X			
Esp. Exteriores	X			
Escaleras				
Instalaciones	X			

7. FOTOGRAFÍA

Descripción:
INMUEBLE DE UN NIVEL, FACHADA RECTA CON PORTAL, ZAGUÁN CENTRAL, JARDÍN POSTERIOR. MODULOS ANEXOS DE ADOBE, LADRILLO Y HORMIGON. CONSTRUCCIÓN DE

8. DESCRIPCION Y CARACTERIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

Trama Urbana: Damero [ ] Radial [ ] Lineal [ ] Dispersa [ ]

Caracterización de la Edificación
Emplazamiento Mz.: Esquinera [ ] Intermedia [ ] Aislada [ ]
Predio en Trama: Adosada [ ] Pareada [ ] Adosada en hilera [ ] Continua en hilera [ ]
Relacion Espacios: Patio [ ] Sucesión de patios [ ] Irregular [ ] Singular [ ]
Crujia: Unitaria [ ] S-L [ ] S-U [ ] S-C [ ] Total [ ]
Galerias: E-L [ ] E-U [ ] Total [ ] Un Hanio [ ]
Zaguán (Ingreso): Central [ ] Lateral [ ] Esquinero [ ] Asimetrico [ ]
Escaleras: Central [ ] Lateral adosado [ ] Lateral Cerrado [ ] Externa [ ]
Jardin/A. Verde/Huertos: Frontal [ ] Posterior [ ] Envolvente [ ] Lateral [ ]
Nº de Pisos: 1 Piso [ ] 2 Pisos [ ] 3 o mas Pisos [ ] Desnivel [ ]

9. DESCRIPCION VOLUMETRICA DOMINANTE

Estilo Dominante: Tradicional
Época: Republicana

Fachada: Recta [X] Retranqueada [ ] Curva [ ] Ochavada [ ]
Textura: Liso [ ] Rugoso [ ] Color: verde
Portal: Portal PB [X] Soportal PA [ ] Portal y Soportal [ ]
Portada: Simple [X] Monumental [ ] Compuesta [ ] Inscripciones [ ]
Arcos: Adintelado [ ] Medio punto [ ] Rebajados [ ] Ojival [ ] Carpanel [ ] Lobulado [ ]
Zócalo: chanpeada de hormigón
Vanos: Puertas No. PB 3 PA 0; Ventanas No. PB 3 PA 0; Otros:
Balcones: Volado 0 Incluidos No. 0
Remates de Fachada: Alero simple [ ] Alero canecillos [X] Antepecho [ ] Cornisa [ ] Balaustrada [ ] Frontón [ ] Artefija [ ] Espadaña [ ] Almenas [ ] Aguarte/Lombarda [ ] Otros: [ ]
Herrajes: Forjados [ ] Colado [ ] Otros: [ ]
Molduras y Ornamentación: CANECILLOS LABRADOS.

10. AMENAZAS (A) Y VULNERABILIDADES (V)

Factores de Origes Naturales:
ACCION BIOLOGICA [X] SISMOS [X] ERUPCIONES [ ]
FALLAS GEOLOGICAS [ ] METEORIZACION [ ] REMOCIONES EN MASA [ ]
INUNDACIONES [ ]
Otras:

Factores de Origes Antrópicos
INTERVENCIONES INADECUADAS [X] FALTA DE CONTROL [X] INCENDIOS [X]
DESARROLLO URBANO [ ] ZONA TUGURIZADA [ ] EDIFICIO TUGURIZADO [ ]
FALTA DE MANTENIMIENTO [X] CONFLICTO TENENCIA [ ] ABANDONO [ ]
EXPLOSIONES [ ] CONTAMINACION [ ]
Otras:

Bloque: Hoja No.: 2

11. IDENTIFICACION FISICA DEL INMUEBLE

Elementos	Materiales	Acabados	Patologías
Estructura			
Cimentación	1		
Muros / Paredes / Tabiques	2		1 / 2
Columnas / Pilares	2		
Vigas			
Losas / Entrepisos			
Arcos			
Cubiertas			
Techos / Bóvedas / Cúpulas	1	1	1 / 2
Fachadas			
Revestimientos	2	1	1
Puertas	1	1	1
Ventanas	1	1	
Balcones			
Portadas			
Portales			
Zócalos	2		1 / 1 / 2
Molduras y ornamentación			
Remates	1	1	2
Espacios Interiores			
Pisos	1		3 / 1
Cielos Rasos	1		2
Galerías			
Puertas / Ventanas / Pasamanos	1		
Revestimientos Interiores	2	1	1 / 1 / 2
Espacios Exteriores			
Pisos	1		3 / 1
Patios	2		
Cerramientos			
Terrazas			
Jardines / Huertos / Camineria	2		
Escaleras			
Interiores			
Exteriores			
Instalaciones			
Eléctricas			a
Sanitarias			b
Especiales			

A: CASA SOLIDO B: TUGURIZADO E: E:

Observaciones Descripción del Sistema Constructivo:
SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL: CIMENTACIÓN DE PIEDRA, MUROS PORTANTES DE TAPIAL, ARMADURA DE CUBIERTA DE ESTRUCTURA METALICA CON RECUBRIMIENTO DE TEJA, CIELO RASO MADERA, COLUMNAS DEL PORTAL DE HORMIGON.

12. INTERVENCIONES

Intervenciones Anteriores
Formal: [ ] Informal: [X] Quien interviso? EL PROPIETARIO

Elementos	Modificaciones: Subsuelo	Planta Baja	Primera Planta	Segunca Planta	Otras Plantas
	L M A	L M A	L M A	L M A	L M A
Estructura					
Cubierta		X			
Fachadas					
Pisos - entrepisos					
Acabados					
Escaleras					
Espacios exteriores		X			
Espacios interiores					

Modificaciones: L = Leves ; M = Medias; A = Altas

Modificaciones
Morfológicas: SE HA ADICIONADO CERRAMIENTO BAJO DE HORMIGÓN AL JARDÍN POSTERIOR. ADEMÁS DE MÓDULOS DE DOS PLANTAS INDEPENDIENTES.
Tipológicas:
Técnicos - Constructivas: SE HA REMPLAZADO LA ARMADURA DE CUBIERTA ORIGINALMENTE DE MADERA POR ESTRUCTURA METÁLICA,ASÍ TAMBIÉN LAS COLUMNAS DE MADERA DEL PORTAL POR COLUMNAS DE HORMIGÓN.

13. VALORACIÓN DEL BIEN INMUEBLE

Categorías de la Valoración				Elementos a Proteger	
Histórico Testimonial Simbólico				Componentes	
Edificio de Interés Simbólico			X	Estructura	X
Edificio de Interés Histórico				Cubiertas	X
Edificio de Interés Testimonial				Fachadas	X
Entorno Urbano Aquitectónio				Espacios Exteriores	
Tramo Homogéneo con valor			X	Portales	X
Tramo Homogéneo				Patios	
Tramo Heterogéneo				Terrazas	
Integrada al tramo	Si	X	No	Jardines / Huertos	
Destaca Positivamente	Si	X	No	Espacios Interiores	
Entorno Natural				Galerías	
Integrada al paisaje	Si	X	No	Pisos	X
Utiliza materiales locales	Si	X	No	Cielos Rasos	
Provoca Impacto Ambiental	Si		No X	Carpinterías	
				Revestimientos	
Alteraciones	Altas	Medias	Bajas	Decoración	
Tipológicas				Pintura mural	
Morfológicas:	X			Mobiliarios	
Constructivas y de Materiales		X		Escaleras	
				Otros:	

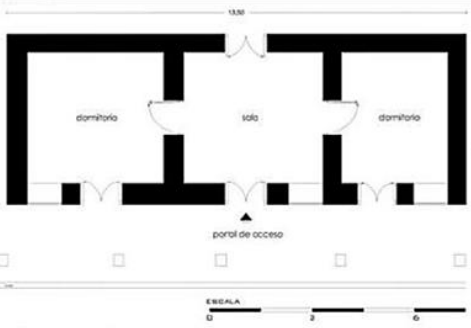
Bloque: Hoja No.: 3

14.UBICACION Y PLANA DEL INMUEBLE

Ubicación:

Datos del Inmueble	
Área del Lote (m2):	350.0
Frente(mt):	13.73
Área Construida	
Subsuelo (m2):	0.00
Planta Baja (m2):	99.04
Planta Alta (m2):	0.00
Otros pisos (m2)	0.00
Área Total Construida (m2):	99.04
Espacios Abiertos (Nº)	
Estacionamientos No:	0
Otro:	
Servicios (Nº)	
Baños Particular No:	0
Baños Comunal No:	0
Lavanderías particular No:	0
Lavanderías comunal No:	0
Instalaciones (SI) (NO)	
Agua potable:	SI
Alcantarillado:	SI
Energía eléctrica:	SI
Teléfonos:	SI
Otros:	

Plantas Esquemática:



15. Fotografías Complementarias

16. NIVELES DE INTERVENCIÓN REQUERIDA

Conservación		Restauración		Reestructuración	
MANTENIMIENTO	X	LIBERACIÓN		REMODELACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN	
PREVENCIÓN	X	CONSOLIDACIÓN	X	DEMOLICIÓN	
PRESERVACIÓN		RESTITUCIÓN		DERROCAMIENTO	
		RECONSTRUCCIÓN			

Descripción: EL INMUEBLE REQUIERE SER INTERVENIDO EN LOS GRADOS: MANTENIMIENTO Y PREVENCIÓN EN LOS ELEMENTOS DE MADERA DE CIELO RASO PARA EVITAR PATOLOGÍAS POR LA HUMEDAD Y XILÓFAGOS. CONSOLIDACIÓN DE MUROS.

17. OBSERVACIONES

E. INMUEBLE SE ENCUENTRA UBICADO EN EL BARRIO TAXICHE.

Bloque: Hoja No.: 4

18. VALORACION DEL INMUEBLE: BARENO

8.1 Antigüedad					Puntuación	
Prehispánica Hasta 1534	PH	15	PH	15		
Colonial Siglo XVI - XIX (1534- 1829)	CO	15	CO	15		
Republicana 1 - Siglo XIX (1830-1900)	RP1	12	RP1	12		
Republicana 2 - Siglo XX (1901 -1960)	RP2	8	RP2	8	X	8
Republicana 3 - Siglo XX (1961-1980)	RP3	4	RP3	4		
						8

8.2 Estético Formal					Puntuación	
Identificación Estilística	IE	! A 3	IE+CF	5		
Composición Formal	CF	! A 2	IE+CF+AM	3	X	3
Alteraciones Altas	AA	-3	IE+CF+AA	2		
Alteraciones Medias	AM	-1	IE+AM	2		
		-2	CF+AM	1		
						3

8.3 Tipológico Funcional					Puntuación	
Conserva Identificación Tipológica	CT	2 A 4	CIT+COU	5		
Conserva Uso Original	COU	1	CIT+CUO+A	4	X	4
Nuevo Uso	UN	-1	CIT+CUO+A	2		
Nuevo Uso No Compatible	NUNC	-3	CIT+AM	3		
Alteraciones Medias	AM	-1	CIT+AA	1		
Alteraciones Altas	AA	-3	CIT+NUNC	1		
			CIT+NUNC+	1		
			CIT+UN	3		
						4

8.4 Tecnico Constructivo					Puntuación	
Tecnología y Materiales Tradicionales	TMT	5	TMT	5	X	5
Tecnología y Materiales Contemporáneos	TMC	3	TMT+ECR	4		
Tecnología y Materiales Mixtos	TMX	2	TMT+ECM	2		
Estado de Conservación Regular	ECR	-1	TMT+SMTM	3		
Estado de Conservación Malo	ECM	-3	TMT-SMTA	1		
Sustitución. Materiales y Tecnología Alto	SMTA	-4	TMT+STMM	2		
Sustitución. Materiales y Tecnología Medio	SMTM	-2	TMC	3		
			TMC+ECR	2		
			TMC+SMTM	1		
			TMX	2		
			TMX+ECR	1		
						5

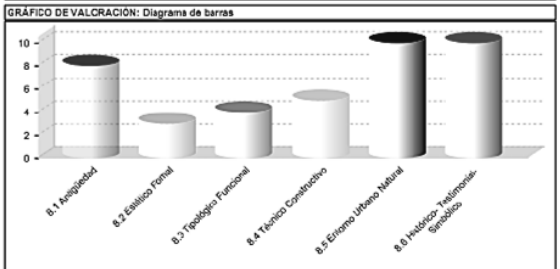
8.5 Entorno Urbano Natural					Puntuación	
Integrada Tramo Homogéneo con Valor	ITHOV	10	ITHOV	10	X	10
Integrada Tramo Homogéneo	ITHO	8	ITHO	8		
Trama Homogénea	THO	7	THO	7		
Trama Heterogénea	THE	3	THE	3		
Destaca en Tramo	DT	3	THO+VINT	5		
No Integrada al Tramo	NINT	-2	THE+NINT	1		
Integrada Entorno Natural	IEN	3	IEN+CAUM	5		
Conserva el Ambiente Utiliza Materiales Locales	CAUMT	2	CAUMT+IE	5		
			IEN	3		
						10

8.6 Histórico- Testimonial- Simbólico					Puntuación	
Valor Simbólico Socio Cutural (Identidad)	VHSC	10	VHSC	10	X	10
Inmueble de Interés Histórico Testimonial	IIHT	8		8		
Hito Urbano	HU	8		8		
Autor Representativo	AR	4		4		
Distinciones del Inmueble	DI	6		6		
Innovación Tecnológica Significativa	ITS	4		4		
						10

VALORACIÓN Y GRADO DE PROTECCIÓN

Grupo	Tipo de Protección	Puntaje	40	
A	Absoluta	36 - 50	PROTECCION ABSOLUTA	ALTO VALOR PATRIMONIAL
B	Parcial	26 - 35		
C	Condicionada	16 - 25		
D	Sin protección	01 - 15		

GRÁFICO DE VALCRACIÓN: Diagrama de barras



CRITERIOS DE VALORACIÓN

Antigüedad: E. INMUEBLE FUE CONSTRUIDO ALREDEDOR DE 1940 - 1945, PERTENECE A LA ÉPOCA II DE LA ARQUITECTURA REPUBLICANA TRADICIONAL.

Estético Formal: INMUEBLE DE UN NIVEL, FACHADA RECTA CON PORTAL ZAGUÁN CENTRAL, JARDÍN POSTERIOR. MÓDULOS ANEXOS DE ADOBE, LADRILLO Y HORMIGÓN.

Tipológico Funcional: INMUEBLE CON ZAGUÁN CENTRAL QUE CONECTA LAS HABITACIONES LATERALES Y A LA VEZ CON EL JARDIN POSTERIOR, ALREDEDOR DEL CUAL SE HAN ADICIONADOS AMBIENTES Y APARTAMENTOS INDEPENDIENTES.

Técnico Constructivo: SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL DE MUROS PORTANTES DE TAPIAL, ARMADURA DE CUBIERTA DE ESTRUCTURA METÁLICA CON RECUBRIMIENTO DE TEJA.

Entorno Urbano - Natural: EL INMUEBLE GUARDA ARMONÍA CON SU ENTORNO URBANO Y NATURAL POR SUS CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS,Y TIPOLÓGICAS Y EL USO DE MATERALES TRADICIONALES.

Histórico - Testimonial - Simbólico: NO POSEE REFERENCIAS DE VALOR HISTÓRICO MAS SUS CARACTERÍSTICAS LE DAN EL RECONOCIMIENTO DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SIENDO PARTE DE SU MEMORIA E IDENTIDAD.

19. DATOS DE CONTROL

Entidad Ejecutora:	INPC_R7_DEGUIGJREN_C	
Inventariado por:	RÍOS ZARUMA MARÍA GABRIELA	Fecha: 30/05/2013
Revisado por:	EGUIGUREN FRANCO DANIEL EDUARDO	Fecha: 07/11/2013
Aprobado INPC:	JARAMILLO IOVANA	Fecha: 17/11/2013

GOBIERNO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL DEL ECUADOR
DIRECCION INVENTARIO PATRIMONIAL
BIENES CULTURALES PATRIMONIALES INMUEBLES
FICHA DE INVENTARIO

INPC Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Ecuador

Código IBI-11-61-56-600-000019

1. DATOS DE IDENTIFICACION
Denominación: VIVIENDA
Clave catastral: Registro Nº: 000019

2. DATOS DE LOCALIZACION
Provincia: LOJA Cantón: LOJA Ciudad:
Parroquia: MALACATOS (VALLADOLID) Urbana: [ ] Rural: [X] Mz.
Calle principal: S/N Nº: S/N Intersección: S/N
Recinto: Comunidad: Sitio:

Coordenadas WGS84	Norte	Este	Altura	Zona	Norte	Este	Altura	Zona
	9533524,00	695046.00	1501.00	17 SUR	9533529,00	695028.00	1501.00	17 SUR
	9533546,00	695031.00	1051.00	17 SUR	9533543,00	695040.00	1501.00	17 SUR

Nombre propietario: HEREDEROS OCAMPO ARMIJOS
Inmueble Inventariado: Si [X] No [ ] Acto Administrativo:

3. EPOCA DE CONSTRUCCION

Siglo	I	II	III	IV
XVI (1500-1599):				
XVII (1600-1699):				
XVIII (1700-1799):				
XIX (1800-1899):				
XX (1900-1999):		X		
XXI (2000 adelante):				

Fecha: 1915
Autor:

4. TIPOLOGIA Y USOS

Arquitectura		Categoria	Subcategoria	Usos Original	Usos Actual
MILITAR					
CIVIL	X	VIVIENDA	CASA TRADICIONAL	VIVIENDA	ABANDONADO
RELIGIOSA					
INSTITUCIONAL					
COMERCIO					
SERVICIOS					
INDUSTRIAL					
OTRO					
VERNACULA					

5. REGIMEN DE PROPIEDAD

Propiedad / Ocupado por	Propietario	Otra Persona
Publico:		
Estatal		
Privado:		
Religioso		
Particular	X	

6. ESTADOS DE CONSERVACION

Evaluación de la edificación	Sólido	Deteriorado	Ruinoso	Estado General
Estructura		X		Deteriorado
Cubierta			X	
Fachadas		X		
Pisos -entrepisos		X		
Acabados		X		
Esp. Exteriores		X		
Escaleras				
Instalaciones		X		

7. FOTOGRAFÍA

Descripcion:
INMUEBLE DE UN NIVEL DE PLANTA EN L. PARTE DE INMUEBLE SUBDIVIDIDO POR HERENCIA. PORTAL FRONTAL Y POSTERIOR. CONSTRUCCIÓN DE TAPIAL Y ADOBE

8. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

Trama Urbana: Damero [X] Radial [ ] Lineal [ ] Dispersa [ ]

Caracterización de la Edificación
- Emplazamiento Mz.: Esquinera [X] Intermedia [ ] Interior [ ] Total [ ]
- Predio en Trama: Aislada [ ] Pareada [ ] Aislada en trama [ ] Continua en trama [X]
- Relacion Espacios: 1 Patio [X] Sucesión de patios [ ] Irregular [ ] Sin patio [ ]
- Crujía: Un tramo [ ] En L [X] En C [ ] Total [ ]
- Galerías: En U [ ] En L [ ] Total [ ] Un tramo [ ]
- Zaguán (ingresos): Central [X] Lateral [ ] Esquinero [ ] Asimétrico [ ]
- Escaleras: Central [ ] Lateral Izquierdo [ ] Lateral Derecho [ ] Exterior [ ]
- Jardín/A. Verdes/Huertos: Frontal [ ] Posterior [X] Envolvente [ ] Lateral [ ]
- Nº de Pisos: 1 Piso [X] 2 Pisos [ ] 3 o más Pisos [ ] Desnivel [ ]

9. DESCRIPCION VOLUMETRICA DOMINANTE

Estilo Dominante: Tradicional
Época Republicana

Fachada
Recta [X] Retranqueada [ ] Curva [ ] Ochavada [ ]

Textura
Liso [ ] Rugoso [ ]
Color: BLANCO

Portal
Portal PB [X] Soportal PA [ ]
Portal y Soportal [ ]

Portada
Simple [X] Monumental [ ]
Compuesta [ ] Inscripciones [ ]

Arcos
Adintelado [ ] Medio punto [ ]
Rebajados [ ] Ojival [ ]
Carpanel [ ] Lobulado [ ]

Zócalo:

Vanos: Puertas No. PB [3] PA [0] Ventanas No. PB [0] PA [0] Otros:

Remates de Fachada
Alero simple [ ] Alero canecillos [X]
Antepecho [ ] Cornisa [ ]
Balaustrada [ ] Frontón [ ]
Antefija [ ] Espadaña [ ]
Almenas [ ] Arquería Lombarda [ ]
Otros:

Balcones:
Volado [0] Incluidos No. [0]

Herrajes:
Forjados [ ] Colado [ ]
Otros: [ ]

Molduras y Ornamentación:
CANECILLOS LABRADOS.

10. AMENAZAS (A) Y VULNERABILIDADES (V)

Factores de Origen Naturales:

ACCIÓN BIOLÓGICA	[X]	SISMOS	[X]	ERUPCIONES	[ ]
FALLAS GEOLÓGICAS	[ ]	METEORIZACIÓN	[ ]	REMOCIONES EN MASA	[ ]
INUNDACIONES	[ ]				

Otras:

Factores de Origen Antrópicos

FALTA DE MANTENIMIENTO	[X]	INTERVENCIONES INADECUADAS	[X]	FALTA DE CONTROL	[X]
CONTAMINACIÓN	[X]	CONFLICTO TENENCIA	[X]	ABANDONO	[X]
EDIFICIO TUGURIZADO	[ ]	EXPLOSIONES	[ ]	DESARROLLO URBANO	[ ]
ZONA TUGURIZADA	[ ]	INCENDIOS	[ ]		

Otras:

Bloque: Hoja No.: 2

11. IDENTIFICACION FISICA DEL INMUEBLE

Materiales y Acabados

Elementos	1=Piedra 2=Hormigón 3=Tierra	1=Ladrillo 2=Bloque 3=Cemento	1=Adobe 2=Tapial 3=Bahareque 4=Adobe/Bahareque 5=Adobe/Tapial 6=Adobe/Ladrillo	1=Madera 2=Guadua 3=Carrizo	1=Metálica 2=Aluminio 3=Polivinil/PVC	1=Teja 2=Fibrocemento 3=Teja/Zinc 4=Asbesto 5=Zinc 6=Teja/Asbesto	1=Vidrio 2=Policarbonato	1=Cerámica 2=Baldosa 3=Mela	1=Lodo 2=Yeso	1=Madera 2=Baldosa	1=Adoquín 2=Cemento 3=Piedra	1=Mineral 2=Cal 3=Tapiado	1=Entablado	1=Pintura	1=Porcelanato	1=Papel tapiz	Otros A,B,C,D
Estructura																	
Cimentación	1																
Muros / Paredes / Tabiques			2														
Columnas / Pilares		1												1			
Vigas				1										1			
Losas / Entrepisos																	
Arcos																	
Cubiertas																	
Techos / Bóvedas / Cúpulas				1		1											A
Fachadas																	
Revestimientos	2													1			
Puertas				1										1			
Ventanas																	
Balcones																	
Portadas																	
Portales																	
Zócalos																	
Molduras y ornamentación																	
Remates				1													
Espacios Interiores																	
Pisos																	
Cielos Rasos										1							B
Galerías																	
Puertas / Ventanas /				1													
Pasamanos																	
Revestiminetos Interiores											2						
Espacios Exteriores																	
Pisos	2																
Patios	3																
Cerramientos																	
Terrazas																	
Jardines / Huertos / Caminería	3																
Escaleras																	
Interiores																	
Exteriores																	
Instalaciones																	
Electricas																	C
Sanitarias																	
Especiales																	

Patologías

Elementos	1=Asentamientos 2=Socavados L	M	A	1=Deformaciones 2=Pandeos 3=Flejados L	M	A	1=Fisuras 2=Grietas 3=Rajaduras L	M	A	1=Desprendimientos 2=Eflorescencias 3=Exfoliaciones L	M	A	1=Hongos 2=Humedades L	M	A	1=Xilófagos L	M	A	Otros A-B-C-D L	M	A
Cimentación																					
Muros / Paredes / Tabiques	1							2			1			2							
Columnas / Pilares																					
Vigas								3						2			1				
Techos / Bóvedas / Cúpulas									3						2			1			
Revestimientos							1				1			2							
Puertas							3										1				
Remates								3						2				1			
Cielos Rasos									3						2			1			
Puertas / Ventanas /								3									1				
Revestiminetos Interiores								1			1										
Pisos (Espacios Exteriores)									1		1										

A: CAÑA GUADUA B: TABLERO DE PLYWOOD C: CABLE SÓLIDO D:

Observaciones: Descripción del sistema Constructivo
SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL: CIMENTACIÓN DE PIEDRA, MUROS PORTANTES DE TAPIAL, ARMADURA DE CUBIERTA DE MADERA CON RECUBRIMIENTO DE TEJA, CIELO RASO: TABLERO DE PLYWOOD, COLUMNAS DEL PORTAL DE LADRILLO TRABADO.

12. INTERVENCIONES

Intervenciones Anteriores
Formal: [ ] Informal: [X] Quien intervino?

Elementos	Subsuelo L	M	A	Planta Baja L	M	A	Primera Planta L	M	A	Segunda Planta L	M	A	Otras Plantas L	M	A
Estructura															
Cubierta															
Fachadas															
Pisos - entrepisos															
Acabados															
Escaleras															
Espacios exteriores															
Espacios interiores															

Modificaciones: L = Leves ; M = Medias; A = Altas

Modificaciones
Morfológicas:
Tipológicas:
Técnico - Constructivas: SE SUSTITUYÓ LAS COLUMNAS ORIGINALES DE MADERA EN PORTAL POR COLUMNAS DE LADRILLO TRABADO.

13. VALORACIÓN DEL BIEN INMUEBLE

Categorías de la Valoración

Histórico Testimonial Simbólico	
Edificio de Interés Simbólico	X
Edificio de Interés Histórico	
Edificio de Interés Testimonial	

Entorno Urbano Aquitectónico				
Tramo Homogéneo con valor				X
Tramo Homogéneo				
Tramo Heterogéneo				
Integrada al tramo	Si	X	No	
Destaca Positivamente	Si	X	No	

Entorno Natural				
Integrada al paisaje	Si	X	No	
Utiliza materiales locales	Si	X	No	
Provoca impacto Ambiental	Si		No	X

Alteraciones

Alteraciones	Altas	Medias	Bajas
Tipológicas			
Morfológicas:			
Constructivas y de Materiales			X

Elementos a Proteger

Componentes	
Estructura	X
Cubiertas	X
Fachadas	

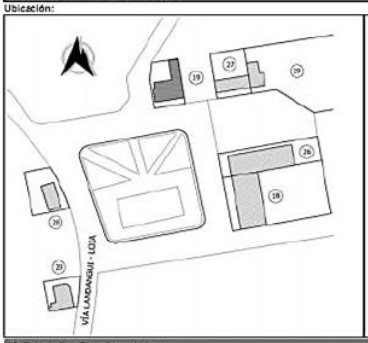
Espacios Exteriores	
Portales	X
Patios	
Terrazas	
Jardines / Huertos	

Espacios Interiores	
Galerías	
Pisos	X
Cielos Rasos	X
Carpinterías	
Revistimientos	
Decoración	
Pintura mural	
Mobiliarios	
Escaleras	
Otros:	

Bloque: Hoja No.: 3

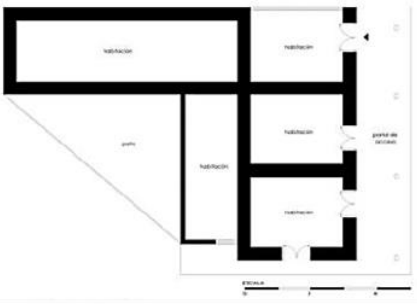
14.UBICACION Y PLANA DEL INMUEBLE

Ubicación:



Datos del Inmueble	
Área del Lote (m2):	161.8
Frente(mt):	12.45
Área Construida	
Subsuelo (m2):	0.00
Planta Baja (m2):	161.8
Planta Alta (m2):	0.00
Otros pisos (m2)	0.00
Área Total Construida (m2):	161.8
Espacios Abiertos (Nº)	
Estacionamientos No:	0
Otro:	
Servicios (Nº)	
Baños Particular No:	0
Baños Comunal No:	0
Lavanderias particular No:	0
Lavanderias comunal No:	0
Instalaciones (SI) (NO)	
Agua potable:	NO
Alcantarillado:	NO
Energia electrica:	NO
Telefonos:	NO
Otros:	

Plantas Esquemática:



15. Fotografías Complementarias

16. NIVELES DE INTERVENCIÓN REQUERIDA

Conservación		Restauración		Reestructuración	
MANTENIMIENTO	X	LIBERACIÓN		REMODELACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN	
PREVENCIÓN	X	CONSOLIDACIÓN	X	DEMOLICIÓN	
PRESERVACIÓN		RESTITUCIÓN		DERROCAMIENTO	
		RECONSTRUCCIÓN			

Descripción: EL INMUEBLE ESTÁ EN UN ESTADO DE DETERIORO, PARA RECUPERARLO SON NECESARIAS ACCIONES DE CONSOLIDACIÓN DE MUROS Y CUBIERTA, RESTITUCION DE ELEMENTOS DE CARPINTERIA EN PORTAL, PREVENCIÓN DE PATOLOGÍAS POR HUMEDAD EN CIELO RASO Y REVESTIMIENTOS.

17. OBSERVACIONES

EL INMUEBLE SE ENCUENTRA UBICADO EN EL BARRIO TAXICHE

Bloque: Hoja No.: 4

18. VALORACION DEL INMUEBLE: BARENO

8.1 Antigüedad					Puntuación
Prehispánica Hasta 1534	PH	15	PH	15	
Colonial Siglo XVI - XIX (1534- 1829)	CO	15	CO	15	
Republicana 1 - Siglo XIX (1830- 1900)	RP1	12	RP1	12	
Republicana 2 - Siglo XX (1901 - 1960)	RP2	8	RP2	8	X 8
Republicana 3 - Siglo XX (1961-1980)	RP3	4	RP3	4	
					8

8.2 Estético Formal					Puntuación	
Identificación Estilística	IE	1 A 3	IE+CF	5	X	5
Composición Formal	CF	1 A 2	IE+CF+AM	3		
Alteraciones Altas	AA	-3	IE+CF+AA	2		
Alteraciones Medias	AM	-1	IE+AM	2		
		-2	CF+AM	1		
						5

8.3 Tipológico Funcional					Puntuación	
Conserva Identificación Tipológica	CIT	2 A 4	CIT+CCU	5	X	5
Conserva Uso Original	COU	1	CIT+CUC+A	4		
Nuevo Uso	UN	-1	CIT+CUC+A	3		
Nuevo Uso No Compatible	NUNC	-3	CIT+AM	3		
Alteraciones Medias	AM	-1	CIT+AA	1		
Alteraciones Altas	AA	-3	CIT+NUNC	1		
			CIT+NUNC+	1		
			CIT+UN	3		
						5

8.4 Técnico Constructivo					Puntuación	
Tecnología y Materiales Tradicionales	TMT	5	TMT	5		
Tecnología y Materiales Contemporáneos	TMC	3	TMT+ECR	4		
Tecnología y Materiales Mixtos	TMX	2	TMT+ECM	2		
Estado de Conservación Regular	ECR	-1	TMT+SMTM	3	X	3
Estado de Conservación Malo	ECM	-3	TMT+SMTA	1		
Sustitución, Materiales ,y Tecnología Apr.	SMTA	+4	TMT+STMM	2		
Sustitución, Materiales ,y Tecnología Medio	SMTM	-2	TMC	3		
			TMC+ECR	2		
			TMC+SMTM	1		
			TMX	2		
			TMX+ECR	1		
						3

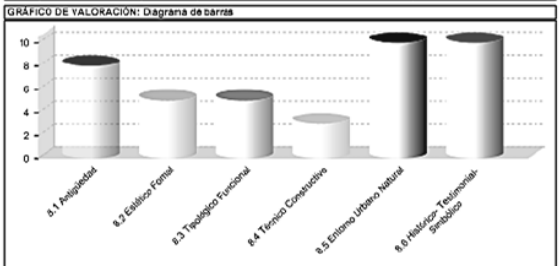
8.5 Entorno Urbano Natural					Puntuación	
Integrada Tramo Homogéneo con Valor	ITHOV	10	ITHOV	10	X	10
Integrada Tramo Homogéneo	ITHO	8	ITHO	8		
Tramo Homogeneo	THO	7	THO	7		
Tramo Heterogéneo	THE	3	THE	3		
Destaca en Tramo	DT	3	THO+NINT	6		
No Integrada al Tramo	NINT	-2	THE+NINT	1		
Integrada Entorno Natural	IEN	3	IEN+CAUM	6		
Conserva el Ambiente Utiliza Materiales Locales	CAUMT	2	CAUMT+IE	5		
			IEN	3		
						10

8.6 Histórico- Testimonial- Simbólico					Puntuación	
Valor Simbólico Socio Cultural (Identidad)	VHSC	10	VHSC	10	X	10
Inmueble de Interés Histórico Testimonial	IHT	8		8		
Hito Urbano	HU	6		6		
Autor Representativo	AR	4		4		
Distinciones del Inmueble	DI	6		6		
Innovación Tecnológica Significativa	ITS	4		4		
						10

VALORACIÓN Y GRADO DE PROTECCIÓN

Grupo	Tipo de Protección	Puntaje	41	
A	Absoluta	36 - 50	PROTECCION ABSOLUTA	ALTO VALOR PATRIMONIAL
B	Parcial	26 - 35		
C	Condicionada	16 - 25		
D	Sin protección	01 - 15		

GRÁFICO DE VALORACIÓN: Diagrama de barras



CRITERIOS DE VALORACIÓN

Antigüedad: EL INMUEBLE FUE CONSTRUIDO ALREDEDOR DE 1950, PERTENECE A LA ÉPOCA II DE LA ARQUITECTURA REPUBLICANA TRADICIONAL.

Estético Formal: INMUEBLE DE UN NIVEL DE PLANTA EN L. PARTE DE INMUEBLE SUBDIVIDIDO POR HERENCIA. PORTAL FRONTAL Y POSTERIOR.

Tipológico Funcional: INMUEBLE ESQUINERO, EL PORTAL POSTERIOR FUNCIONA COMO VESTÍBULO ENTRE LOS AMBIENTES DE LA VIVIENDA. LA CRUJIA FRONTAL POSEE 2 AMBIENTES QUE TIENEN ACCESO DESDE LOS PORTALES FRONTAL Y POSTERIOR.

Técnico Constructivo: SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL: CIMENTACIÓN DE PIEDRA, MUROS PORTANTES DE TAPIAL, ARMADURA DE CUBIERTA DE MADERA CON RECUBRIMIENTO DE TEJA, CIELO RASO: TABLERO DE PLYWOOD, COLUMNAS DEL PORTAL DE LADRILLO TRABADO.

Entorno Urbano - Natural: EL INMUEBLE GUARDA ARMONÍA CON SU ENTORNO URBANO Y NATURAL POR SUS CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS, Y TIPOLÓGICAS Y EL USO DE MATERIALES TRADICIONALES.

Histórico - Testimonial - Simbólico: NO POSEE REFERENCIAS DE VALOR HISTÓRICO MAS SUS CARACTERÍSTICAS LE DAN EL RECONOCIMIENTO DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SIENDO PARTE DE SU MEMORIA E IDENTIDAD.

19. DATOS DE CONTROL

Entdad Ejecutora:	INPC_RT_CEGUIGUREN_C	
Inventariado por:	RENGEL KATHERINE	Fecha: 30/05/2013
Revisado por:	EGUIGUREN FRANCO DANIEL EDUARDO	Fecha: 07/11/2013
Aprobado INPC:	JARAMILLO IOVANA	Fecha: 17/11/2013

Anexo C. Programa Vivienda Rural / Urbano Marginal

VIVIENDA CON ESTRUCTURA DE H°A°, MAMPOSTERÍA DE LADRILLO,
CUBIERTA HIERRO- FIBROCEMENTO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EJECUCION DE OBRA

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

C.9 DE LA CALIDAD DE LOS MATERIALES

Para los trabajos de albañilería, los materiales serán de primera calidad dentro de su especie, naturaleza y procedencia; El constructor estará obligado a someter los materiales a la aprobación de la Fiscalización respectiva; los materiales se sujetarán a las reglamentaciones del INEN., en especial los que a continuación se indican:

C.9.1 PIEDRA

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier otra obra de albañilería, serán limpias, graníticas, andesitas u otras de resistencia adecuada y de los tamaños apropiados para el uso que se le va a dar.

C.9.2 RIPIO O GRAVA

Para los trabajos de hormigón será triturado mecánicamente y provendrán preferentemente de piedra azul o de cantos rodados y tendrá tamaño adecuado de acuerdo al uso previamente determinado, según lo especifica el INEN. Se podrá emplear cantos rodados triturados a mano o ripio proveniente de cantera natural, siempre que tenga forma cúbica o piramidal

C.9.3 ARENA

Será preferentemente limpia, silícea, (cuarzosa o granítica) dura, angulosa y áspera al tacto. El grano será grueso, fino o mezclado, de acuerdo a las dosificaciones del cuadro de morteros que en el párrafo correspondiente se señale. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables.

C.9.4 POLVO DE PIEDRA

Se puede emplear como sustituto de la arena el polvo de piedra proveniente del material antes indicado y con dosificaciones adecuadas, en los morteros que se empleen en las mamposterías.

C.9.5 CEMENTO

Será del tipo PORTLAND TIPO I, que cumpla las condiciones exigidas por el INEN, en la designación INEN 152. El almacenamiento se lo hará bajo cubierta, en locales secos, ventilados y elevados del terreno natural, sobre tarima de madera.

C.9.8 BLOQUE COMUN

Serán de masa homogénea, bien fraguados, sin grietas, de forma rectangular y tamaño uniforme, duros y con una resistencia no menor a 15 kg/cm2. Ensayados de acuerdo a las normas INEN.

C.9.9 MORTEROS

Se aplicará de acuerdo al cuadro respectivo, la dosificación o medida se realizará por volumen de cajones de cubicajes comprobados por el fiscalizador, éstos pueden ser: largo 40 cm., ancho 35 cm., alto 20 cm., o bien 40 x 30 x 24, o 30 x 30 x 30 cm.

CUADRO DE MORTEROS

TIPO	CEMENTO	ARENA (arena fina)
A	1	5
B	1	5
C	1	4
D	1	3

USOS:

TIPO A. Cimientos, zócalos, mamposterías de piedra, ladrillo, bloque.
TIPO B. Enlucidos sobre paredes.
TIPO C. Masilla para alisado de contrapiso, colocación de marcos, puertas y ventanas.
TIPO D. Cajas de revisión, desagües, enlucidos en obras sanitarias.

Hormigón ciclópeo de 60% piedra y 40% H°S°.

C.9.10 LADRILLO

Ladrillo mambron de 28.5 cm. de largo, 14 cm. de ancho y 8.5 cm. de espesor. El ladrillo será elaborado con una dosificación de 8 partes de barro de arcilla masa secado y sometido al horno de leña, tiempo en el que alcanza la resistencia optima

C.9.11 AGUA.-

El agua utilizada deberá ser lo más pura posible. (No se usará aguas mineralizadas).

C.9.12 MADERA.-

Las maderas a utilizarse para la fabricación de cubiertas, puertas, ventanas, dinteles y soberado serán de yumbingue o similar, MDF, bien seco, o de la zona.

Para su preservación esta madera será tratada con diesel mezclado con maderol o algún químico similar.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO:
PARA: REPLANTILLO, PLINTOS, CADENAS INFERIORES, COLUMNAS Y DINTELES

La estructura principal de la vivienda está constituida por cadenas inferiores y superiores, columnas y dinteles de hormigón armado, por tanto para su construcción se tendrá en cuenta las regulaciones del Código Ecuatoriano de la construcción y las normas INEN que correspondan.

El hormigón de replantillo y dinteles tendrán una resistencia a la comprensión de 180Kg/cm2, y el de plintos, cadenas y columnas tendrá una resistencia a la compresión de f´c=210 Kg/cm2; y el acero de refuerzo será del tipo corrugado y tendrá un esfuerzo de fluencia fy=4200 kg/cm2; las dimensiones de los elementos y diámetros del refuerzo se indican en los detalles respectivos.

CEMENTO PORTLAND

El cemento a utilizarse será de Tipo Pórtland, cuyas características cumplirán los requisitos de las especificaciones INEN 152.

AGREGADOS

Los agregados deberán reunir los requisitos de las normas INEN 872 y 873. El agregado fino puede consistir de arena natural y/o arena manufacturada. El agregado grueso consistirá de grava natural, grava triturada, cantos rodados triturados o de una combinación de ellos.

Los agregados fino y grueso que no provienen de minas naturales, deberán ser preparados de roca sana no alterada.

AGUA

El agua a usarse, tanto para el lavado de los agregados como para la preparación de las mezclas y curado deberá ser libre de toda sustancia que interfiera con el proceso normal de hidratación del cemento. Se rechazará agua que contenga substancias nocivas, tales como aceites, ácidos, sales alcalinas, materia orgánica, etc.

ADITIVOS

La utilización de cualquier clase de aditivos deberá ser aprobado por el fiscalizador. Ningún aditivo será empleado sin previo ensayo con los materiales que van a utilizarse en la obra.

DOSIFICACION

La dosificación será diseñada al peso o al volumen para aprobación del fiscalizador y mantendrá la calidad del hormigón simple requerido en las distintas estructuras o para afrontar las diferentes condiciones que se encuentren en la construcción. Plintos, cadenas inferiores y columnas f`c 210 Kg/cm2; replantillo y dinteles f`c 180 Kg/cm2

Todos los ensayos que permiten ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras.

PREPARACION DEL HORMIGON

El constructor deberá disponer de un equipo principal de dosificación y de mezclado, en óptimas condiciones de funcionamiento.

Las mezclas frescas de hormigón deberán ser uniformes, homogéneas y estables, que garanticen la estabilidad y durabilidad de las estructuras.

ENCOFRADOS

Se utilizarán encofrados cuando sea necesario confinar el hormigón y proporcionarle la forma y dimensiones indicadas en los planos. Deberán tener suficiente rigidez para mantener su posición y resistir las presiones resultantes del vaciado y vibrado del hormigón, sin la perdida de mortero. Las superficies que estén en contacto con el hormigón, deberán encontrarse completamente limpias.

Como material para encofrado se podrá utilizar madera o lámina metálica, que garanticen superficies lisas.

Los tirantes de sujeción empleados se dispondrán de tal manera que al removerse los encofrados se evite el despostillamiento de las caras de hormigón. Si estos se produjeran, se deberá rellenarlos y repararlos inmediatamente.

En caso de que los encofrados sufran deformaciones por cualquier causa, el constructor deberá desarmarlos y construir de nuevo en las condiciones requeridas.

Para facilitar la operación de curado y permitir la más pronta reparación de las imperfecciones de la superficie del hormigón, el fiscalizador podrá autorizar la remoción de los encofrados tan pronto como el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar el estado de carga inicial; cualquier reparación o tratamiento que se requiera en estas superficies, se las hará inmediatamente y después se efectuará el tipo de curado apropiado.

COLOCACION (VACIADO) DEL HORMIGON

Para la colocación del hormigón en obra, el constructor solicitará la autorización del fiscalizador por lo menos con 24 horas de anticipación. No se ejecutará ningún vaciado sin la previa inspección y aprobación del fiscalizador de los encofrados y elementos embebidos según los planos y estas especificaciones, así como el método a usarse para su colocación.

Se evitará el vaciado de hormigón sobre superficies inundadas a menos que se disponga de equipos adecuados y de la autorización por escrito del fiscalizador. No se permitirá el vaciado de hormigones sobre agua corriente y tampoco la acción de ésta, mientras no se haya alcanzado su endurecimiento.

Antes de colocar el hormigón sobre una superficie de fundición, esta deberá estar exenta de agua estancada, lodos, aceites o residuos de cualquier material.

Todas las superficies sobre las cuales se va a colocar hormigón o mortero fresco, incluyendo aquellas de hormigón ya endurecido (juntas de construcción), deberán ser rugosas, previamente limpiadas y humedecidas, y exentas de todo material suelto o indeseable.

Si las superficies de contacto con el hormigón presentan alguna zona defectuosa o contaminada, estas deberán ser completamente removidas.

El equipo de vibración, su operación y utilización estarán sujetos a la aprobación del fiscalizador, los vibradores pueden ser de tipo eléctrico o de combustible aprobados por el fiscalizador.

El fiscalizador podrá hacer modificaciones por cuenta del constructor en los encofrados, puntales o sistemas en general, si a su juicio no reúnen las condiciones de seguridad y eficiencia.

LABORATORIOS

Todos los ensayos que el Fiscalizador juzgue necesarios para efectuar un control de los trabajos con hormigones, serán realizados en los laboratorios aprobados por fiscalización que decidirá, según su conveniencia, la frecuencia de los ensayos y proporcionará al constructor una copia de todos los resultados de laboratorio obtenidos, los que serán considerados como definitivos y constituirán evidencia suficiente para aprobar o rechazar el material o procedimiento de trabajo.

REPARACION DEL HORMIGON

Toda reparación del hormigón será realizado bajo la aprobación del fiscalizador y en un lapso de veinte y cuatro horas después de retirados los encofrados.

TOLERANCIAS

El constructor deberá cuidar la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las presentes especificaciones técnicas y a los requerimientos de los planos estructurales, a fin de garantizar su estabilidad y comportamiento.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura, cuando se haya excedido los límites de tolerancia que se detallan a continuación:

a. Desviaciones de la vertical (plomada) En las líneas y superficies de columnas, estribos, paredes y aristas. En 3 m 6 mm

b. Variaciones de nivel.

c. En pisos, vigas y aristas En 3 m 6 mm

CURADO DEL HORMIGON

El constructor deberá contar con los medios necesarios para efectuar un control del contenido de humedad, temperatura, curado, etc. del hormigón especialmente durante los primeros días después del vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El pago será:

Replantillo	f´c = 180 Kg/cm2	por m3
Plintos	f`c = 210 Kg/cm2	por m3
Cadenas	f`c = 210 Kg/cm2	por m3
Columnas	f`c = 210 Kg/cm2	por m3
Dinteles	f'c = 180 Kg/cm2	por ml

****Para los dinteles se utilizará acero de Refuerzo de fy = 4200kg/cm2, 2 varillas corrugadas de 10mm de diámetro, los mismos irán sobre los vanos de las puertas y ventanas. *Tendrán una sección de 5 cm. de altura por un ancho igual al espesor de las paredes y se extenderán 15 cm. a cada lado de la puerta y 20 cm a cada lado de la ventana.***

REPLANTILLO:

En los sitios donde se construirán los cimientos y sobre el suelo compactado, se construirá el reptantillo en un espesor de 10 cm. y con hormigón simple de F'c = 180 Kg/cm2.

La unidad de medida será el metro cúbico y el costo unitario el establecido en el presupuesto.

PLINTOS DE HORMIGÓN SIMPLE:

Sobre el suelo perfectamente compactado y luego de realizado el cambio de suelo de ser necesario, se construirá el plinto de hormigón simple F´c = 210 Kg./ cm2 con las dimensiones indicadas en los detalles del proyecto.

CIMIENTO DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA:

Luego de que se construya los plintos, se procederá con la construcción de un zócalo de mampostería de piedra, constituido por piedra molón y mortero de 1:4 en una altura de 20 cm y un ancho de 30 cm

En los sitios donde arranca las columnas se preverá el espacio para los plintos de hormigón simple

La unidad de medida será el metro cúbico y el costo unitario el establecido en el presupuesto.

INSTALACIONES ELECTRICAS.-

Las instalaciones serán empotradas en los contrapisos y mamposterías de ladrillo o bloque con manguera PVC o tubería conduit,

El conductor eléctrico se instalará manteniendo el nivel horizontal para los tomacorrientes y vertical para los interruptores, en ningún caso se colocará de forma inclinada.

El conductor a utilizarse será plastiplomo # 12, para tomacorrientes, plastiplomo # 14 para interruptores y boquillas, plastiplomo # 10 para conexión entre medidor y tablero de distribución.

Las piezas eléctricas serán empotradas

La altura de instalación será la siguiente:

- Tomacorrientes a 40 cm. del suelo.
- Tomacorrientes de cocina a 1.20 cm del piso
- Interruptores a 1.40 m del suelo.
- Boquillas a una altura de 2.20 m en el centro del ambiente.
- Tablero de distribución a una altura de 1.60 m.

Para atravesar el conductor por las paredes se instalará un pasamuros de 19 mm. de PVC.

-Los tomacorrientes serán empotrados de 15 A -125 V.

PUNTOS DE TOMACORRIENTES

Para cada punto de tomacorrientes se ha previsto la utilización de un tomacorriente doble 125 Voltios/15 Amperios, completo, empotrable, con placa metálica, sujeto a un cajetín rectangular.

La instalación será empotrada en las paredes con tubería PVC pesada de 13 mm de diámetro interior y cajetines rectangulares EMT. Se utilizarán conductores de cobre sólido No. 12 AWG con aislamiento tipo TW, el conductor para el neutro será exclusivamente de color blanco.
El pago será por punto

PUNTO DUCHA.

Se utilizará 2 cables #10 AWG, más un cable para tierra #14 AWG. Con manguera de polietileno de ¾"., con un swith que se sujetará a un cafetín rectangular EMT, y su instalación será empotrada en paredes.
El pago será por punto

TABLERO DE DISTRIBUCIÓN

En cada vivienda se instalará una caja térmica de seis espacios, adecuada para un sistema de 120 Voltios, tres hilos, con cuatro breakers de 20 amperios, dos para circuito de tomacorrientes y dos para el circuito de alumbrado, y uno para ducha de 40 amperios.

ACOMETIDA GENERAL

Esta acometida es del medidor hasta la caja térmica de distribución interior Se instalarán dos conductores TW # 10 AWG sólidos en tubería PVC pesada de 19 mm de diámetro interior. La acometida tendrá tres metros libres por conductor en el extremo que va al tablero de medidores.
El pago será por ml

INSTALACIONES HIDROSANITARIAS.-

INSTALACIONES DE AGUA POTABLE

Se entenderá por instalaciones de agua potable, con tubería de PVC de ½", el conjunto de operaciones que deberán ejecutarse para colocar, conectar y probar en los sitios y niveles señalados en el proyecto, las tuberías, accesorios y piezas especiales que servirán para conducir el agua potable que alimenten los diversos servicios dentro de la unidad habitacional.
La colocación de la tubería y todos sus accesorios, se realizará respetando lo establecido por los fabricantes; en la entrada a la vivienda se colocará un tapón para una futura conexión a la red matriz.

TUBERIA PARA AGUA FRIA

Será de PVC de Presión tipo roscable que cumpla con las normas ASTM-2241-80 y ASTM-D-1785 SCHEDULE 80. De requerirse tramos cortos o neplos, se usarán de éste mismo material; en las uniones roscadas se utilizará cinta de plástico insoluble (teflón). Las uniones universales deberán resistir una presión de trabajo no menor a la de las tuberías.

VALVULAS O LLAVES DE PASO

Serán de bronce, del tipo doble disco acuñado, de uniones roscadas hembra y resistentes a 14 kg/cm2 de presión de trabajo.
Para efectuar las conexiones de las tuberías se emplearán piezas nuevas sin defectos que impidan su buen funcionamiento. Las roscas tanto de tubos como de accesorios tendrán la forma y longitud adecuadas que permitan atornillarlas herméticamente sin forzarlas más de lo debido. Sus hilos no presentarán abolladuras o excoriaciones y las cuerdas se tarrajearán de tal manera que las piezas de conexión atornilladas formen el ángulo para el que fueron fabricadas sin desviaciones producidas por cuerdas defectuosas.

CAJAS DE REVISIÓN

Las cajas de inspección o registro son de 60 x 60 cm. (dimensiones interiores) con la profundidad adecuada para permitir una gradiente mínima del 2% en ramales principales, con una altura mínima al inicio del tramo colector, según se indica en los planos de detalles.
Las paredes de las cajas de revisión serán construidas de ladrillo jaboncillo unidos con mortero tipo A. La base estará constituida por replantillo de hormigón simple f'c= 140 kg/cm2 y 7 cm de espesor. Todo el interior de la caja de revisión será enlucido con mortero tipo D. y alisado con cemento puro.
Las tapas serán fabricadas con hormigón armado y tendrán el espesor indicado en el detalle respectivo, incluirán dos agarraderas que permitan su fácil remoción. El hormigón, la armadura de hierro, etc., utilizados en las tapas de las cajas, cumplirán las especificaciones correspondientes a estructuras.

Las zanjas para instalar las tuberías se excavarán de acuerdo con la gradiente necesaria. El ancho de la zanja será suficiente para permitir un apisonado completo del relleno bajo y alrededor del tubo, pero no excederá en 50 cm. el diámetro exterior del tubo.
La tubería se tenderá en piso firme, sobre un lecho de arena de 5 cm. que luego deberá recubrirse con arena hasta una altura igual al diámetro del tubo. Luego se continuará el relleno de la zanja con tierra sobrante debidamente humedecida y apisonada en capas no mayores de 20 cm.
Cuando no se encuentre una fundación firme debido al suelo suave o inestable, dicho suelo será removido y reemplazado con un relleno de fundación arena u otro material por cuenta del contratista.

PUNTO DE CANALIZACIÓN O DESAGÜE

Comprende cada salida de agua residual interna o externa de la unidad habitacional diferenciados por el diámetro, tipo de tubería y material. Este punto se medirá en unidades y comprende el suministro y mano de obra de tuberías y accesorios a instalarse, desagüe de patio.

Anexo D. Código Ecuatoriano De La Construcción

Propósito

El propósito del código ecuatoriano de la construcción es establecer disposiciones y requisitos para asegurar el cumplimiento de las disposiciones de esta norma, referente a la construcción, durante el proceso de Diseño y Construcción.

Definiciones

- **Autoridades de Control**.- Son los GAD municipales y/o Parroquiales responsables de la aplicación de esta normativa en su jurisdicción
- **Aseguramiento de Calidad**.- Son todas las acciones de control que realiza la autoridad, para verificar que los profesionales cumplan de las disposiciones de esta norma.
- **Control de Calidad**.- Son todas las acciones que se realizan, para verificar el cumplimiento de todas sus disposiciones.
- **Diseñador**.- Profesional autor del diseño de arquitectura o ingeniería.
- **Constructor Responsable**.- Profesional Arquitecto o Ingeniero que asume la responsabilidad ante la autoridad municipal por la ejecución de la obra de acuerdo a los estudios aprobados y en cumplimiento a las disposiciones de esta norma.
- **Aprobación de Estudios.-** Toda persona que pretenda erigir o reconstruir un edificio, o hacer alteraciones de materiales en el mismo, debe someterse a la aprobación de la autoridad municipal los estudios de arquitectura e ingeniería con sus planos, memorias de diseño y otros documentos que demuestren el cumplimiento de esta norma. Un juego de los planos debe retenerse en la oficina de la autoridad municipal para el registro correspondiente a su aprobación.
- **Materiales.-** Material de construcción, es cualquier producto procesado o fabricado destinado a ser inc con carácter permanente en cualquier obra, sea de edificaciones o ingeniería civil. El material de construcción, es la materia prima con la que el ingeniero, el arquitecto o el constructor, plasma en realidad los proyectos de las obras públicas y privadas que junto al diseño y presupuesto, deben garantizar la salud, la seguridad, el bienestar y protección de la sociedad usuario y entorno.

Es una realidad el fuerte impacto ambiental que produce la industria de la construcción en los procesos de obtención de materias primas, extracción de rocas y minerales en canteras a cielo abierto. Si bien, los recursos naturales que se emplean son casi inagotables, salvo algunas excepciones, las fuentes accesibles se agotan aceleradamente. Más del 50 % de los productos que consume el ser humano son materiales de construcción. La elaboración y fabricación de estos materiales, consumen ingentes cantidades de energía y contaminan el ambiente. Es una responsabilidad social de quienes regulan el uso de estos materiales, buscar alternativas menos agresivas o de bajo impacto ambiental y regular el uso y el consumo de los mismos en condiciones de mayor eficiencia, evitando la subutilización, el desperdicio y el despilfarro. Hoy se habla de construcción sostenible, de manera que, en general, los materiales de construcción deben cumplir estos requisitos:

- Resistencias mecánicas acordes con el uso que recibirán.
- Estabilidad química (resistencia a agentes agresivos).
- Estabilidad física (dimensional).
- Seguridad para su manejo y utilización.
- Protección de la higiene y salud de obreros y usuarios.
- No conspirar contra el ambiente.
- Aislamiento térmico y acústico (colaborar en el ahorro de energía).
- Comodidad de uso, estética y economía.

Construcción con Tierra

La información contenida en cuanto a la construcción con tierra en la propuesta ha sido tomada en su mayoría del "MANUAL DE CONSTRUCCIÓN PARA VIVIENDAS ANTISÍSMICAS DE TIERRA", elaborado por (Minke Gernot, 2011) para la universidad de Kassel Alemania, información que está respaldada por ensayos tecnológicos realizados en este país.

Construcción con Madera

La información contenida en cuanto a la utilización de la madera en la propuesta ha sido tomada del "Manual de Construcción de Viviendas en Madera", elaborado por (CORMA, 2007) iniciativa de la Corporación Chilena de la Madera, representa una valiosa contribución para el conocimiento y utilización de uno de los recursos naturales más importantes con los que cuentan los países para su desarrollo. Información que esta respaldada por el Centro de Transferencia Tecnológica de la Madera, CTT, fue creado en Chile en el año 2001.

Código Orgánico De Ordenamiento Territorial Autonomía Y Descentralización (COOTAD)

Definición.- Este código establece la organización político administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio, el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados y los regímenes especiales, con el fin de garantizar su autonomía política, administrativa y financiera, desarrollando un modelo de descentralización obligatoria y progresiva a través del sistema nacional de competencias, la institución responsable de su administración, las fuentes de financiamiento y la definición de políticas y mecanismos para compensar los desequilibrios en el desarrollo territorial.

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal.- Artículo 3.- Principios.- Uno de los principios de los gobiernos autónomos descentralizados es:

h) **Sustentabilidad del desarrollo**.- Los gobiernos autónomos descentralizados priorizarán las potencialidades, capacidades y vocaciones de sus circunscripciones territoriales para impulsar el desarrollo y mejorar el bienestar de la población, e impulsarán el desarrollo territorial centrado en sus habitantes, su identidad cultural y valores comunitarios. La aplicación de este principio conlleva asumir una visión integral, asegurando los aspectos sociales, económicos, ambientales, culturales e institucionales, armonizados con el territorio y aportarán al desarrollo justo y equitativo de todo el país.

Artículo 55.-Los gobiernos autónomos descentralizados entre otras competencias exclusivas tendrán:

h) Preservar, mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del cantón y construir los espacios públicos para estos fines.

Artículo 267.- (Competencia exclusiva de los gobiernos parroquiales rurales) entre sus competencias exclusivas esta:

4. Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del medio ambiente.

Presupuesto de los Gobiernos Autónomos.- Articulo 219.- Los recursos destinados a educación, salud, segu protección ambiental y otros de carácter social serán considerados como gastos de inversión.

Gobierno y Democracia Digital.- Artículo 362.- Los gobiernos autónomos descentralizados propiciarán el uso masivo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) por parte de los titulares de derechos y los agentes productivos, de la educación, la cultura, la salud y las actividades de desarrollo social, incrementando la eficacia y la eficiencia individual y colectiva del quehacer humano.

Plan Nacional Del Buen Vivir

El **Plan para el Buen Vivir** es un instrumento al cual estaré sujeto porque abarca todas las políticas, programas y proyectos públicos, apoyándonos en el Gobierno Autónomo Descentralizado de Loja, para la investigacion del proyecto, los puntos tomados en cuenta sirven de apoyo para el desarrollo del mismo.

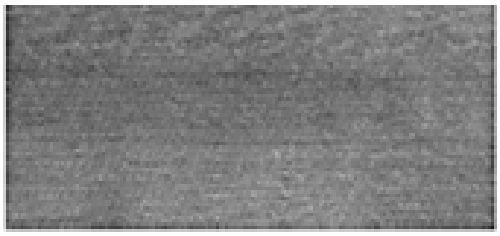
Logros y Alcances del Proceso.- Se debe impulsar un sistema de participación social que permita integrar, de manera permanente y efectiva, las aspiraciones de la sociedad en los diversos procesos de planificación, a fin de evitar la instrumentalización de la participación.

Hacia una Relación Armónica con la Naturaleza.- Promover el desarrollo sostenible significa consolidar el progreso tecnológico hacia el incremento de la eficiencia, entendida como la generación de un nivel de producción determinado, con el menor uso posible de recursos naturales.

Mejorar la Calidad de Vida de la Población.- La calidad de vida alude directamente al Buen Vivir de las personas, pues se vincula con la creación de condiciones para satisfacer sus necesidades materiales, psicológicas, sociales y ecológicas. Dicho de otra manera, tiene que ver con el fortalecimiento de las capacidades y potencialidades de los individuos y de las colectividades, en su afán por satisfacer sus necesidades y construir un proyecto de vida común.

El concepto de Buen Vivir integra factores asociados con el bienestar, la felicidad y la satisfacción individual y colectiva, que dependen de relaciones sociales y económicas solidarias, sustentables y respetuosas de los derechos de las personas y de la naturaleza, en el contexto de las culturas y sistemas de valores y en relación con expectativas, normas y demandas.

Anexo E. Propiedades del Eucalipto



Nombre científico: (3, 6, 10) *Eucalyptus globulus*, Labillardiere

Familia: Myrtaceae

Otros nombres comunes: (1, 3, 6, 10)
Eucalipto, Ocalito, Eucalipto común, Eucalipto plateado (Col.); Eucalipto (Ecu., Perú y Ven.); Eucalipto macho (Bol.); Blue gum, Scal, Blue-gum tree, Eucalipto bouton, Gommier bleu (E.U.).

Distribución geográfica: (2, 3, 9, 10)
Especie originaria de Australia y Tasmania. Fuera de su distribución natural, ha sido plantado en España, Portugal, California (E.U.), La India, Marruecos, Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia. En Colombia se halla en la sabana de Bogotá y los departamentos de Boyacá, Antioquia y Caldas.

Características sobresalientes del árbol: (2, 3, 9, 10)
Arbol que alcanza una altura hasta de 100 m. y un diámeto hasta de 2.5 m. Tronco recto y cilíndrico, con raíz pivotante que puede penetrar hasta 10 m. de profundidad; así mismo desarrolla numerosas y robustas raíces laterales que se extienden ampliamente. La corteza externa es de color café plomizo y de consistencia escamosa. La corteza interna es de color café claro y de consistencia lisa. Las hojas cuando jóvenes son opuestas y con ramitas angulares, pero adultas son alternas, lanceoladas, coriáceas y de color verde azulado. Las flores son de color blanco y amarillosas. El fruto es una cápsula que se abre en el ápice.
Crece en las formaciones vegetales bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y bosque seco montano (bs-MB); generalmente se encuentra en plantaciones puras.

Características externas de la madera: (1, 3)
La albura es de color marrón muy pálido, poco diferenciada del duramen de color marrón muy pálido, con matiz rosado grisáceo. Olor y sabor característicos a eucaliptol. Brillo mediano. Grano de recto a ligero entrecruzado. Textura mediana. Veteado en líneas verticales, satinado, poco pronunciado.

Secado: (1, 4, 7)
La madera es difícil de secar al aire libre, presentando deformaciones y agrietamientos en el proceso de secado. Se recomienda el programa de secado S de la Junta del Acuerdo de Cartagena, los horarios T3-C2 y T3-C 1 de los Estados Unidos y el Programa C del Reino Unido.

Preservación: (1)
La albura es fácil de inmunizar cuando se usa el sistema Vacío-Presión, mientras que el duramen es difícil de tratar, cualquiera sea el sistema que se utilice.

Trabajabilidad: (1, 2, 6, 10)
Es moderadamente difícil de aserrar y trabajar en las diferentes máquinas debido al tipo de grano que posee, lo cual hace que después de su procesamiento la madera tiende a agrietarse en los extremos. Se comporta bien al cepillado, torneado y taladrado, y regular al moldurado. No sujeta bien los clavos.
Durabilidad natural: (1, 2)
Moderadamente durable, siendo resistente al ataque de hongos.

Usos actuales: (1, 2, 7, 9, 10)
Carrocerías, construcciones navales, muebles, estructuras, carpintería de obra, parquet, durmientes, mangos para herramientas, pilotes, postes, estacones, minería y carretería, pulpa y papel y vigas cargueras.

Usos potenciales: (2, 6, 8, 9)
Soleras, pisos, encofrados, cerchas, andamios, parales y construcciones livianas.

PROPIEDADES FÍSICAS: (1, 5, 8)

DENSIDAD (g/cm³)	VERDE	SECA AL AIRE	ANHIDRA	BASICA
	1.16	0.73	0.70	0.55
CONTRACCIÓN NORMAL (%)	TANGENCIAL	RADIAL	VOLUMÉTRICA	T/R
	10.8	4.4	15.2	2.45
CONTRACCIÓN TOTAL (%)	14.2	6.7	20.9	2.11

PROPIEDADES MECANICAS: (1, 5, 8)

CONDICIÓN	FLEXIÓN ESTÁTICA			COMPRESIÓN				
				PARALELA			PERPENDICULAR	
	ELP (Kg/cm²)	MOR (Kg/cm²)	MOEx10³ (Kg/cm²)	ELP (Kg/cm²)	MOR (Kg/cm²)	MOEx10³ (Kg/cm²)	ELP (Kg/cm²)	MOR (Kg/cm²)
VERDE + 30%	383	702	104	232	288	—	58	—
SECO AL AIRE 12 %	509	1068	138	337	470	—	80	—

CONDICIÓN CH%	DUREZA			CIZALLADURA Kg/cm²		TENACIDAD Kg-m		EXTRACCIÓN DE CLAVOS Kg.	
	Lados	Tang.	Extrem.	Tang.	Radial	Tang.	Radial	Lateral	Extremos
VERDE +30%	478	—	480	—	97	—	4.81	—	—
SECO AL AIRE 12%	442	—	557	—	117	—	3.45	—	—

ELP: Esfuerzo en el límite proporcional
MOR: Módulo de ruptura
MOE: Módulo de elasticidad

Las propiedades mecánicas son medianas, lo cual concuerda con su densidad y las claves para identificación de resultados.