

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA
Escuela de Posgrado

Maestría en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible

**EVALUACIÓN Y PROPUESTA PARA MEJORAR LAS CONDICIONES
DE HABITABILIDAD Y MEDIOAMBIENTALES DE
LA VIVIENDA RURAL DEL DISTRITO
DE CAIRANI, 2013**

TESIS

PRESENTADA POR:

ARQ. RENÉ HUMBERTO PORTUGAL ROSAS

Para optar el Grado Académico de:

**MAESTRO EN CIENCIAS (*MAGISTER SCIENTIAE*) CON MENCIÓN
EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

TACNA - PERÚ

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

Escuela de Posgrado

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

**“EVALUACIÓN Y PROPUESTA PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE
HABITABILIDAD Y MEDIOAMBIENTALES DE LA VIVIENDA RURAL DEL
DISTRITO DE CAIRANI, 2013”**

Tesis sustentada y aprobada el 25 de Noviembre del 2013; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE :
Dr. Alberto Savino Pacheco Pacheco

SECRETARIO :
M.Sc. Tolomeo Raúl Soto Pérez

MIEMBRO :
M.Sc. Carlos Huisa Cori

ASESOR :
M.Sc. Edgar Chura Arocutipa

DEDICATORIA

A Dios porque supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar ante los problemas que se presentaban.

A mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor y ayuda en cada momento de mi vida.

A mis hermanos por estar siempre presentes y brindarme su apoyo y comprensión en cada momento durante el desarrollo de mis estudios

A la memoria de mi Abuelito René Emiliano Rosas, por todo su amor y cariño y con el cual estaré eternamente agradecido.

CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
CONTENIDO	iv
INDICE DE TABLAS	xi
INDICE DE FIGURAS.....	xv
INDICE DE ANEXOS.....	xxii
RESUMEN.....	xxiii
ABSTRACT.....	xxiv
INTRODUCCIÓN.....	01
CAPÍTULO I.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	04
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	07
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	08
1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES	09
1.5. OBJETIVOS	10
1.5.1. OBJETIVO GENERAL.....	10
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
1.6. HIPÓTESIS.....	11

1.6.1. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....	11
-----------------------------------	----

CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES Y BASES TEÓRICAS DEL ESTUDIO	12
2.1.1. LA VIVIENDA	12
2.1.2. PROBLEMÁTICA HABITACIONAL	16
2.1.3. LA VIVIENDA RURAL	20
2.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS SOBRE ORIGEN DE LA VIVIENDA RURAL	34
2.2.1. EL ESPACIO ANDINO Y SUS DOMINIOS	35
2.2.2. PATRÓN DE ASENTAMIENTO	37
2.2.3. TRADICIÓN CONSTRUCTIVA ZONA ANDINA	39
2.3. LA VIVIENDA RURAL EN LA REGIÓN TACNA.....	40
2.4. LOS PROBLEMAS DE SOSTENIBILIDAD EN EL ÁMBITO DE LA CONSTRUCCIÓN	46
2.5. EL HÁBITAT Y LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD DE LA VIVIENDA RURAL	48
2.5.1. HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA RURAL	49
2.5.2. CONDICIONES DE CONFORT.....	50
2.5.3. CONFORT Y MEDIO AMBIENTE	53
2.5.4. CONFORT AMBIENTAL	54

CAPÍTULO III.- MARCO METODOLÓGICO

3.1.	TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	61
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	61
3.2.1.	POBLACIÓN	61
3.2.2.	MUESTRA.....	62
3.3.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	63
3.3.1.	IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES	63
3.2.2.	CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	64
3.4.	TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	64
3.5.	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	66

CAPÍTULO IV.- RESULTADOS DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA VIVIENDA RURAL DEL DISTRITO DE CAIRANI

4.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	67
4.1.1.	CONTEXTO REGIONAL URBANO.....	67
4.1.2	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL DISTRITO.....	69
4.1.3.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL DISTRITO.....	71
4.2.	DIAGNÓSTICO DEL MEDIO FÍSICO DEL DISTRITO DE CAIRANI.....	75
4.2.1.	CLIMA	75

4.2.2.	TOPOGRAFÍA Y SUELOS	81
4.3.	DIAGNÓSTICO DEL MEDIO ESPACIAL DEL DISTRITO DE CAIRANI.....	82
4.3.1.	ZONIFICACIÓN URBANA	82
4.3.2.	EDUCACIÓN	84
4.3.3.	SALUD.....	85
4.3.4.	INFRAESTRUCTURA VIAL DEL DISTRITO	85
4.4.	DIAGNÓSTICO DEL MEDIO SOCIO-CULTURAL	88
4.4.1.	SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA SEGÚN GENERO DEL PROPIETARIO DE LA VIVIENDA.....	88
4.4.2.	SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA SEGÚN ESTADO CIVIL DEL PROPIETARIO DE LA VIVIENDA	89
4.4.3.	SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA SEGÚN OCUPACIÓN DEL PROPIETARIO DE LA VIVIENDA	91
4.4.4.	SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA SEGÚN IDIOMA DEL PROPIETARIO DE LA VIVIENDA.....	92
4.4.5.	SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA SEGÚN NIVEL DE INSTRUCCIÓN DEL PROPIETARIO.....	93

4.4.6. SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA SEGÚN CANTIDAD DE OCUPANTES DE LA VIVIENDA	95
4.4.7. SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA SEGÚN INGRESO FAMILIAR.....	97
4.5. DIAGNÓSTICO DE LA VIVIENDA RURAL DEL DISTRITO DE CAIRANI	99
4.5.1. LA VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI SEGÚN EL AÑO DE LA CONSTRUCCIÓN.....	99
4.5.2. LA VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI SEGÚN EL ÁREA APROXIMADA DE LA CONSTRUCCIÓN.....	100
4.5.3. LA VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI SEGÚN LA CONDICIÓN DE PROPIEDAD DE LA VIVIENDA.....	102
4.5.4. SISTEMA CONSTRUCTIVO DE LA VIVIENDA RURAL EN EL DISTRITO DE CAIRANI	103
4.5.5. SERVICIOS BÁSICOS DE LA VIVIENDA RURAL DEL DISTRITO DE CAIRANI.....	109
4.5.6. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA RURAL DEL DISTRITO DE CAIRANI.....	114

4.5.7. CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA VIVIENDA RURAL DEL DISTRITO DE CAIRANI	118
4.5.8. CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES PREDOMINANTES EN LA VIVIENDA RURAL.....	124
4.5.9. CONDICIONES DE CONFORT AMBIENTAL EN LA VIVIENDA RURAL DEL DISTRITO DE CAIRANI	131
4.5.10 CLASIFICACIÓN ESPACIAL Y FUNCIONAL DE LA VIVIENDA RURAL EN EL DISTRITO DE CAIRANI	140

**CAPÍTULO V.- DISCUSIÓN PROPUESTA PARA MEJORAR LAS
CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y MEDIO AMBIENTALES DE LA
VIVIENDA RURAL EN EL DISTRITO DE CAIRANI**

5.1. LINEAMIENTOS EN RELACIÓN A LOS ASPECTOS TÉCNICO ARQUITECTÓNICOS DE LA VIVIENDA RURAL	153
5.1.1. APLICACIÓN DEL ADOBE COMO SISTEMA CONSTRUCTIVO EN LA VIVIENDA RURAL	157
5.1.2. PROPUESTA PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE CONFORT TÉRMICO EN LA VIVIENDA RURAL DEL DISTRITO DE CAIRANI	171

5.2	LINEAMIENTOS EN RELACIÓN A LOS ASPECTOS MEDIO AMBIENTALES EN LA VIVIENDA RURAL DEL DISTRITO DE CAIRANI	180
5.2.1	PROPUESTA DE COCINA MEJORADA APLICADA EN EL VIVIENDA RURAL	180
5.2.2.	PROPUESTA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL VIVIENDA RURAL	184
5.2.3.	PROPUESTA APLICACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL VIVIENDA RURAL	187
5.3.	COSTO TOTAL DE LA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA VIVIENDA RURAL DEL DISTRITO DE CAIRANI	191
5.4.	FINANCIAMIENTO DE LA PROPUESTA	196
	CONCLUSIONES	198
	RECOMENDACIONES.....	199
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	202
	ANEXOS.....	210

INDICE DE TABLAS

TABLA 1.	DÉFICIT HABITACIONAL DE LA VIVIENDA EN EL DISTRITO DE CAIRANI, 2010	7
TABLA 2.	RESUMEN DEL DÉFICIT HABITACIONAL DE LA VIVIENDA A NIVEL NACIONAL, 2007	18
TABLA 3.	DÉFICIT HABITACIONAL NIVEL NACIONAL POR COMPONENTE CUANTITATIVO Y CUALITATIVO, 2007 (PORCENTAJE)	19
TABLA 4.	NÚMERO DE VIVIENDAS A EVALUAR EN EL DISTRITO DE CAIRANI.....	63
TABLA 5.	DIVISIÓN POLÍTICA ADMINISTRATIVA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA.....	67
TABLA 6.	DIVISIÓN DISTRITAL DE LA PROVINCIA DE CANDARAVE.....	68
TABLA 7.	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL AÑOS 2011-2012.....	76
TABLA 8.	TEMPERATURA MÁXIMA MENSUAL AÑOS 2011-2012.....	77
TABLA 9.	TEMPERATURA MÍNIMA MENSUAL AÑOS 2011-2012.....	77
TABLA10	PROMEDIO DE PRECIPITACIONES MENSUALES 2011-2012.....	79
TABLA11.	EVAPORACIÓN MEDIA AÑOS 2011-2012	80
TABLA 12.	HUMEDAD RELATIVA MENSUAL AÑOS 2011-2012.....	80

TABLA 13.	POBLACIÓN ESCOLAR POR NIVEL EDUCATIVO EN EL DISTRITO DE CAIRANI.....	84
TABLA 14.	POBLACIÓN DEL DISTRITO DE CAIRANI, SEGÚN GÉNERO DEL PROPIETARIO DE LA VIVIENDA, 2013	88
TABLA 15.	POBLACIÓN DEL DISTRITO DE CAIRANI, SEGÚN ESTADO CIVIL DEL PROPIETARIO DE LA VIVIENDA, 2013.....	90
TABLA 16.	POBLACIÓN DEL DISTRITO DE CAIRANI, SEGÚN OCUPACIÓN DEL PROPIETARIO DE LA VIVIENDA, 2013	91
TABLA 17.	POBLACIÓN DEL DISTRITO DE CAIRANI, SEGÚN NIVEL DE INSTRUCCIÓN DEL PROPIETARIO DE LA VIVIENDA, 2013	94
TABLA 18.	POBLACIÓN DEL DISTRITO DE CAIRANI, SEGÚN CANTIDAD DE OCUPANTES DE LA VIVIENDA, 2013	96
TABLA 19.	POBLACIÓN DE DISTRITO DE CAIRANI, SEGÚN INGRESO FAMILIAR, 2013	98
TABLA 20.	VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, SEGÚN AÑO DE LA CONSTRUCCIÓN, 2013.....	99
TABLA 21.	VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, ÁREA APROXIMADA DE LA CONSTRUCCIÓN, 2013.....	101
TABLA 22.	VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, CONDICIÓN DE PROPIEDAD DE LA VIVIENDA, 2013.....	102

TABLA 23	VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, SISTEMA CONSTRUCTIVO DE LA VIVIENDA, 2013.....	104
TABLA 24.	VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, SERVICIOS BÁSICOS DE INFRAESTRUCTURA EN LA VIVIENDA, 2013.....	110
TABLA 25.	VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, PROCEDENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DENTRO DE LA VIVIENDA, 2013.....	111
TABLA 26.	VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, CONEXIÓN DEL SERVICIO HIGIÉNICO DE LA VIVIENDA, 2013	113
TABLA 27.	VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA, 2013	114
TABLA 28.	VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, COMBUSTIBLE USADO PARA COCINAR EN LA VIVIENDA, 2013	119
TABLA 29.	VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA VIVIENDA, 2013	123
TABLA 30.	VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, SEGÚN CONDICIONES DE CONFORT-ILUMINACIÓN EN LA VIVIENDA, 2013.....	133
TABLA 31.	VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, SEGÚN CONDICIONES DE CONFORT-ASOLEAMIENTO EN LA VIVIENDA, 2013.....	135

TABLA 32.	VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, SEGÚN CONDICIONES DE CONFORT-VENTILACIÓN EN LA VIVIENDA, 2013.....	137
TABLA 33.	VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, SEGÚN CONDICIONES DE CONFORT-CAPACIDAD TÉRMICA EN LA VIVIENDA, 2013.....	140
TABLA 34.	PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN DE COCINA MEJORADA PARA LA VIVIENDA RURAL, 2013.....	183
TABLA 35.	COSTO TOTAL DE LA PROPUESTA SISTEMA CONSTRUCTIVO DE ADOBE CON REFUERZO CON GEOMALLA	192
TABLA 36.	COSTO TOTAL DE LA PROPUESTA SISTEMA CONSTRUCTIVO DE ADOBE CON REFUERZO DE MALLA GALVANIZADA.....	194
TABLA 37.	CUADRO COMPARATIVO DE COSTOS DE UN MÓDULO DE 60 M2	196

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. CONTEXTO Y ÁMBITO DE LA DE LA VIVIENDA.....	14
FIGURA 2. PILARES DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA RURAL.....	16
FIGURA 3. RELACIÓN DE LA VIVIENDA RURAL CON RESPECTO AL ENTORNO.....	27
FIGURA 4. ESQUEMA DE LAS IMPLICANCIAS DEL DERECHO DE LA VIVIENDA.....	29
FIGURA 5. DIVISIÓN VERTICAL DEL ESPACIO ANDINO EN TRES ZONAS.....	35
FIGURA 6. DIVISIÓN VERTICAL DEL ESPACIO ANDINO DE ACUERDO AL DOMINIO.....	36
FIGURA 7. CONFIGURACIÓN DE LA VIVIENDA ANDINA.....	38
FIGURA 8. RELACIÓN DE LA VIVIENDA CON LA VISIÓN ANDINA.....	40
FIGURA 9. CARACTERIZACIÓN DE LA VIVIENDA POR SU EMPLAZAMIENTO.....	42
FIGURA 10. TIPOLOGÍA DE VIVIENDA EN LA ZONA BAJA.....	43
FIGURA 11. TIPOLOGÍA DE VIVIENDA EN LA ZONA DE VALLE.....	44
FIGURA 12. TIPOLOGÍA DE VIVIENDA EN LA ZONA ALTO ANDINA.....	45
FIGURA 13. CONDICIONES DE HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA RURAL.....	50
FIGURA 14. FACTORES AMBIENTALES QUE ENVUELVEN A LA VIVIENDA.....	52

FIGURA 15. COMPARATIVO DE VIVIENDA EN INVIERNO Y VERANO.....	53
FIGURA16. FACTORES MEDIOAMBIENTALES DE LA VIVIENDA	55
FIGURA 17. RELACIÓN DE PARÁMETROS DE CONFORT TÉRMICO	56
FIGURA 18. RELACIÓN DE PARÁMETROS DE CONFORT TÉRMICO EN AMBIENTES.....	57
FIGURA 19. RELACIÓN NECESARIA PARA DIVERSAS ACTIVIDADES.....	58
FIGURA 20. ESQUEMA DE IMPUREZAS EN EL AIRE Y COMPARACIÓN DE COMPONENTES.....	59
FIGURA 21. DIVISIÓN DISTRITAL DE LA PROVINCIA DE CANDARAVE.....	69
FIGURA 22. ESQUEMA DE UBICACIÓN DEL DISTRITO DE CAIRANI	70
FIGURA 23. EVOLUCIÓN DE LA PROVINCIA DE CANDARAVE.....	72
FIGURA 24. TEMPERATURA MEDIA ANUAL MENSUAL AÑOS 2011-2012.....	76
FIGURA 25. PRECIPITACIONES MENSUALES DISTRITO DE CAIRANI AÑOS 2011-2012	79
FIGURA 26. USOS DE SUELO EN LAS ZONAS URBANA RURALES.....	83
FIGURA 27. ACCESIBILIDAD AL DISTRITO DE CAIRANI	87
FIGURA 28. POBLACIÓN DEL DISTRITO DE CAIRANI, SEGÚN GÉNERO DEL PROPIETARIO DE LA VIVIENDA, 2013	89

FIGURA 29. POBLACIÓN DEL DISTRITO DE CAIRANI, SEGÚN ESTADO CIVIL DEL PROPIETARIO DE LA VIVIENDA, 2013.....	90
FIGURA 30. POBLACIÓN DE DISTRITO DE CAIRANI, SEGÚN OCUPACIÓN DEL PROPIETARIO DE LA VIVIENDA, 2013	92
FIGURA 31. POBLACIÓN DEL DISTRITO DE CAIRANI, SEGÚN IDIOMA DEL PROPIETARIO DE LA VIVIENDA, 2013	93
FIGURA 32. POBLACIÓN DE DISTRITO DE CAIRANI, SEGÚN NIVEL DE INSTRUCCIÓN DEL PROPIETARIO DE LA VIVIENDA, 2013	94
FIGURA 33. POBLACIÓN DE DISTRITO DE CAIRANI, SEGÚN CANTIDAD DE OCUPANTES DE LA VIVIENDA, 2013	96
FIGURA 34. POBLACIÓN DE DISTRITO DE CAIRANI, SEGÚN INGRESO FAMILIAR EN LA VIVIENDA, 2013.....	98
FIGURA 35. VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, SEGÚN AÑO DE LA CONSTRUCCIÓN, 2013.....	100
FIGURA 36. VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, ÁREA APROXIMADA DE LA CONSTRUCCIÓN, 2013.....	101
FIGURA 37. VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, CONDICIÓN DE PROPIEDAD DE LA VIVIENDA, 2013.....	103
FIGURA 38. VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, SISTEMA CONSTRUCTIVO DE LA VIVIENDA, 2013.....	105

FIGURA 39. PRUEBA DE LA BOTELLA PARA MUESTRAS DE SUELO DEL DISTRITO DE CAIRANI.....	106
FIGURA 40. PRUEBA DEL ENROLLADO PARA MUESTRAS DE SUELO DEL DISTRITO DE CAIRANI.....	107
FIGURA 41. PRUEBA DE DUREZA PARA MUESTRAS DE SUELO DEL DISTRITO DE CAIRANI, 2013.....	108
FIGURA 42. VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, PROCEDENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA VIVIENDA, 2013.....	112
FIGURA 43. VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, CONEXIÓN DEL SERVICIO HIGIÉNICO DE LA VIVIENDA, 2013	113
FIGURA 44. VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA, 2013.....	115
FIGURA 45. VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, FALLAS ESTRUCTURALES COMUNES DE LA VIVIENDA, 2013	116
FIGURA 46. VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, COMBUSTIBLE USADO PARA COCINAR EN LA VIVIENDA, 2013	119
FIGURA 47. VISTAS DEL ESPACIO USADO PARA LA COCINA RURAL.....	120
FIGURA 48. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE CAIRANI.....	122
FIGURA 49. VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA VIVIENDA, 2013	123

FIGURA 50. VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, MATERIAL PREDOMINANTE DE MUROS EN LA VIVIENDA, 2013	124
FIGURA 51. TIPOS DE ADOBE ENCONTRADO EN LAS VIVIENDAS DEL DISTRITO DE CAIRANI.....	125
FIGURA 52. VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, MATERIAL PREDOMINANTE DE MUROS POR CENTRO POBLADO DEL DISTRITO, 2013.....	126
FIGURA 53. VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, MATERIAL PREDOMINANTE DE COBERTURA EN LA VIVIENDA, 2013.....	127
FIGURA 54. VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, MATERIAL DE COBERTURA PREDOMINANTE.....	128
FIGURA 55. VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS POR CENTRO POBLADO, 2013	129
FIGURA 56. VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, MATERIAL PREDOMINANTE EN PISOS DE LA VIVIENDA, 2013	130
FIGURA 57. VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, MATERIAL PREDOMINANTE DE PISOS POR CENTRO POBLADO, 2013	131
FIGURA 58. VIVIENDA DEL DISTRITO DE CAIRANI, CONDICIONES DE CONFORT AMBIENTAL EN LA VIVIENDA RURAL, 2013.....	132
FIGURA 59. CONDICIONES DE ILUMINACIÓN DE LA VIVIENDA RURAL DEL DISTRITO DE CAIRANI.....	134

FIGURA 60. TIPOLOGÍA DE VIVIENDA RURAL DISTRITO DE CAIRANI Nº 1	142
FIGURA 61. TIPOLOGÍA DE VIVIENDA RURAL DISTRITO DE CAIRANI Nº 2	143
FIGURA 62. TIPOLOGÍA DE VIVIENDA RURAL DISTRITO DE CAIRANI Nº 3	145
FIGURA 63. TIPOLOGÍA DE VIVIENDA RURAL DISTRITO DE CAIRANI Nº 4	146
FIGURA 64. TIPOLOGÍA DE VIVIENDA RURAL DISTRITO DE CAIRANI Nº 5	148
FIGURA 65. TIPOLOGÍA DE VIVIENDA RURAL DISTRITO DE CAIRANI Nº 6	149
FIGURA 66. VENTAJAS DEL USO DEL ADOBE	157
FIGURA 67. PROPIEDADES DEL SUELO PARA ELABORACIÓN DE ADOBES	159
FIGURA 68. PROPUESTA DE REFORZAMIENTO DE VIVIENDA RURAL CON GEOMALLA	165
FIGURA 69. PROPUESTA DE REFORZAMIENTO DE VIVIENDA RURAL CON VIGA COLLAR Y MALLA GALVANIZADA.....	170
FIGURA 70. COMPONENTES PARA MEJORAR EL CONFORT TÉRMICO EN LA VIVIENDA RURAL DEL DISTRITO DE CAIRANI.....	174
FIGURA 71. IMPACTOS DE LA COCINA MEJORADA EN LA VIVIENDA RURAL.....	181
FIGURA 72. ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE LA COCINA MEJORADA	182

FIGURA 73. UBICACIÓN DE LA ZONA DE COMPOSTAJE DENTRO DE LA VIVIENDA RURAL.....	187
FIGURA 74. PANELES FOTOVOLTAICOS APLICADOS EN LA VIVIENDA RURAL.....	191

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1	FOTOGRAFÍCO.....	211
ANEXO 2	FORMATO DE FICHA DE EVALUACIÓN PARA LA VIVIENDA RURAL.....	217
ANEXO 3	PLANOS	219
ANEXO 4	PANELES INFORMATIVOS PARA PROCESOS DE SENSIBILIZACIÓN	227

RESUMEN

La vivienda, es considerada como el núcleo habitacional a través del cual se satisfacen las necesidades básicas de protección y cobijo del hombre, sin embargo es un problema social atendido de manera muy superficial ya que familias de zonas rurales viven en condiciones precarias.

Por ello la investigación se centró en proponer alternativas de solución a esta problemática eligiendo como zona de estudio el distrito de Cairani, provincia de Candarave. El trabajo se inició con la evaluación de la vivienda rural y posteriormente a través de la sistematización de la información obtenida se determinó que el 80% de las viviendas rurales del distrito usan la tierra como materia prima en su construcción. El 81,60% de las viviendas presentan daños muy graves, estando esto relacionado con la antigüedad de la vivienda y con el estado de conservación. Así mismo se determinó la existencia de elevados niveles de contaminación ambiental producto del uso de biocombustibles dentro de la vivienda y el inadecuado manejo de residuos sólidos domiciliarios. Con los resultados obtenidos se establecieron modelos arquitectónicos que se enfocan en mejorar la calidad de vida del poblador bajo los aspectos técnico-arquitectónicos, socio-culturales y medio ambientales

ABSTRACT

The house is considered as the housing nucleus through which satisfies the basic human needs of protection and shelter, however in spite of its importance it is a social problem treated very superficially in our country, since families of limited resources mainly of countryside live in deficient conditions of habitability. The research focused on a solution to this problem choosing as study area the Cairani district, Candarave province. The research began with the evaluation of the rural households' characteristics, framed in social, space, functional, constructive and environmental aspects. For this applied the evaluation sheets to 60 rural households according to the representative sample. The systematization of the information obtained allowed elaborating the respective tables and graphics. With it one determined that 80% of the rural households of the district use the ground like raw material in their construction. 81.60% of the houses present display serious and very serious damages between being this related to the antiquity of the house and the state of conservation of the same one. About the comfort of the spaces related to the illumination, ventilation, sunlight and heat capacity could be verified that the houses present deficient conditions. Also it is generating high levels of environmental pollution arising from the use of biofuels within the housing and inadequate management of solid waste. According to the results

obtained were established architectural models that focus on the oriented technic - architectonic, sociocultural, and environmental aspects to improve the quality of life of the people of this rural area.

INTRODUCCIÓN

El deterioro ambiental que viene agravándose en las últimas décadas en todo el mundo, afecta fundamentalmente a la naturaleza, a través de elevados niveles de explotación de los recursos naturales, contaminación de la atmósfera y la contaminación de recursos hidrológicos, ocasionando un daño irreversible que trae como consecuencia la alteración de los ecosistemas poniendo en riesgo la salud del hombre. Esta situación pone en movimiento importantes sectores de nuestra sociedad en la búsqueda de una nueva forma de actuar hacia el futuro, basado en los principios del desarrollo sostenible.

Por otro lado el hábitat constituye el lugar de soporte para el desarrollo de los procesos sociales y de las actividades humanas. La idea de definir el hábitat es integrar los conceptos de vivienda, ciudad, región y territorio, donde la vivienda se estructura como el núcleo capaz de satisfacer las necesidades básicas del hombre y que también sea capaz de generar un menor impacto al medio ambiente en el cual se inserta.

Bajo este contexto el presente trabajo busca identificar las características de la vivienda rural del distrito de Cairani, provincia de Candarave, realizando una evaluación previa que posteriormente permitirá establecer propuestas para mejorar la calidad de vida del poblador alto andino y una mejor relación con el medio ambiente. Para ello el trabajo se estructura en los siguientes capítulos:

Capítulo I: Planteamiento del problema; se describe y se fundamenta la problemática existente con respecto a la vivienda rural del distrito de Cairani, estableciendo los objetivos del proyecto, así como la hipótesis respectiva.

Capítulo II: Marco Teórico; en este capítulo se ahonda las definiciones más importantes referidas al proyecto como: La vivienda, vivienda rural, habitabilidad y confort ambiental, sostenibilidad todo ello enmarcado en el ámbito del proyecto.

Capítulo III: Metodología y Técnicas utilizadas; se describe el tipo de investigación, la identificación de variables, hasta centrarse en la metodología para la recolección de datos, su respectivo procesamiento y

análisis que posteriormente conllevará a formular un diagnóstico situacional de la vivienda rural del distrito de Cairani.

Capítulo IV: Diagnóstico situacional de las condiciones de habitabilidad y medioambientales de la vivienda rural del distrito de Cairani; en esta etapa se presentan los resultados del procesamiento de la información de campo y gabinete, desarrollándolos bajo la estructura propuesta en el capítulo anterior, caracterizando la vivienda rural desde el aspecto socioeconómico del usuario hasta el estado físico espacial de la vivienda.

Capítulo V: Propuesta para Mejorar las Condiciones de Habitabilidad y Medioambientales de la Vivienda Rural en el Distrito de Cairani; en este capítulo se establecen propuestas y/o alternativas que permitan mejorar las condiciones de habitabilidad y medioambiental actual de la vivienda rural, basadas en experiencias nacionales referentes al manejo de materiales sostenibles, mejora del confort ambiental en la vivienda, manejo de residuos y emisiones tóxicas al medio ambiente.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

1.1.1 Antecedentes del problema

La vivienda, como problema social, es un tema que ha sido atendido en la actualidad de manera muy superficial por el estado; la situación de la vivienda y el hábitat requiere de una profunda revisión a fin de promover acciones directas que permitan alcanzar una vivienda digna.

La Organización Panamericana de la Salud establece que la calidad de la vivienda está relacionada con salud humana. Asimismo se ha determinado que la situación de precariedad de la vivienda vinculada de forma sistemática a los niveles de pobreza y rezago socioeconómico, son determinantes del exceso de mortalidad que afectan especialmente a las poblaciones más vulnerables como niños y adultos mayores.

Esto significa que la vivienda debe de ser manejada desde un enfoque sociológico y técnico.

1.1.2 Problemática de la investigación

Los pobladores de las zonas rurales presentan características bien definidas cuando nos referimos a su vivienda, demuestran un afianzamiento al hogar y evitan desprenderse de este muy a pesar de las condiciones precarias que pueda tener. Esto queda demostrado con la existencia de viviendas sin iluminación o ventilación adecuada, falta de agua segura y de un sistema limpio de evacuación de aguas residuales y material fecal, sumado a condiciones de alto riesgo por el mal estado de conservación de la vivienda y en varios casos la alta vulnerabilidad al estar ubicadas en zonas de peligro ante fenómenos naturales como huaycos, inundaciones, caídas de roca, etc.

En nuestro país, la vivienda, sobre todo de las zonas rurales, presenta condiciones de habitabilidad deficientes, construida con materiales precarios o reciclados que no brindan la protección necesaria con respecto a las inclemencias del

clima. Gran porcentaje de la población de estos sectores aún no han recibido apoyo del gobierno para el mejoramiento de su vivienda, esto porque no se cuenta con un marco legal específico, que permita no solo brindar soporte económico sino que además se brinde asesoramiento técnico para la construcción o rehabilitación de la vivienda rural.

El distrito de Cairani de acuerdo al mapa de déficit habitacional a nivel distrital elaborado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), presenta un déficit cualitativo del 90,20% ello referido a la calidad de la vivienda, así mismo se establece un déficit cuantitativo de 9,80%. Ello significa que la vivienda rural en esta zona presenta deficientes condiciones de habitabilidad y que requiere la adopción de estrategias sostenibles que permitan revertir esta problemática.

Tabla 1

Déficit habitacional de la vivienda en el distrito de Cairani, 2010.

Déficit habitacional (%)									
Dpto.	Prov.	Dist.	Cuantitativo			Cualitativo			
			Déficit habitacional	Viviendas no adecuadas	Total	Material Irrecuperable (Paredes)	Viviendas Hacinadas	Servicios básicos deficitarios	Total
Tacna	Candarave	Cairani	9,80	0,00	9,80	47,70	17,00	25,50	90,20

Fuente: Mapa del Déficit Habitacional a nivel distrital INEI-2010.

A pesar de que existen indicadores referidos al déficit habitacional, son escasos los estudios realizados en la zona que muestran un estado real de la vivienda y que a la vez permitan establecer alternativas para mejorar la calidad de la vivienda basadas en los escenarios del desarrollo sostenible, es decir, los aspectos económicos, sociales y ambientales.

1.2 Formulación del problema

El problema de la presente investigación se establece a través de la siguiente interrogante: ***¿Cuál es la situación actual de la vivienda rural en el distrito de Cairani y de qué manera se podrá mejorar las condiciones de habitabilidad y medio ambientales?***

Además se generan problemáticas específicas referentes a:

- ¿Cuáles son las características funcionales, espaciales, formales y medioambientales de la vivienda rural del distrito de Cairani?
- ¿De qué manera se podrá mejorar las condiciones de habitabilidad y medioambientales de la vivienda rural?

1.3 Justificación e importancia de la investigación

El hábitat constituye el lugar de soporte para el desarrollo de los procesos sociales y de las actividades humanas. La idea de definir el hábitat es integrar los conceptos de casa, vivienda, ciudad, región y territorio, donde la vivienda se estructura como el núcleo capaz de satisfacer las necesidades básicas del hombre. Por consiguiente la vivienda constituye en la actualidad uno de los problemas sociales, económicos y ambientales más críticos. Según las Naciones Unidas, en Latinoamérica existe actualmente un déficit de 26 millones de viviendas y se requiere 28 millones de unidades adicionales para reducir los índices de hacinamiento.

Por otro lado el principal problema habitacional y de vivienda en el Perú radica en que las familias más pobres, tanto en las ciudades como en las zonas rurales, existen un número considerable de

familias que viven en situación vulnerable originado por la localización de sus viviendas en lugares de alto riesgo sumado muchas veces a que no se tiene acceso a los servicios básicos. El déficit habitacional en la región Tacna, tanto en el aspecto cualitativo y cuantitativo, se sustenta en el poco interés de parte del estado en querer mejorar las condiciones de confort y habitabilidad de la vivienda rural y en el hecho de que tampoco existen políticas claras que incentiven el uso de tecnologías constructivas propias de las zonas rurales y que generan un menor impacto al medio ambiente.

El presente proyecto de investigación se deriva de la necesidad de conocer en primer lugar cuál es la situación actual de la vivienda rural en el distrito de Cairani y a partir de ello poder establecer una propuesta que permita mejorar las condiciones de habitabilidad y medioambientales de la vivienda rural de la zona.

1.4 Alcances y limitaciones

Los alcances de la investigación fueron:

- Se obtuvo datos referidos al estado de la vivienda rural del distrito de Cairani, así como las características de los materiales usados.

- Reuniones de trabajo con autoridades del distrito para el desarrollo de alternativas de viviendas rurales haciendo uso de materiales propios de la zona.
- Propuesta a la Municipalidad del distrito de Cairani, sobre actividades de educación ambiental y de sensibilización en el uso de recursos para la construcción de viviendas.

Las limitaciones fueron:

- Falta de fuentes de financiamiento que contribuyeran a poder ampliar la investigación.
- Poco interés de la población en mejorar las condiciones de habitabilidad y aprovechamiento de los recursos de la zona.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Realizar la evaluación de la vivienda rural en el distrito de Cairani y proponer alternativas para mejorar las condiciones de habitabilidad y medio ambientales.

1.5.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico funcional, espacial, formal y medioambiental de la vivienda rural.
- Formular alternativas para mejorar las condiciones de habitabilidad y medioambientales de la vivienda rural.

1.6 Hipótesis

La situación actual de la vivienda rural es deficiente y a través de las alternativas propuestas se podrá contribuir en mejorar las condiciones de habitabilidad y medio ambientales.

1.6.1 Hipótesis específicas

- Las características funcionales, espaciales, formales y medioambientales genera deficientes condiciones de habitabilidad.
- A través de las alternativas propuestas se podrá mejorar las condiciones de habitabilidad y medioambientales.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes y bases teóricas del estudio

2.1.1 La vivienda

A través de la historia, definir la vivienda ha sido una preocupación de muchas disciplinas que han querido establecer un parámetro de lo que es la vivienda y de lo que esta representa para el hombre, pero en realidad no se tiene una definición clara, o por lo menos generalizada, que evidencie y garantice una sensibilidad desde y hacia el ser humano. Lo cierto es que la vivienda es una construcción cuya principal función es ofrecer refugio y habitación a las personas, protegiéndolas de las inclemencias climáticas, el frío de la noche, del calor de algunos días y de otras amenazas naturales y sociales (PLAZOLA, 1985).

La vivienda, más allá de ser un ámbito privado de la familia como unidad básica de la sociedad, es la respuesta de un proceso de evolución de la cultura. La función de cubrir las necesidades básicas de protección, privacidad y funcionalidad; resulta desde una perspectiva antropológica el reflejo fiel de una cultura, al simbolizar los valores, deseos y capacidades de adaptación de un grupo social específico. Es importante en el estudio de la vivienda, definir los aspectos que intervienen en el concepto, las características históricas, biológicas, culturales, sociales y económicas del contexto y de las personas, para establecer la relación entre los elementos y la forma en que estos condicionan al final el desarrollo de la vivienda (GIANELLA, 1985).

La formación del concepto se da en base a la práctica, en donde el punto de arranque son los datos de la contemplación viva: las sensaciones, percepciones y representaciones; y la comparación entre ellos que desempeña un papel importante en la formación de conceptos, pues permite establecer identidad, semejanzas y diferencias. La vivienda representa un fenómeno “Socio-

Espacial”: involucra elementos y factores de orden biológico, histórico, cultural, económico, ideológico, político y hasta Filosófico; que encuentran la razón y el sentido en el contexto de sus habitantes a la vez que expresa condiciones históricas de la sociedad y del entorno (REYNER, 2009).



Figura 1. Contexto y ámbito de la vivienda.

Fuente : Elaboración propia

La vivienda se convierte en un factor básico para el desarrollo, la seguridad y la dinamización de la economía donde involucra a las personas individualmente y a la sociedad en su totalidad por medio del cumplimiento de sus funciones principales (integrar, protección, descanso y

seguridad), ya que de no satisfacer las necesidades fundamentales afecta la capacidad productiva de las personas y su desenvolvimiento en la sociedad. Se puede resumir la definición de vivienda como el resultado del carácter creador del hombre. Siendo además el resultado del proceso que se basa en los fenómenos de la realidad y del contexto que la rodea, he allí donde surge la diferencia entre vivienda urbana y vivienda rural; en el caso de lo urbano se basa en la existencia de materiales, tecnologías avanzadas y asesoramiento técnico capacitado; en cambio la vivienda rural por el mismo emplazamiento en el que se origina se estructura en dos pilares fundamentales: la utilización de los recursos naturales y la autoconstrucción. Esto último es lo que da origen a las condiciones precarias de habitabilidad (SANCHEZ y JIMENEZ, 2009).



Figura 2. Pilares de la construcción de la vivienda rural.

Fuente : Elaboración propia

2.1.2 Problemática habitacional

El principal problema habitacional y de vivienda en el Perú, radica en que las familias más pobres, tanto en las ciudades como en las zonas rurales, viven en condiciones deficientes de habitabilidad. Esto significa que los pobres habitan en viviendas improvisadas que no los protegen de las inclemencias del clima, construidas con materiales precarios muchas veces reciclados o en viviendas deterioradas que registran altos niveles de hacinamiento. Las viviendas se encuentran ubicadas en zonas de riesgo o de difícil

accesibilidad, no cuentan con seguridad jurídica sobre la vivienda o el terreno que ocupan y sus habitantes no acceden a servicios básicos a través de conexiones domiciliarias, entre otros problemas (QUISPE, 2005).

Por otro lado el déficit de la vivienda en nuestro país es la expresión de las deficientes condiciones de habitabilidad a ello se suma el creciente déficit habitacional. Hacia el año 2000 se estimaba el déficit total en 1 millón 200 mil viviendas. De ellas, más de 900 mil respondían a un déficit cualitativo (referido a la calidad de la vivienda) y algo de 300 mil al déficit cuantitativo (cantidad de viviendas). Hacia el año 2005 nuevas estimaciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, indicaban que el déficit total se había incrementado a 1 millón y medio, mientras que cálculos más recientes realizados por el Banco Mundial estiman el déficit total de 2 millones de viviendas. Por otro lado, el INEI, ha producido y publicado en diciembre del 2009 un mapa del Déficit Habitacional a nivel distrital 2007 que actualiza la información que hasta ese momento se venía utilizando (MISEREOR, 2010).

Tabla 2

Resumen del déficit habitacional de la vivienda a nivel nacional, 2007.

Tipo vivienda	Déficit cuantitativo	Déficit cualitativo
Urbano	375 699	831 911
Rural	14 046	639 036
Total	389 745	1 470 911

Fuente: INEI-2007.

En este sentido se observa que el mayor porcentaje de déficit habitacional a nivel nacional proviene del déficit cualitativo, representa el 79,10% del total calculado y se debe en mayor medida a las viviendas en condiciones de hacinamiento 39,50%. Esta característica se presenta tanto en el área urbana como rural, presentando en ambas elevados porcentajes de déficit cualitativo, especialmente en el área rural donde este comprende el 97,80% del déficit total de esta área.

Por otra parte, el déficit habitacional en el área urbana se ve incrementado principalmente por las viviendas hacinadas (33,80%) y por el déficit tradicional (28,30%) y en menor medida, por las viviendas con servicios básicos deficitarios y las viviendas con materialidad irrecuperable en paredes,

ambas en porcentajes similares. En el área rural son las viviendas hacinadas (50%) y las viviendas con servicios básicos deficitarios (43,40%) las que incrementan el déficit habitacional en 93,40% (MISEREOR, 2010).

Tabla 3

Déficit habitacional nivel nacional por componente cuantitativo y cualitativo, 2007.

Área de residencia	Cuantitativo			Cualitativo			
	Total (%)	Déficit tradicional (%)	Viviendas no adecuadas (%)	Total (%)	Material irrecuperable (%)	Viviendas hacinadas (%)	Servicios básicos deficientes (%)
Total	20,90	1,90	1,90	79,10	11,60	39,50	28,00
Urbana	31,10	28,30	2,80	68,90	15,50	33,80	19,60
Rural	2,20	1,90	0,30	97,80	4,40	50,00	43,40

Fuente: INEI-2007.

Lamentablemente, las políticas públicas han ignorado el déficit cualitativo de la vivienda originado por las ocupaciones informales. Ante la inacción se ha argumentado que el abordaje de este déficit en las políticas podría fomentar este tipo de prácticas, haciendo inviable cualquier otra solución urbanística. Del mismo modo, los sectores sociales de menores ingresos no han logrado aún acceder a

programas de vivienda subsidiados por el Estado en modalidades con crédito complementario, que les permita contar con una vivienda digna.

2.1.3 La vivienda rural

La definición de vivienda rural se puede entender como el conjunto de espacios donde reside la población que habita en el medio rural, entendiendo como medio rural el área geográfica constituida por un conjunto de elementos naturales y artificiales, en este sentido la vivienda rural presenta características de organización, emplazamiento y técnico constructivas que responde a la expresión cultural específica. La vivienda rural constituye el reflejo de la vida social, producto de la herencia de patrones culturales de las personas. Aunque esta representación ha venido sufriendo una serie de transformaciones producto de que las condiciones sociales, culturales, ambientales y económicas también han ido también transformándose. La vivienda rural puede entenderse como el lugar central donde la relación trabajo-producción-vida familiar está en clara interacción con el entorno donde sus moradores la diseñan, construyen y

modifican con técnicas tradicionales bajo un proceso de auto-producción (SÁNCHEZ y JIMENEZ, 2009).

Es necesario concebir a lo rural y a lo urbano como un complejo sistema de relaciones de intercambio, transferencias e interpretaciones. A la vez se puede establecer que los espacios correspondientes a actividades domésticas y productivas de la vivienda rural se reflejan los usos, disponibilidades sociales y culturales como la educación y la religión.

De los conceptos familia, hogar y casa se puede ver diferentes elementos que interactúan en la vivienda rural: la residencia, el matrimonio (contrato conyugal), las relaciones de poder entre géneros, el trabajo doméstico, el ciclo de vida, las definiciones de actividades o roles de género, las relaciones de parentesco y las relaciones económicas. En términos funcionalidad, la vivienda rural se relaciona con la actividad productiva y la cultura de sus habitantes porque es una de los medios de trabajo. La vivienda rural es un espacio construido por la actividad del hombre que ocurre en

la humanización de la interacción hombre-naturaleza (INDECI, 2005).

a) Descripción de la vivienda rural

La vivienda rural incluye habitación y áreas productivas, ya que hay actividades que se realizan dentro con participación de varios o todos los miembros de la familia; su ubicación en las zonas rurales se relaciona con la accesibilidad y distancia adecuada a las tierras de cultivo. La vivienda rural también es un espacio cultural, ritual de saber, porque ocupa un lugar central en las actividades ceremoniales, de sociabilidad y de relaciones comunitarias. Al describir la vivienda rural se establece que cada espacio es adecuado para las necesidades del habitante y su construcción requiere elementos mínimos. Existe concordancia entre sus elementos: materia-apariencia, forma-función, forma-utilidad, forma-historia y con el medio natural. Es estética por lo conveniente para sus moradores, además contiene elementos naturales contruidos, armónicos y agradables a la vista; es social porque es la

representación de la cultura de un conjunto de individuos (QUISPE, 2005).

La imagen que se tiene de vivienda rural más difundida es la de campesinos y la de indígenas que por lo general están aisladas y dispersas en la sierra, desconocidas y solo identificables estadísticamente tras algún desastre natural. Sin embargo la vivienda rural se da bajo un patrón de organización en grupos que comparten ideas asociadas a la presencia de animales, agricultura, elementos rústicos y en muchos casos precarios. De acuerdo a lo expresado por el Arquitecto chileno Juan M. Pascual durante el IV Seminario Iberoamericano Vivienda Rural y Calidad de Vida, la Vivienda Rural presenta las siguientes características fundamentales (PRINGLES, *et al.*, 2010):

- Se concibe y materializa en un medioambiente donde predomina el paisaje natural sobre el paisaje construido.

- El resultado de un proceso de producción es la vivienda, que se lleva a cabo en base a los conocimientos que se poseen y a los medios de producción.
- Predomina el valor de uso sobre el valor de cambio, la vivienda como producto no adquiere la forma de mercancía (contrario a la vivienda urbana).
- Es una condición material fundamental de la existencia de las personas que heredan, operan y desarrollan una cultura. El estado y la forma de la vivienda rural están asociados al nivel de desarrollo de las fuerzas productivas y al carácter de las relaciones de producción, al desarrollo técnico-económico y al sistema de valores enmarcados en la cultura, así también al desarrollo de la estructura social y la variedad del medio geográfico.
- La vivienda rural está sujeta a los cambios y las transformaciones que son propios de la evolución del ser humano y de la velocidad exponencial.

La vivienda rural no solo responde a elementos relacionados con el ser humano, sino que también se establecen relaciones con diferentes entornos (CORCUERA, 2007):

Entorno físico: Conocido como medio rural; se trata del entorno natural, del ambiente que por las características geográficas, climatológicas, hidrológicas y bióticas, constituye un hábitat tanto para la vivienda como para las personas. Es el sitio para las producciones primarias y acoge actividades consideradas propias del campo (agricultura, ganadería, pesca, fruticultura), las cuales determinan la forma de ocupación del territorio. El medio rural, también se denomina región, ya que determina gran parte de las características que conforman la vivienda (emplazamiento, ubicación, forma, materiales a utilizar).

Entorno Social: Se refiere a las características sociales que posee el lugar en el que se está desarrollando la vivienda; así como también a las actividades que se

realizan dentro de ella y la relación con otros grupos sociales.

Entorno Cultural: Es necesario ver la relación muy estrecha que existe entre las características culturales no solo de los habitantes, sino que también del lugar, que determinan muchos de los aspectos formales, funcionales y tecnológicos de la vivienda. Muchos de estos aspectos culturales vienen dados por las costumbres que con el tiempo se han mantenido o han desaparecido. Este aspecto cultural engloba también aspectos psicológicos por parte de las personas que habitan.

Entorno Espacial: que como ya se vio en el tema del espacio, involucra una serie de dimensiones y amplios aspectos, que también son parte de la vivienda, por la relación tan estrecha que existe entre la vivienda y el espacio que esta conforma o representa.

Resulta importante la relación que posee la vivienda con ciertos fenómenos como son: la identidad, el arraigo, el

patrimonio, la organización doméstica, la integración familiar, la religión, la valoración estética, la ornamentación; que pasan a formar parte de relaciones secundarias, ya que no forman parte de todos los contextos (PRINGLES, *et al.*, 2010).

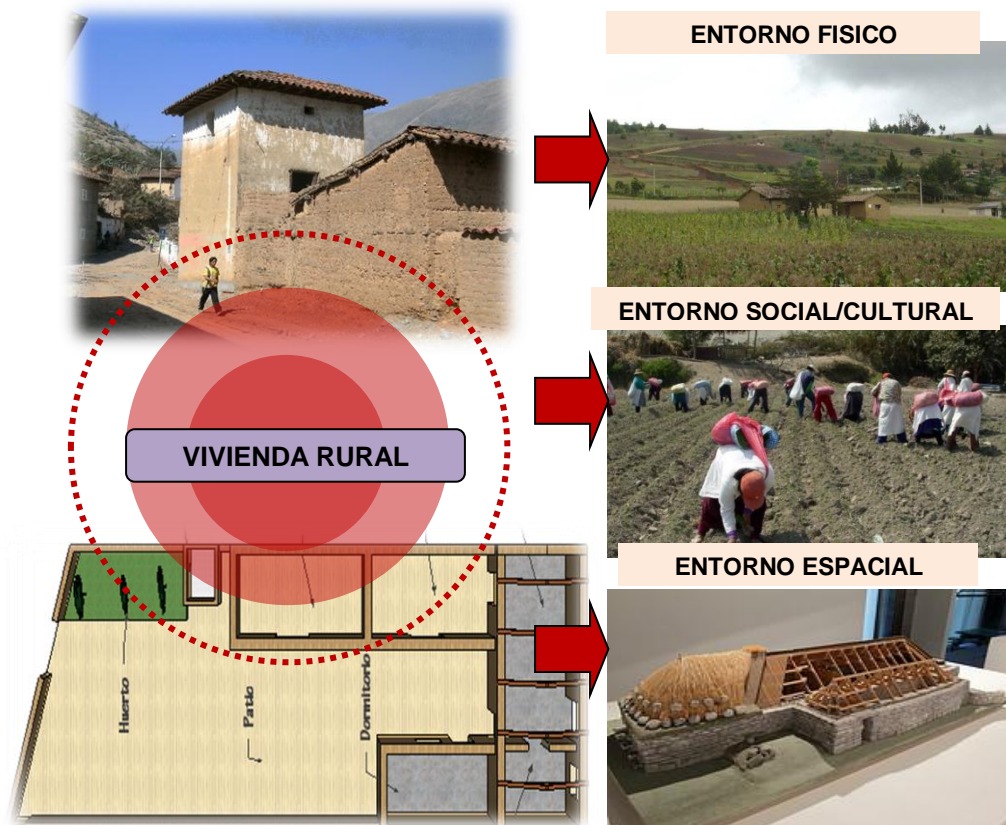


Figura 3. Relación de la vivienda rural con respecto al entorno.

Fuente : Elaboración propia

b) Importancia de una política de vivienda rural

La vivienda es un derecho humano fundamental si pensamos en una sociedad justa y equitativa. No solo está reconocido en la Declaración Universal, sino también, en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, en cuyo artículo 11, se reconoce el derecho de toda persona a un nivel de vida adecuado, para sí mismo y para su familia, que incluye una alimentación, vestido, vivienda adecuados, y a la continua mejora de las condiciones de vida (BRINGAS, 2011).

Asimismo, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas, en sus observaciones referidas al derecho a una vivienda adecuada, especifica que este derecho es de aplicación para todas las personas y, que debe considerarse como el derecho de vivir en seguridad, paz y dignidad (SANCHEZ y JIMENEZ, 2009).



Figura 4. Esquema de las implicancias del derecho de la vivienda.

Fuente : Elaboración propia

Según la Carta Internacional de Derechos Humanos en lo referente a la estrategia Mundial de la Vivienda establece: “El derecho a una vivienda adecuada está reconocido universalmente por la comunidad de países. Todos los países, sin excepción, tienen algún tipo de obligación con respecto al sector de la vivienda (MVCS, 2006).

Por lo tanto, al ser la vivienda un derecho fundamental, el Gobierno peruano no sólo tiene la responsabilidad moral y humanitaria de atender la necesidad de vivienda de las poblaciones más vulnerables y económicamente más marginadas, sino también obligaciones legales que le

exigen ubicar el derecho a la vivienda como prioridad en su presupuesto, así como realizar progresos adecuados en el propósito de garantizar el acceso universal a una vivienda adecuada; aun cuando este derecho no figure explícitamente en la Constitución. Una vivienda adecuada genera los siguientes impactos para la familia:

- Menor probabilidad de enfermedades epidemiológicas y por tanto menores tasas de mortalidad y morbilidad.
- Mejores condiciones de confort: protección contra el frío, calor, lluvia, viento u otras amenazas para su salud.
- Mejores condiciones para almacenamiento de alimentos.
- Mayor protección legal contra el desahucio hostigamiento u otras amenazas.
- Mayor seguridad física y menor hacinamiento.
- Mejores condiciones para la reducción de la desnutrición infantil y buena alimentación.

c) Problemática de la vivienda rural en el Perú

El 33% de crecimiento acumulado de las viviendas rurales, entre 1993 y 2007, representa un crecimiento anual promedio de 2,10%, lo que significaría la construcción tradicional de 50 374 viviendas rurales anuales nuevas. En este sentido, la meta propuesta de que el Estado subsidie la construcción de 52 mil viviendas rurales para el periodo 2011- 2016, ello contribuiría a que al menos, la quinta parte de estas viviendas sean seguras y saludables, siendo una meta alcanzable que a su vez permitiría reducir en 8% el déficit de la vivienda rural. Para ello, es necesario que se fortalezca la capacidad del Estado para atender el problema de la vivienda con la asignación de recursos y la implementación de políticas claras (QUISPE, 2005).

d) Políticas nacionales sobre desarrollo de la vivienda con relación a la salud y el medio ambiente.

Durante la década 1990-2000, diversos organismos públicos se han creado para ejecutar proyectos y programas principalmente en el área de alimentación, salud y nutrición; la construcción, ampliación y mejoramiento de

la infraestructura educativa y de vivienda. Basándose en evaluaciones de programas de vivienda realizados con anterioridad, el estado ha determinado las siguientes consideraciones básicas para el hábitat urbano (SANTAMARÍA, 2000):

- Cada hogar una vivienda.
- La vivienda debe ser adecuada, es decir: ubicarse sobre un lote mínimo de 90 m²; área techada mínima de 40 m²; piso de cemento; muros de: ladrillo, bloquetas, adobe o quincha; techo de: concreto, calamina, madera o tejas.
- La vivienda debe estar saneada física y legalmente.
- Tener conexión domiciliaria de agua potable, desagüe y energía eléctrica.
- El barrio debe tener espacios reservados para actividades de recreación, cultura, comunales, etc.

El tema medio ambiental debe ser abordado por los gobiernos locales a fin de que se pueda lograr una participación y cooperación de la población, para ello se

han establecido los siguientes lineamientos (SANTAMARÍA, 2000):

- Formulación, gestión y aprobación del Marco Normativo Ambiental Sectorial.
- Diseño de planes medio ambientales de alcance nacional.
- Diseño de estrategias para el cumplimiento de la normatividad ambiental existente.
- Aprobación, ejecución y seguimiento de estudios de impacto ambiental.
- Difusión y capacitación para fomentar la educación ecológica en la población.
- Coordinar y propiciar la participación interinstitucional en acciones de conservación ambiental.
- Ejecutar y desarrollar proyectos de investigación eco-tecnológica.

2.2 Antecedentes históricos sobre el origen de la vivienda rural de la zona alto andina

Las culturas precolombinas asentadas en nuestro territorio tenían un peculiar modo de ver y entender el mundo que nos rodea. Es así que para ellos el mundo se dividía en 3 espacios (MUJICA y ORION, 2012).

- **Ucku pacha:** Consideraban que todo lo que estaba debajo del suelo era el mundo de adentro donde estaban las deidades y fuerzas de la naturaleza en espera donde se hallaban los nutrientes y las semillas (el granero), los manantiales de agua.
- **Hanan pacha:** Pensaba que todo lo que estaba sobre nosotros era el mundo de afuera, allí se ubicaban Wiracocha, el creador del mundo, el sol, la luna y todos los fenómenos atmosféricos.
- **Kay pacha:** Según ellos las fuerzas de afuera y adentro, de arriba y abajo se unían en el mundo de la superficie, el mundo de aquí, donde el hombre, los animales y las plantas, donde están los ríos y montañas. Para que existan la vida tenía que unirse fuerzas del cielo (sol, lluvia) con fuerzas del interior (semillas, abonos) así crecían las plantas.

La división vertical del mundo en tres espacios o sectores, se ha mantenido hasta hoy y se refleja en la forma cómo organizan sus viviendas y sus espacios de vida (KAUFFMANN, 1991).

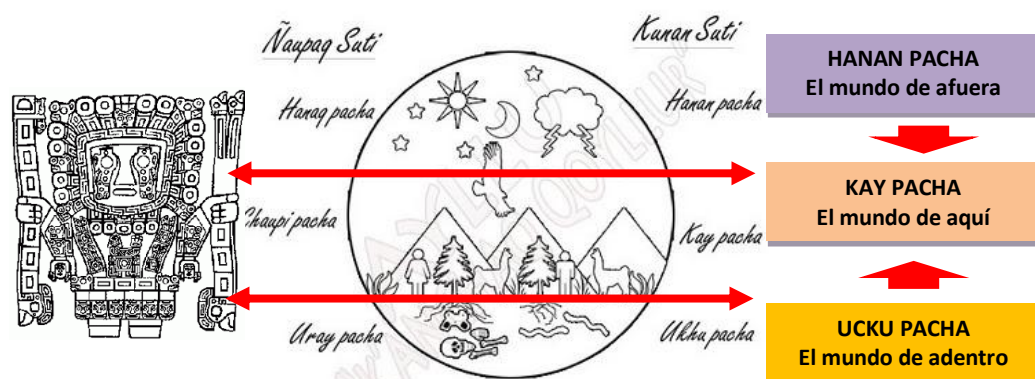


Figura 5. División vertical del espacio andino en tres zonas.

Fuente : Elaboración propia

2.2.1 El espacio andino y sus dominios

Según el cronista Yamqui Pachacuti Salcamaygua el espacio andino o lugar se podría dividir en dos zonas o lados uno a la derecha y otro a la izquierda. En esta estructura se observan elementos de género masculino y a la izquierda de género femenino.

Esta subdivisión horizontal del espacio ha prevalecido hasta hoy y se da en todos los espacios y lugares. Además se puede ver como a cada deidad o fuerza de la naturaleza de

un lado le correspondía un equivalente en el otro sector. Así el sol en el dominio masculino se complementaba con la luna en el dominio femenino, se trataba de ligar o unir opuestos. El pensamiento andino consideraba estas equivalencias como “armonía de contrarios”, sobre este hecho se basan las costumbres de reciprocidad. Del mismo modo en la vivienda se observan dos espacios o zonas, una de dominio masculino, la zona de dormir, de la recuperación de las fuerzas del trabajo y la otra de dominio femenino, la zona de comer que es el lugar donde se brinda el alimento (KAUFFMANN, 1991).

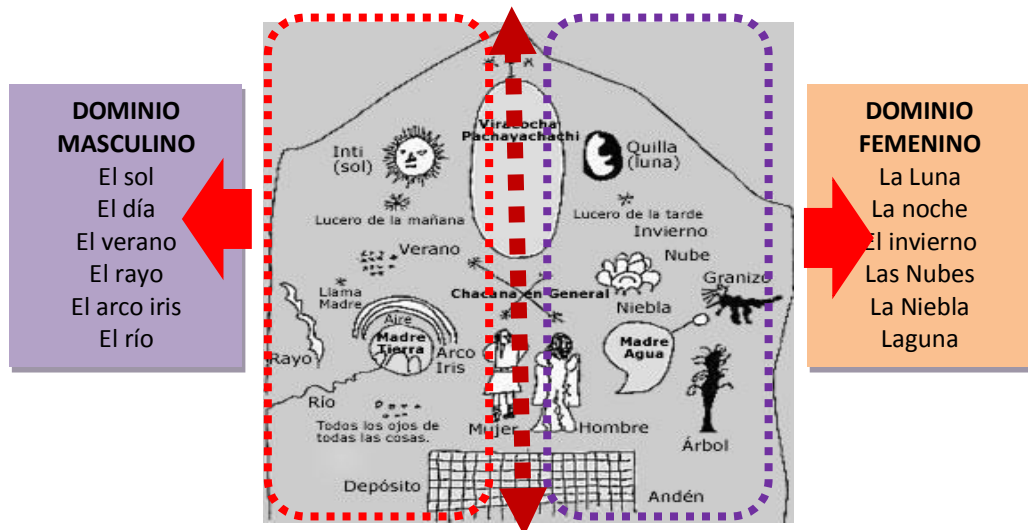


Figura 6. División vertical del espacio andino de acuerdo al dominio.

Fuente : Elaboración propia

2.2.2 Patrón de asentamiento

El patrón de asentamiento de la vivienda andina se estructura en función a las siguientes condicionantes:

- Los pobladores andinos respetan y mantienen el orden del medio natural.
- Construyen cuidando de no alterar el orden y armonía de su entorno.
- Aprovechan de manera racional sus recursos.
- Utilizan materiales de la zona y retribuyen a la tierra por lo utilizado (pagos).

Existe un patrón común de asentamiento advertido en diferentes culturas y épocas, basado en un espacio denominado “cancha”, el mismo que es el resultado de la agrupación de dos, tres y hasta cuatro edificaciones aisladas en torno a un patio central por lo general cuadrangular. Los bloques o edificios son similares en forma y tamaño, mayormente son rectangulares en proporción 2:1 (MUJICA y ORION, 2012).

El espacio central es un patio para realizar múltiples actividades, generalmente asociadas al quehacer productivo agrícola y ganadero. Las habitaciones cumplían funciones diferentes (dormitorios, depósitos, cocinas, etc.) por lo general también se anexaban corrales, patios menores y otros usos complementarios hacia fuera de patrón cancha. Este patrón se podía adaptar fácilmente a cualquier topografía o terreno, si las pendientes eran muy pronunciadas el patrón se reducía en tamaño y número de componentes (DIACONIA, 2009).

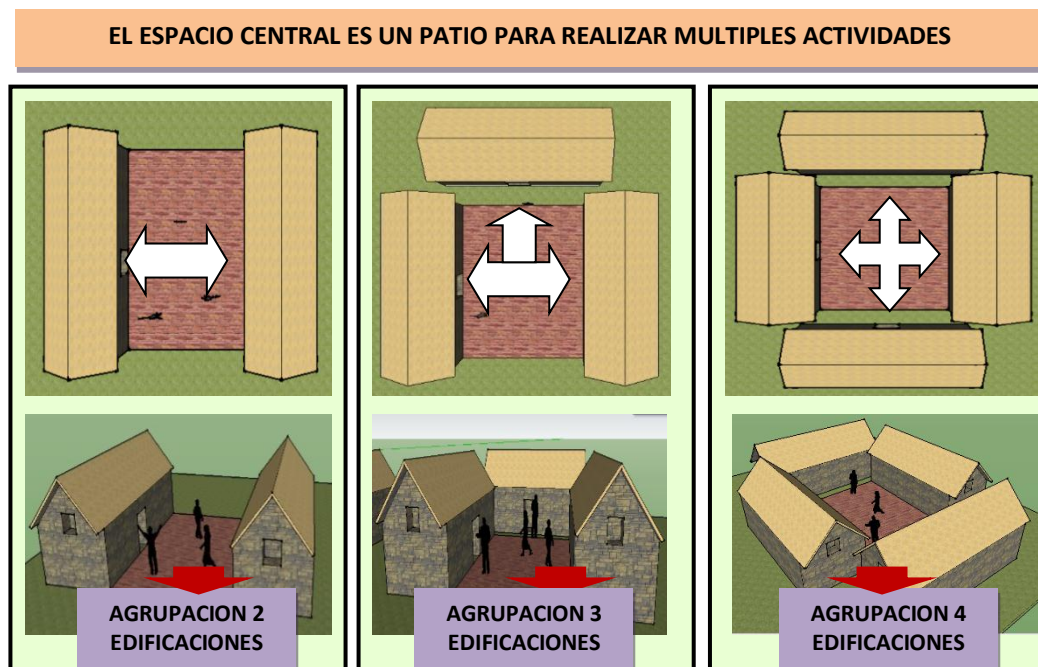


Figura 7. Configuración de la vivienda andina.

Fuente : Elaboración propia

2.2.3 Tradición constructiva en la zona andina

a) Las construcciones andinas estaban ligadas al clima y el medio ambiente.

- Estaban orientadas de acuerdo a la trayectoria del sol. (solsticios)
- Permitirían el control del viento y las bajas o altas temperaturas.
- Hacían posible el control de la erosión y la estabilidad de los suelos.

b) Las construcciones andinas estaban ligadas al paisaje y los recursos.

- Las formas, colores y texturas del edificio armonizaban con el paisaje.
- Los espacios generados eran dinámicos, flexibles haciendo uso de la escala humana.
- Se elegían materiales según el lugar, la permanencia y los riesgos.
- Se aprovechaban los recursos y materiales al máximo.

c) Las construcciones estaban ligadas al tipo de suelos y los riesgos sísmicos.

- Los muros estaban trabados entre sí para hacerlos más sólidos y unitarios.
- Las formas de los edificios eran simétricas, compactas, con inclinación al interior.
- La cimentación evitaba el choque entre los muros y los suelos durante un sismo.

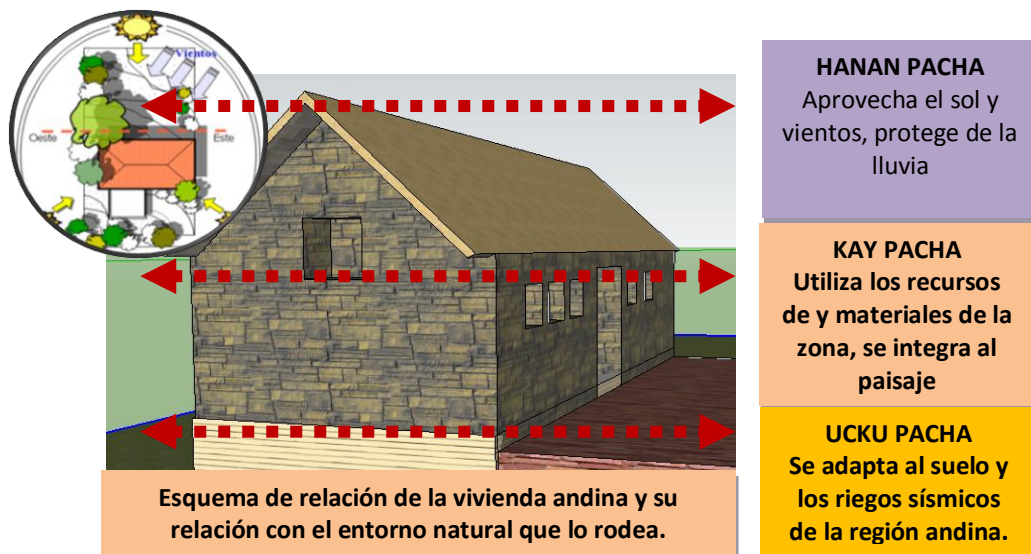


Figura 8. Relación de la vivienda con la visión andina.

Fuente : Elaboración propia

2.3 La vivienda rural en la región Tacna

La ciudad de Tacna, como ha sucedido en casi todas las capitales costeras del país, ha ido concentrando diversas actividades tanto

administrativas, culturales y por ende económicas, lo que ha dado origen al despoblamiento de las zonas rurales y al deterioro de los núcleos habitacionales que en su mayoría muestran un deterioro continuo debido al fenómeno migratorio en busca de mejorar la calidad de vida (PINTO, 2004).

Bajo este contexto las zonas rurales sobre todo las altoandinas vienen sufriendo un constante deterioro ambiental ya sea por la deforestación, la disminución del agua, la erosión, la contaminación, pero sobre todo la pérdida de identidad. Esto último reflejado en que las edificaciones son transformadas por una falsa imagen de modernidad, perdiendo la identidad propia de la zona andina (MPT, 2003).

2.3.1 Caracterización de la vivienda rural en la región Tacna

La caracterización de los centros poblados rurales se da a través del emplazamiento dentro del territorio, dependiendo de su localización altitudinal, así como por las condiciones geomorfológicas. Las zonas rurales alejadas de la ciudad de Tacna, durante los respectivos procesos de formación, no han tenido una mayor evolución en lo que respecta a su

imagen arquitectónica. Asimismo el hecho de que el poblador rural en su mayoría presenta un nivel educativo bajo lo que origina un grado de dependencia hacia los órganos del estado. Por consiguiente las edificaciones con uso de vivienda dentro de la región Tacna se clasifican de la siguiente manera: la zona baja, la zona de valle y la zona de altiplano (PINTO, 2004).

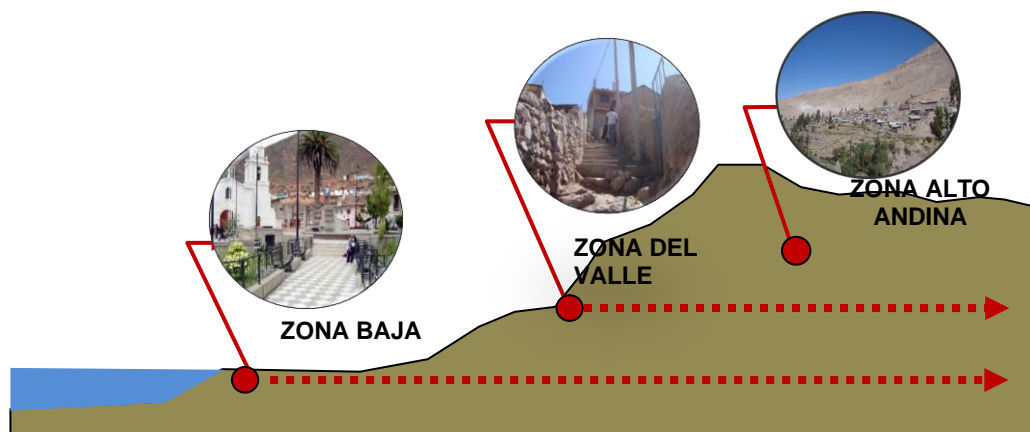


Figura 9. Caracterización de las viviendas por su emplazamiento.

Fuente : Elaboración propia

a) Tacna, zona baja: zona caracterizada por ser más cercana al mar en donde están localizados los centros poblados agro urbanos con más posibilidades de accesibilidad carretera y donde el territorio no es ocupado son zonas de cultivo o de ampliación de la frontera agrícola. Las alturas de su territorio abarcan un margen

desde el nivel 00 m.s.n.m. hasta los 700 m.s.n.m. En esta zona se encuentran algunos de los centros poblados más importantes como: Sama Inclán, Sama Las Yaras, Ite Alto e Ite Bajo, Vila Vila y Boca del Río.



Figura 10. Tipología de vivienda en la zona baja.

Fuente : Elaboración propia

b) Tacna, zona de valle: esta zona se caracteriza por tres valles relativamente cortos y estrechos, el valle del río Caplina, el Valle de río Sama y el valle del Río Locumba,

en el primero de ellos se localiza la ciudad de Tacna, se consideran los centros poblados entre los 70 m.s.n.m. y los 3 500 m.s.n.m. En esta zona se han considerado los centros poblados de Calana, Pachía, Miculla Palca, Locumba Mirave, Ilabaya, Cambaya, Borogueña y Curibaya.



Figura 11. Tipología de vivienda en la zona de valle.

Fuente : Elaboración propia

c) Tacna, zona alto andina: esta zona está caracterizada por ser una zona llana, con poca vegetación, muy expuesta al frío, donde las condiciones climáticas llegan a extremos de congelación. Se considera como un territorio que abarca desde los 3 500 m.s.n.m. hasta los 5 000 m.s.n.m. o más. Algunos de los centros poblados más importantes en esta zona son: Candarave, Camilaca, Cairani, Huanuara, Aricota, Tacalaya, Trata, Sitajara, Susapaya, Yabroco, Ticaco, Tarucahi.



Figura 12. Tipología de vivienda en la zona alto andina.

Fuente : Elaboración propia

2.4 Los problemas de la sostenibilidad en el ámbito de la edificación

La edificación nace de la necesidad del establecimiento de las condiciones ambientales y sociales adecuadas para acoger actividades humanas en un espacio determinado y, por tanto, de la consecución de la habitabilidad. El establecimiento y el mantenimiento en el tiempo de esas condiciones requieren el uso de diversos recursos lo que conecta la habitabilidad con la sostenibilidad. Los problemas de sostenibilidad hoy en día y relacionados con la edificación pueden agruparse en los siguientes aspectos (CORREA, 2009):

a) El crecimiento desenfrenado

En la actualidad, el principal problema ligado al medio ambiente urbano es el crecimiento desenfrenado de la edificación. La demanda de la edificación responde a motivaciones de índole financiera en gran medida alejadas de la satisfacción de las demandas de habitabilidad. Los principales problemas ambientales que genera la dinámica de crecimiento son el consumo de suelo y la destrucción de la matriz biofísica existente.

b) La ineficiencia en el uso de recursos

El segundo problema ambiental que afecta a la edificación es la ineficiencia en el uso de los recursos. Tradicionalmente, la edificación obtenía la habitabilidad mediante estrategias que usaban recursos locales, con la consiguiente limitación en el uso de esos recursos.

c) La rigidez de la oferta de la vivienda

La ausencia de tipos de vivienda adecuadas a las nuevas formas de vida que genera la dinámica urbana, es una de las razones de la atracción de la ciudad como hábitat humano.

A ello se suma el problema de acceso a la vivienda con óptimas condiciones de habitabilidad de los sectores más necesitados de las zonas urbanas y de las zonas rurales. Las causas generadoras de los conflictos de la edificación actual con la sostenibilidad son muchas sin embargo una de la más importante es la sustitución de los sistemas de construcción tradicionales por sistemas constructivos que hacen uso de mayor cantidad de recursos naturales (GIANELLA, 1985).

Casi el 80% de nuestras vidas se desarrolla en el interior de edificios y la mayor parte del tiempo restante en las ciudades. La generalización de la vida urbana ha provocado un distanciamiento de la naturaleza. Hemos perdido el contacto con los ciclos estacionales, con el esfuerzo necesario para obtener alimento o calor. La arquitectura se ha desprendido de sus antiguos vínculos con los materiales locales, las tradiciones populares y su unidad con el entorno (CRISOSTOMO, 2009).

2.5 El hábitat y las condiciones de habitabilidad de la vivienda rural

El Hábitat es un término que hace referencia al lugar que presenta las condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal. Se trata, por lo tanto, del espacio en el cual una población biológica puede residir y reproducirse, de manera tal que asegure perpetuar su presencia en el planeta. En el campo de la arquitectura el hábitat está referido a las condiciones que la organización y el acondicionamiento del espacio interior de la vivienda ofrecen a sus habitantes. El hecho de habitar una vivienda es mucho más que cobijarse, refugiarse y aislarse del exterior, el habitar significa el hecho de recuperarse, realizar

actividades íntimas y familiares, el desarrollo propias del hogar (REYNER, 2009).

2.5.1 La habitabilidad en la vivienda rural

En este contexto el hecho de hablar de habitabilidad es referirse al conjunto de condiciones físicas sociales, económicas y ambientales que permiten la permanencia humana en un lugar, su supervivencia y en un grado u otro la gratificación de la existencia. Dentro de las condiciones físicas están los factores arquitectónicos, tecnológicos, ambientales y las condiciones no físicas aluden a los factores sociales que permiten la interrelación de los grupos humanos. La habitabilidad busca establecer una mejor calidad de vida, entendiendo a esta como el conjunto de condiciones físicas y no físicas que garantizan la vida humana en condiciones dignas (FUERTES, 2007).

La habitabilidad se puede medir en función al déficit cuantitativo, el mismo que está referido al número faltante de unidades de vivienda, y además en función al déficit

cuantitativo el mismo que vendría a ser la carencia de los atributos de la vivienda (MEJIA, 2009).



Figura 13. Condiciones de habitabilidad en la vivienda rural.

Fuente : Elaboración propia

2.5.2 Condiciones de confort

El confort es esencial para la creación de ambientes humanos saludables y debe englobar los aspectos térmicos de humedad, ventilación e iluminación. Necesitamos sentirnos cómodos, contar con iluminación suficiente y sin deslumbramientos y lograr el equilibrio correcto entre humedad y ventilación. El confort también puede alcanzarse por otros medios como los sistemas de aire acondicionado u

otros. Sin embargo siempre que sea posible, los sistemas y tecnologías naturales son preferibles a los sistemas mecánicos (BUSTAMANTE, 2009).

La ausencia de las condiciones de confort adecuadas favorece el desarrollo de moho y bacterias. Los niveles altos de humedad, la falta de ventilación y la presencia de bacterias generan colonias de moho. A estas suelen suceder los ácaros del polvo, que se alimentan de moho y producen diminutos excrementos que son inhalados por los ocupantes del edificio, lo que causa problemas respiratorios y otras dolencias debidas a la contaminación bacteriológica. El origen de todos estos trastornos que pueden generar en enfermedades y alergias, es un proyecto inadecuado (MEJIA, 2009).

En efecto el entorno sobre la vivienda está representado por diversas solicitudes, frente a las cuales esta responde según su arquitectura, los materiales utilizados en su construcción y el uso que le dan sus ocupantes. De este modo se observa entonces una permanente interacción

entre el entorno, la vivienda y sus ocupantes. La vivienda debe de responder a diversas variables ambientales y asimismo debe de considerar criterios de durabilidad, confort, eficiencia en el uso de los recursos naturales, resistencia mecánica y otros (PADILLA, 2008).

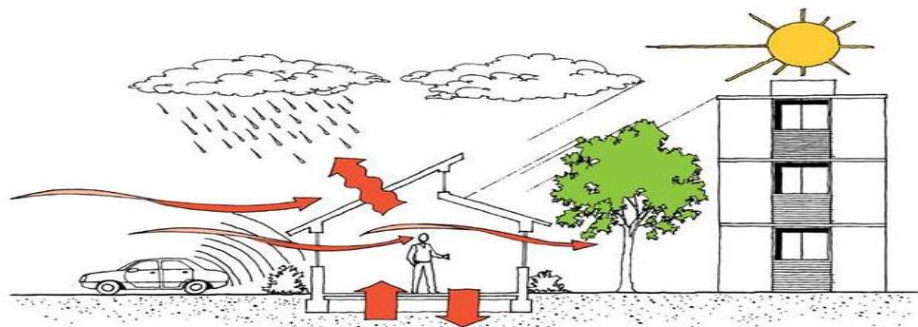


Figura 14. Factores ambientales que envuelven a la vivienda.

Fuente : Guía de diseño para la eficiencia energética en la vivienda rural-2009

Toda vivienda sea urbana o rural debe de responder a las condiciones del entorno de modo que en el interior se consigan condiciones de confort durante todo el periodo del año. El diseño de la vivienda con los respectivos sistemas constructivos es el que debe tender a satisfacer por sí solos los requerimientos de confort en el espacio interior. El uso eficiente de la energía de una vivienda se consigue al tomar en cuenta el clima y el entorno desde las primeras etapas de diseño. Las viviendas sociales especialmente en las zonas

rurales es muy importante que el diseño arquitectónico tenga presente el objetivo de lograr acercarse lo más posible al confort de los usuarios en periodos fríos del año, alcanzando condiciones ambientales adecuadas para la actividad humana (BUSTAMANTE, 2009).

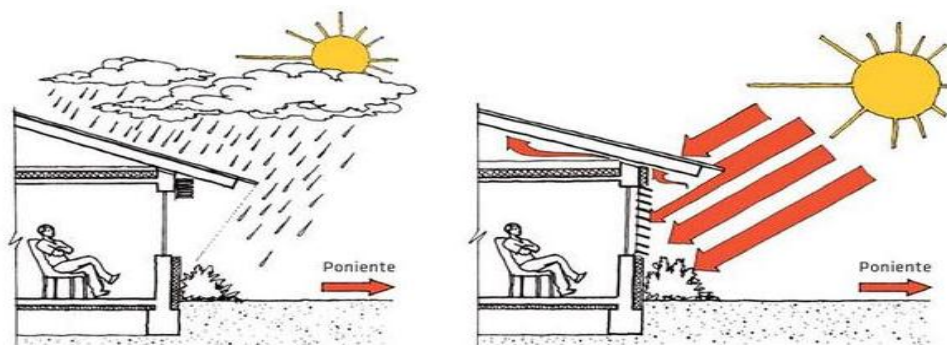


Figura 15. Comparativo de vivienda en invierno y verano.

Fuente : Guía de diseño para la eficiencia energético en la vivienda rural-2009

2.5.3 Confort y medio ambiente

El medio ambiente es el sistema dinámico definido por las interrelaciones físicas, biológicas y culturales, percibidas o no, entre el hombre y los seres vivos y todos los elementos del medio, ya sean naturales, transformados o creados por el hombre en el lugar y tiempo determinados. Si bien es cierto que el medio ambiente está integrado por todos los elementos y variables que lo componen (EDWARDS, 2008).

El hombre está interactuando en todo momento con el medio ambiente, este determina su comportamiento físico y psicológico, es un factor determinante de la salud, bienestar y confort del individuo. El término confort puede ser sustituido por el de bienestar, aunque éste parece ser más amplio y relacionado directamente con la salud. Según la OMS el término salud se define como: *“el estado de completo bienestar físico, mental y social del individuo y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”* (TORRES, 2010).

2.5.4 El confort ambiental

El confort ambiental puede definirse operacionalmente como 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. Los parámetros que influyen el confort ambiental como un todo, pueden dividirse en tres categorías (RUEDA, 2008):

- Parámetros físicos: como la temperatura del aire, humedad relativa del aire, la presión atmosférica color de las superficies, olor, intensidad de luz y niveles de ruido.
- Parámetros humanos: como la edad, sexo y características particulares de cada persona.
- Parámetros externos: que incluyen el tipo de actividad física en relación a la actividad metabólica, el tipo de vestimenta.



Figura 16. Factores medioambientales de la vivienda.

Fuente : Guía de diseño para la eficiencia energético en la vivienda rural-2009

a) Confort térmico

Está relacionado con una serie de variables ambientales con las que el cuerpo humano interactúa. El equilibrio térmico del cuerpo humano es producto del balance dinámico entre el calor producido por este (como resultado del nivel metabólico) y el intercambio de calor con el ambiente a través de los fenómenos de convección, conducción, radiación y evaporación (INDECI, 2010).

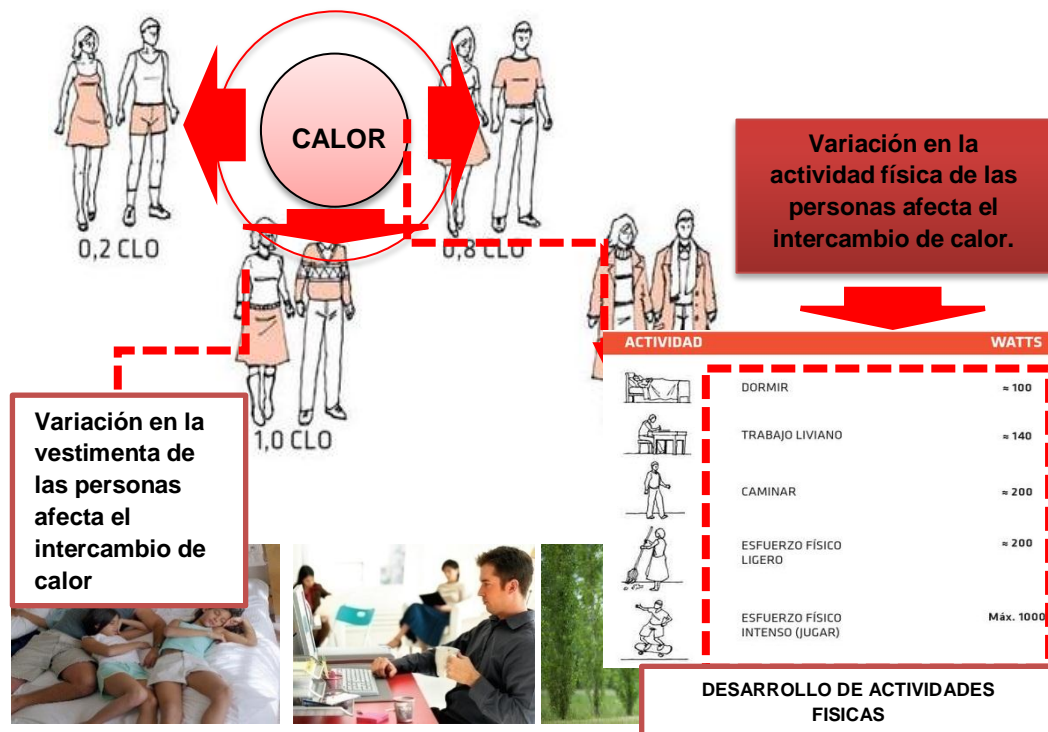


Figura 17. Relación de parámetros de confort térmico.

Fuente : Guía de diseño para la eficiencia energética en la vivienda rural-2009

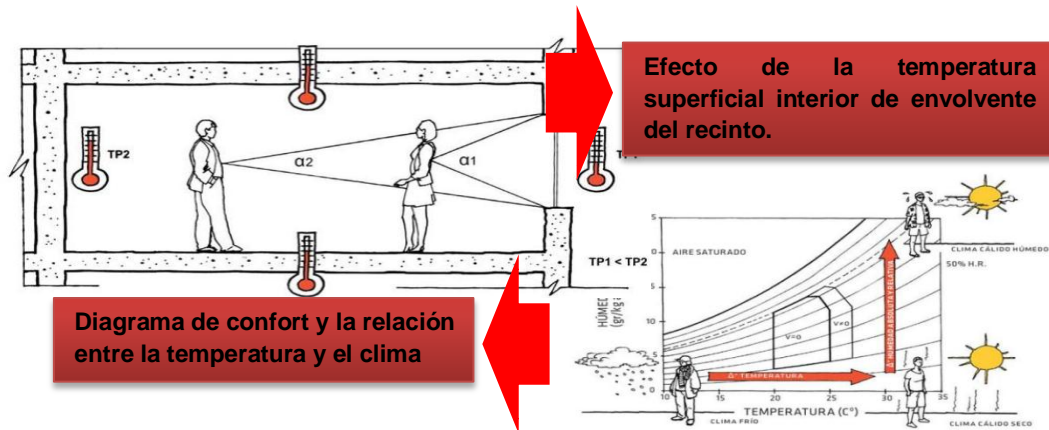


Figura 18. Relación de parámetros de confort térmico en ambientes.

Fuente : Guía de diseño para la eficiencia energética en la vivienda rural-2009

b) Confort lumínico

El confort lumínico se alcanza cuando es posible ver los objetos dentro de un recinto sin provocar cansancio o molestia y un ambiente de colores agradables para las personas. Para obtener un nivel de confort lumínico es recomendable la iluminación natural, tanto por la calidad de la luz propiamente tal, como por la necesidad de lograr eficiencia energética. En términos generales la iluminación es apropiada tanto psicológica como fisiológicamente, pero en la ausencia de ésta a partir de ciertas horas del día, se hace necesario un aporte complementario o permanente de luz artificial. Esta luz

artificial también debe ofrecer confort lumínico (BUSTAMANTE, 2010).

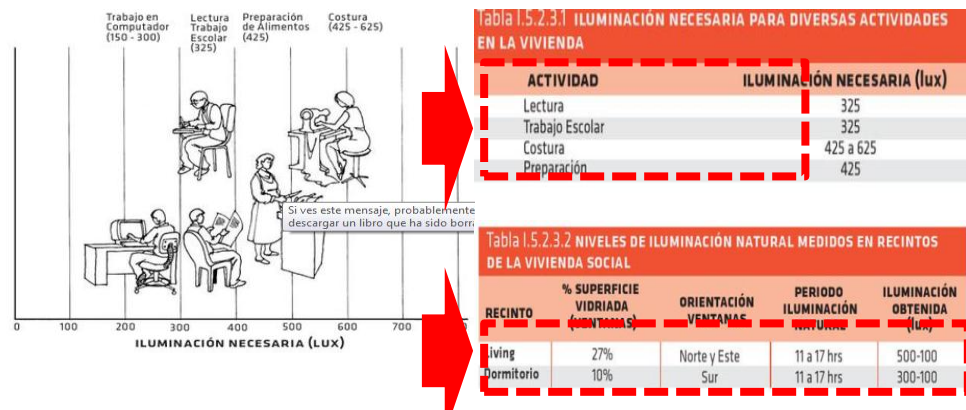


Figura 19. Relación necesaria para diversas actividades.

Fuente : Guía de diseño para la eficiencia energético en la vivienda rural-2009

c) Calidad de aire

Para tener calidad de aire en la vivienda, este debe ser renovado en forma permanente de modo de evitar olores desagradables y riesgos de contaminación por la presencia de partículas, gérmenes, gas carbónico e incluso humo de tabaco. El confort relacionado con la calidad del aire interior es uno de los factores directamente relacionados con el uso racional de energía pues la renovación del aire implica consumo de energía para elevar la temperatura del aire exterior en invierno y el

uso de algún sistema de ventilación mecánica o natural (CARITAS, 2005).

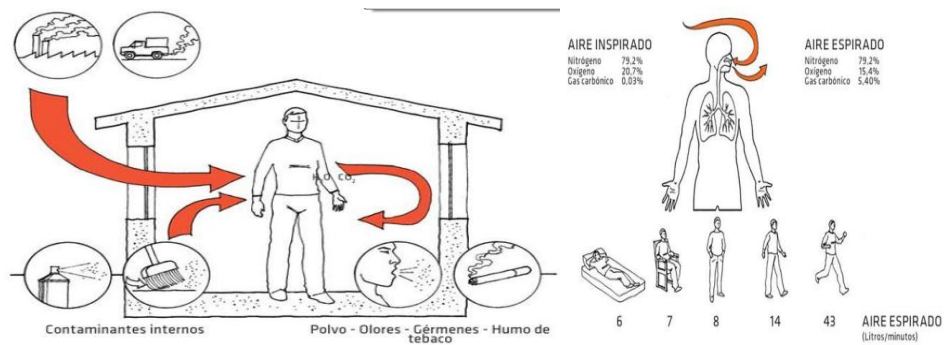


Figura 20. Esquema de impurezas en el aire y comparación de componentes.

Fuente : Guía de diseño para la eficiencia energético en la vivienda rural-2009

d) Confort acústico

El confort acústico se alcanza cuando en un recinto o espacio el nivel de ruido existente no afecta el desarrollo normal de las actividades de las personas, no provoca alteraciones al descanso, la comunicación y a la salud de ellas. Se obtendrá el confort acústico cuando el nivel de ruido ambiental no supere al máximo permitido, el que según lo señalado por la Organización Mundial de la Salud, para los recintos de una vivienda como dormitorios

y sala de estar, no debe superar los 40dB(A) durante el día y a 30dB(A) en horario nocturno (AINCOL, 2011).

e) Confort de ergonomía-antropometría

Se presenta en el proyecto en la medida que la especialidad permita que su uso no interfiera en las condiciones físicas. Es decir que la sensación que su uso no interfiera en las condiciones físicas. Es decir que la sensación global de los usuarios sea diferente frente al ambiente. La adecuada postura de los usuarios para realizar diferentes actividades en los espacios determinados a un uso, debe estar acompañada de un mobiliario que permita mantener una buena condición física (FUENTES y BERMUDEZ, 2004).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo y diseño de la investigación

La investigación es de tipo no experimental, transversal y descriptiva. La investigación es no experimental, en razón a que durante el estudio no se construye ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes. Es transversal ya que se recolectan los datos en el momento actual, es decir en un tiempo único, además su propósito es describir y analizar su incidencia e interrelacionar en un momento dado. La investigación es descriptiva, porque considera como objetivo en indagar la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

Para la presente investigación, la población está definida por la cantidad de viviendas que existen en el distrito de Cairani.

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI, la zona de estudio cuenta con un total de 585 viviendas ubicadas tanto en la zona urbana y periferia del distrito.

3.2.2 Muestra

El tipo de muestra a utilizarse determinada estadísticamente por la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * N * PQ}{E^2 (N - 1) + PQ}$$

Dónde:

Z = Coeficiente estadístico normal al 95% de nivel de confianza de los datos (1,96).

p = Probabilidad de éxito del muestreo.

q = Probabilidad de fracaso del muestreo.

E = Error máximo permisible o error de la muestra

N = Tamaño de población (585 viviendas).

Reemplazando los datos en la fórmula, obtenemos que el tamaño de la muestra sea **60 viviendas** a las cuales se realizó la evaluación correspondiente.

En la tabla 4 se detalla la muestra para el estudio y evaluación de las características de la vivienda rural del distrito de Cairani.

Tabla 4

Número de viviendas a evaluar en el distrito de Cairani.

Nombre del Centro Poblado	Cantidad de viviendas	%	Cantidad de viviendas a evaluar
Cairani	255	43,50	26
Ancocala	118	20,20	12
Yarabamba	98	16,80	10
Calacala	77	13,20	8
Otros	37	6,30	4
Total	585	100	60

Fuente: Elaboración propia

3.3 Operacionalización de las variables

3.3.1 Identificación de las variables

- Variable Independiente: Evaluación de la vivienda rural.
- Variable Dependiente: Condiciones de habitabilidad y medio ambientales en la vivienda rural.

3.3.2 Caracterización de las variables

a) Indicadores usados para la variable independiente

Características espaciales y formales de la vivienda, propiedades físicas y mecánicas de materiales flexión/compresión, comportamiento térmico, zonificación sísmica, densidad poblacional, ingresos económicos.

b) Indicadores usados para la variable dependiente:

Asoleamiento, iluminación, ventilación, acondicionamiento térmico, costo de producción, seguridad sísmica, salubridad, manejo de residuos.

3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

a) Etapa preparatoria

La investigación se inicia con la recopilación de datos estadísticos, bibliográficos y observaciones directas en la zona de estudio. Asimismo esta fase preparatoria abarcó las coordinaciones respectivas con las instituciones involucradas como: la Municipalidad distrital de Cairani, Instituto Nacional de

Estadística e Informática, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología y Oficina Nacional de Defensa Civil.

b) Etapa de campo

Esta etapa comprende las tareas que se desarrollaron en campo, orientadas a obtener el estado real de la problemática en estudio. Para ello se aplicó técnicas y procedimientos establecidos en el campo de la Arquitectura e Ingeniería para establecer las características espaciales, formales, socioeconómicas, tecnológicas y medioambientales, inmersas en el concepto de habitabilidad. La obtención de estos datos se realizó mediante la aplicación de fichas de evaluación.

c) Etapa de gabinete

Esta etapa comprende la aplicación de técnicas e instrumentos para el procesamiento de los datos obtenidos tanto en la etapa preparatoria como en la etapa de campo, análisis de la información, dibujos de planos, validación y contrastación con resultados homólogos del proyecto, elaboración de conclusiones

y la propuesta de solución al problema planteado acorde a las normas vigentes.

3.5 Procesamiento y análisis de datos

Para determinar el estado situacional de la vivienda rural del distrito de Cairani, se construyó una base de datos con el fin de sistematizar la información en una hoja de cálculo Excel. Con la información sistematizada se procesó la información en tablas y gráficos haciendo uso del programa SSPS versión 20.00.

Para el análisis estadístico se hizo uso de las siguientes pruebas estadísticas: media aritmética, desviación estándar, varianza, coeficiente de variabilidad.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS: DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE LA VIVIENDA RURAL DEL DISTRITO DE CAIRANI

4.1 Características generales

4.1.1 Contexto regional urbano

El departamento de Tacna se ubica en el extremo suroccidental del país, entre la coordenadas geográficas 16°18' y 18°20' latitud sur y 69°28' y 71°02' de longitud oeste, con niveles altitudinales que fluctúan entre 0 y más de 5 000 m.s.n.m.; su capital es la ciudad de Tacna localizada a 558 m.s.n.m.

Tabla 5

División política administrativa del departamento de Tacna.

Departamento	Provincias	Distritos
Tacna	Tacna	10
	Tarata	8
	Jorge Basadre	3
	Candarave	6
Total	4	27

Fuente: Plan de usos del suelo y mitigación ante desastres Candarave, 2004

a) Ubicación de la provincia de Candarave

La provincia de Candarave, se ubica en el extremo nororiental del departamento de Tacna, su capital es la ciudad de Candarave sus características son las siguientes:

- La provincia se encuentra entre las coordenadas geográficas 16° 17' 04" y 17° 27' 56" latitud sur 70° 03' 32" y 70° 34' 52" longitud oeste.
- La altura de la provincia fluctúa entre los 2 400 y 5 000 m.s.n.m.
- La provincia de Candarave presenta la siguiente división distrital:

Tabla 6

División distrital de la provincia de Candarave.

Distrito	Capital	Superficie (km²)	Altitud (m.s.n.m.)
Candarave	Candarave	1 111,03	3 415
Cairani	Cairani	371,17	2 600
Camilaca	Camilaca	518,65	3 350
Curibaya	Curibaya	126,98	2 400
Huanuara	Huanuara	95,61	3 150
Quilahuani	Quilahuani	37,66	3 175

Fuente: Plan de usos del suelo y mitigación ante desastres Candarave, 2004

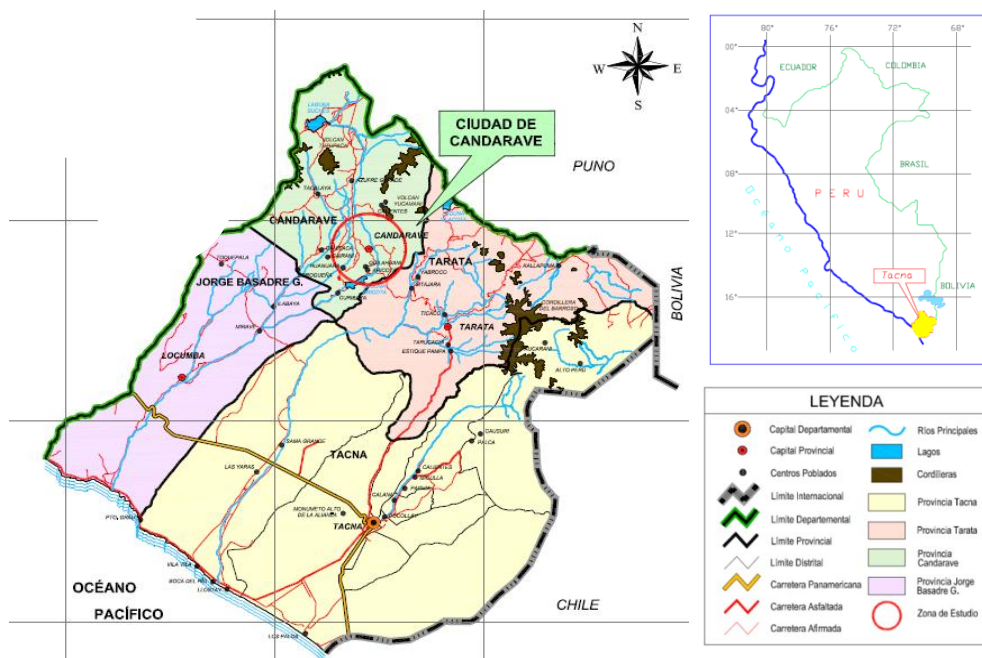


Figura 21. División distrital de la provincia de Candarave.

Fuente : Plan de usos del suelo y mitigación ante desastres Candarave, 2004

4.1.2 Ubicación geográfica del distrito

El distrito de Cairani se encuentra localizado en el sector Noreste de la provincia de Candarave, departamento de Tacna, entre las coordenadas geográficas 17°17'8" de latitud Sur y 70°21'49" de longitud oeste. El distrito presenta una superficie de 371,17 Km² y se encuentra a un altura promedio de 3 394 m.s.n.m.

Sobre el significado etimológico del nombre del distrito de Cairani, existen varias versiones pero los pobladores

primitivos del pueblo llamaron al lugar “Cairani”, que se deriva de dos voces aymaras: “kaira o kairara” que significa rana; “ni” que significa lugar. La unión de las dos voces daría lugar al nombre “Sitio de Ranas”. Probablemente el distrito recibe esta denominación debido a la existencia de esta especie de batracio en las vertientes o bofedales.

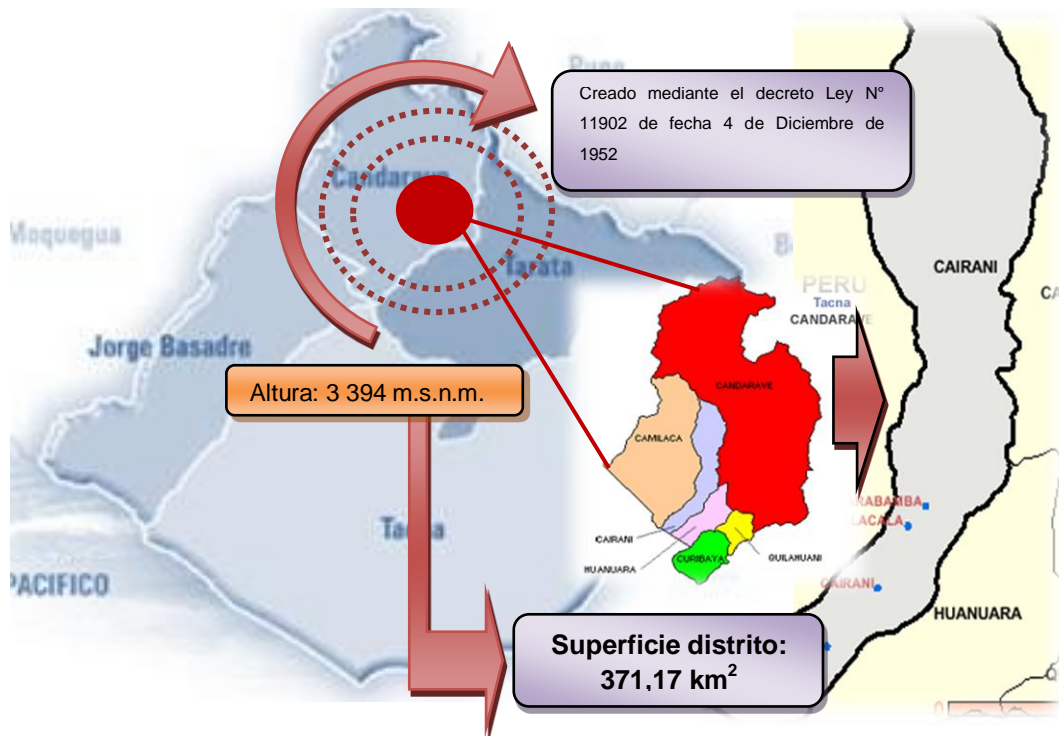


Figura 22. Esquema de ubicación del distrito de Cairani.

Fuente : Elaboración propia

4.1.3 Antecedentes históricos del distrito

a) Época prehispánica

Los primeros pobladores del sur del Perú fueron descendientes de los Protocollazas que provenían de las zonas yungas de la cordillera andina. Estos pobladores indios procedieron de los Chucuito y se fueron asentando en los fértiles valles de las estribaciones menores de los Andes en dirección al Océano Pacífico, sobre todo en las riberas de los ríos. Con el dominio inca se reduce la influencia de esta cultura, sin embargo, se conserva toda la organización económica anterior así como el desarrollo.

b) Época del virreinato

En 1535 el cacique Paucarcolla, Catari Apassa controlaba los altos de Candarave, con los pueblos de Curibaya, Ilabaya y Cinto; el valle de Locumba con las guaneras de Ilo, Ite y las salinas de Puite; el valle de Sama, con los pueblos de Yalata y Cuilona; los altos de Tarata con los pueblos de Putina, Coruca y Londoniza. Los productos

que comercializaban son: maíz, ají cochinilla (grana) guano, sal pescado seco y piel de lobo marino.

c) Época republicana

Por Decreto del libertador Ramón Castilla, el 25 de junio de 1855 la Provincia de Arica se divide en dos provincias: Arica, capital Arica y Tacna capital Tacna. Posteriormente, por ley del 12 de noviembre de 1874, la Provincia de Tacna se divide en dos Provincias; la Provincia del cercado de Tacna y la Provincia de Tarata, con sus Distritos: Tarata, Candarave Curibaya, Estique, Ticaco y Tarucachi.

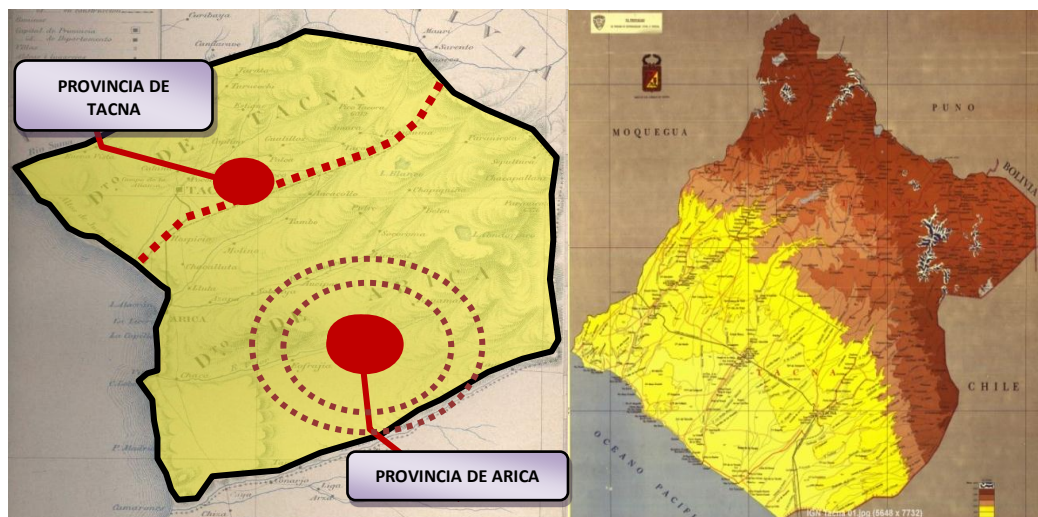


Figura 23. Evolución de la Provincia de Candarave.

Fuente : Plan de Usos del Suelo y Mitigación ante desastres Candarave, 2004

En 1955, Candarave se separa de la provincia de Tarata y pasa a ser Provincia de Tacna con sus seis distritos: Candarave, Camilaca, Cairani, Curibaya, Huanuara y Quilahuani y se mantiene así hasta la actualidad. A partir de 1910 hasta 1935 destaca el arrieraje con sus recuas de mulos que iban hasta las yungas de Bolivia donde llevaban maquinaria y traían plata y vajillas que recibían el nombre de chillatos.

Durante el siglo pasado, se desarrolló el gran auge económico por el gran apogeo del arriaje produciéndose un comercio extensivo entre la zona del altiplano y la costa. Las numerosas recuas conducían hacia las comarcas bolivianas, los renombrados licores del valle de Cinto en Locumba y del departamento de Moquegua. De ahí que el lugar también recibió la denominación de “Pocito de Plata”. Con la extinción del arriaje sobrevino una larga etapa de decadencia o estancamiento en el aspecto económico.

d) Creación del distrito de Cairani

El distrito de Cairani fue creado mediante el decreto Ley N° 11902 de fecha 4 de diciembre de 1952 siendo Presidente de la República el General de División Manuel A. Odría. En la actualidad el distrito de Cairani pertenece a la provincia de Candarave del departamento de Tacna.

Los límites del distrito son los siguientes:

- Por el norte limita con el distrito de Camilaca.
- Por el sur con los distritos de Huanuara.
- Por el este limita con la capital de la provincia Candarave.
- Por el oeste con el distrito de Ilabaya.

El distrito está conformado por los siguientes centros poblados:

- Cairani
- Ancocala
- Calacala
- Yarabamba

4.2. Diagnóstico del medio físico del distrito de Cairani

4.2.1. Clima

El distrito de Cairani, casi igual al resto de la provincia de Candarave, cuenta con dos estaciones bien marcadas; la estación de lluvias, llamada comúnmente invierno, comprendida entre los meses de diciembre a marzo y la estación seca, llamada verano la misma que se ubica entre los meses de junio a agosto. Durante esta época el frío es más intenso y el viento presenta mayores velocidades

a) Temperatura

El promedio de la temperatura media del Distrito de Cairani durante los años 2011 y 2012 fluctúa entre 9,9 C° y 11,4 C° respectivamente, esto en la zona que corresponde a los 3 443 m.s.n.m.

Tabla 7

Temperatura media mensual, 2011-2012.

Temperatura media mensual (° C)												
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2011	9,40	9,20	10,10	9,90	10,60	9,90	8,80	9,10	10,20	10,30	10,20	10,50
2012	10,70	10,40	10,80	11,30	10,80	9,30	8,50	12,00	12,60	13,40	13,50	13,40

Fuente: SENAMHI 2013

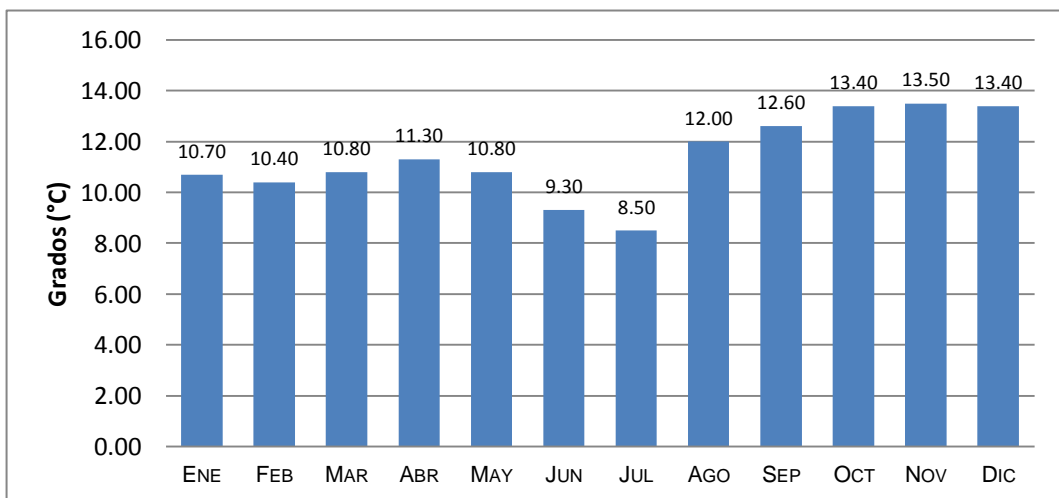


Figura 24. Temperatura media anual mensual, 2011-2012.

Fuente : SENAMHI 2013

Asimismo el distrito de Cairani presenta una temperatura máxima y una mínima durante de año 2012 de 71,2 C° y 3,6 C° respectivamente.

Tabla 8

Temperatura máxima mensual, 2011-2012.

Temperatura máxima mensual (° C)												
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2011	16,80	16,60	17,50	17,30	17,90	17,10	16,40	16,90	17,40	17,30	17,10	16,80
2012	16,20	15,50	16,00	17,10	17,40	17,20	16,40	17,50	18,30	18,60	18,40	18,10

Fuente: SENAMHI 2013

Tabla 9

Temperatura mínima mensual, 2011-2012.

Temperatura mínima mensual (° C)												
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2011	2,00	1,80	2,60	2,50	3,30	2,70	1,20	1,30	3,00	3,20	3,40	4,20
2012	5,20	5,30	5,40	5,50	4,10	1,40	0,60	1,20	2,70	3,90	4,20	4,20

Fuente: SENAMHI 2013

b) Vientos

Los vientos están ligados a los de la costa peruana, a la interacción Océano-Continente que ocurre frente a Tacna y Moquegua y es el afloramiento costero debido a la corriente submarina peruano-chilena fluye hacia el sur por debajo de los 80 metros y la corriente de Humboldt, pues ambas resultan ser fenómenos de interacción mar – aire, el primero en pequeña escala y el segundo en macro escala;

así también tiene influencia en el sistema de vientos el anticiclón del Pacífico Sur y en el desplazamiento frente a la costa sudamericana (norte Chileno y sur Perú).

c) Nevada y granizada

Se ha efectuado un seguimiento sobre la ocurrencia de nevada y granizada a nivel de la zona alto andina y se ha determinado una mayor incidencia, casi localizada en las partes más altas entre Huaytiri, Tutupaca en Candarave y “Paso de los Vientos” en Tarata, mas no hay incidencia de este fenómeno en el Distrito de Cairani.

d) Precipitaciones pluviales

Teniendo como base a la estación de Cairani, tenemos una precipitación media total en el año 2010 de 14,5 mm/mes, 2011 de 13,1 mm/mes, en el año 2012 de 20,9 mm/mes. Podemos establecer que la temporada de lluvias se da entre los meses de enero a mayo tal como se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Tabla 10

Promedio de precipitaciones mensuales, 2011-2012.

Precipitaciones mensuales (mm)												
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2011	65,50	86,20	0,00	1,90	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2012	101,80	102,00	21,40	25,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: SENAMHI 2013

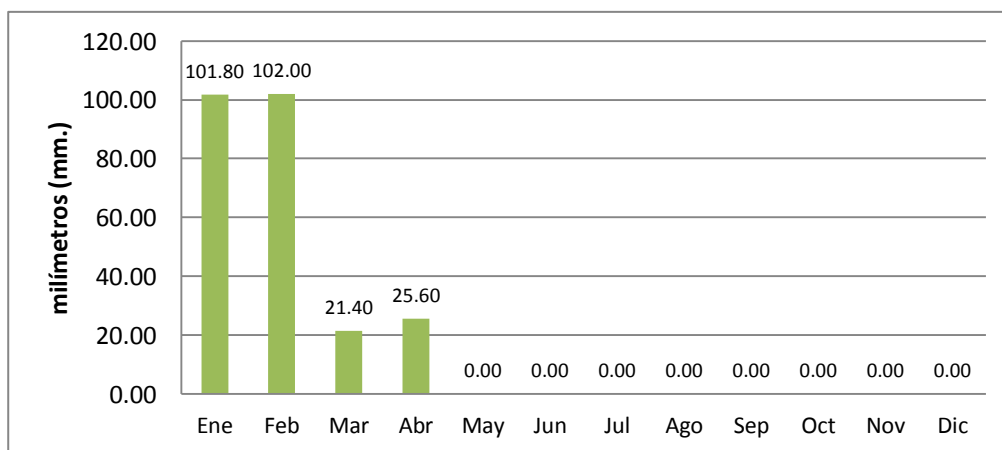


Figura 25. Promedio de precipitaciones mensuales, 2011-2012.

Fuente : SENAMHI 2013

e) Evaporación

Son los más altos de la región, con 4,80 mm. promedio anual de evaporación durante el año 2011 y 4,90 mm. promedio anual de evaporación durante el año 2012.

Tabla 11

Evaporación media años 2011-2012.

Evaporación tanque media (mm.)												
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2011	5,00	3,40	5,00	5,00	4,90	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,80
2012	4,10	4,20	4,90	4,90	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,70

Fuente: SENAMHI 2013

f) Humedad

La humedad relativa promedio del Distrito es de 72,8% durante el año 2011 y 74,3% durante el año 2012. De acuerdo a los datos estadísticos mes a mes el distrito de Cairani presenta un porcentaje de humedad casi uniforme, tal como puede apreciarse en el siguiente cuadro.

Tabla 12

Humedad relativa mensual años 2011-2012.

Humedad relativa mensual (%)												
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2011	74,00	74,00	72,00	72,00	72,00	73,00	74,00	74,00	72,00	72,00	72,00	73,00
2012	72,00	75,00	75,00	74,00	78,00	75,00	74,00	71,00	73,00	74,00	76,00	75,00

Fuente: SENAMHI 2013

4.2.2. Topografía y suelos

a) Suelos

El suelo es producto del transporte del tipo aluvial de textura arenoso moderadamente profundas cuyo color varía de pardo claro a oscuro en la zona de ladera presenta afloramientos rocosos que muchos lugares dificultan las labores agrícolas los agricultores tiene que instalar sus cultivos en andenerías La topografía de la zona es irregular con pendientes variables.

b) Geología

La zona de estudio geológicamente está formada por rocas sedimentarias constituida por las acumulaciones de minerales y que por efectos del intemperismo y/o meteorización producidos sobre la superficie terrestre dichos materiales son transportados por el viento, agua y por otras acciones meteorológicas en la zona afloran unidades litológicas de formación Moquegua que está constituida por conglomerados, areniscas tifáceas, arcillas y rocas intrusivas del tipo diorita.

c) Geomorfología

El relieve de la zona es accidentada mostrando una fisiografía mayormente tipo andenería en el área de estudio podemos determinar unidades geomorfológicas con características propias de una topografía irregular cuya pendiente es variable ubicado en el frente Occidental de los Andes, producido por fenómenos hipogénicos sucedidos por erupciones volcánicas que por acción de las sacudidas sísmicas solo quedan grietas.

4.3 Diagnóstico del medio espacial del distrito de Cairani

4.3.1 Zonificación urbana

Como todo contexto agro-urbano típico de nuestro país, difícilmente ha tenido asistencia técnica respecto al ordenamiento urbano. Las zonas donde se puede hallar mayor concentración de viviendas responden a la condición predominantemente de residencia con una densidad baja y horizontal, con equipamientos de salud, educación y complementarios mal distribuidos dado que la población se encuentra diseminada en pequeños centros poblados.

El comercio es de tipo local y diseminado por todo el distrito, tipo bodega y pequeños restaurantes, la deficiencia de áreas verdes y la actitud ciudadana respecto al tema, es casi una constante.

Por lo general a lo largo del distrito el comercio suele concentrarse en torno a la plaza principal, así mismo algunos de los equipamientos institucionales como la municipalidad , Juzgado de paz, Gobernación y albergues, también se encuentran en torno a la plaza principal.

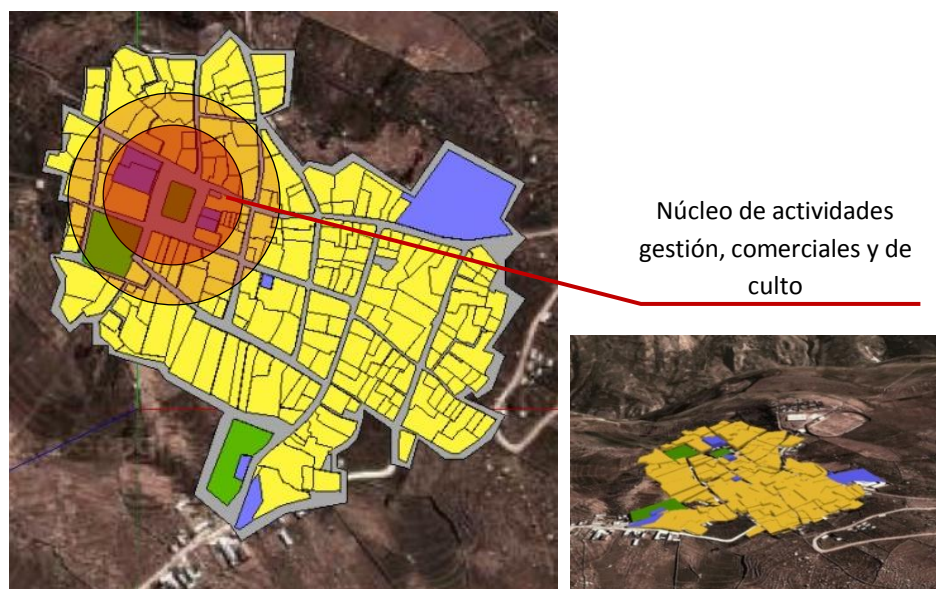


Figura 26. Usos de suelos en las zonas urbano-rurales del distrito de Cairani.

Fuente : Elaboración propia

4.3.2 Educación

En el distrito de Cairani se ubican 4 instituciones educativas para el nivel inicial, primario y secundario, la población en edad escolar suman la cantidad de 280 alumnos tanto en el nivel inicial, primaria y secundaria; así como también 46 docentes

Tabla 13

Población escolar por nivel educativo en el distrito de Cairani.

Localidad	Institución Educativa	Nivel	Nº Alumnos	Nº Docentes	Nº Aulas
Cairani	307	Inicial - Jardín	27	2	2
		Primaria	50	9	6
	42075 San Martín de Porres	Secund.	78	11	5
Calacala	327 Leontina Laura Marín	Inicial - Jardín	14	1	3
		Primaria	19	3	6
Ancocala	331 Espíritu Santo	Inicial - Jardín	12	1	3
		Primaria	14	3	6
	42107				
Yarabamba	351	Inicial - Jardín	11	1	3
		Primaria	27	3	6
	42221 Ricardo Palma	Secund.	27	11	5
Turun Turun	42111 Miguel Grau	Primaria	1	1	1
Total			280	46	46

Fuente: Dirección regional de educación Tacna / escale MINEDU 2009

4.3.3 Salud

En el ámbito de estudio se tienen instalados dos puestos de salud CLAS, puesto de salud Cairani y puesto de salud Ancocala caracterizados con una implementación mínima de equipos y medicamentos insuficientes, el CLAS Cairani cuenta con un médico especializado para atender en el ámbito del distrito. El personal asignado a los dos centros de salud se detalla de la siguiente manera:

- CLAS Cairani: 03 obstetras, 01 enfermera, 01 técnica enfermería, 01 medico.
- CLAS Ancocala: 01 enfermera, 01 técnica enfermería

4.3.4 Infraestructura vial del distrito

El distrito de Cairani se encuentra integrado a la dinámica económica de la región Tacna, mediante la carretera de la vía Tacna- Ilabaya-Huanuara-Cairani, la vía de penetración Tacna-Tarata- Candarave-Cairani; al margen de una serie de pequeñas vías vecinales.

La problemática de la infraestructura vial hacia el distrito se basa en un estado bajo de conservación y mantenimiento en diversos sectores de ambas vías de acceso, esto impide implementar un sistema de interconexión óptimo, ya sea por los elevados costos de mantenimiento, presencia de fenómenos geodinámicos entre otros.

El distrito en similitud a otras poblaciones de la zona, los centros poblados del distrito se interconectan con vías de menor nivel y estas a su vez se conectan con vías colectoras. El 100% de estas vías son afirmadas sin embargo durante el periodo de lluvias sufren daños ocasionando que la población no pueda transitar de manera fluida conllevando a presupuestar elevados montos para el mantenimiento de estas. El incremento de demanda de servicios de transporte ha dado origen a que aumente las empresas de transporte que brinden el servicio respectivo. Existiendo en la actualidad:

- Empresa de Transporte Pérez
- Empresa de Transporte Cahuana
- Empresa de Transporte Chambilla

Estas empresas cubren la ruta Tacna-Locumba-Huanuara-Cairani. El hecho de cubrir varios distritos conlleva a que también existan varias empresas de transporte y aumente en número de unidades. La ruta, además presenta peligros por la sinuosidad de la vía, en los descensos y los ascensos en curvas muy pronunciadas anuncian la posibilidad evidente de accidentes trágicos. Por ello se pone de manifiesto la necesidad de aminorar el impacto del mal estado de las carreteras que ponen en riesgo diariamente a los usuarios.

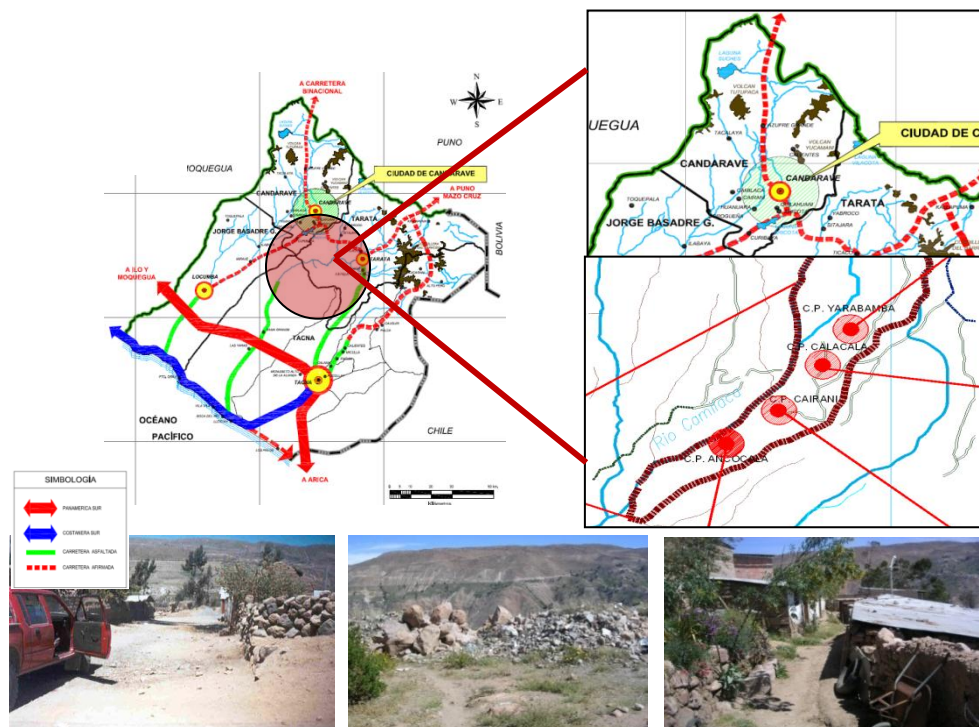


Figura 27. Accesibilidad al distrito de Cairani.

Fuente : Elaboración propia

4.4 Diagnóstico del medio socio-cultural del distrito de Cairani

4.4.1 Situación socioeconómica según género del propietario de la vivienda

Tal como se puede observar en la tabla 14 y en la Figura 28, con respecto al género del propietario de la vivienda, se obtuvo que un poco más de las tres cuartas partes (83,30%) de las viviendas evaluadas el género del propietario es masculino. Sin embargo el 16,70% de las viviendas evaluadas, el género del propietario de la vivienda es femenino.

Tabla 14

Población del distrito de Cairani, según género del propietario de la vivienda, 2013.

Género propietario	Nº	%
Masculino	50	83,30
Femenino	10	16,70
Total	60	100,00

Fuente: Elaboración propia

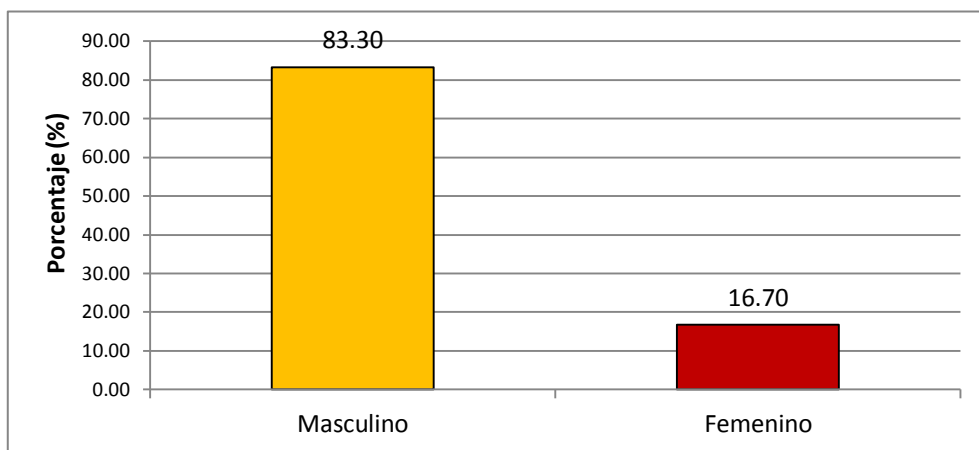


Figura 28. Población del distrito de Cairani, según género del propietario de la vivienda, 2013

Fuente : Elaboración propia

4.4.2 Situación socioeconómica según estado civil del propietario de la vivienda

Luego de haber efectuado la evaluación socioeconómica del poblador del distrito de Cairani, referente al estado civil del propietario de la vivienda rural se determinó tal como se aprecia en la tabla 15 y en la Figura 29, que el 45% de los propietarios encuestados son casados, seguidos del 20% de los propietarios que son viudos, el 16,70% de los propietarios son convivientes, el 10% son convivientes y solo el 8,30% de los propietarios son solteros.

Tabla 15

Población del distrito de Cairani, según estado civil del propietario de la vivienda, 2013.

Estado civil	Nº	%
Casado	27	45,00
Viudo	12	20,00
Conviviente	10	16,70
Separado	6	10,00
Soltero	5	8,30
Total	60	100

Fuente: Elaboración propia

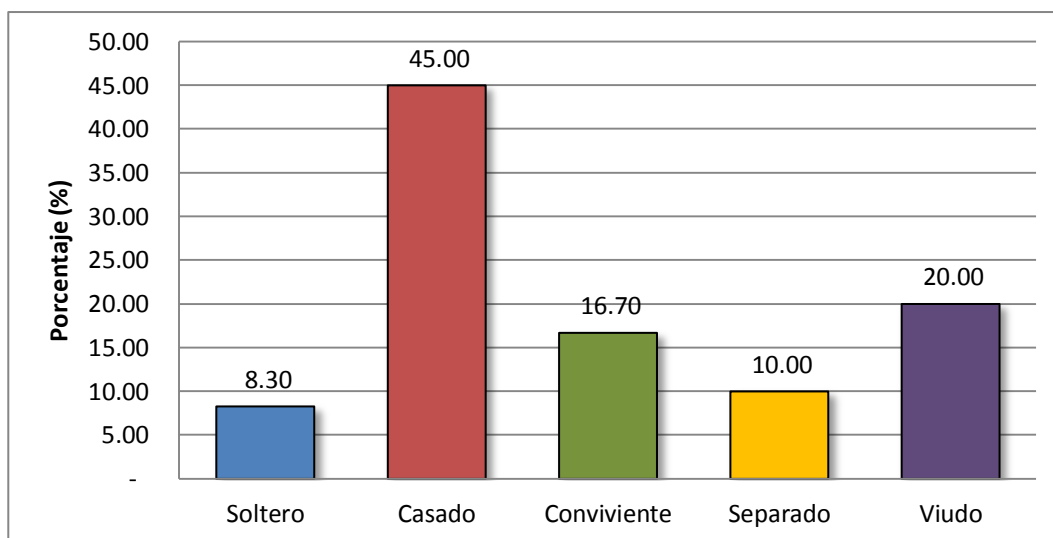


Figura 29. Población del distrito de Cairani, según estado civil del propietario de la vivienda, 2013.

Fuente : Elaboración propia

4.4.3 Situación socioeconómica según ocupación del propietario de la vivienda

Tal como se puede apreciar en la tabla 16 y en la figura 30 el 70% de los propietarios de las viviendas son agricultores, esto debido a que la zona de estudio es una zona rural, donde la actividad agrícola aún subsiste a lo largo de los años y bajo la cual se sostiene la economía de los núcleos familiares. Sin embargo, también se puede establecer que debido a los bajos ingresos que se perciben por la actividad agrícola la población viene migrando a otras zonas en busca de mejores condiciones económicas.

Tabla 16

Población del distrito de Cairani, según ocupación del propietario de la vivienda, 2013.

Ocupación	Nº	%
Agricultor	42	70,00
Otros	7	11,70
Peón	5	8,30
Ganadero	4	6,70
Comerciante	2	3,30
Total	60	100,00

Fuente: Elaboración propia

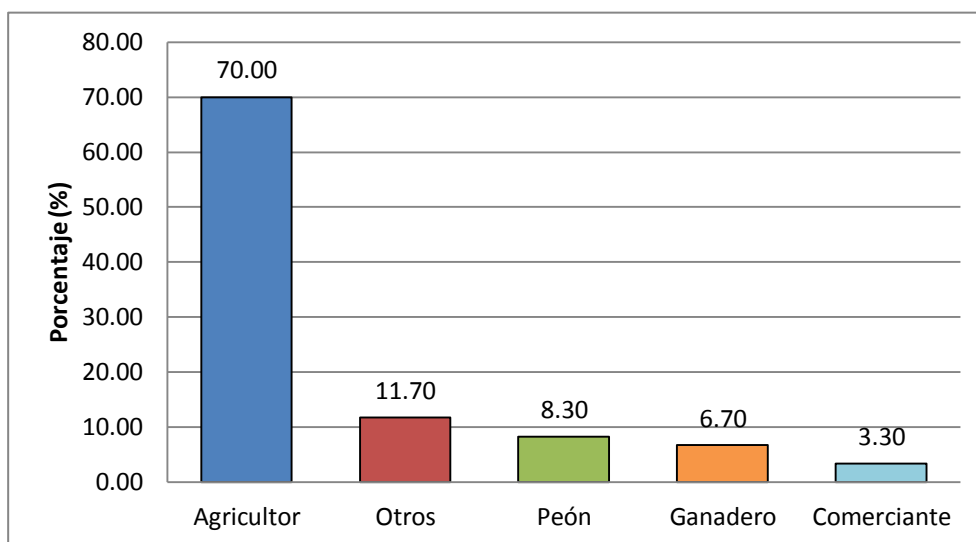


Figura 30. Población del distrito de Cairani, según ocupación del propietario de la vivienda, 2013.

Fuente : Elaboración propia

4.4.4 Situación socioeconómica según idioma del propietario de la vivienda

Tal como se puede apreciar en la Figura 31 más de las tres cuartas partes de los propietarios de las viviendas encuestados (85%), tienen el castellano como idioma nativo, sin embargo solo el 15% de los propietarios tienen el Aymara como idioma nativo.

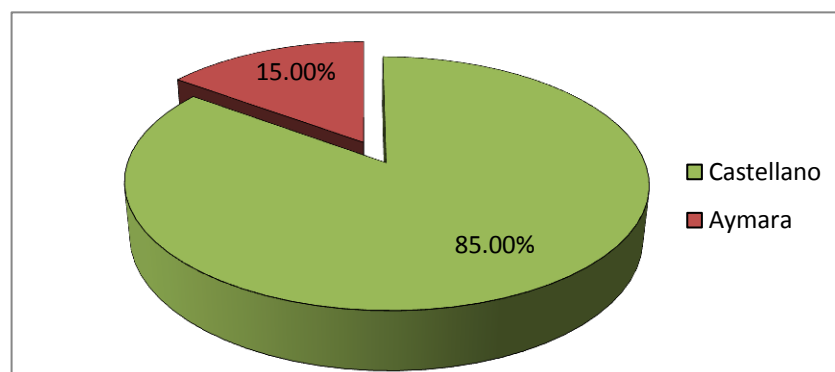


Figura 31. Población del distrito de Cairani, según idioma del propietario de la vivienda, 2013.

Fuente : Elaboración propia

4.4.5 Situación socioeconómica según nivel de instrucción del propietario de la vivienda

En cuanto al nivel de instrucción del propietario de la vivienda rural en el distrito de Cairani, se observa que el 61,70% de los propietarios tienen el grado de instrucción a nivel de secundaria, el 26,70% su formación es a nivel técnica, el 6,70% tienen formación a nivel primaria, además el 3,30% de los propietarios no tienen ningún nivel de instrucción.

Tabla 17

Población del distrito de Cairani, según nivel de instrucción del propietario de la vivienda, 2013.

Nivel de instrucción	Nº	%
Primaria	4	6,70
Secundaria	37	61,70
Técnica	16	26,70
Superior	1	1,70
Sin Instrucción	2	3,30
Total	60	100,00

Fuente: Elaboración propia

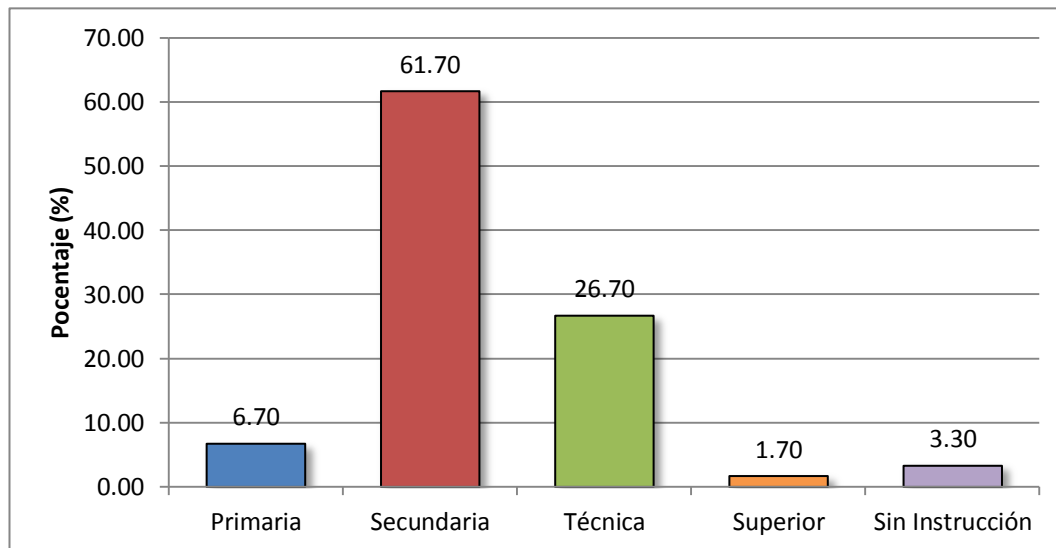


Figura 32. Población de distrito de Cairani, según nivel de instrucción del propietario de la vivienda, 2013.

Fuente : Elaboración propia

4.4.6 Situación socioeconómica según cantidad de ocupantes de la vivienda

Se observa en la tabla 18 y en la figura 33 que en cuanto a la cantidad de ocupantes de la vivienda, el 36,70% de las viviendas evaluadas presentan solo 2 ocupantes, seguida por el 31,70% que presentan 3 ocupantes, a ello se suma que el 20% de las viviendas presenta solo 1 ocupante.

Si analizamos esta situación podemos establecer que en el distrito de Cairani se viene desarrollando el fenómeno migratorio de la población hacia zonas aledañas o hacia la Ciudad de Tacna.

Este fenómeno migratorio es el resultado de la falta de interés del estado en mejorar la calidad de vida del Poblador a través de la mejora en la prestación de servicios, oferta educativa, desarrollo de fuentes de trabajo, etc.

Tabla 18

Población de distrito de Cairani, según cantidad de ocupantes de la vivienda, 2013.

Cantidad de ocupantes	Nº	%
1 ocupante	12	20,00
2 ocupantes	22	36,70
3 ocupantes	19	31,70
4 ocupantes	1	1,70
5 ocupantes	6	10,00
Total	60	100,00

Fuente: Elaboración propia

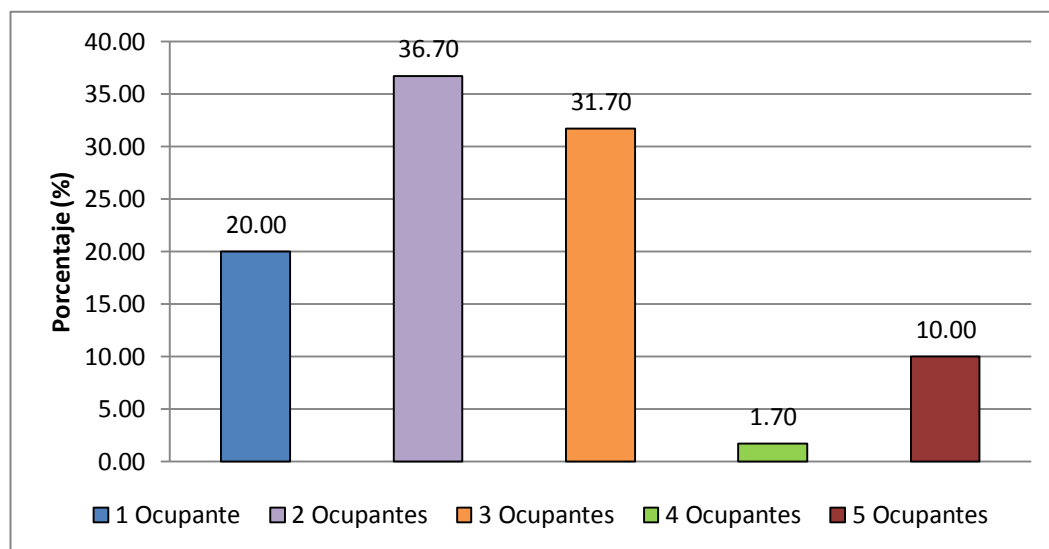


Figura 33. Población de distrito de Cairani, según cantidad de ocupantes de la vivienda, 2013.

Fuente : Elaboración propia

4.4.7 Situación socioeconómica según ingreso familiar

En cuanto al ingreso económico de la familia se puede apreciar de acuerdo a la tabla 19 y a la Figura 34 que el 65% de las familias evaluadas poseen un ingreso familiar menor a S/.600 Nuevos Soles. Asimismo el 33,30% de las familias presentan un ingreso familiar que fluctúa entre los S/.601 y S/.1 200 Nuevos Soles. Por último solo el 1,70% de las familias evaluadas presentan un ingreso mayor a los S/.1 200 Nuevos Soles.

Esta situación es resultado de la poca oferta laboral que existe en el Distrito, cada año el desarrollo de la actividad agrícola va disminuyendo y con ello la fuente de ingresos para muchas familias de la zona. El hecho de que el distrito no perciba mayores ingresos producto del Canon Minero se convierte en otro factor que no permite el desarrollo de proyectos que beneficiarían desde el punto de vista económico.

Tabla 19

Población de distrito de Cairani, según ingreso familiar, 2013.

Ingreso familiar (S/.)	Nº	%
Menos 600	39	65,00
Entre 601- 1 200	20	33,30
Más de 1 201	1	1,70
Total	60	100,00

Fuente: Elaboración propia

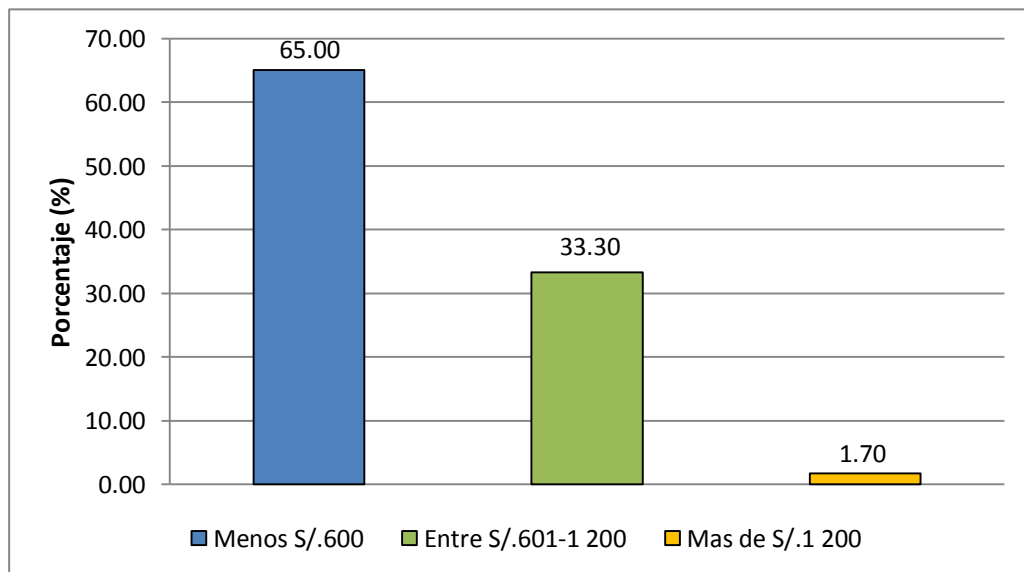


Figura 34. Población de distrito de Cairani, según ingreso familiar en la vivienda, 2013

Fuente : Elaboración propia

4.5 Diagnóstico de la vivienda rural del distrito de Cairani

4.5.1 La vivienda del distrito de Cairani según el año de la construcción

De acuerdo a la evaluación de la vivienda rural en el Distrito de Cairani se ha podido establecer que los rangos de antigüedad de la vivienda oscilan desde la década del 60 hasta la actualidad. A continuación se puede apreciar que los resultados obtenidos de la evaluación efectuada.

Tabla 20

Vivienda del distrito de Cairani, según año de la construcción, 2013.

Año de la construcción	Nº	%
1960-1970	18	30,00
1971-1980	14	23,30
1981-1990	14	23,30
1991-2000	2	3,30
2001 en adelante	12	20,00
Total	60	100,00

Fuente: Elaboración propia

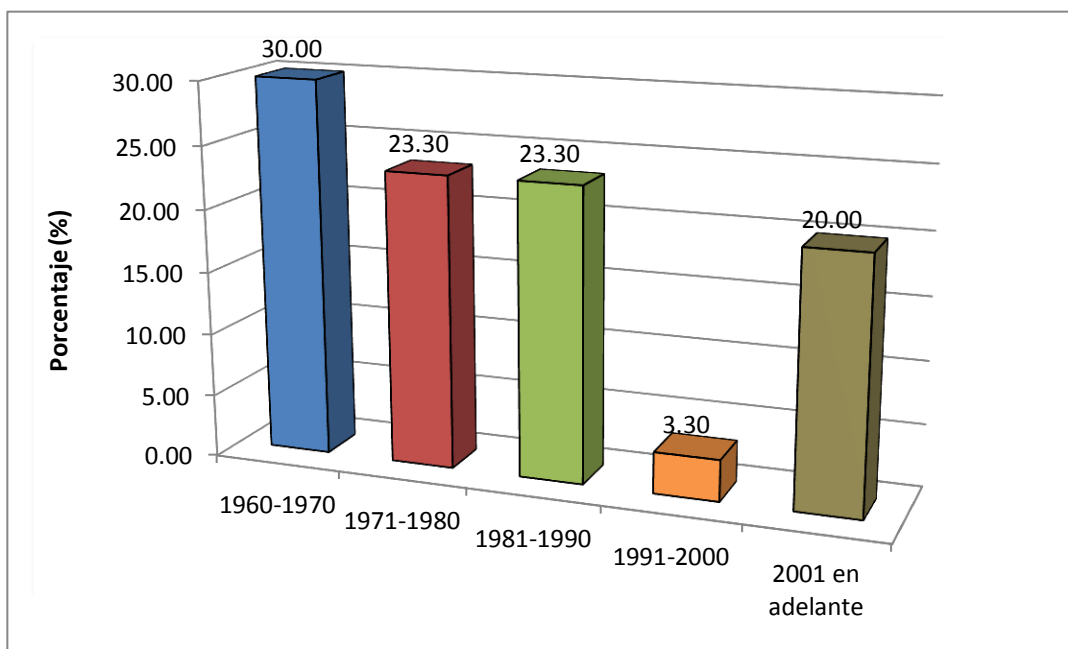


Figura 35. Vivienda del distrito de Cairani, según año de la construcción, 2013.

Fuente : Elaboración propia

4.5.2 La vivienda del distrito de Cairani según el área aproximada de la construcción

De acuerdo a la tabla 21 y la figura 36, se puede apreciar que el 40% de las viviendas evaluadas presenta un área construida que fluctúa entre 20-40 m², asimismo el 21,70% de las viviendas tienen más de 81 m² de área construida.

Tabla 21

Vivienda del distrito de Cairani, Área de la Construcción, 2013.

Área construida m ²	Nº	%
20-40	24	40,00
41-60	12	20,00
61-80	11	18,30
Más de 81	13	21,70
Total	60	100,00

Fuente: Elaboración propia

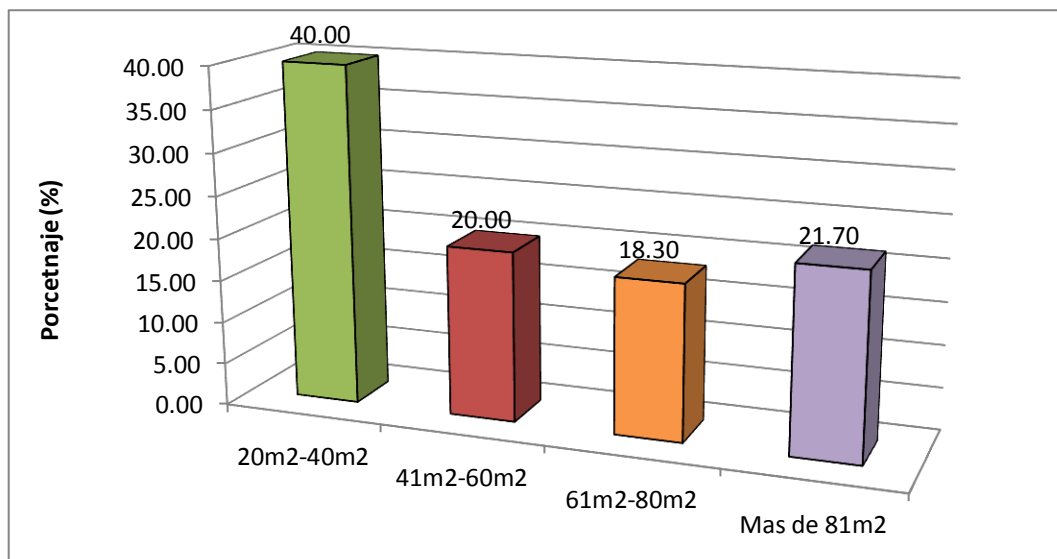


Figura 36. Vivienda del distrito de Cairani, área aproximada de la construcción, 2013

Fuente : Elaboración propia

4.5.3 La vivienda del distrito de Cairani según la condición de propiedad de la vivienda

La condición de propiedad de la vivienda rural en el distrito de Cairani tal como se muestra en la tabla 22 y la figura 37 se estructura en función a tres condiciones. El 90% de las viviendas evaluadas son viviendas propias, cuyo proceso de saneamiento fue llevado por el Organismo de Formalización de la Propiedad Informal COFOPRI. Asimismo un 5% de las viviendas evaluadas son alquiladas y el otro 5% de las viviendas vienen siendo pagadas aún a plazos.

Tabla 22

Vivienda del distrito de Cairani, condición de propiedad, 2013.

Condición de la vivienda	Nº	%
Propia	54	90,00
Alquilada	3	5,00
Propia Pagada a Plazos	3	5,00
Total	60	100,00

Fuente: Elaboración propia

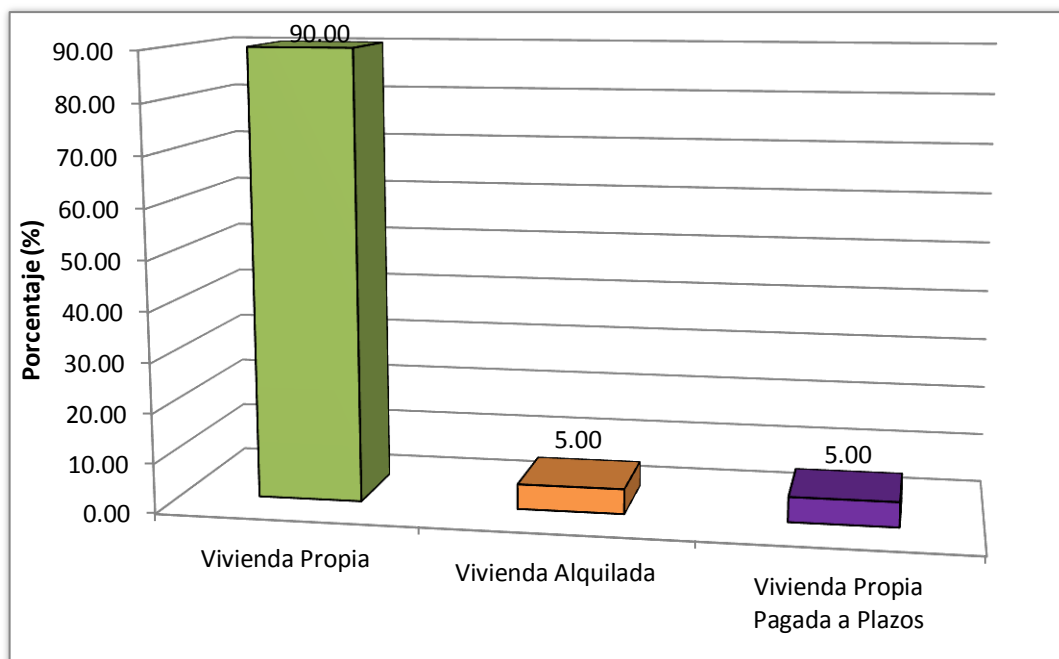


Figura 37. Vivienda del distrito de Cairani, condición de propiedad de la vivienda, 2013.

Fuente : Elaboración propia

4.5.4. Sistema constructivo de la vivienda rural en el distrito de Cairani

Con respecto al sistema constructivo, se ha podido determinar que el 80% de las viviendas evaluadas hacen uso del sistema constructivo basado en el adobe. Un 18,30% de las viviendas usan el sistema constructivo basado en el ladrillo y el 1,70% de las viviendas utilizan el sistema constructivo basado en la quincha.

En la tabla 23 y en la figura 38, se muestra el porcentaje alcanzado por el sistema constructivo de adobe aplicado en la vivienda rural. Esta tendencia se debe a diversos factores, sin embargo el más importante es el hecho de que construir con adobe se remota a épocas prehispánicas llegando a obtener la configuración arquitectónica que apreciamos en la actualidad, siendo por lo tanto una técnica ancestral que se sustenta en el proceso de autoconstrucción.

Tabla 23

Vivienda del distrito de Cairani, sistema constructivo, 2013.

Sistema constructivo	Nº	%
Adobe	48	80,00
Ladrillo	11	18,30
Quincha	1	1,70
Total	60	100,00

Fuente: Elaboración propia

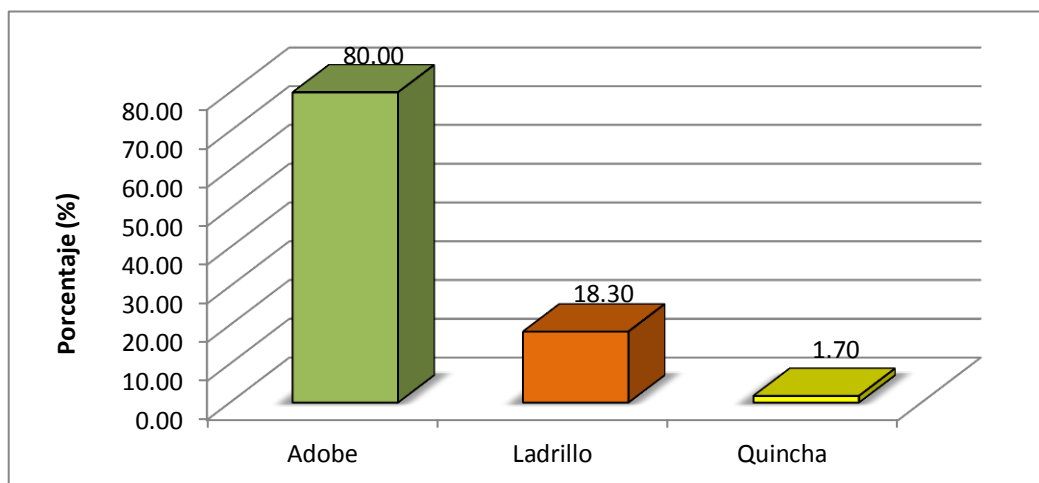


Figura 38. Vivienda del distrito de Cairani, sistema constructivo de la vivienda, 2013.

Fuente : Elaboración propia

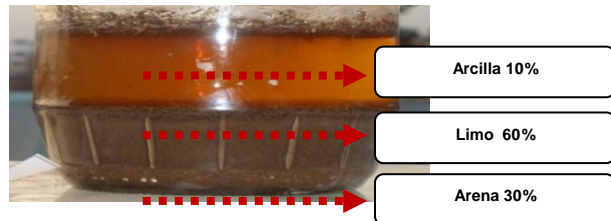
Otro de los factores que es determinante en el uso del adobe como sistema constructivo, es la utilización de la tierra como materia prima, la misma que se puede encontrar con facilidad en la zona de trabajo. Sin embargo se ha podido comprobar a través de pruebas sencillas de campo que el material usado en la elaboración de los adobes no es el adecuado debido a la presencia de material orgánico. Las pruebas de campo efectuadas fueron las siguientes:

- **Prueba de la Botella**

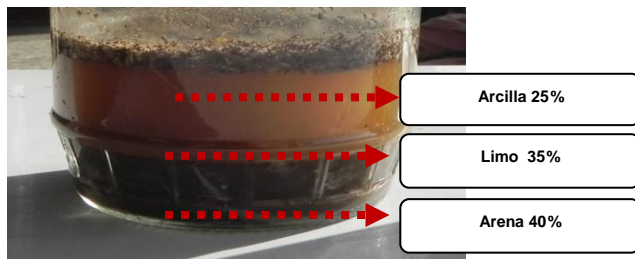
Este ensayo nos permite establecer los porcentajes de limos y arenas. Las arenas reposan inmediatamente. Los

limos reposan a los pocos minutos. Las arcillas requieren reposar 5 horas. Para realizar la prueba se hace uso de una botella de 0,5 L de capacidad, donde se llena una 1/4 parte con agua. Se agita y se le deja reposar.

Muestra 1



Muestra 2



Muestra 3

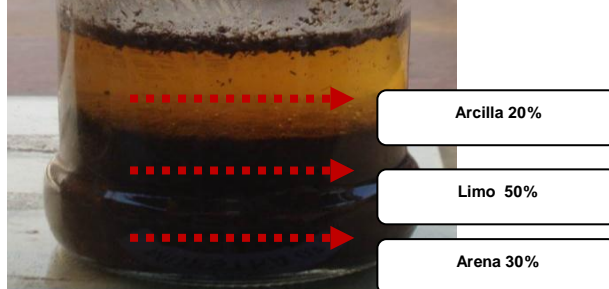


Figura 39. Prueba de la botella para muestras de suelo del distrito de Cairani, 2013.

Fuente : Elaboración propia

- **Prueba del enrollado**

La realización de esta prueba sirve para verificar el grado de plasticidad del material. Para ello se realizó un rollo de suelo hidratado entre el índice y el pulgar. En este caso las muestras de material se rompieron antes de los 5 cm Por lo tanto el material hay una mayor presencia de arena, significado de suelo arenoso.

Muestra 1



Muestra 2



Muestra 3



Figura 40. Prueba del enrollado para muestras de suelo del distrito de Cairani, 2013.

Fuente : Elaboración propia

- **Prueba de dureza**

Mediante esta prueba es posible constatar su resistencia, dado que los suelos arcillosos son más resistentes que los suelos arenosos. En este caso se realizó tres ensayos distintos con tres muestras de suelo, realizando tres bolitas de suelo hidratado de unos 2 cm de diámetro y se dejaron secar por 24 horas. Luego se presionaron con el pulgar y el índice.

En las tres muestras las bolitas se rompieron con facilidad, lo cual significa que el contenido de arcilla es tan bajo y por lo tanto el suelo usado es de baja resistencia.



Figura 41. Prueba de dureza para muestras de suelo del distrito de Cairani, 2013.

Fuente : Elaboración propia

4.5.5. Servicios básicos de la vivienda rural del distrito de Cairani

En el distrito de Cairani, los servicios básicos están conformados por los servicios de energía eléctrica, agua y alcantarillado y telefonía. En la Tabla 24 se puede apreciar el porcentaje de viviendas que cuentan con los servicios respectivos.

- **Sistema de Energía Eléctrica**

En cuanto al sistema de energía eléctrica el 100% de las viviendas evaluadas cuentan con el servicio. Esto distribuido a lo largo de todo el distrito de Cairani. El servicio es suministrado y administrado por la Empresa ElectroSur S.A.

- **Sistema de Agua Potable**

En el distrito no se presta el servicio de abastecimiento de agua potable, ya que no existe planta de tratamiento de aguas. La captación se realiza casi de manera directa de riachuelos u ojos de agua cercanos al emplazamiento de

las viviendas. El agua es almacenada en un reservorio y es distribuida de manera directa a través de la red de tubería.

- **Sistema de alcantarillado**

Las zonas donde existe mayor concentración de viviendas presentan el sistema de alcantarillado, el mismo que funciona por gravedad. Del total de viviendas evaluadas el 95% de estas cuentan con el servicio, existiendo un 5% de viviendas que aún no cuentan con ello.

Tabla 24

Vivienda del distrito de Cairani, servicios básicos de infraestructura en la vivienda, 2013.

Servicios	Nº	%
Energía Eléctrica		
Si	60	100,00
No	0	0,00
Red de Agua Potable		
Si	0	0,00
No	60	100,00
Red de alcantarillado		
Si	57	95,00
No	3	5,00
Servicio de Telefonía		
Si	0	0,00
No	60	100,00

Fuente: Elaboración propia

4.5.5.1 Procedencia de abastecimiento de agua en la vivienda rural del distrito

El distrito de Cairani no cuenta con el servicio de agua potable sin embargo el abastecimiento de agua en las viviendas se desarrolla de dos formas. De acuerdo a la tabla 25 y a la figura 42, el 30% de las viviendas evaluadas se abastecen de agua de manera directa del canal de regadío, mientras que en el 70% de las viviendas el agua proviene de una red pública, pero que sin embargo, no recibe ningún tipo de tratamiento de potabilización.

Tabla 25

Vivienda del distrito de Cairani, procedencia de abastecimiento de agua dentro de la vivienda, 2013.

Abastecimiento de agua	Nº	%
Acequia	18	30,00
Red pública fuera vivienda pero dentro terreno	42	70,00
Total	60	100,00

Fuente: Elaboración propia

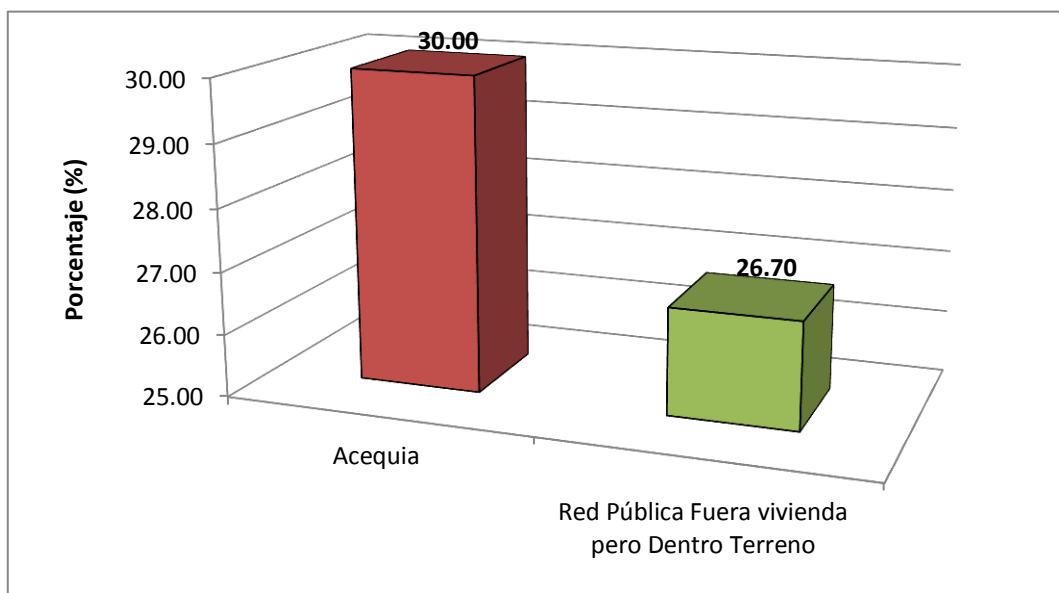


Figura 42. Vivienda del distrito de Cairani, procedencia de abastecimiento de agua en la vivienda, 2013.

Fuente : Elaboración propia

4.5.5.2 Conexión del servicio higiénico en la vivienda rural del distrito

La conexión del servicio higiénico en la vivienda rural del distrito se plantea de dos maneras. El 95% de las viviendas presentan la conexión del servicio higiénico a la red pública, pero este se encuentra dentro del terreno pero fuera de la vivienda. Asimismo el 5% de las viviendas aún presentan pozo séptico.

Tabla 26

Vivienda del Distrito de Cairani, Conexión del Servicio Higiénico de la Vivienda, 2013.

Conexión del servicio higiénico	Nº	%
Red pública fuera vivienda pero dentro terreno	57	95,00
Pozo séptico	3	5,00
Total	60	100,00

Fuente: Elaboración propia

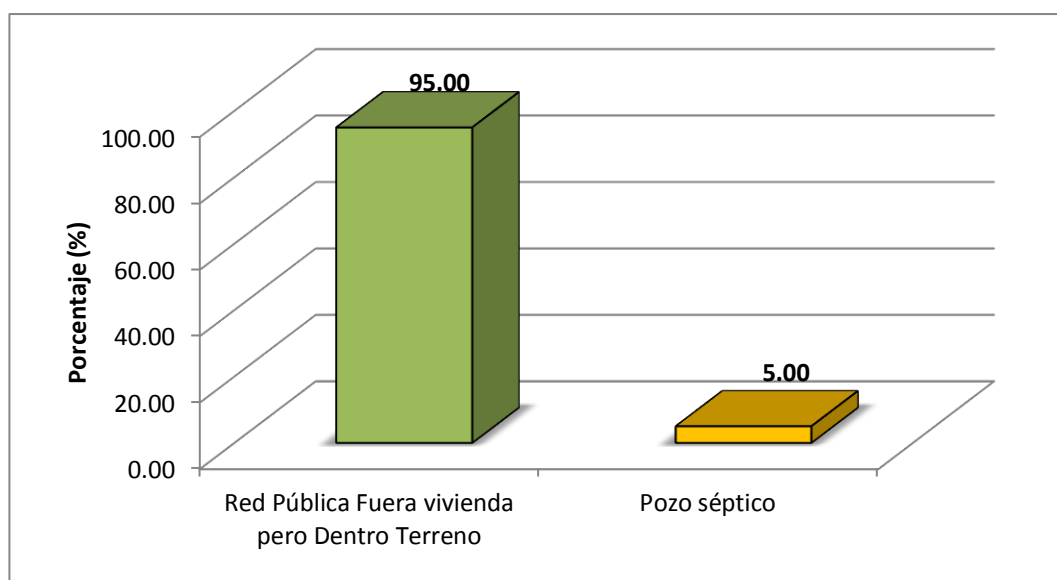


Figura 43. Vivienda del distrito de Cairani, conexión del servicio higiénico de la vivienda, 2013.

Fuente : Elaboración Propia

4.5.6. Estado de conservación de la vivienda rural del distrito de Cairani

El estado de conservación de la vivienda rural del distrito considera los daños estructurales que presentan los diversos núcleos básicos habitacionales. Tal como se muestra en la Tabla 27 y en la Figura 44 el 68,30% de las viviendas evaluadas presentan daños graves en la estructura el 13,30% de las viviendas presentan daños muy graves y solo el 8,30% no presentan daños.

Tabla 27

Vivienda del distrito de Cairani, estado de conservación de la vivienda, 2013.

Estado de conservación	Nº	%
Daños muy graves	8	13,30
Daños graves	41	68,30
Daños leves	6	10,00
Sin daños	5	8,30
Total	60	100,0

Fuente: Elaboración propia

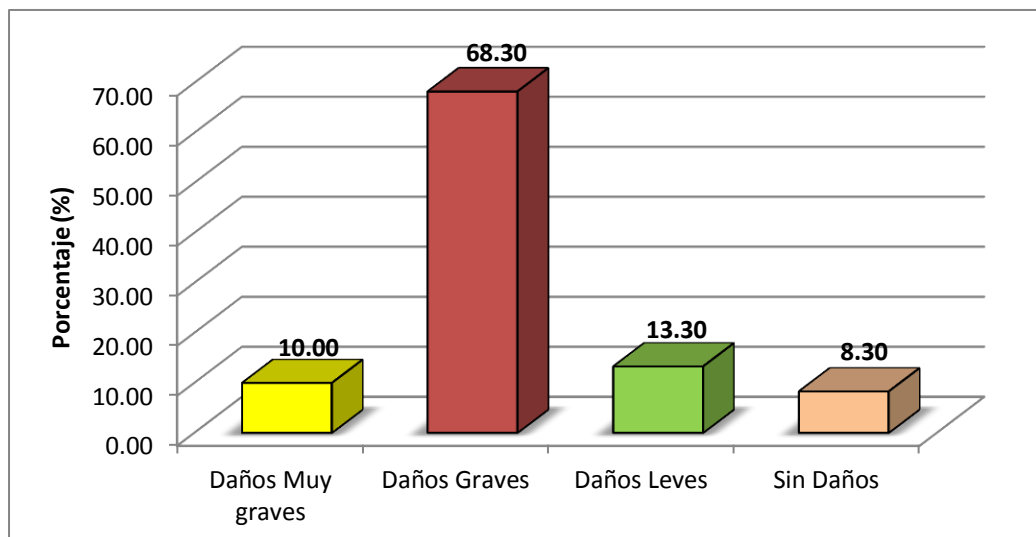


Figura 44. Vivienda del distrito de Cairani, estado de conservación de la vivienda, 2013.

Fuente : Elaboración Propia

Los daños que presentan las viviendas evaluadas están relacionados al sistema constructivo usado. La falla más común que se ha podido encontrar en las construcciones de adobe es la aparición de grietas verticales en los encuentros de los muros.

Esto en algunos casos ha originado el colapso de la cobertura. Por otro lado se encontró también la aparición de grietas diagonales en los muros que siguen la inter fase mortero-unidad de adobe. Estas fallas en las construcciones de adobe se deben a estas razones:

- No contaban con una viga collar en la parte superior de los muros que permita mantenerlos unidos y evite su colapso.
- La baja calidad del mortero de asentado, el cual probablemente habría tenido un bajo porcentaje de arcilla y que produjo una baja adherencia entre los bloques.
- La antigüedad de la vivienda.

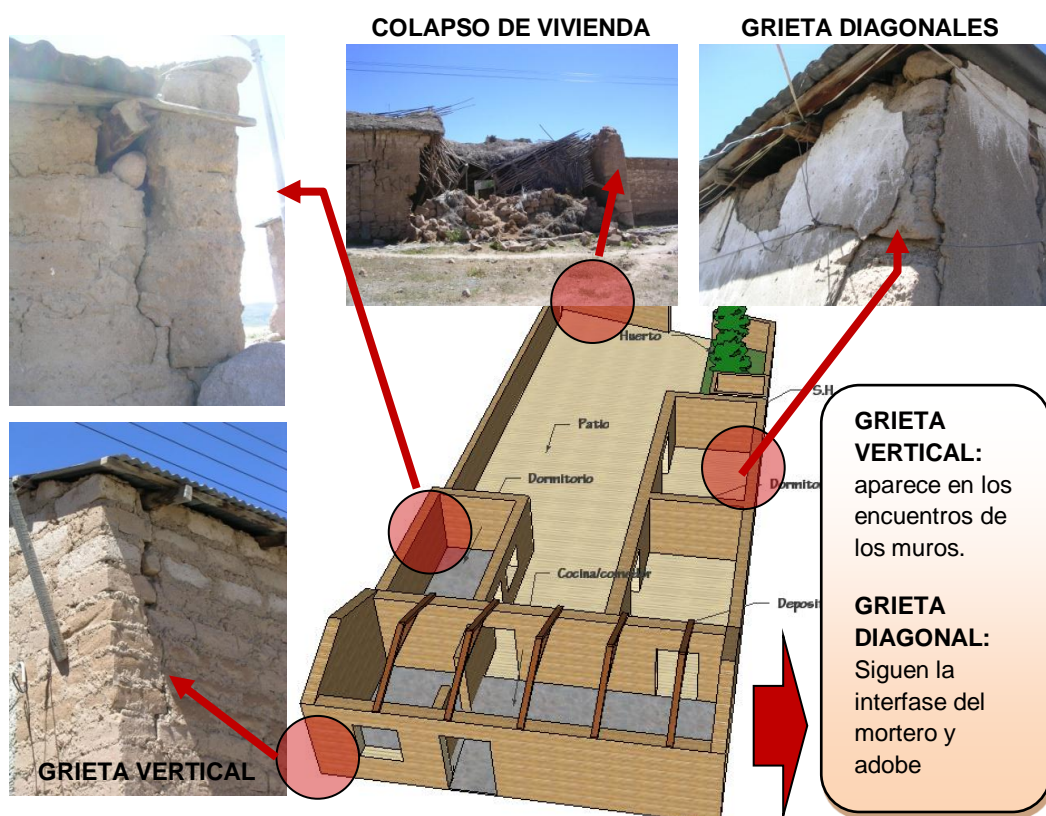


Figura 45. Vivienda del distrito de Cairani, fallas estructurales comunes de la vivienda, 2013

Fuente : Elaboración Propia

Asimismo existen otros factores que determinan daños en la estructura de la vivienda como el agua, que representa el peligro mayor. Al no existir un drenaje adecuado hacia el exterior. Los efectos de la penetración del agua son múltiples. Cambios de volumen, erosión y destrucción de morteros. Se pudo identificar que muchos de los adobes se erosionan en la superficie por acción de las heladas.

Por otro lado también se ha podido identificar daños de tipo biológico, donde la intromisión de raíces puede ejercer una fuerza en la estructura suficiente para quebrarlos. Asimismo la presencia de microorganismos que penetran en las construcciones provocando el debilitamiento de la estructura y debilitamiento de la cohesión y la pulverización de la estructura de tierra.

La acción del viento también puede hacer que el contenido en agua de los bloques de adobe se evapore, produciendo procesos de retracción volumétrica. La evaporación puede provocar la deposición de sales solubles en las capas de

tierra. Estas sales solubles rompen los lazos entre las partículas de tierra debilitando la estructura.

4.5.7 Condiciones medioambientales de la vivienda rural del distrito de Cairani

a) Combustible usado para cocinar

En cuanto al tipo de combustible usado en la vivienda rural se puede establecer que el 58,30% de las viviendas utilizan la bosta (excremento de ganado vacuno), el 31,70% utiliza leña, el 6,70% usa gas y por último el 3,30% usa kerosene como combustible para cocinar.

El uso de bosta y de leña como combustible en la vivienda rural se debe a que estos insumos se encuentran en la zona de manera fácil y económica, por ello tienen gran aceptación entre la población. Asimismo la cocción de los alimentos se da a fuego abierto, dentro de los ambientes de la vivienda sumado al hecho de que no se cuenta con un sistema de ventilación adecuado origina un aumento de las enfermedades respiratorias especialmente a madres y

niños menores de 5 años que son los que están más tiempo en el espacio destinado para la cocina.

Tabla 28

Vivienda del distrito de Cairani, combustible usado para cocinar en la vivienda, 2013.

Combustible usado	Nº	%
Bosta	35	58,30
Leña	19	31,70
Gas	4	6,70
Kerosene	2	3,30
Total	60	100,00

Fuente: Elaboración propia

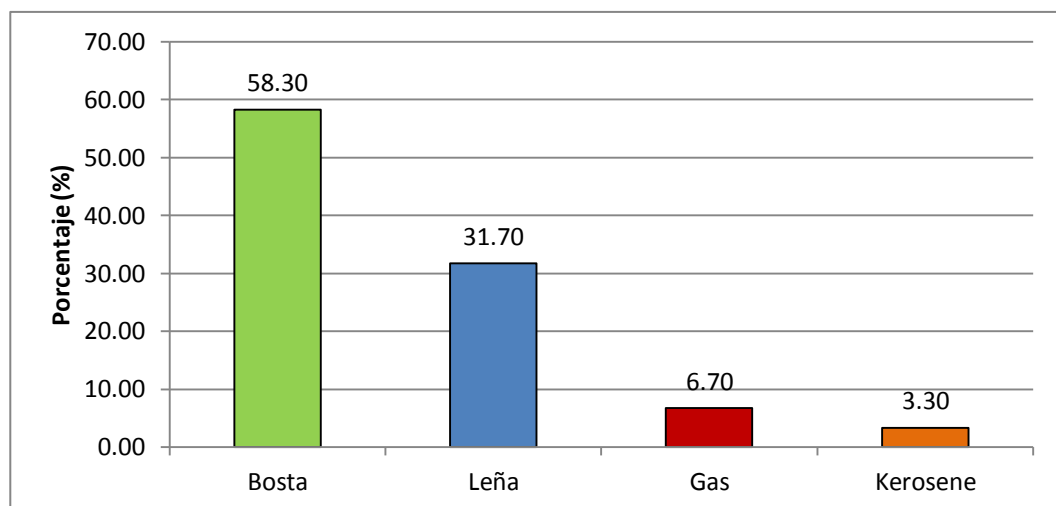


Figura 46. Vivienda del distrito de Cairani, combustible usado para cocinar en la vivienda, 2013.

Fuente : Elaboración propia

Con respecto al espacio destinado para la cocina, en su mayoría presenta condiciones espaciales y funcionales deficientes, ya que dicho espacio carecen de vanos que permitan una adecuada ventilación e iluminación, asimismo presentan una cobertura de calaminas, cartones y otros elementos que generan un alto grado de peligro debido a la manipulación de materiales de fácil combustión.



Figura 47. Vistas de la cocina dentro la vivienda rural

Fuente: Elaboración propia

b) Manejo residuos sólidos en la vivienda

Luego de haber efectuado la evaluación de la vivienda rural se pudo determinar que existe un desconocimiento en cuanto al manejo de residuos sólidos y la clasificación de estos. Como se puede apreciar en la tabla 29 y en la figura

49 el 58,30 % de las viviendas los residuos sólidos son arrojados fuera del terreno, el 28,30 % quema la basura, el 6,70 % entierra la basura, el 5% quema y entierra la basura y 1,70 % solo arroja la basura en el terreno.

El alto índice de las viviendas que arrojan los residuos fuera de la vivienda contribuye al deterioro de la calidad del suelo, aire y agua; y que generan impactos ambientales negativos en el distrito de Cairani. El arrojado de residuos sólidos domésticos en zonas periféricas, al borde de las acequias, calles y río es considerado de mucha importancia ya que crea un desequilibrio ecológico y ambiental.

En las viviendas donde se quema la basura la familia hace uso de un espacio en la parte posterior de la vivienda como botadero provisional, para después quemarla, siendo este un foco de infección y criadero de ratas e insectos produciendo contaminación al ambiente con el humo y los residuos. Asimismo cabe mencionar que el distrito de Cairani no cuenta con rellenos sanitarios donde se pueda acumular los residuos recolectados de las viviendas y que

además estos puedan recibir algún tipo de tratamiento que logre reducir los impactos ambientales. Muy por el contrario y tal como se aprecia en la figura 47 los residuos son arrojados en zonas cercanas a las viviendas rurales, cerca de los manantiales y cerca de las zonas de producción agrícola generando un daño irreversible en estos sectores.



Figura 48. Disposición de residuos sólidos distrito de Cairani, 2013

Fuente : Elaboración propia

Tabla 29

Vivienda del distrito de Cairani, manejo de residuos sólidos en la vivienda, 2013.

Manejo de residuos	Nº	%
Tira basura fuera terreno	35	58,30
Quema basura	17	28,30
Entierra la basura	4	6,70
Quema entierra la basura	3	5,00
Tira basura en el terreno	1	1,70
Total	60	100

Fuente: Elaboración propia.

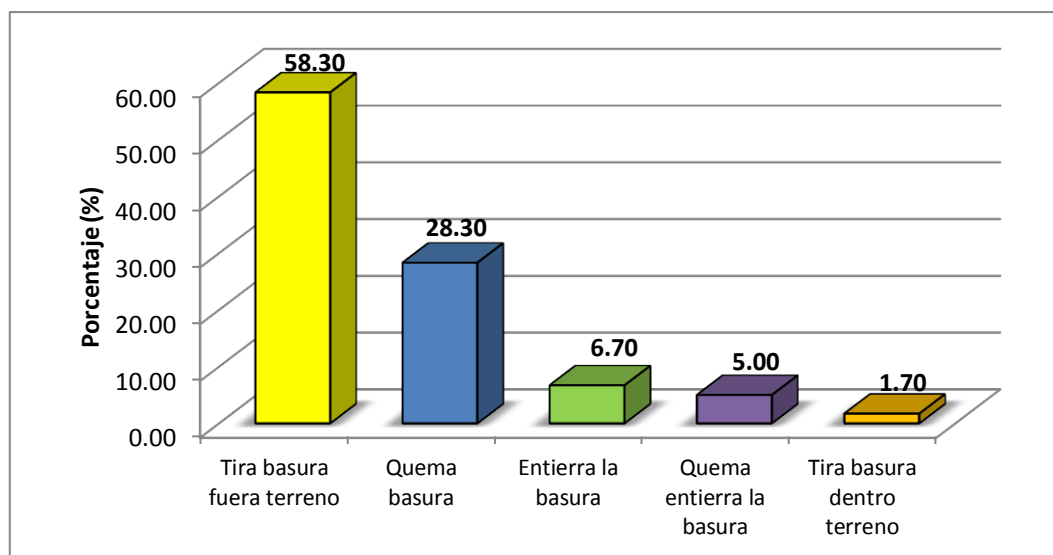


Figura 49. Vivienda del distrito de Cairani, manejo de residuos sólidos en la vivienda, 2013.

Fuente : Elaboración propia

4.5.8. Caracterización de los materiales predominantes en la vivienda rural del distrito de Cairani

a) Material predominante en muros de la vivienda

Las características constructivas de las viviendas en cuanto al material predominante en muros de la vivienda se clasifican en función a tres materiales tal como se muestra en la figura 50, donde el 78,30 % de las viviendas presentan muros de adobe, el 16,70 % muros de ladrillo y solo el 5,00 % muros de piedra y barro.

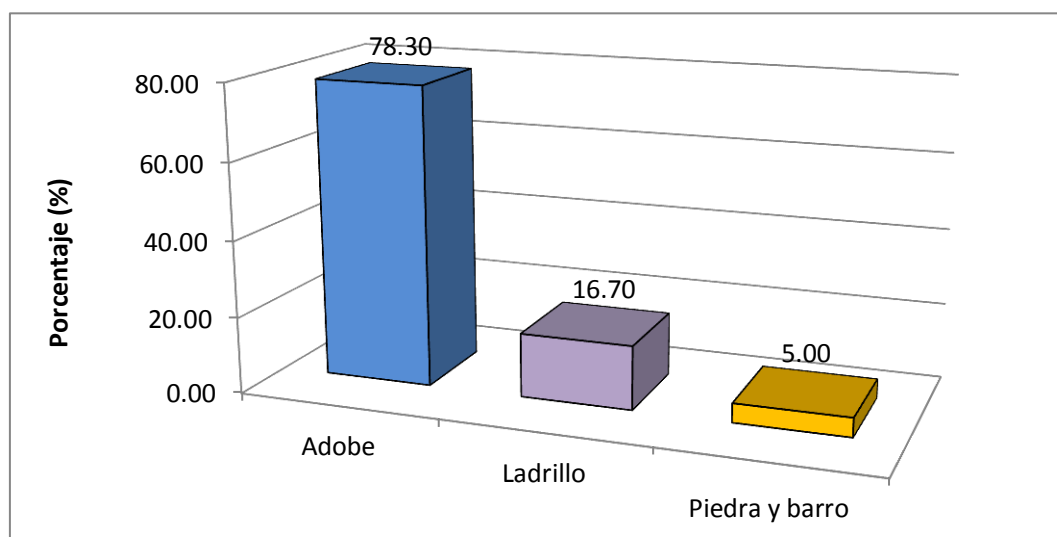


Figura 50. Vivienda del distrito de Cairani, material predominante de muros en la vivienda, 2013

Fuente : Elaboración propia

Asimismo a través de la evaluación realizada se ha podido establecer las características de los adobes usados en los muros de las viviendas, estos adobes presentan dimensiones variables entre 40 x 20 x 15 cm y 40 x 40 x 10 cm.

Al analizar la estructura de la vivienda se puede observar que no existe ningún refuerzo vertical ni horizontal además que el aparejo de la mampostería de adobe es deficiente. Por ello es que en su mayoría las viviendas de adobe presentan fallas estructurales.



Figura 51. Tipos de adobe encontrado en las viviendas del distrito de Cairani, 2013.

Fuente : Elaboración propia

En la figura 52 muestra un comparativo de los materiales usados en los muros por cada centro poblado del distrito de Cairani. Destacando el centro poblado de Ancocala donde el 81,70 % de las viviendas presentan muros de adobe.

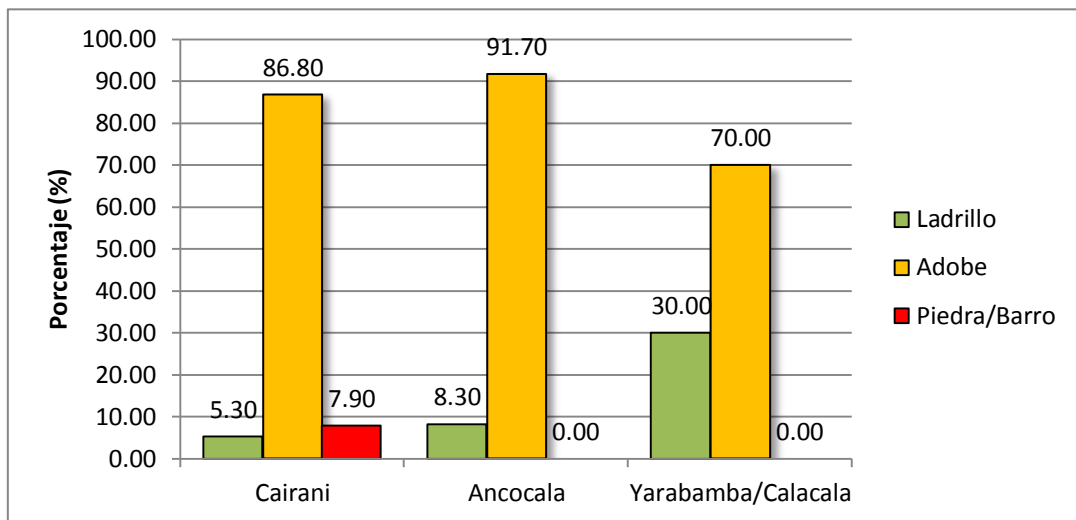


Figura 52. Vivienda del distrito de Cairani, material predominante de muros por centro poblado del distrito, 2013.

Fuente : Elaboración propia

b) Material predominante en la cobertura de la vivienda

De acuerdo a la evaluación efectuada, se pudo determinar que el material predominante en la cobertura de la vivienda rural del distrito se puede clasificar de dos formas, el 83,30% de las viviendas presentan techos de calamina y el 16,70% presentan techos de concreto. El predominio de los techos con material de calamina se debe a que este

material resulta más económico, sin embargo al ser un material metálico las propiedades térmicas son menores.

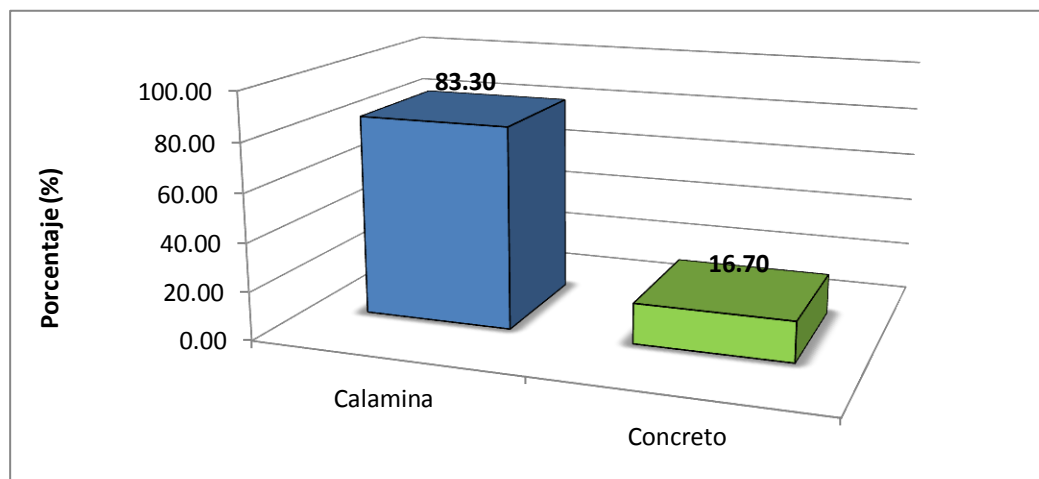


Figura 53. Vivienda del distrito de Cairani, material predominante de cobertura en la vivienda, 2013.

Fuente : Elaboración propia

En cuanto a las características de la cobertura podemos establecer que la cobertura de calamina, presentan una pendiente entre 15° a 18° cuando es de una sola agua y de 23° cuando es a dos aguas. El armazón es sencillo con vigas separadas unas de otras por unos 0,80 cm a 1,00 m colocada directamente en la pared. Sin embargo se ha podido constatar que en las viviendas que sobrepasan los 50 años de antigüedad la cobertura inicial de estas era de cañas unidas (variedad de las gramíneas) clavadas a la

estructura de madera y seguidas de una capa de paja y tierra.

Debido a que la paja se encuentra a una mayor altura y que la caña como es sabido solo se encuentra en los valles su traslado genera un incremento en los costos de construcción, por ello han sido reemplazados por la calamina reduciendo la capacidad térmica de la vivienda.



Figura 54. Vivienda del distrito de Cairani, material de cobertura predominante.

Fuente : Elaboración propia

De igual manera si establecemos un comparativo entre el tipo de cobertura de las viviendas en cada uno de los centros poblados del distrito de Cairani, el pueblo de Cairani presenta el 94,70% de sus viviendas con cobertura de calamina tal como se aprecia en la figura 55.

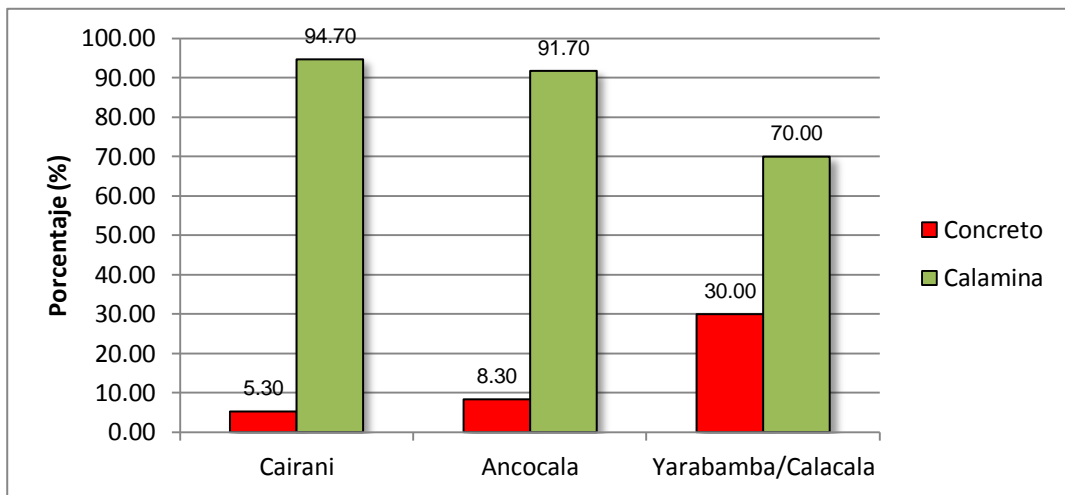


Figura 55. Vivienda del distrito de Cairani, material predominante de techos por centro poblado, 2013.

Fuente : Elaboración propia

c) Material predominante en los pisos de la vivienda

Las características de los materiales usados en los pisos de la vivienda se clasifican de dos tipos tal como se muestra en la figura 56, donde el 66,70 % de la vivienda presentan piso de tierra apisonada en los ambientes de la vivienda y el 33,30 % presentan pisos de cemento.

El hecho que predomina en las viviendas el piso de tierra se debe al nivel económico de las familias, en la mayoría de casos resulta más económico afirmar el suelo que utilizar el cemento u otro material, sin embargo el uso de la tierra apisonada como material de piso origina problemas respiratorios en los miembros de la familia.

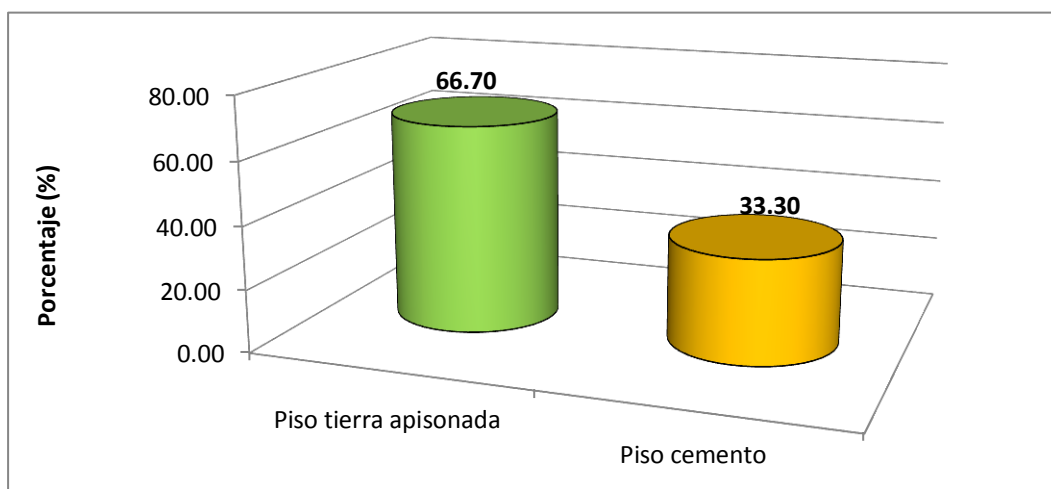


Figura 56. Vivienda del distrito de Cairani, material predominante en pisos de la vivienda, 2013.

Fuente : Elaboración propia

En cuanto al tipo de piso utilizado en las viviendas por cada centro poblado, el pueblo de Cairani presenta un alto porcentaje de viviendas rurales donde el material del piso

predominante es la tierra, tal como se aprecia en la figura 57.

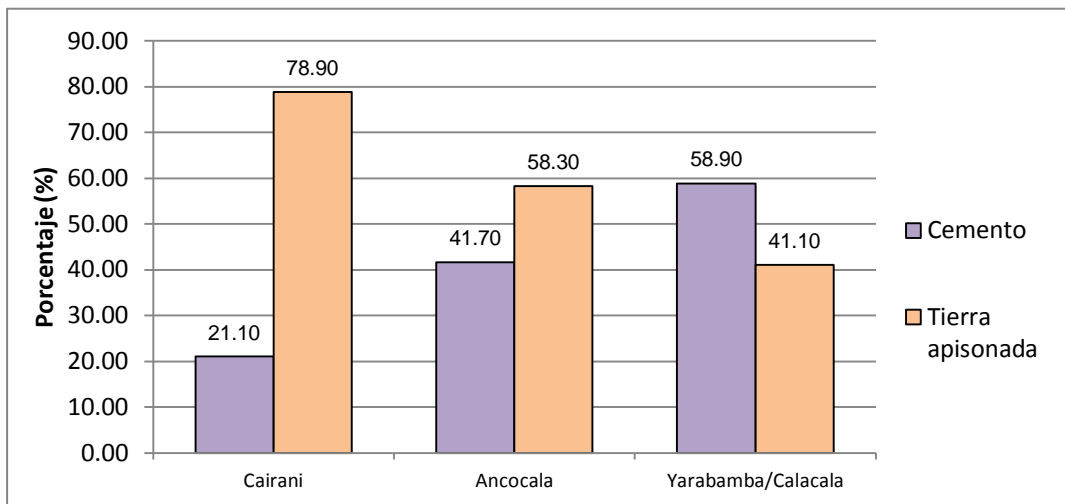


Figura 57. Vivienda del distrito de Cairani, material predominante de pisos por centro poblado, 2013.

Fuente : Elaboración propia

4.5.9 Condiciones de confort ambiental en la vivienda rural del distrito de Cairani

El confort ambiental se define como el rango de las condiciones del entorno consideradas aceptables dentro de un espacio habitable, donde la familia desarrolla sus actividades. El hecho de que las condiciones de confort sean bajas implica que se genere una sensación de incomodidad o molestia, ya sea por el frío, calor, deslumbramiento, ruido, olores, falta de iluminación entre los principales factores. Luego de haber

realizado la evaluación a las viviendas rurales del distrito de Cairani se pudo determinar las condiciones de confort ambiental analizando los siguientes aspectos:

- Condiciones de Confort Lumínico
- Condiciones de Asoleamiento
- Condiciones de Ventilación
- Condiciones de Confort Térmico

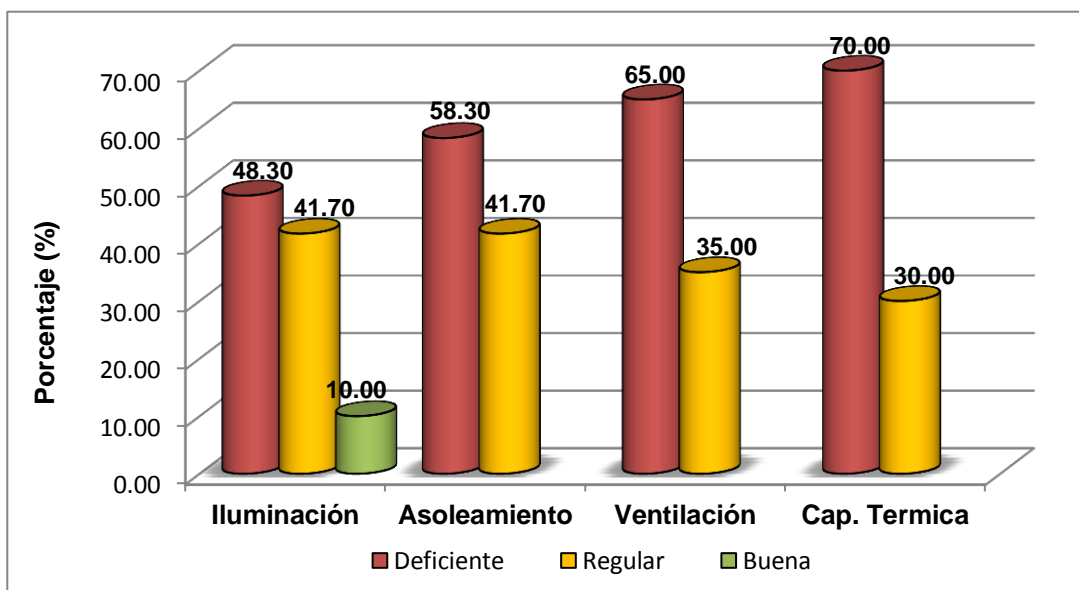


Figura 58. Vivienda del distrito de Cairani, condiciones de confort ambiental en la vivienda rural, 2013.

Fuente : Elaboración propia

a) Condiciones de iluminación en la vivienda rural del distrito de Cairani

Como se puede apreciar en la Tabla 30, el 48,30 % de las viviendas rurales presentan deficientes condiciones de iluminación dentro de la vivienda, el 41,70 % tienen una iluminación regular, mientras que solo el 10% de las viviendas presentan una buena iluminación en la vivienda.

Tabla 30

Vivienda del distrito de Cairani, según condiciones de confort-iluminación en la vivienda, 2013.

Condición iluminación	Nº	%
Deficiente	29	48,30
Regular	25	41,70
Buena	6	10,00
Total	60	100,00

Fuente: Elaboración propia

El hecho de que en las viviendas presenten condiciones deficientes de iluminación se debe a la tipología de las aberturas que la vivienda presenta. Las aberturas son

escasas y pequeñas debido a que el poblador tiene la idea de que los vanos deben de ser pequeños para que no afecten la estructura de la vivienda lo que origina que los espacios de las viviendas sean oscuros, produciendo incomodidad visual ya que la cantidad de luz que ingresa en la vivienda no es la necesaria.

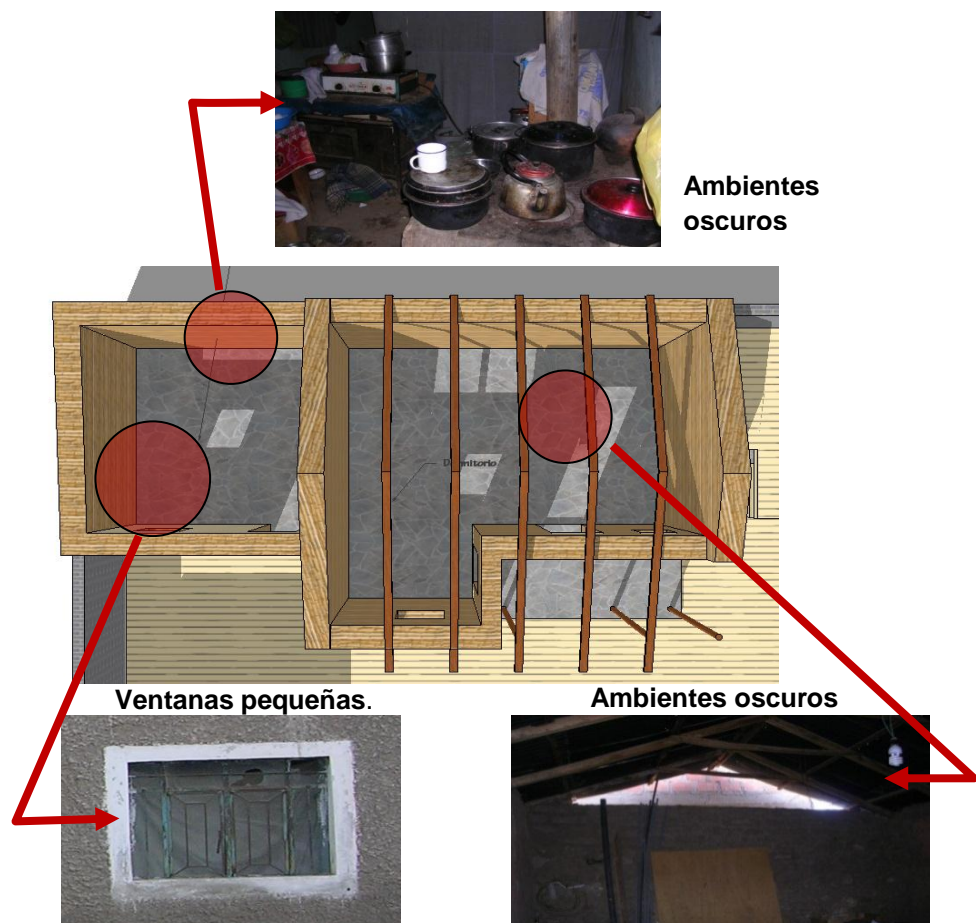


Figura 59. Condiciones de iluminación de la vivienda rural del distrito de Cairani, 2013.

Fuente : Elaboración propia

b) Condiciones de asoleamiento en la vivienda rural del distrito de Cairani

El asoleamiento en las viviendas tal como se aprecia en la tabla 31, es deficiente ya que el 58,30 % de las viviendas evaluadas presentan condiciones deficientes de asoleamiento mientras que el 41,70% de las viviendas tienen condiciones de asoleamiento regular.

Esto al igual que en las condiciones de iluminación se debe a que la vivienda tiene una tipología de vanos que no permiten que los ambientes puedan recibir la radiación solar en determinados momentos del día.

Tabla 31

Vivienda del Distrito de Cairani, Según Condiciones de Confort-Asoleamiento en la Vivienda, 2013.

Condición asoleamiento	Nº	%
Deficiente	35	58,30
Regular	25	41,70
Total	60	100,00

Fuente: Elaboración propia

c) Condiciones de ventilación en la vivienda rural del distrito de Cairani

La calidad del aire dentro de los ambientes de la vivienda, debe de poder asegurar que los posibles olores, gases y polvo que pueda contener el aire no afecten las condiciones de salud de las familias. Sin embargo luego de haber evaluado las viviendas rurales se pudo determinar que el 65% de las viviendas presentan deficientes condiciones de ventilación y el 35% presenta condiciones regulares.

Queda demostrado que la calidad del aire es importante para los procesos metabólicos y para la higiene de las personas, sin embargo en este caso al no contar con una adecuada ventilación, el aire tiende a viciarse, ya que la proporción de CO₂ en el aire fresco tiende a incrementarse con el desarrollo de actividades cotidianas como la de cocinar o el de almacenar productos tóxicos usados para los cultivos.

En las viviendas rurales del distrito donde la polución es provocada por la presencia humana, esta puede ser controlada a partir de los siguientes parámetros:

- Controlar la Humedad del Ambiente.
- Reducir la Concentración de Gas carbónico (CO₂).
- Control en la concentración de compuestos orgánicos volátiles

Tabla 32

Vivienda del distrito de Cairani, según condiciones de confort-ventilación en la vivienda, 2013.

Condiciones de ventilación	Nº	%
Deficiente	39	65,00
Regular	21	35,00
Total	60	100,00

Fuente: Elaboración propia

d) Confort térmico en la vivienda rural del distrito de Cairani

En términos simples en el confort térmico, intervienen los complejos fenómenos energéticos de intercambio de energía entre el cuerpo y el ambiente, el mismo que dependerá del metabolismo de las personas.

En el distrito de Cairani, como gran parte de la sierra peruana es golpeada por una intensa ola de frío durante gran parte del año. La población está sometida a condiciones climáticas frías extremas, donde la población más vulnerable es estas condiciones son los niños y los ancianos, ocasionando altos índices de mortalidad, enfermedades respiratorias y desnutrición. Algunas de las causas de estos índices son la mala alimentación, carencia de viviendas adecuadas, vestimentas inadecuadas, falta de conocimiento en la población de conceptos isotérmicos, de ventilación y aprovechamiento de la energía solar, entre otros.

El confort térmico en una vivienda saludable no solo tiene que ver con la isoterminia lograda sino que va más hacia un enfoque integral que contempla la conservación del calor, la ventilación adecuada de los ambientes de la vivienda, el aprovechamiento de la energía solar, tanto lumínica como calorífica, el ordenamiento de la vivienda, el control de la humedad interna, la eliminación de los humos de las cocinas, la mejora de la alimentación de la familia a través del invernadero familiar y el mejoramiento de las capacidades de la familia para afrontar las severas condiciones climáticas a través del buen uso de sus viviendas.

En la tabla 33 podemos apreciar que el 70% de las viviendas del distrito presentan una capacidad térmica deficiente, mientras que en el 30% de las viviendas la condición de la capacidad térmica es regular.

Tabla 33

Vivienda del distrito de Cairani, según condiciones de confort-capacidad térmica en la vivienda, 2013.

Condición de confort térmico	Nº	%
Deficiente	42	70,00
Regular	18	30,00
Total	60	100,00

Fuente: Elaboración propia

El mayor confort térmico asociado a una mejor calidad de vida tiene efectos positivos en la salud mental en las personas y coadyuva a mejores prácticas de emprendimiento y relacionamiento, así como una mayor autoestima para la familia.

4.5.10 Clasificación espacial y funcional de la vivienda rural en el distrito de Cairani

Existen diversas variantes en cuanto a la tipología de la vivienda rural del distrito de Cairani, partiendo de una misma morfología espacial básica. Así es que podemos observar

que existen viviendas de 1 o 2 niveles y que presentan en su configuración espacial zonas sociales, íntimas y de servicio.

Así en función al emplazamiento de los volúmenes se pudo establecer las siguientes tipologías de viviendas configuradas en función a un espacio central de organización denominado “patio organizador”.

a) Tipología 1

- Sistema constructivo: adobe tradicional
- Número de ambientes: ocho ambientes (1 zaguán de ingreso, 1 cocina, 2 dormitorios, 1 depósito, 1 baño, 1 huerto, 1 patio).
- Descripción: esta tipología de vivienda se desarrolla en un solo nivel y estableciendo la zonificación espacial en torno al patio central que organiza los espacios. La zona social conformada por la Sala-comedor y la cocina se encuentran en el bloque delantero. Mientras que los dormitorios y depósitos se encuentran en los bloques laterales. En la parte

posterior se puede encontrar el S.H. alejado de los dormitorios y el huerto de la vivienda.



Figura 60. Tipología de vivienda rural distrito de Cairani N° 1, 2013.

Fuente : Elaboración propia

b) Tipología 2

- Sistema constructivo: adobe tradicional
- Número de ambientes: cinco ambientes (1 zaguán de ingreso, 1 cocina, 1 dormitorio/depósito, 1 SH, Patio).

- Descripción: esta tipología de vivienda se desarrolla en un solo nivel y estableciendo la zonificación espacial en torno al patio central que organiza los espacios. La zona social conformada por un ambiente que cumplen las funciones de zaguán de ingreso, la cocina se encuentra en un ambiente contiguo. Esta vivienda solo presenta un solo dormitorio el mismo que cumple las funciones de depósito. El baño se encuentra alejado de los demás ambientes desarticulando la organización de la vivienda.



Figura 61. Tipología de vivienda rural distrito de Cairani N° 2, 2013.

Fuente : Elaboración propia

c) Tipología 3

- Sistema constructivo: adobe tradicional/convencional (ladrillo, concreto).
- Número de ambientes: seis ambientes (1 zaguán de ingreso/cocina, 1 dormitorio/depósito, 1 dormitorio, 1 SH, patio, huerto).
- Descripción: esta tipología de vivienda se desarrolla en un solo nivel, la diferencia que se genera es que la vivienda no solo presenta habitaciones que usan el adobe como material predominante, sino que además este tipo de vivienda presenta un módulo habitacional de materiales convencionales(ladrillo, concreto) esto producto del apoyo que brindó el banco de materiales después del sismo del 2001, sin embargo dadas las características y la configuración de este ambiente en la actualidad solo viene cumpliendo la función de depósito o simplemente no es habitado por la familia. En este tipo de vivienda se nota la presencia de un mayor espacio usado como huerto familiar, de igual forma los espacios se encuentran desarticulados.

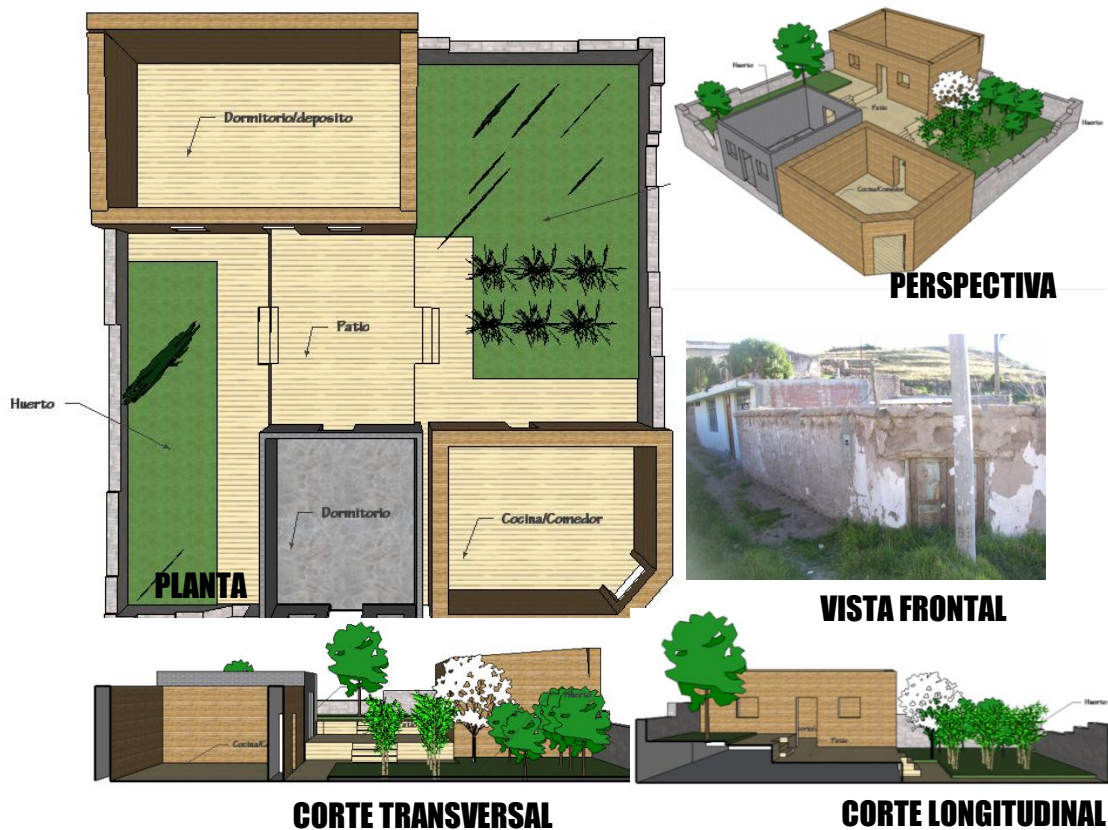


Figura 62. Tipología de vivienda rural distrito de Cairani N° 3, 2013.

Fuente : Elaboración propia

d) Tipología 4:

- Sistema constructivo: adobe tradicional.
- Número de Ambientes: seis ambientes (1 zaguán de ingreso, 2 dormitorio/depósito, 1 SH, patio, huerto, corral animales menores).
- Descripción: esta tipología de vivienda se desarrolla en 2 niveles, el primer nivel está conformado por el

zaguán de ingreso, el mismo que cumple también la función de depósito y en algún momento de habitación. Posterior a este espacio se encuentra el patio central el mismo que organiza la cocina, depósito la escalera para el acceder al segundo nivel, el espacio para huerto y la zona de crianza de animales menores. El segundo nivel solo tiene una sola habitación.

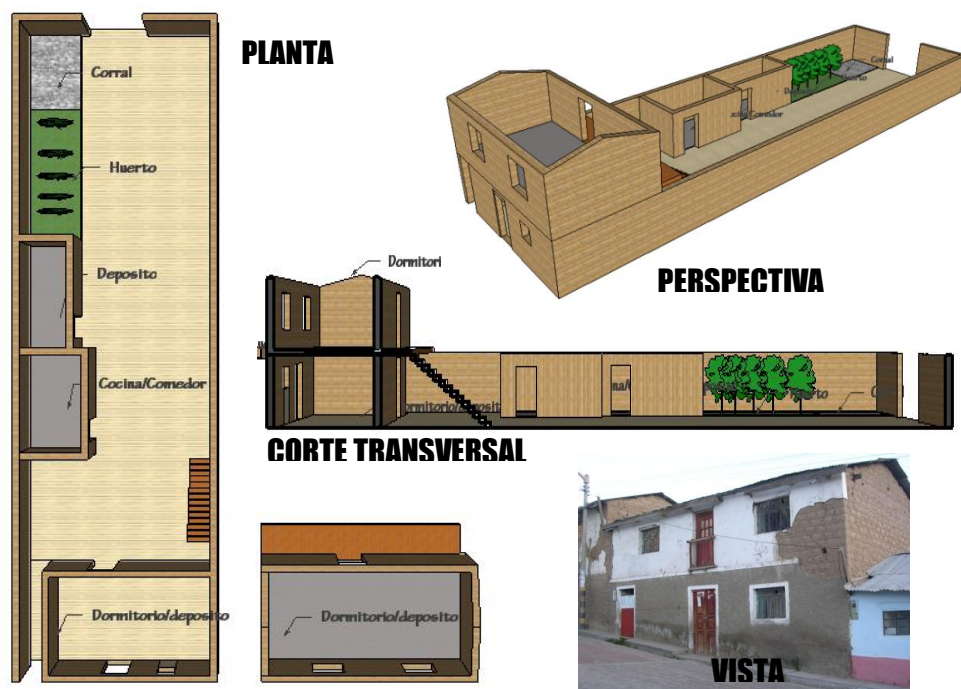


Figura 63. Tipología de vivienda rural distrito de Cairani N° 4, 2013.

Fuente : Elaboración propia

e) Tipología 5:

- Sistema constructivo: Adobe tradicional/convencional (ladrillo, concreto).
- Número de ambientes: nueve ambientes (1 zaguán de ingreso, 3 dormitorios, 1 tienda, 1 SH, patio, 1 panadería, 1 depósito).
- Descripción: esta tipología de vivienda se desarrolla en dos nivel, la diferencia que se genera es que la vivienda no solo presenta habitaciones que usan el adobe como material predominante, sino que además este tipo de vivienda presenta un módulo habitacional de material convencional (ladrillo, concreto) de dos pisos. Esta tipología de vivienda presenta también una zona destinada a la actividad comercial. De acuerdo al estado de conservación de la vivienda más del 50,00% de los ambientes de adobe se encuentran colapsados debido a la antigüedad y al estado de conservación.

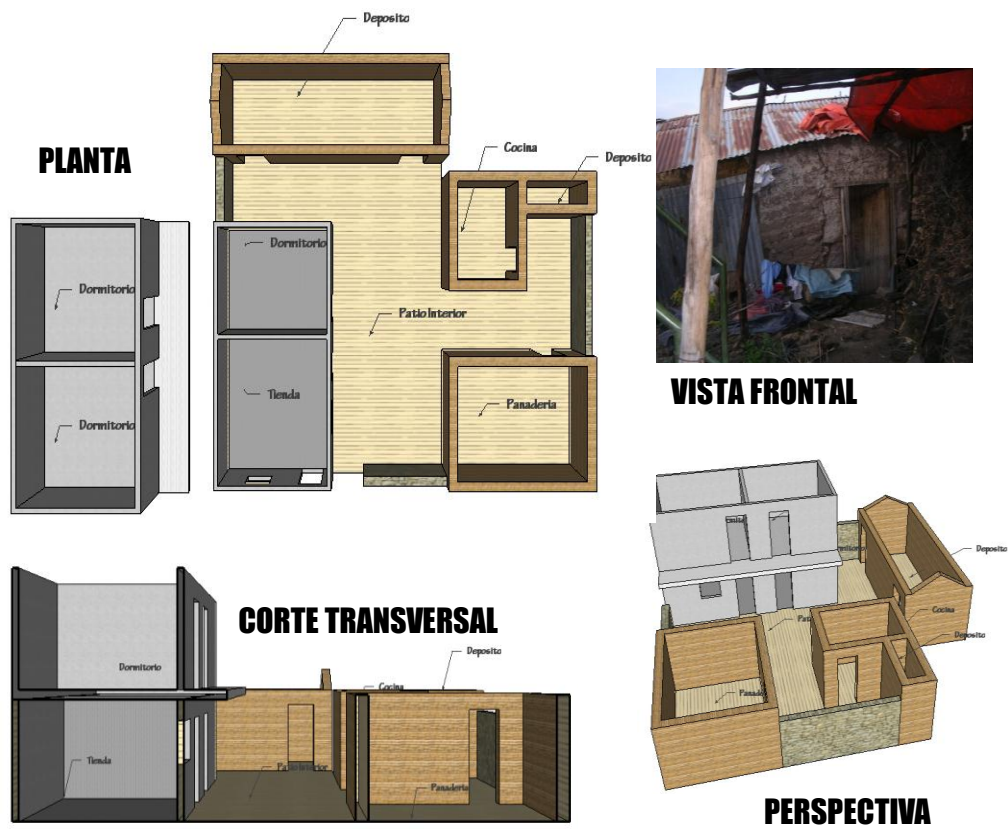


Figura 64. Tipología de vivienda rural distrito de Cairani N° 5, 2013.

Fuente : Elaboración propia

f) Tipología 6:

- Sistema constructivo: adobe tradicional.
- Número de Ambientes: seis ambientes (1 zaguán de ingreso, 1 dormitorios, 1 SH, patio, 1 depósito, huerto).
- Descripción: esta tipología de vivienda es la que se desarrolla en niveles debido a la topografía del terreno. El ingreso a la vivienda se da a través del patio central el mismo que articula los ambientes de cocina,

dormitorio y depósito. En otro nivel se encuentra el baño de la vivienda. Por último en un tercer nivel se encuentra el huerto de la vivienda el mismo que sirve para la crianza de algunos animales menores (aves de corral).

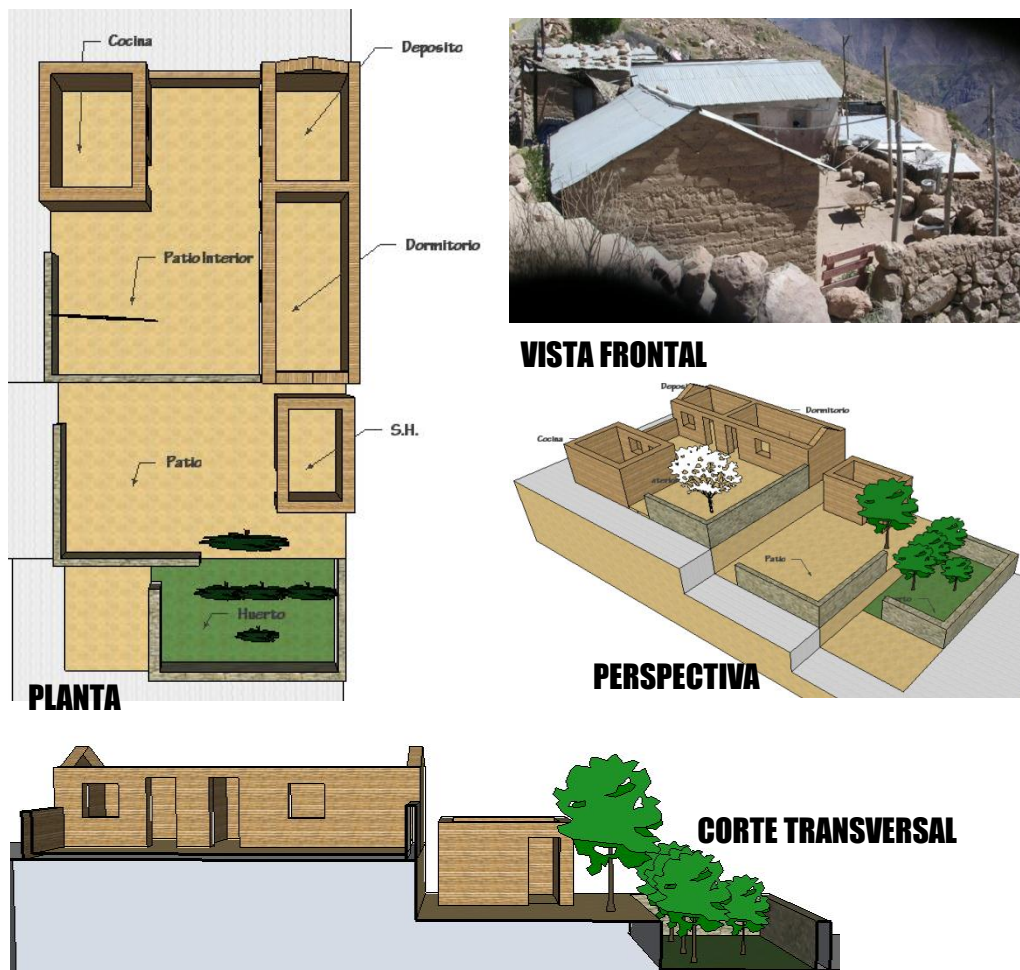


Figura 65. Tipología de vivienda rural distrito de Cairani N° 06, 2013.

Fuente : Elaboración propia

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN: PROPUESTA PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y MEDIOAMBIENTALES DE LA VIVIENDA RURAL EN EL DISTRITO DE CAIRANI

Ha quedado demostrado que el futuro de las poblaciones se viene centrando en la interacción salud y medio ambiente. El hombre tiene el derecho fundamental a las condiciones óptimas de vida, a la libertad, en un medio ambiente de calidad, que permita una existencia con dignidad y bienestar. El desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza se consiguen creando un estrecho vínculo entre la salud y el medio ambiente.

Para mejorar las condiciones de vida de la población rural no basta con mejorar la infraestructura de educación y salud, así como el abastecimiento de los servicios básicos. Mejorar las condiciones de vida va más allá de eso. Ya que debe de buscar un equilibrio entre aspectos sociales y ambientales que repercutan en mejorar las condiciones del

hábitat repercutiendo en mejorar la calidad de vida del poblador, la misma que puede enfocarse bajo los siguientes aspectos:

a) Aspectos técnicos-arquitectónicos

En este aspecto debe considerarse algunas acciones importantes como el hecho de:

- Fortalecer la producción local de materiales y recuperar técnicas Tradicionales.
- Diseñar en tiempos y costos flexibles adecuados para cada comunidad.
- Dar soluciones que respondan a la complejidad y diferenciación social, cultural, tecnológica y territorial, así como a la especificidad de las poblaciones, regiones, recursos, capacidades y naturaleza de las necesidades de los usuarios
- Desarrollar en forma integral el hábitat, proporcionando higiene, privacidad y comodidad a sus habitantes, protegiéndolos de agentes exteriores (calor, frío, lluvia, viento, etc.)

b) Aspectos socio culturales

Es importante mencionar que la vivienda rural da alojamiento a rituales y costumbres relacionados con la edificación y la actividad económica y social; de que en ella se realizan distintas actividades en un mismo espacio; de que en su territorio se encuentran las habitaciones, así como corrales, gallineros, depósitos, acequias y canales; y de que todos estos espacios se relacionan con el medio ambiente (clima, agua, catástrofes naturales). La operatividad de la vivienda rural radica en el considerar que las principales actividades de la familia campesina, estableciendo una vivienda rural que separe el desarrollo de las actividades domésticas de las productivas. De esta manera, los espacios internos de las viviendas podrían generar mayor bienestar, comodidad y calidad de vida a sus moradores.

c) Aspectos medio ambientales

La vivienda rural debe buscar ser un modelo de construcción eco eficiente, capaz de obtener espacios habitacionales, consumiendo menos recursos, reduciendo la contaminación, empleando productos no peligrosos, a ello sumado el manejo y aprovechamiento de los residuos sólido de la vivienda. Es decir establecer un modelo constructivo que permita satisfacer adecuadamente las demandas de

construcción de una comunidad minimizando sus consecuencias ambientales sin afectar las posibilidades de las generaciones futuras para disponer de los recursos adecuados y de un medio ambiente de calidad.

5.1. Lineamientos en relación a los aspectos técnico-arquitectónicos de la vivienda rural

Como es conocido, la actividad de la construcción es muy agresiva al medio ambiente y su efecto se ve a lo largo de todo el ciclo constructivo, desde la extracción y procesamiento de insumos hasta la culminación de la edificación. Esto como es sabido genera un alto consumo de materiales energía y producción de desechos.

Para minimizar el impacto ambiental se debe de comenzar por reducir el consumo de recursos naturales por medio de la reutilización y reciclaje de materiales, disminuir las emisiones de CO₂ a la atmósfera y manejar eficientemente los desechos producidos. Así mismo en la búsqueda de una construcción sostenible se debe de propiciar construcciones que ahorren o produzcan más energía de la que se consume durante todo el ciclo de vida de las edificaciones.

Vincular la sostenibilidad en la arquitectura y la construcción implica un compromiso de responsabilidad social y desarrollo humano. Si se quiere mantener las condiciones actuales del planeta se debe buscar lograr una edificación más respetuosa con el medioambiente. Por lo tanto la arquitectura sostenible se convierte en una suma de estrategias que hace más eficiente la producción edilicia, optimiza los recursos y aumenta la calidad de vida de los usuarios.

Bajo este contexto y luego de haber establecido las características de la vivienda rural del distrito de Cairani, se propone mantener la relación entre la **actividad humana-tecnología constructiva-medio ambiente**, a través del uso de materiales sostenibles. Por ello se propone el uso de la tierra como materia prima para la elaboración del adobe ya que en función a la evaluación efectuada se ha podido determinar que el uso del adobe es parte de un proceso constructivo que aún se mantiene vigente en el distrito de Cairani y que presenta las siguientes ventajas constructivas:

- El hecho de construir con tierra, significa construir con un material inocuo, ya que este no contiene ninguna sustancia toxica, siempre y cuando provenga de un suelo que no haya padecido contaminación alguna.
- Es un material reciclable; siempre y cuando que la tierra no se haya mezclado con algún otro insumo como por ejemplo el cemento. Ello nos da la posibilidad de integrar totalmente el material en la naturaleza una vez que se decidiera demoler el edificio, generando menor cantidad de residuos de construcción. Confiriendo características ecológicas y ambientales las construcciones.
- Es un material fácil de obtener, se puede hacer algunas mezclas con otro material cercano que mejore la combinación de la tierra (yeso, paja, etc.).
- La construcción con tierra cruda es sencilla y con poco gasto energético, no requiere un gran transporte de materiales o una cocción a alta temperatura. Por ello se considera un material de muy baja energía incorporada.
- La obtención de este material, puede darse en la misma zona de emplazamiento del proyecto, sin embargo también pueden establecerse zona de cantera donde se extraiga la tierra con

mejores propiedades. Esta actividad no tiene asociados problemas de deforestación o algún otro problema ambiental.

- La tierra posee excelentes propiedades térmicas, ya que tiene una gran capacidad de almacenar el calor y cederlo posteriormente. Lo mismo que nos permite atenuar los cambios de temperatura externos, creando un ambiente interior agradable.
- También posee propiedades de aislamiento acústico, los muros de tierra transmiten mal las vibraciones sonoras, de modo que se convierte en una eficaz barrera contra ruidos indeseados.
- El aspecto económico es fundamental ya que es un material asequible que a menudo se encuentra en el lugar donde se edificará la vivienda.

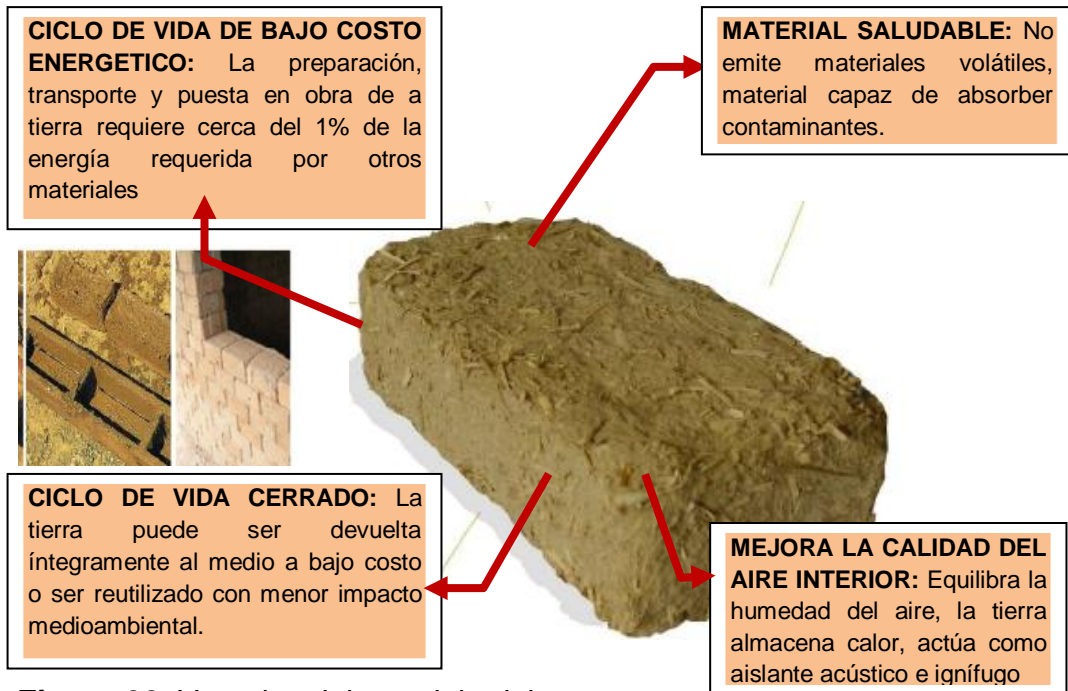


Figura 66. Ventajas del uso del adobe.

Fuente: Elaboración Propia

5.1.1 Aplicación del adobe como sistema constructivo en la vivienda rural

a) Materiales usados para elaboración óptima de adobes

Para poder obtener un adobe de buena calidad y poder elaborarlos correctamente se describe a continuación los materiales básicos que se utilizan:

- **Suelos**

Para conseguir un adobe de buena calidad, se debe de escoger un suelo que cuente con una adecuada proporción entre sus contenidos de arena y arcilla, formando esta última parte de los materiales finos del suelo. La arcilla es una material que tiene propiedades adhesivas y ligantes y actúa como un cementante de las arenas las que constituyen los inertes del suelo y que le confieren su capacidad resistente.

De acuerdo a la Norma Técnica E.080 para edificaciones con adobe la gradación del suelo debe de aproximarse a los siguientes porcentajes: Arcilla: 10-20%, Limo: 15-25%, Arena 55-70%.

Es importante evitar la presencia de materia orgánica en el suelo seleccionado para hacer adobes, puesto que esta incrementa en gran medida el encogimiento de los adobes y reduce su resistencia al generar vacíos debidos a su proceso de fabricación.



Figura 67. Propiedades óptimas del suelo para elaboración de adobes.

Fuente : Elaboración Propia

- **Paja**

Es costumbre tradicional en muchas zonas del país donde se emplea adobe, utilizar paja en la preparación de éstos y también en el mortero de asiento. Como se ha comprobado la paja reduce efectivamente las contracciones debido al secado al aire libre de los adobes y mejora la adherencia con otros materiales.

La paja que suele emplearse varía según las localidades. Puede tratarse de distintos tipos como: de arroz, de trigo, gras común, bagazo de caña, ichu; en algunos lugares se usa guano, crines y productos similares. En todo caso es recomendable utilizar paja picada en trozos de unos 10 cm y de preferencia en un porcentaje de alrededor del 1% en peso. Un porcentaje excesivo puede hacer al barro poco trabajable y reducir la resistencia de los adobes.

- **Caña**

El término genérico caña se refiere en nuestro país generalmente a la caña brava, al carrizo a la caña de Guayaquil, aunque puede aludir a cualquier otro tipo de bambusas. Siendo la caña un material que resulta en la actualidad de la mayor importancia técnica en la construcción con adobe.

- **Maderas**

Las edificaciones de adobe, al igual que otras de distintos materiales, requieren el empleo de maderas

para sus diversos elementos estructurales como vigas, dinteles, techos, entrepisos y también para los no estructurales, como puertas y ventanas. En la actualidad sin embargo las maderas más utilizadas son el eucalipto y las maderas tropicales.

b) Avances tecnológicos para la aplicación del adobe

En función a las características socioeconómicas, culturales de la población y a las características del medio físico espacial del distrito de Cairani, se propone dos alternativas de procesos constructivos basados en adobe que permitirán mejorar estado de conservación actual de la vivienda rural, y a la vez permitirá que las futuras viviendas puedan edificarse bajo el principio de mejorar las condiciones de habitabilidad y medioambientales de la vivienda rural.

- **Propuesta de reforzamiento con geomalla aplicada en la vivienda rural**

El refuerzo sísmico de la vivienda con geo malla consiste en una malla plástica, llamada también geo malla, que

envuelve completamente a los muros de adobe. La geomalla provee confinamiento, resistencia y rigidez adicional a las paredes. Durante los terremotos fuertes, las paredes se agrietan y separan, pero la malla, al ser resistente y tener capacidad de deformarse, mantiene los muros juntos, y así limita los daños y previene el colapso de la vivienda (BLONDET, *et al.*, 2006).

La geomalla viene en rollos de 3 m o 4 m de ancho por 50 m o 75 m de largo. La elegida para este proyecto tuvo un precio de alrededor de S/. 4,55 nuevos soles por metro cuadrado. Para que trabaje en forma efectiva, la malla debe ser embebida firmemente a una cimentación de concreto, ser colocada firmemente sujeta en ambas caras de los muros, y luego unida a una viga collar de madera colocada en la parte superior de los muros.

La geomalla se podrá usar como refuerzo de las edificaciones de adobe, colocándola en ambas caras de los muros portantes y no portantes, sujeta horizontal y verticalmente con pasadores de rafia o similar, a máximo

de separación 300 mm. La geo malla deberá abarcar los bordes de los vanos (puertas y ventanas) y estará convenientemente anclada a la cimentación y a la viga collar.

La geomalla deberá estar embutida en un tarrajeo de barro y paja. Este sistema de refuerzo podrá ser aplicado en edificaciones existentes que cumplan con las especificaciones de la presente Norma (NTE E.080), en lo referente a cimentación, muros y arriostres.

Módulo de vivienda

La distribución del modelo permite tener un dormitorio de padres y otro de niños, además de un ambiente de usos múltiples para sala comedor, el área utilizada es de aproximadamente 60,00 m² y se ha considerado en la parte posterior del terreno una zona para la implementación de espacios complementarios orientados a las actividades económica-productivas de las familias rurales.

Debido a que la zona de estudio se encuentra a una altura promedio de 3 500 m.s.n.m, la propuesta de vivienda rural plantea también un eficiente sistema térmico que permita calentar a vivienda. Ello se logra a través de la interacción entre el techo y el cielo raso, dejando un espacio que almacena el aire caliente durante la el día y mantiene la casa caliente por la noche. En cuanto a las características constructivas de este módulo se tienen las siguientes:

- Pisos: madera
- Muros: adobe reforzado con geo malla
- Techos: plancha de eternit/policarbonato
- Cielo raso: triplay
- Tarrajeo: mezcla de barro con paja

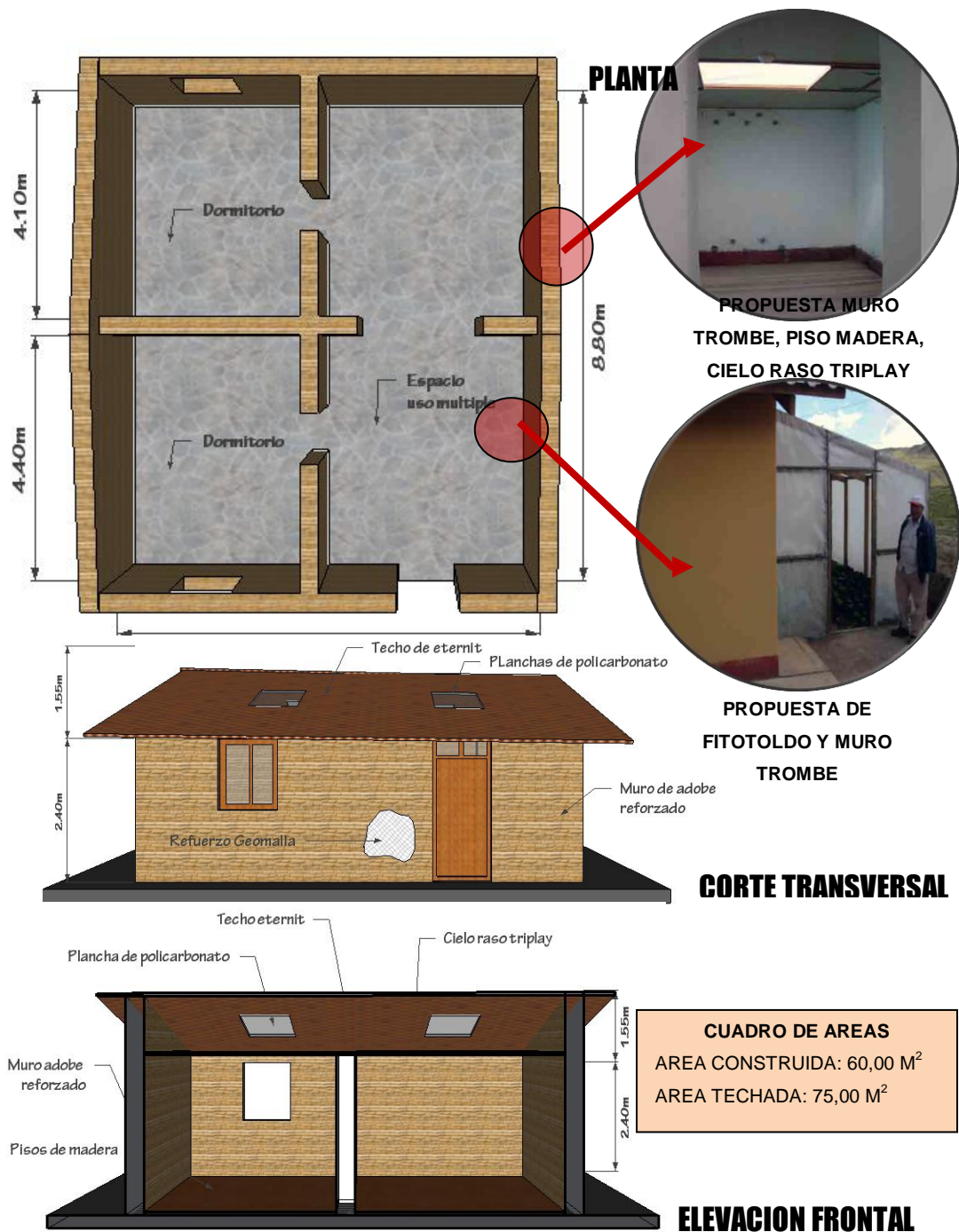


Figura 68. Propuesta de reforzamiento de vivienda rural con geomalla.

Fuente : Elaboración Propia

La aplicación de este sistema constructivo presenta las siguientes ventajas:

- Es una de las tecnologías con mayor sismorresistencia.
- Es una de las tecnologías más económicas.
- Gran parte de los materiales se consiguen en la zona.
- Genera un buen confort térmico dentro de la vivienda.

- **Propuesta de reforzamiento con viga solera y malla electro soldada aplicada en la vivienda rural**

Este tipo de refuerzo es recomendado por la norma técnica peruana de diseño sismorresistente del adobe NTE-0.80 (RNE, 2000), la cual señala el uso obligatorio de los siguientes elementos:

- Vigas soleras.
- Refuerzos interiores en los muros con caña y malla electro soldada.
- Refuerzos que garanticen la conexión de los muros en encuentros y esquinas.

En el caso de la construcción de nuevas viviendas a base de adobe estas podrían usar como refuerzo la caña madura y seca o el eucalipto recto y seco u otro material similar en tiras, colocadas horizontalmente cada cierto número de juntas (máximo cada 4 hiladas) en todos los muros unidos entre sí mediante amarres en los encuentros y esquinas. También se colocan refuerzos verticales ya sea entre los adobes o en los alvéolos con un mínimo de 5 cm de diámetro. Los adobes deberán estar anclados a la cimentación y fijados a la solera superior. La distancia máxima entre refuerzos verticales es de 0,60 m (RNE, 2000).

En el caso de las viviendas ya edificadas y que presentan daños estructurales, como grietas en sentidos horizontal y diagonales se puede recurrir al reforzamiento de la edificación con malla electro soldada y viga collar de concreto. Como se muestra en la figura 70, las mallas electro soldadas amarran los encuentros de los muros en franjas verticales de 0,45 m a 0,90 m de ancho y 1,30 m a 1,70 m de altura. Las dimensiones de

cada malla dependen de su posición, ya sea en esquinas exteriores, esquinas interiores o en los encuentros en T. Las mallas son conectadas al muro con clavos, chapas y conectores ubicados en el interior del muro. Luego de que el muro es levantado, se construye la viga collar que amarrará todos los muros. La viga collar tiene una altura de 0,10 m y un espesor igual al de los muros. La viga está compuesta por una armadura de fierro de 3/8" y 1/2", estribos de 1/4", y mechas que conectarán la viga collar con el techo y con los muros (ZEGARRA, *et al.* 2001).

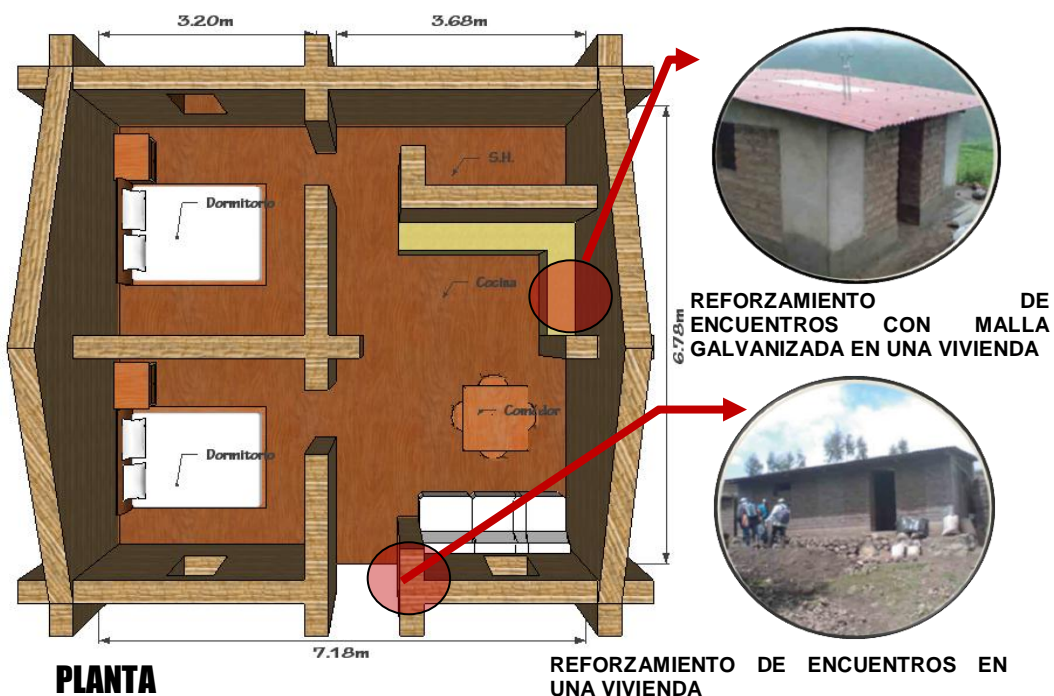
Además se debe de reforzar los tímpanos de las viviendas. Para evita la falla a la altura de los tímpanos se colocan tablas verticales de 2" de ancho por 1/2" de espesor conectadas con alambre N° 8 posteriormente se cubren las tablas con malla electro soldada y se revisten los tímpanos con mortero.

Módulo de vivienda

El módulo consta de 4 ambientes, 2 habitaciones independientes, una sala de uso múltiple y servicio higiénico de arrastre hidráulico en la parte interior, puesto que existe en la zona sistema de alcantarillado, además se incluye el sistema de instalaciones eléctricas. Las características formales del módulo permiten asegurar comodidad y confort en los aspectos de iluminación, ventilación y asoleamiento adecuándose a la dinámica socioeconómica de las familias así como a sus costumbres y prácticas culturales. En cuanto al área propuesta para este módulo se plantea un módulo de 60,00 m² y los materiales usados son los siguientes:

- Pisos: madera
- Muros: adobe revestido con malla electro soldada con mortero de cemento-arena en los encuentros y esquinas.
- Techos: planchas opacas de polipropileno/calamina galvanizada.

- Tímpano: adobe recubierto con malla electro soldada y mortero de cemento-arena.



CUADRO DE AREAS
Área construida: 60,00 M ²
Área techada: 66,00 M ²



ELEVACION FRONTAL

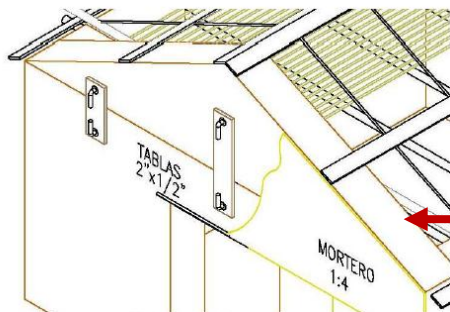


Figura 69. Propuesta de reforzamiento de vivienda rural viga collar/malla galvanizada.

Fuente : Elaboración Propia

La aplicación de este sistema constructivo presenta las siguientes ventajas:

- El refuerzo con caña y malla electro soldada es más asequible que la geomalla, lo que hace que sea más fácil para la población replicar la técnica constructiva.
- Es una de las tecnologías más económicas.
- Gran parte de los materiales se consiguen en zona.
- Genera un buen confort térmico dentro de la vivienda, lo que lo hace climáticamente ideal.

5.1.2. Propuesta para mejorar las condiciones de confort térmico en la vivienda rural del distrito de Cairani

El confort térmico en una vivienda saludable no solo tiene que ver con la isoterminia lograda si no que va más hacia un enfoque integral que contempla la conservación del calor, la ventilación adecuada de los ambientes de la vivienda, el aprovechamiento de la energía solar, tanto lumínica como calorífica, el ordenamiento de la vivienda, el control de la humedad interna, la eliminación de los humos de las

cocinas, la mejora de la alimentación de la familia a través del invernadero familiar y el mejoramiento de las capacidades de la familia para afrontar las severas condiciones climáticas a través del buen uso de sus viviendas.

El confort térmico debe visualizarse desde una visión integral la misma que abarca varios aspectos que deben ser incluidos en el desarrollo de la vivienda rural del distrito de Cairani. Entre los principales componentes que podemos incluir tenemos:

- Ductos solares con lámina transparente: ubicados en el techo, para dotar a los ambientes de mayor iluminación y permitan a la vez el ingreso de radiación solar, cuyo objetivo es incrementar la temperatura interna con ventanas corredizas que se cierran de noche.
- Muros trombe modelo fito toldo: es un sistema alternativo de calentamiento diurno de la vivienda, que permite transferir el calor generado durante el día hacia los dos

dormitorios mediante intercambio - por el fenómeno de convección –de aire caliente y frío entre estos ambientes.

- Cielo raso: con tapajuntas centrales y rodones perimetrales, sujetado en un entramado de madera, permite que se conserve el calor al hacer la vivienda más hermética.
- Fortalecimiento de capacidades en las familias: al fortalecer las capacidades en las familias podemos mejorar los hábitos alimenticios, desarrollar el uso de cocinas mejoradas, ventilación de las viviendas, sensibilizar a las familias en prácticas de higiene.
- Invernadero familiar: permite la siembra de hortalizas y verduras, cultivos que difícilmente se dan a estas alturas (por encima de los 3500 msnm). De esta manera se facilita el consumo de alimentos protectores y por consiguiente la nutrición de la familia.
- **Cocinas mejoradas:** Una casa saludable no debe tener humos intradomiciliarios, ya que estos afectan los pulmones, vías respiratorias y vista de quienes están expuestos a ellos, principalmente mujeres y niños.

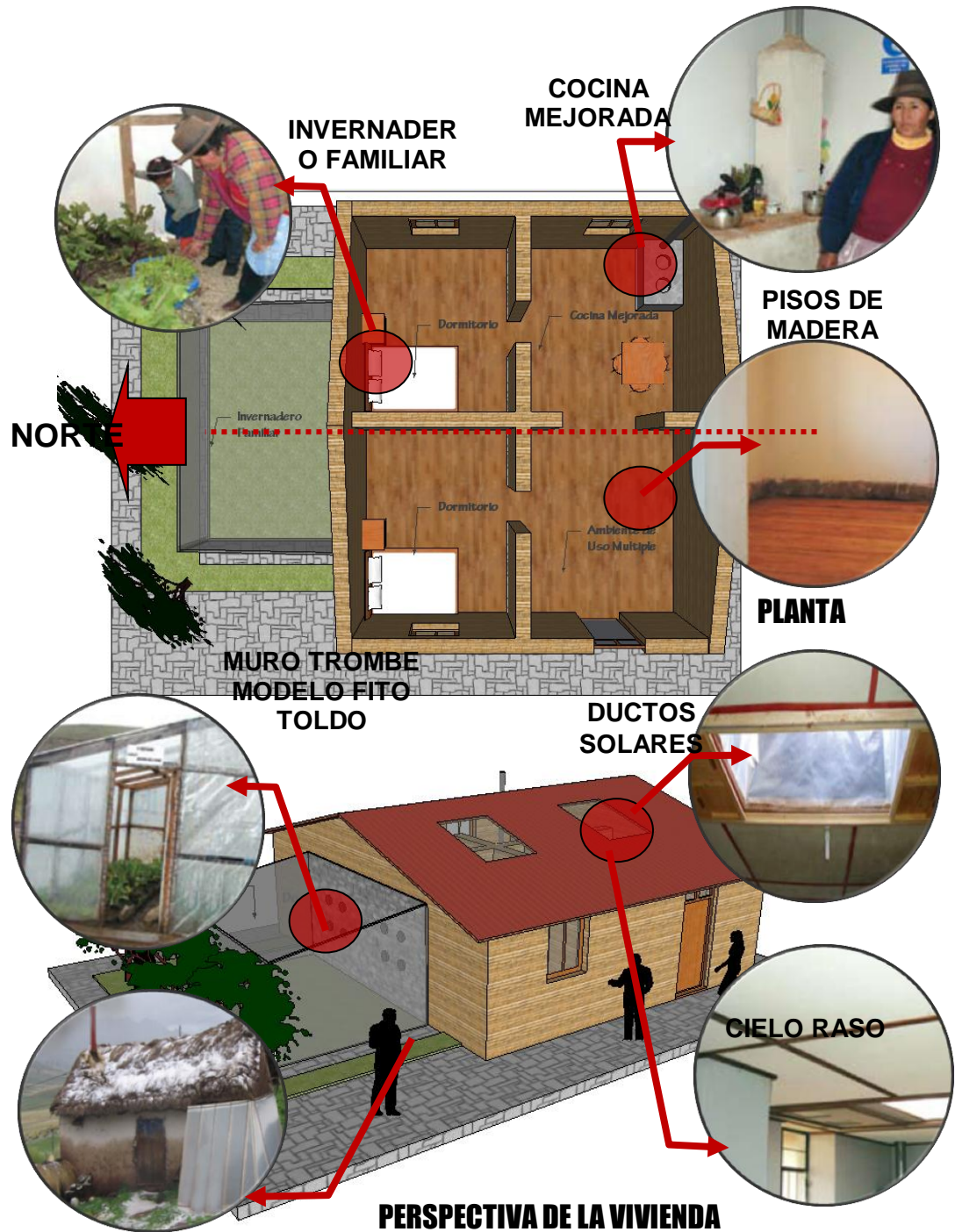


Figura 70. Componentes para mejorar confort térmico en la vivienda rural del distrito de Cairani.

Fuente: Elaboración Propia

a) Criterios fundamentales para la adecuación térmica de la vivienda rural del distrito de Cairani

Para construir una vivienda con adecuación térmica deseable es importante trabajar sobre los siguientes aspectos:

- Ver la manera más económica posible de captar la irradiación solar, cuya incidencia en las zonas alto andinas de la sierra peruana es alta.
- Trabajar la introducción de sistemas adicionales de captación de temperatura hacia zonas de la vivienda importantes como los dormitorios.
- No permitir que el calor ganado y acumulado durante el día, se pierda fácilmente en los ambientes. Es necesario diseñar sistemas de cierre a los elementos que posibiliten ingreso de aire frío -puertas, ventanas, ductos- y eliminar aberturas dejadas en el proceso constructivo.
- Trabajar con materiales adecuados como el adobe, la madera, el barro y otros.

- La orientación es importante, lo recomendable es ubicar la vivienda para que los elementos que producen calor miren hacia el Norte. Esta es la ubicación más deseable, pero no siempre podemos disponer de terrenos libres que tengan estas posibilidades, sin embargo en los casos donde se tenga que acondicionar la vivienda esta debe de respetar los criterios previamente establecidos.

El planteamiento del sistema de confort térmico se convierte en el arte de adaptar a las condiciones pre existentes de la vivienda elementos económicos que permitan introducir irradiación solar, ventilación e iluminación y a la vez reducir las pérdidas de temperatura por filtraciones de aire frío en los ambientes. Para lograr las mejores condiciones de confort en las viviendas se deberá realizar las siguientes acciones:

- Introducción de planchas transparentes en el techo, para permitir el ingreso a los ambientes de irradiación solar.

- Colocación de un cielo raso o tumbadillo económico de arpillera, con una estructura de madera que lo sujeta.
- Colocación de un ducto que permite el ingreso de irradiación solar, una ventana corrediza para abrir el ducto durante el día para calentamiento e iluminación y cerrarlo durante la noche, impidiendo el ingreso de corrientes de aire helado.
- Estanqueidad de la vivienda: implicara el reforzamiento estructural de la vivienda reemplazando las partes con grietas producto de los años de antigüedad o rajaduras producto de los sismos.
- Cierre de aberturas entre el techo y el muro, sellado de huecos en las calaminas, cambio de algunos elementos excesivamente envejecidos y otros.
- Apertura de puertas y ventanas para mejorar la ventilación e iluminación del ambiente. Estos elementos deben ser diseñados y construidos con materiales y criterios que permitan un aislamiento, no deben de ser de metal por ejemplo.

- Incorporación de piso de material gravo – arenoso que permite drenar la humedad del suelo así como mantener la temperatura interna.

b) Configuración idónea de los materiales para lograr óptimas condiciones de confort térmico

En base a lo que establece las investigaciones realizadas en nuestro país, se puede determinar que la mejor propuesta tanto en la parte de costo como de eficiencia de da a través de la combinación de las siguientes configuraciones (CARE, 2010):

- **Pisos:** Una cama de piedra de 15 cm, listones de madera de 3" x 2" y tablas de madera de 1" de espesor.
- **Ventanas:** ventana de madera con vidrio simple y cobertura de triplay a 5 cm.
- **Puertas:** La característica principal es que no presenta oquedades ni vacíos entre el machihembrado de maderas del tablero. Perimetralmente tiene un rebaje a medio marco, que permite a la hoja de puerta encajar

perfectamente e impedir espacios que permitan la filtración de aire frío al ambiente, especialmente en horario nocturno.

- **Techo:** Plancha de fibrocemento, una cama de paja de 3" entre las correas y plástico debajo de éstas.

Considerando esta combinación de materiales, más una correcta orientación del invernadero hacia el norte y el correcto manejo de los mecanismos de ganancia de calor como los ductos del invernadero y las claraboyas de los techos, se puede llegar a aumentar la temperatura interior en unos 5°C aproximadamente (CARE, 2010).

Cabe resaltar que los resultados favorables de este acondicionamiento térmico solo podrán ser continuos siempre y cuando se logre establecer una disciplina en los hábitos en la familia con la correcta apertura y cierre de puertas, ventanas y claraboyas. Siendo un proceso de mediano y largo plazo que requieren de un amplio trabajo de fortalecimiento de las capacidades en las familias

5.2. Lineamientos en relación a los aspectos medio ambientales en la vivienda rural del distrito de Cairani

Como se explicó la vivienda rural debe ser un modelo de construcción ecoeficiente, que no solo genere un menor consumo de recursos naturales sino que además plantee un aprovechamiento de los residuos sólidos y menores emisiones de CO². En este caso se propone la construcción de la cocina mejorada y el adecuado manejo de residuos.

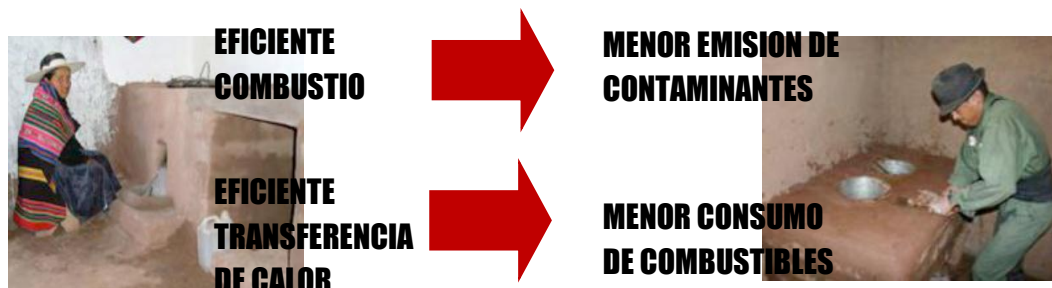
5.2.1. Propuesta de cocina mejorada aplicada en la vivienda rural

De acuerdo a la evaluación realizada de la vivienda rural ha quedado demostrado que los hogares tienen un mayor consumo de biocombustibles, donde el 58,30% de los hogares usan bosta (estiércol) para cocinar, seguido del 31,70% de los hogares que usan leña.

La actividad de cocina dentro de la vivienda bajo las condiciones actuales predispone a los usuarios a desarrollar enfermedades respiratorias especialmente a las madres y niños menores de 5 años, que son los que están durante más

tiempo en la cocina. Asimismo el proceso de cocción genera hollín negro, producto de la quema de biomasa, siendo este el segundo factor más importante en el cambio climático.

La propuesta de cocina mejorada busca que se genere una combustión más limpia, una transferencia de calor más eficiente y una reducción de los gases tóxicos dentro de la vivienda.



Impacto en la salud	Economía	Ambiente
Disminución de enfermedades	Ahorro en:	Disminución de:
<ul style="list-style-type: none"> • Iras • Cáncer Al Pulmón • Cataratas • Desnutrición • Bajo Peso Al Nacer, Por Exposición Material Al Humo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compra De Leña • Reducción Del 70,00 % • Ahorro En Tiempo • Ahorro En Esfuerzo 	<ul style="list-style-type: none"> • Tala De Arboles • Emisiones De Co²

Figura 71. Impactos de la cocina mejorada en la vivienda rural.

Fuente : Elaboración Propia

La propuesta de cocina mejorada hace uso de los materiales de la zona como el barro, adobe, madera. En tal sentido la cocina mejorada: “Es una máquina térmica que optimiza el uso de combustible de biomasa y evacúa de manera eficiente las emisiones (humo) hacia el exterior del ambiente de cocina, además de ser cómoda y de costo accesible, brindando múltiples ventajas como: menor emisión de humo al interior de la vivienda, reducción del tiempo de cocción de los alimentos ahorrando el consumo de combustible además de brindar mayor higiene y comodidad al cocinar”.

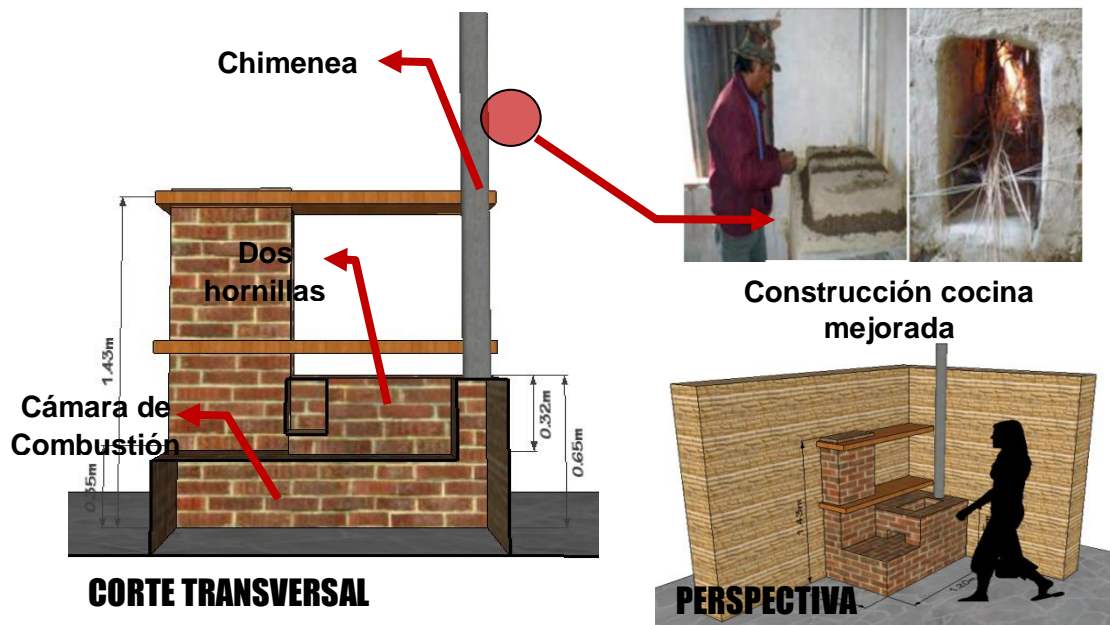


Figura 72. Esquema de funcionamiento de la cocina mejorada.
Fuente: Elaboración Propia

a) Costos de implementación de la cocina mejorada

El proceso de construcción es sencillo y económico porque se utilizan materiales de la zona que se detallan a continuación:

Tabla 34

Presupuesto para implementación de cocina mejorada para la vivienda rural, 2013.

Materiales y Servicios	Cantidad	Costo S/. (nuevos soles)
Adobe	30 unidades	20,00
Planchas de hierro fundido	75 cm x 35 cm x 9 mm reforzado con 12 mm con 2 hornillas	71,00
Chimenea	3 cuerpos, incluye sombrero chino y válvula termorreguladora	34,50
Sal mineral	4 kg	2,40
Azúcar	2 kg	5,00
Arena fina	1 Carretilla	5,00
Mano de Obra	01 Jornal	15,00
TOTAL		152,90

Fuente: Elaboración propia

5.2.2. Propuesta de manejo de residuos sólidos en la vivienda rural

En cuanto al manejo de residuos sólidos en la vivienda rural del distrito se ha determinado que el 58,30 % de las familias arroja la basura fuera del terreno y el 28,30 % de las familias queman los residuos. Esta situación deja en evidencia el desconocimiento que existe en la población sobre el tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos generados por cada familia. Esta problemática origina serios daños en el ecosistema del distrito, tanto por la proliferación de botaderos clandestinos, como por la emisión de humos producto de la quema de residuos.

El adecuado manejo de residuos en cada vivienda, tiene como punto de inicio la implementación de programas de educación ambiental, los mismos que deben de buscar enseñar a la población la importancia de mantener y preservar la riqueza del medio natural que envuelve al distrito. Asimismo a nivel de gobierno local urge la implementación de un relleno sanitario que permita optimizar el manejo de residuos sólidos a nivel distrital.

A nivel de manejo de los residuos sólidos domiciliarios se propone como alternativa la implementación de un sistema de selección y aprovechamiento de los desechos a través del compostaje.

El compostaje es el método de tratamiento de los desechos sólidos por medio del cual los desechos orgánicos son biológicamente descompuestos bajo condiciones controladas, obteniéndose un mejorador de suelos llamado compost, el cual es un producto negro, homogéneo, generalmente en forma granulada, sin restos gruesos y sin olores. Los elementos necesarios para llevar a cabo el compostaje son: Carbono (que se obtiene de los desechos de color café y seco) y Nitrógeno (obtenido de los desechos de color verde y húmedos).

En el proceso de compostaje participan los siguientes elementos: Microorganismos, macroorganismos, agua, oxígeno y temperatura. Todos los elementos anteriores deben estar presentes en la pila de compostaje. Aunque no es un fertilizante, el compost es un mejorador de la

estructura de los suelos en cuanto a capacidad de drenaje, retención de humedad y aireación del suelo. También, el compost es capaz de llenar necesidades nutricionales de las plantas.

El compost se elabora con los desechos orgánicos: restos de frutas, verduras y de jardín y se puede construir una compostera a nivel unifamiliar y para grupos de familia de las comunidades. Para construir una compostera se necesita como mínimo los siguientes requerimientos:

- Un espacio: Aproximado de 2,00 m²; 1,00 m² para la compostera y otro metro para el volteo.
- Ubicación: Se puede ubicar a una distancia mínima de 5 metros de la vivienda y las colindancias.
- Herramientas: Machete, pala, azadón, estacas y cortes de plástico color negro (para la base y retención de los lixiviados y otro para cobertura y obtención de mayor absorción solar que acelera el proceso de descomposición).

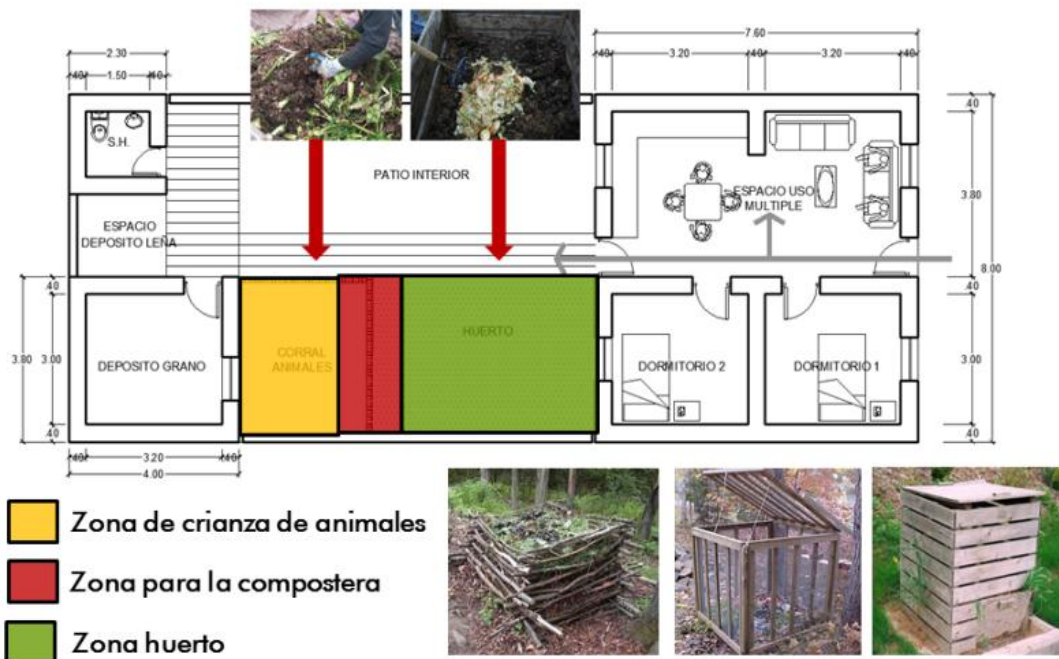


Figura 73. Ubicación de la zona de compostaje dentro de la vivienda rural.

Fuente : Elaboración Propia

5.2.3. Propuesta aplicación de energías renovables en la vivienda rural

Las energías renovables son aquellas energías que provienen de recursos naturales que no se agotan y a los que se puede recurrir de manera permanente. Su impacto ambiental es nulo en la emisión de gases de efecto invernadero como el CO₂.

Como parte de la propuesta de mejoramiento de las condiciones medioambientales de la vivienda rural se propone la aplicación paulatina de energías renovables que nos permitan optimizar la conservación del medioambiente.

Los sectores rurales alejados de distrito de Cairani donde se llega a bordear los 4 500 m.s.n.m. y en donde los niveles económicos están por debajo de los obtenidos en sectores ubicados a una altura menor suelen carecer del abastecimiento de energía eléctrica, por ello en estas zonas es importante la implementación de fuentes de energías alternativas que mejoren las condiciones de confort.

a) Energía solar fotovoltaica

Es la energía obtenida directamente del Sol. La misma puede aprovecharse por medio de la captación activa o pasiva. La activa funciona con paneles captadores que transforman los rayos solares en energía térmica o en energía eléctrica (fotovoltaica).

La transformación de la energía solar directamente en electricidad, posibilita en forma limpia la obtención de una energía de mucha calidad. En la actualidad, la transformación fotovoltaica de la energía solar, es una opción competitiva para la electrificación de instalaciones alejadas del tendido eléctrico (construcciones rurales, señalización, alumbrado público, riego).

Este sistema se emplea para describir el sistema físico que convierte la energía solar en energía eléctrica a partir de la luz. La energía solar fotovoltaica se basa en el efecto fotovoltaico que se produce cuando la luz solar incide sobre materiales semiconductores, los cuales pueden adaptarse para liberar electrones, las partículas con carga negativa que constituyen la base de la electricidad. El material semiconductor más común que se emplea en las células fotovoltaicas es el silicio.

Entre las ventajas que nos ofrece la central solar fotovoltaica encontramos:

- No hay piezas móviles susceptibles de desgaste, rotura o sustitución.
- No produce ruido, emisiones nocivas ni gases contaminantes.
- El combustible es gratis.
- Las células fotovoltaicas se pueden adquirir fácilmente y se instalan rápidamente.

La vida útil media a máximo rendimiento de los módulos o paneles fotovoltaicos se sitúa en torno a los 20-25 años, período a partir del cual la potencia entregada disminuye. Es decir, que aunque el coste de adquisición de las células inicialmente pueda resultar algo elevado, podemos estar utilizándolas durante mucho tiempo. Asimismo es importante reseñar, que las células solares se pueden reciclar para construir nuevas células solares.

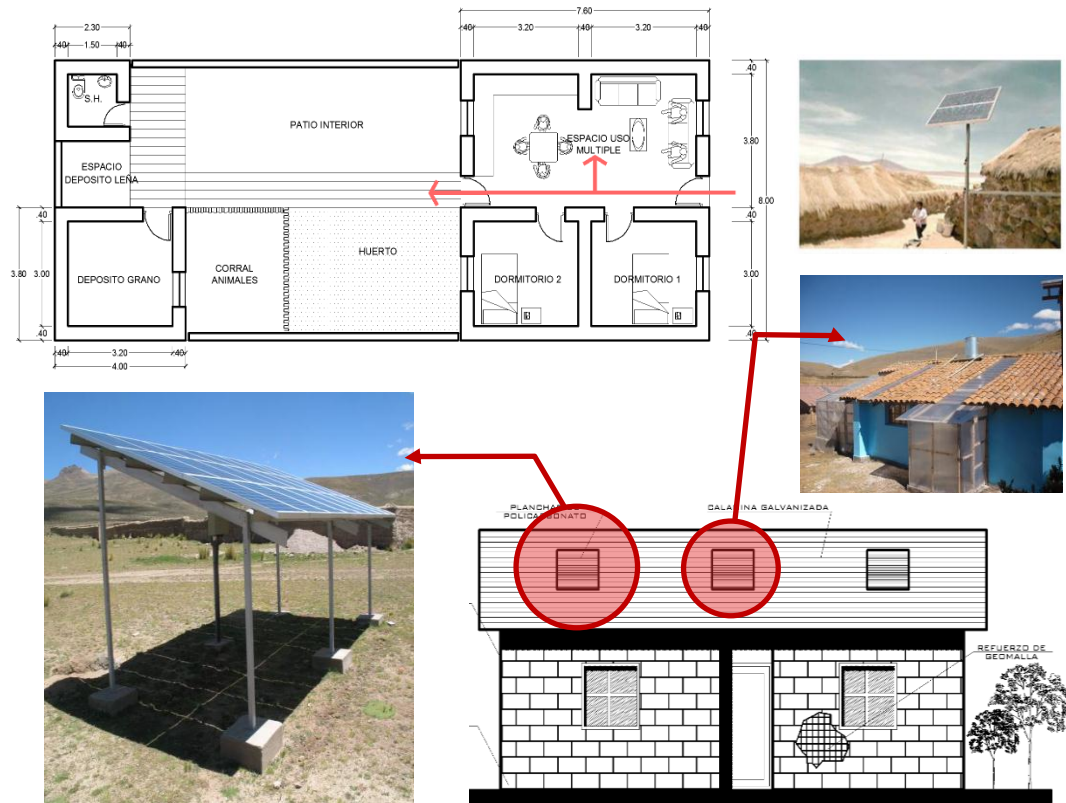


Figura 74. Paneles fotovoltaicos aplicados en la vivienda rural
Fuente : Elaboración Propia

5.3. Costo total de la propuesta de mejoramiento de la vivienda rural del distrito de Cairani

En función a las alternativas planteadas para mejorar las condiciones de habitabilidad y medioambientales de la vivienda rural en el distrito de Cairani, se ha establecido el costo promedio de una

vivienda construida bajo el sistema constructivo del adobe reforzado con geomalla y con malla electro soldada.

Tabla 35

Costo total de la propuesta sistema constructivo de adobe con refuerzo con geomalla.

Ítem	Descripción	Und.	Cant.	PU	Parcial
01.00.00	<u>Obras provisionales</u>				
01.01.00	Obras provisionales (cerco, cartel, etc.)	glb.	1,00	160,00	160,00
02.00.00	<u>Trabajos preliminares</u>				
02.01.00	Limpieza del terreno	m ²	64,00	0,18	11,75
02.02.00	trazo, niveles y replanteo	m ²	49,00	0,81	39,69
03.00.00	<u>Movimiento de tierras</u>				
03.01.00	Excavación de zanjas	m ²	10,27	2,45	25,16
03.02.00	Nivelación interior	m ²	34,69	0,18	6,24
04.00.00	<u>Obras de concreto simple</u>				
04.01.00	Cimiento corrido C.H. 1:12 + 50% PG	m ²	10,27	118,51	1 217,10
04.02.00	Sobrecimiento de 0.40 de ancho C:H 1:10 25% PM	m ²	4,65	106,78	496,53
04.03.00	Encofrado y desencofrado sobrecimiento 30cm	m ²	24,81	45,99	1 141,01
05.00.00	<u>Muros</u>				
05.01.00	Muros de Adobe de 40 cm. De ancho	m ²	55,94	2,73	152,72
06.00.00	<u>Tarrajes con tierra</u>				
06.01.00	Tarrajeo de tierra y arena de 2.5 cm. Prop 1:1	m ²	113,37	3,17	359,38
06.02.00	Tarrajeo de derrames	m ²	37,05	10,83	401,25
07.00.00	<u>Tarrajeo con cemento</u>				
07.01.00	Enlucido de zócalos con cemento pulido	m ²	10,05	10,52	105,73
08.00.00	<u>Pisos</u>				
08.01.00	Pisos de cemento pulido (espesor de losa 0.10 m2)	m ²	42,51	17,94	762,63
09.00.00	<u>Techos y cubiertas</u>				
09.01.00	Tijerales de madera	ml	10,00	23,87	238,70
09.02.00	Viguetas de madera	ml	10,00	16,58	165,80
09.03.00	Cobertura de Fibrocemento	m ²	50,00	20,00	1 000,00

sigue en la página 193...

... continúa de la página 192

10.00.00	<u>Impermeabilizaciones</u>				
10.01.00	De sobrecimiento	m ²	13,05	2,01	26,23
11.00.00	<u>Elementos de refuerzo</u>				
11.01.00	Refuerzo con malla de prolipileno	m ²	213,50	6,50	1 387,75
11.02.00	Viga collar de caña de guayaquil 3"	ml	40,60	11,65	472,99
11.03.00	Conectores de rafia	m ²	55,10	1,00	55,10
12.00.00	<u>Cerrajería</u>				
12.01.00	Chapa exterior de 02 golpes	pza.	2,00	55,00	110,00
13.00.00	<u>Vidrio</u>				
13.01.00	Vidrio crudo semidoble	m ²	9,54	25,16	240,03
14.00.00	<u>Pintura</u>				
14.01.00	Pintura en muros exteriores e interiores	m ²	117,53	1,8	211,55
15.00.00	<u>Adecuación térmica</u>				
15.01.00	Implementación de invernadero, cielo raso, muro trombe	glb.	1	1 700,00	1 700,00
16.00.00	<u>Implementación de cocina mejorada</u>				
16.01.00	Cocina mejorada	glb.	1	152,90	152,90
17.00.00	<u>Implementación de manejo de residuos solidos</u>				
17.01.00	Compostera	glb.	1	90,50	90,50
18.00.00	<u>Instalaciones sanitarias</u>				
18.01.00	Sistema de agua fría y Caliente	glb.	1	450,00	450,00
18.02.00	Red de desagüe	glb.	1	300,00	300,00
19.00.00	<u>Instalaciones sistema paneles fotovoltaicos</u>				
18.01.00	Paneles fotovoltaicos	glb.	1	1 020,00	1 020,00
COSTO DIRECTO S/.					12 500,74

Fuente: Elaboración propia

El costo total de la propuesta es de S/. 12 500,74 (Doce mil, quinientos con 74/100 nuevos soles).

Tabla 36

Costo total de la propuesta sistema constructivo de adobe con refuerzo de malla galvanizada

Ítem	Descripción	Und.	Cant.	PU	Parcial
01.00.00	<u>Obras provisionales</u>				
01.01.00	Obras provisionales (cerco, cartel, etc.)	glb.	1,00	160,00	160,00
02.00.00	<u>Trabajos preliminares</u>				
02.01.00	Limpieza del terreno	m ²	64,00	0,18	11,75
02.02.00	Trazo, niveles y replanteo	m ²	49,00	0,81	39,69
03.00.00	<u>Movimiento de tierras</u>				
03.01.00	Excavación de zanjas	m ²	10,27	2,45	25,16
03.02.00	Nivelación interior	m ²	34,69	0,18	6,24
04.00.00	<u>Obras de concreto simple</u>				
04.01.00	Cimiento corrido C.H. 1:12 + 50% PG	m ²	10,27	118,51	1 217,10
04.02.00	Sobrecimiento de 0.40 de ancho C:H 1:10 25% PM	m ²	4,65	106,78	496,53
04.03.00	Encofrado y desencofrado sobrecimiento 30cm	m ²	24,81	45,99	1 141,01
05.00.00	<u>Muros</u>				
05.01.00	Muros de Adobe de 40 cm. De ancho	m ²	55,94	2,73	152,72
06.00.00	<u>Tarrajeos con tierra</u>				
06.01.00	Tarrajeo de tierra y arena de 2.5 cm. Prop 1:1	m ²	113,37	3,17	359,38
06.02.00	Tarrajeo de derrames	m ²	37,05	10,83	401,25
07.00.00	<u>Tarrajeo con cemento</u>				
07.01.00	Enlucido de zócalos con cemento pulido	m ²	10,05	10,52	105,73
08.00.00	<u>Pisos</u>				
08.01.00	Pisos de cemento pulido (espesor de losa 0.10 m2)	m ²	42,51	17,94	762,63
09.00.00	<u>Techos y cubiertas</u>				
09.01.00	Tijerales de madera	ml	10,00	23,87	238,70
09.02.00	Viguetas de madera	ml	10,00	16,58	165,80
09.03.00	Cobertura de Fibrocemento	m ²	50,00	20,00	1 000,00

sigue en la página 195...

... continúa de la página 194

<u>10.00.00 Impermeabilizaciones</u>					
10.01.00	De sobrecimiento	m ²	13,05	2,01	26,23
<u>11.00.00 Elementos de refuerzo</u>					
11.01.00	Refuerzo con malla electro soldada	m ²	50,60	12,50	632,50
11.02.00	Viga collar de caña de guayaquil 3"	ml	40,60	11,65	472,99
<u>12.00.00 Cerrajería</u>					
12.01.00	Chapa exterior de 02 golpes	pza.	2,00	55,00	110,00
<u>13.00.00 Vidrio</u>					
13.01.00	Vidrio crudo semidoble	m ²	9,54	25,16	240,03
<u>14.00.00 Pintura</u>					
14.01.00	Pintura en muros exteriores e interiores	m ²	117,53	1,80	211,55
<u>15.00.00 Adecuación térmica</u>					
15.01.00	Implementación de invernadero, cielo raso, muro trombe	glb.	1	1 700,00	1 700,00
<u>16.00.00 Implementación de cocina mejorada</u>					
16.01.00	Cocina mejorada	glb.	1	152,90	152,90
<u>17.00.00 Implementación de manejo de compostera</u>					
17.01.00	Compostera	glb.	1	90,50	90,50
<u>18.00.00 Instalaciones sanitarias</u>					
18.01.00	Sistema de agua fría y Caliente	glb.	1	450,00	450,00
18.02.00	Red de desagüe	glb.	1	300,00	300,00
<u>19.00.00 Instalaciones sistema paneles fotovoltaicos</u>					
18.01.00	Paneles fotovoltaicos	glb.	1	1 020,00	1 020,00
COSTO DIRECTO S/.				11 690,39	

Fuente: Elaboración propia

El costo total de la propuesta es de S/. 11 690,39 (once mil seiscientos noventa con 39/100 nuevos soles).

Tabla 37Cuadro comparativo de costos de un módulo de 60 m².

	Sistema de adobe con refuerzo de geo malla	Sistema de adobe con refuerzo de malla galvanizada	Sistema convencional de albañilería
Costo (S/.)	12 500,74	11 690,39	22 050,60

Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 37 el sistema de adobe con refuerzo de geomalla y el sistema de adobe con refuerzo de malla galvanizada presentan un menor costo en comparación con el sistema convencional de albañilería usado actualmente en el distrito de Cairani. Por consiguiente, los beneficios de la aplicación del sistema constructivo basado en el adobe y utilizado en la construcción de viviendas rurales, no solo es beneficioso desde el aspecto ambiental y social sino también desde el aspecto económico lo cual convierte a este sistema constructivo en una alternativa de construcción sostenible.

5.4. Financiamiento de la propuesta

La propuesta de financiamiento para el mejoramiento de las condiciones de habitabilidad y medioambientales de la vivienda rural del distrito de Cairani, está enmarcada en primer lugar bajo

los parámetros establecidos por el Estado a través del Programa Nacional de Vivienda Rural. Basado en la masificación de la asignación de bonos familiares habitacionales en el área rural. Asimismo el costo de la asistencia técnica puede ser asumido por organismos como SENCICO, ya que a través de los profesionales con los que cuenta se puede masificar la capacitación y asistencia técnica en zonas rurales.

Por último es importante lograr el apoyo de la cooperación internacional que viene trabajando en nuestro país a través de los diversos organismos no gubernamentales (ONG) como la Cooperación Alemana GIZ, Grupo CARE, PREDES o CARITAS, ya que no solo generan el apoyo económico a familias de escasos recursos de las zonas rurales para mejorar su calidad de vida, sino que además cuentan con un amplio marco sobre intercambio de experiencias en el campo de la construcción sostenible y el manejo racional de recursos naturales.

CONCLUSIONES

- Existen deficiencias en cuanto a las condiciones de habitabilidad y medioambientales, ello debido a factores como: la antigüedad de la vivienda, estructuras colapsadas debido a la falta de refuerzo estructural, presencia de servicios básicos, materiales utilizados así como un inadecuado manejo de biocombustibles y residuos orgánicos dentro de la vivienda. Estas características son debido a que durante el proceso de autoconstrucción de la vivienda rural no se recibe asesoramiento técnico de parte de profesionales especializados.
- Se propuso dos alternativas para la construcción de un módulo de vivienda rural haciendo, en ambos casos, uso de los recursos propios de la zona, y en especial, la utilización de la tierra como materia prima. Por consiguiente las propuestas se manejan considerando las características sociales, económicas y ambientales existentes en el distrito de Cairani.

RECOMENDACIONES

Desde el aspecto institucional

- El Estado a través de los órganos de gobierno, como ministerios, gobiernos regionales y locales, debe garantizar el acceso a todos los habitantes a contar con una vivienda digna y saludable. Para ello debe de promover acciones de estímulo y concertación con los protagonistas involucrados, garantizando el cumplimiento de la normativa legislada y las regulaciones respectivas para los vacíos legales existentes que amenazan con la calidad, seguridad y dignidad que toda vivienda debe tener para ser habitada.
- Se debe de establecer mecanismos de control en el uso de técnicas constructivas, de esa manera evitar empleo de sistemas estructurales que no están normalizados por la entidad estatal encargada (SENCICO). El Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento debe facilitar y promover los proyectos de vivienda con tecnologías tradicionales como el adobe o la quincha registradas en SENCICO.

- Como se ha establecido la vivienda rural en el distrito es edificada por los propios usuarios, por lo tanto este proceso de autoconstrucción debe de ser asistido a través de los profesionales especialistas en el tema, a fin de garantizar que el proceso constructivo se desarrolle de la mejor manera y evitar fallas posibles fallas que afecten las condiciones de habitabilidad de la vivienda rural. En este sentido es tarea de los Gobiernos Locales proporcionar, tal como lo establece la Ley 29090 Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y Edificaciones, proyectos viviendas rurales con características propias de la zona a las familias de bajos recursos. Con esto se aseguraría el crecimiento urbano ordenado y sostenible.

Desde el aspecto técnico normativo

- La vivienda rural debe de incluirse en la planificación pública y privada de las viviendas.
- Se debe de poner en valor las ventajas ecológico-ambientales de la construcción con tierra en cuanto a la reducción de la contaminación ambiental y el gasto energético en relación con la construcción de la vivienda rural y en cuanto a la posibilidad de su reciclado como material amigable con el medio ambiente.

- En el caso de la construcción de viviendas rurales dispersas, debe de considerarse el empleo de tecnologías alternativas para el suministro y tratamiento domiciliario del agua y para la disposición de excretas y residuos sólidos.
- Implementar un estudio de Mapas de Peligros donde se establezcan las características geológicas, geomorfológicas del distrito y de esta manera poder determinar las zonas de cantera que presentan un suelo óptimo para ser usado como materia prima en la elaboración del adobe.
- Realizar investigaciones conjuntas vía convenio entre las Universidades (UNJBG, UPT) y los gobiernos locales tanto de la Provincia de Candarave como del distrito de Cairani, sobre el desarrollo de la vivienda rural, enfocada desde la dimensión social, tecnológica y medioambiental del proyecto sostenible, con el fin de mejorar la calidad de vida del poblador alto andino.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALMODOVAR, J. (2006). La Ciudad Hispanoamericana desde la Composición y el Medio Ambiente. Arequipa.

ALVAREZ, S. y MOLINA, J. (1994) “Guía Básica para el Acondicionamiento Climático de espacios”. Editado por la Universidad de Sevilla. España.

BRINGAS, A. (2011). Estudio De Investigación Para El Desarrollo De Viviendas Sociales De Bajo Coste En La Ciudad De Lima – Perú. Pp. 5-20

CARRANZA, M. (2010). ¿Existen técnicas adecuadas de construcción con tierra para países sísmicos? BARCELONA. Pp. 3-4, 30-34.

CORREA, C. (2009). La Vivienda Social en Ecuador. Ecuador. Pp. 5-6, 26-30, 82.

CRISOSTOMO, Y. (2009). Diagnóstico situacional de las viviendas y hábitos saludables en la comunidad campesina de Santa Cruz de Pichiu. Pp. 3-10, 100-110.

ECO-CENTRO DE ECOLOGÍA Y GÉNERO (2006). Vivienda rural saludable. Fondo las Américas. Perú. Pp. 35.

EDWARDS, B. (2008). Guía Básica de la Sostenibilidad Editorial Gustavo Gili. Barcelona.

ESPUNA, J; GARCIA V; ROUX. (2007). R. La Arquitectura Con Tierra y su Variabilidad de Experiencias. Uruguay. Pp. 21, 24-26.

ESTEVEZ, A; FERNANDEZ, E. y MERCADO M. (2010). Estudio Térmico en Taller Construido en Quincha Tradicional. Argentina. Pp. 1-2,7.

FUENTES, H. y MARQUEZ, X. (2004). Lineamientos Y Criterios De Diseño Arquitectónico Para Vivienda Rural En El Área Norte Del Municipio De San Juan Opico. El Salvador.

FUENTES, V. (2006). Confort y Habitabilidad. Chile. Pp. 15-25

FUERTE, C. (2007). Proyecto Piloto Vivienda Rural Segura Y Saludable
Informe Final De Consultoría. Perú.

GALINDEZ, F. (2007). Bloques de Tierra Comprimida sin Adición de
Cemento. Argentina. Pp. 6-7,12-14,17-20.

GIANELLA, J. (1985). La vivienda al Alcance de las Familias de Bajos
Ingresos en el Perú. Perú.

GUTIERREZ, L; MANCO, T; LOAIZA, C; BLONDET, M. (2010).
Características Sísmicas de las Construcciones de Tierra en el
Perú: Contribución a la Enciclopedia Mundial de las
Construcciones de Vivienda. Pp. 2-5, 6-8.

HARTMAN, L. (2011). Confort Térmico en Viviendas Alto andinas. Perú.

HERNÁNDEZ, S. y FERNÁNDEZ, R. (1991). Metodología de la
Investigación, Editorial Mac Graw-Hill. México.

JIMENEZ, I. (2010). Alternativa de Vivienda para la población de Camilaca
afectada por Desastres Naturales. Pp. 1-2, 7.

KAUFFMANN, D. (1991). Introducción al Perú Antiguo. Pp.10-14.

LEON, A. (2009). Teatina-Quincha Shelter: Desierto Costa Sur del Perú.
Perú. Pp. 2, 4, 5.

LOBERA, J y MICHELUTTI, E. (2007). Construcción Sostenible y
Construcción de la Sostenibilidad: Una Experiencia En
Comunidades Rurales De El Salvador. Pp. 2-4, 12, 14.

LLANQUE, J. (2004). Planificación y Diseño Bioclimático-estrategias para
la recuperación del espacio Público, Editorial Dongo. Arequipa.

MARTIN, J. (2007). Actualización de la Construcción con Tierra.
Argentina. Pp. 7-8, 10.

MELLACE, R; ALDERETE, C; LATINA, S., ARIAS, L., SOSA, M.,
FERREYRA, I. (2010). Construcción del Centro Regional de
Investigaciones de Arquitectura de Tierra Cruda (Criatic) -Fau-Unt.
Argentina. Pp. 3-5, 8-9.

MILANI P; PARADISO, M. (2010). Reconstruir en Adobe: Análisis y Propuestas para la Reconstrucción. Perú.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAIRANI (2011). Plan de Desarrollo Concertado 2011-2021.

ORTEGA, M. (2007). Vivienda Unifamiliar en BSC en la Provincia de Tucumán. Argentina. Pp. 32, 36-40.

PERU. CAPECO. (2007). Reglamento Nacional de Edificaciones.

PERU. INDECI (2005). Reconstrucción y Gestión de Riesgo. Tacna y Moquegua.

PERU. GIZ (2011). Reconstruyendo Hogares: Modelos de vivienda Rural del proceso de reconstrucción de la Zona Afectada por el Sismo del 2007.

PERU. MISEREOR (2010). La vivienda y el Hábitat en el Perú 2009-2010.

PERU. SENCICO (2001). Reforzamiento de Construcciones en Adobe con Mallas Electrosoldadas.

PERU. MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO (2006). Plan Nacional de Vivienda 2006-2015 "Vivienda para Todos".

PINTO, J. (2004). Tipologías de Vivienda Vernacular en el Departamento de Tacna. Perú.

PLAZOLA, A. (1985). Arquitectura Habitacional Volumen II. Editorial Plazola. México.

PONS, G. (2001). La tierra como material de Construcción. San Salvador. Pp. 7-10.

PRINGLES, A; ALBARRACÍN, O; SCOGNAMILLIO, A. (2010). Análisis morfológico comparativo entre tipologías de viviendas rurales de suelocemento y tipologías de viviendas rurales espontáneas. Pp. 1-5.

QUISPE, J. (2005). El problema de la vivienda en el Perú, retos y perspectivas. Pp. 2-5, 6-8.

REYNER, B. (2009). La Arquitectura del Entorno Bien Climatizado. Buenos Aires. Pp. 229.

ROUX, R y OLIVARES, M. (2002). Utilización de ladrillos de adobe estabilizados Con cemento portland al 6% y reforzados con Fibra de coco, para muros de carga en Tampico. Pp.1-3, 10-12.

SANCHEZ, C. y JIMENEZ E. (2009). La vivienda rural. Su complejidad y estudio desde diversas disciplinas. Pp. 7-10.

SANTA MARÍA, R. (2009). Diagnóstico Sobre Salud en la Vivienda en el Perú. Pp.10-14.

SANTAMARÍA, R. (2008). La iniciativa de la vivienda saludable en el Perú. Pp. 1, 3,9-11.

SORIA, F; GUERRERO, F; ROUX. (2009). Investigación Interuniversitaria Sobre Construcción Alternativa con Tierra en México. MEXICO. Pp. 2-4, 15, 20-24.

SOTTA, F. (2007). El Espesor Del Muro De Adobe, Optimización De Sus Facultades Térmicas. Tucumán. Pp. 74, 76, 78-80.

TEJADA, U. (2001). Buena Tierra: Apuntes para el Diseño y Construcción con Adobe. Perú.

TEJADA, U. (1990). Tecnologías Desarrolladas por el ININVI. Lima.

VARGAS, J; TORREALVA D; BLONDET, M. (2009). Construcción de Casas Saludables y Sismorresistentes de Adobe Reforzado con Geomallas. Perú. Pp. 7-10.

VIÑAS, V. (2009). Proyecto Integral Casa Ecología-PUCP. Lima-Perú. Pp.85

ZEGARRA, M. (1999). La Tesis Universitaria. Universidad San Martín de Porres. Lima.

ANEXOS

Anexo 1

Panel fotográfico

- 1.1) Fotografías panorámicas del pueblo de Cairani
- 1.2) Fotografías de la vivienda tradicional del distrito de Cairani.
- 1.3) Fotografías de tipologías de viviendas de 1 y 2 niveles en el distrito.
- 1.4) Fotografías de tipologías de viviendas con daños estructurales en el centro poblado de Ancocala.
- 1.5) Fotografías de tipologías de viviendas con daños estructurales en el centro poblado de Yarabamba

Anexo 1.1.



Fotografía 1: Vista panorámica del pueblo de Cairani



Fotografía 2: Vista panorámica de los terrenos de cultivo del distrito de Cairani

Anexo 1.2.



Fotografía 3: Vivienda Tradicional del distrito, donde se puede apreciar aun la cobertura en función a caña y paja, materiales que proporcionan mayor capacidad térmica



Fotografía 4: Vivienda ubicada en el pueblo de Cairani construida bajo el sistema tradicional de adobe, se puede apreciar la cobertura de calamina y el piso de tierra apisonada

Anexo 1.3.



Fotografía 5: Vivienda construida bajo el sistema tradicional de adobe, se puede apreciar los daños estructurales a nivel de fisuras y grietas en los encuentros de los muros.



Fotografía 6: Vivienda ubicada en el pueblo de Cairani y construida bajo el sistema constructivo de adobe en sus dos niveles, se puede evidenciar daños estructurales a nivel de fisuras y grietas en los encuentros de muro.

Anexo 1.4.



Fotografía 7: Vivienda del Centro Poblado de Ancocala. Se puede apreciar que la vivienda es de dos niveles usando el sistema constructivo tradicional de adobe. Sin embargo presenta grietas en los encuentros de muros.



Fotografía 8: Vivienda del Centro Poblado de Ancocala. Se puede apreciar que la vivienda presenta 1 nivel, el sistema constructivo es en función al uso de adobe y cobertura a base de calamina galvanizada.

Anexo 1.5.



Fotografía 9: Vivienda del Centro Poblado de Yarabamba. Se puede apreciar que la vivienda ha colapsado debido a fallas estructurales. Nótese que las grietas han terminado por desprender los muros laterales



Fotografía 10: Vivienda del Centro Poblado de Yarabamba. La vivienda hace uso del sistema constructivo a base de ladrillo y cemento, implementado u muro trombe el mismo que por las características de los materiales usados no cumple la función de absorción y transmisión de calor.

23. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA						
MATERIAL PREDOMINANTE EN EL PISO				DESCRIPCIÓN		
a. MADERA		d. TIERRA APISONADA				
b. LOSETA, TERRAZO O SIMILARES		e. OTROS				
c. CEMENTO						
24. CONDICIONES DE CONFORT AMBIENTAL DE LA VIVIENDA RURAL						
ILUMINACIÓN	MUY BUENA	DESCRIPCIÓN		VENTILACION	MUY BUENA	DESCRIPCIÓN
	BUENA				BUENA	
	REGULAR				REGULAR	
	DEFICIENTE				DEFICIENTE	
ASOLEAMIENTO	MUY BUENA	DESCRIPCIÓN		CAPACIDAD TÉRMICA	MUY BUENA	DESCRIPCIÓN
	BUENA				BUENA	
	REGULAR				REGULAR	
	DEFICIENTE				DEFICIENTE	
25. CROQUIS DE DISTRIBUCIÓN						
26. DESCRIPCIÓN DE LA VIVIENDA						
27. OBSERVACIONES						

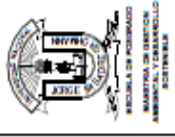
ESTADO SITUACIONAL DE LA VIVIENDA

Nombre encuestador:	
Fecha:	Lugar:

Anexo 3

Planos

- 3.1) Plano de ubicación del distrito de Cairani.
- 3.2) Plano configuración de la vivienda rural.
- 3.3) Plano propuesta arquitectónica módulo reforzado con malla galvanizada.
- 3.4) Plano propuesta arquitectónica módulo reforzado con geo malla.
- 3.5) Plano patrón tipológico de asentamiento vivienda rural-lote esquina.
- 3.6) Plano patrón tipológico de asentamiento vivienda rural-lote medianero.
- 3.7) Plano de detalles arquitectónicos.



TESIS:
 EVALUACION Y
 PROPUESTA PARA
 MEJORAR LAS
 CONDICIONES DE
 HABITABILIDAD Y
 MEDIOAMBIENTALES
 DE LA VIVIENDA
 EN LOS
 DISTritos DE
 CAIRANI, 2013

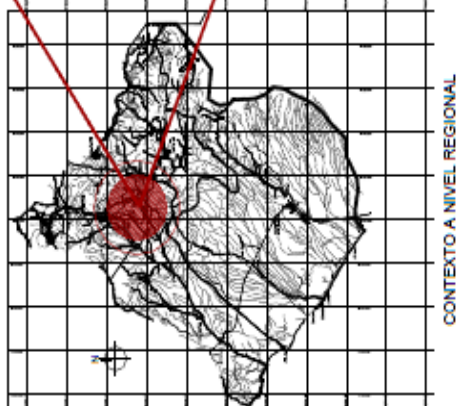
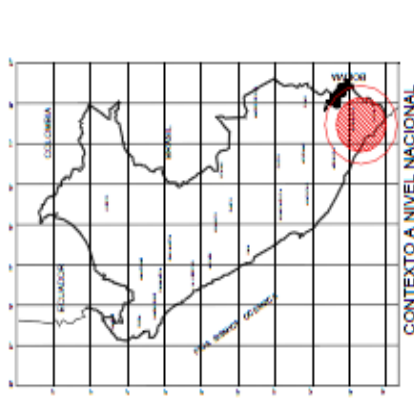
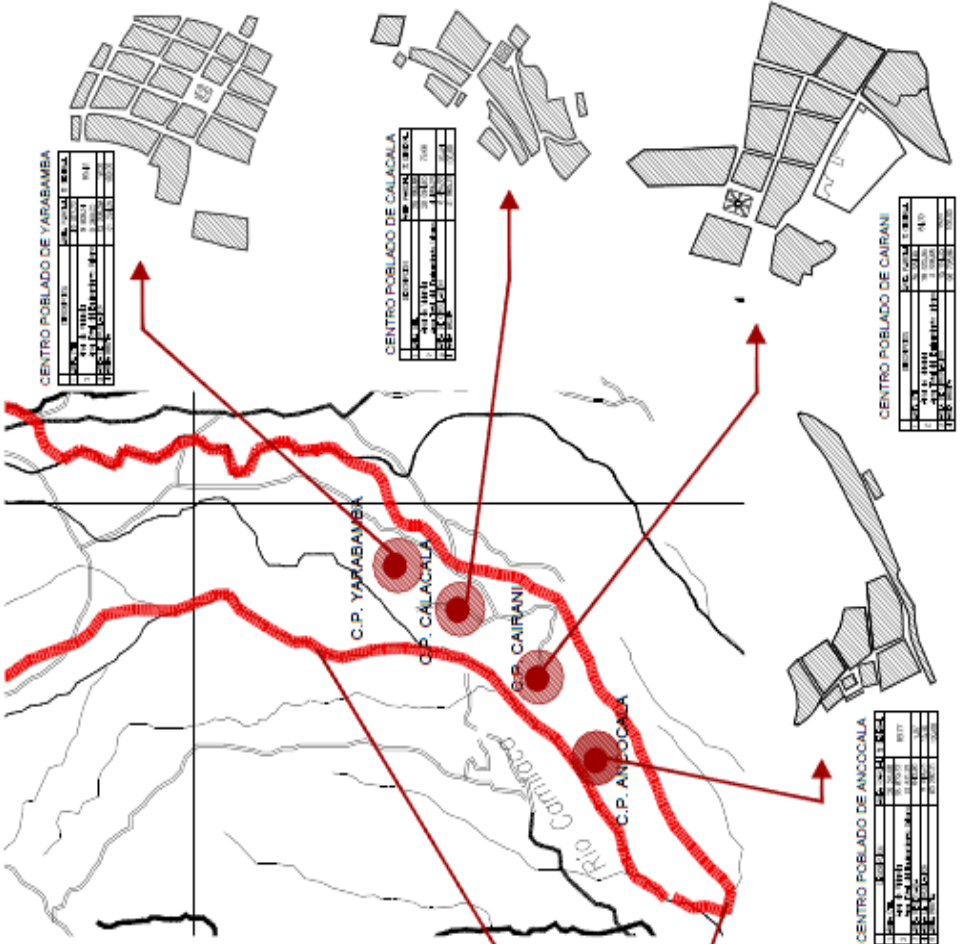
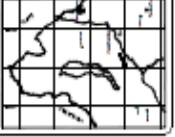
NOMBRE:
 PROFESORA
 ANGELOTTICA

TITULO:
 ASO.
 ROSE PORTUGAL ROSAS

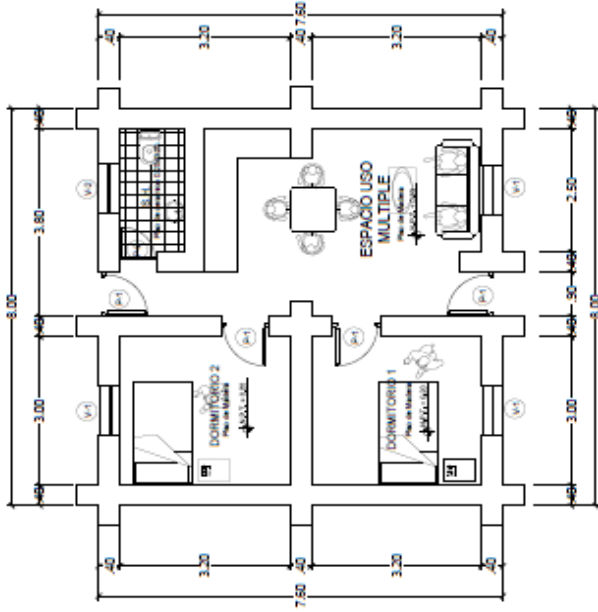
DIRECTOR DE TESIS:
 MSc.
 ROSA CHARRA ARACELY

FECHA:
 OCTUBRE 2013

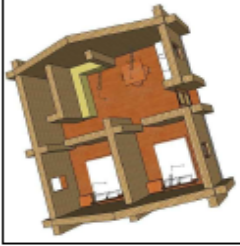
UNIVERSIDAD:
U-1



MODULO REFORZADO CON VIGA COLLAR Y MALLA GALVANIZADA



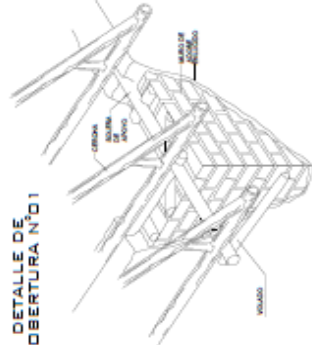
PERSPECTIVAS



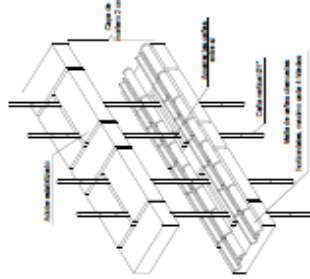
DETALLE DE COBERTURA N°01

CUADRO DE VANOS		
VENTANAS	MEDIDA	ALFEIZER
V1	1,00 x 1,00	0,90
P1	0,90 x 1,90	—

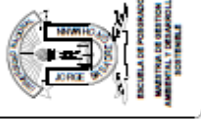
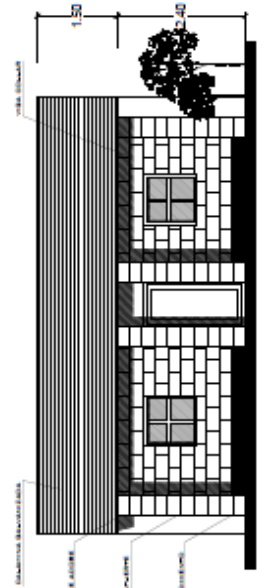
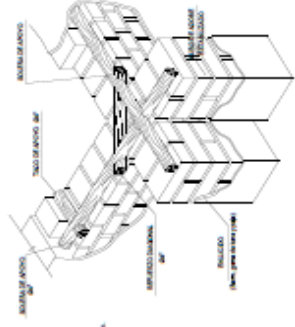
1. UNIDAD BÁSICA DE ADOBE REFORZADO CON MALLA GALVANIZADA
2. ADOBE ESTABILIZADO ENCUENTRO EN ESQUINA (con morteros)
3. TUEIALES DE MADERA ACERADA
4. ENCUENTRO DE VIGAS SOLERAS EN ESCUADRIA



DETALLE DE MUROS N°02



DETALLE DE MUROS N°03



TEMA: EVALUACION Y PROPUESTA PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y MEDIOAMBIENTALES DE LA VIVIENDA RURAL DEL MUNICIPIO DE CABRAN, 2010

PLANO: PROYECTA ARQUITECTONICA

TRABAJO: ADOBE REFORZADO

DIRECTOR DE TRABAJO: EDUARDO CHOURI ACOSTA

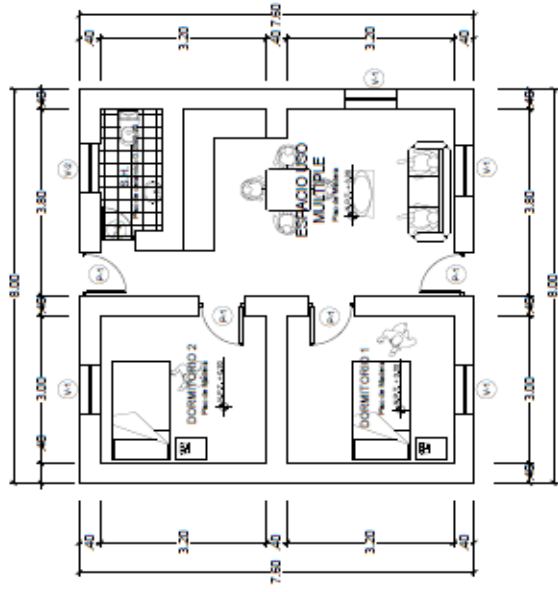
FECHA: OCTUBRE 2010

LÁMINA N°: A-2

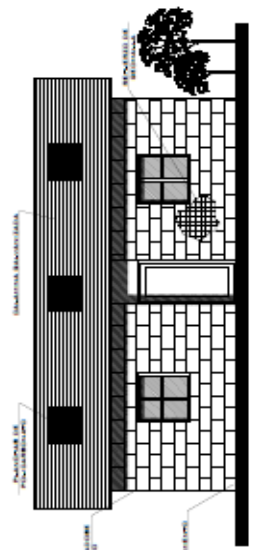
PLANTILLA GENERAL DE LOCALIDAD



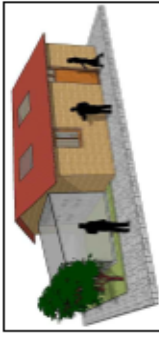
MODULO REFORZADO CON GEOMALLA



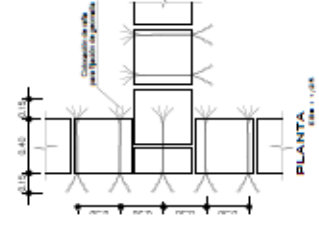
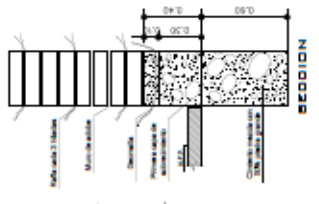
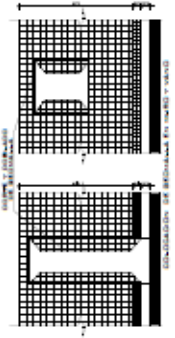
PLANTA MODULO
ESC. 1/15



ELEVACION
ESC. 1/15



PERSPECTIVAS



MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESQUERIA
ESCUELA DE POSGRADO
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES ZOOTECNICAS

TEMA: **EVALUACION Y PROPUESTA PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y MEDIOAMBIENTALES DE LA VIVIENDA RURAL DEL DISTRITO DE CARANI, 2013**

PLANO: **PROPUESTA ARQUITECTONICA**

PROYECTADO POR: **RENÉ PORTUGAL ROSAS**

PROYECTO: **ESCUELA DE POSGRADO**

FECHA: **OCTUBRO 2013**

LÁMINA Nº: **A-3**

PLANTILLA GENERAL DE LOCALIDADES

CUADRO DE VANOS	
VENTANAS	ALFIZER
V1	1,00 x 1,00
V2	1,00 x 0,50
P1	0,50 x 1,50

ESPECIFICACIONES TECNICAS

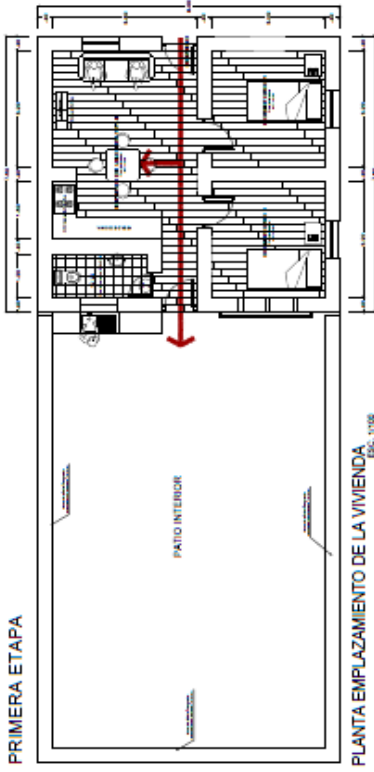
CEMENTOS:
 Dosificación en Volumen
 - 01 Volumen de Cemento
 - 12 Volúmenes de Hormigón
 - 12 Volúmenes de Agua
 - 50% de Piedra grande

SOBRECOCCIMENTO:
 Dosificación en Volumen
 - 01 Volumen de Cemento
 - 10 Volúmenes de Hormigón
 - 12 Volúmenes de Agua
 - 25% de Piedra grande

GEOMALLA:
 - Conformación de rejilla rectangular o cuadrada con abertura máxima de 50mm y uniones integrales.
 - Capacidad mínima de tracción de 3.5 kN/m en ambas direcciones, elongación de 2%.
 - Módulo de elasticidad de 200 kN/m².
 - Resistencia y rendimiento a los rayos ultravioleta conforme a las normas de retención embudo para estructuras de terra.

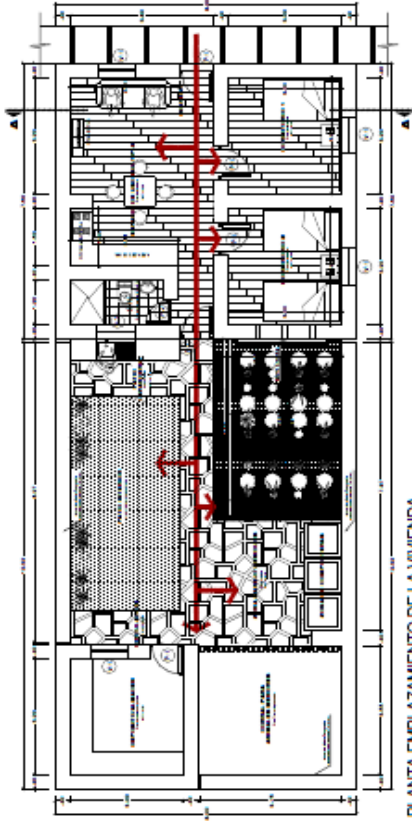
PATRON TIPOLOGICO DE ASENTAMIENTO VIVIENDA RURAL- LOTE ESQUINA

PRIMERA ETAPA

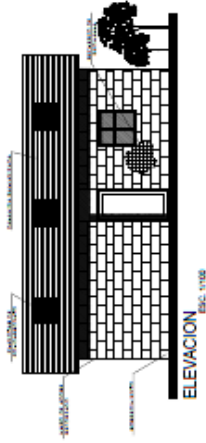


PLANTA EMPLAZAMIENTO DE LA VIVIENDA
Escala: 1:100

SEGUNDA ETAPA



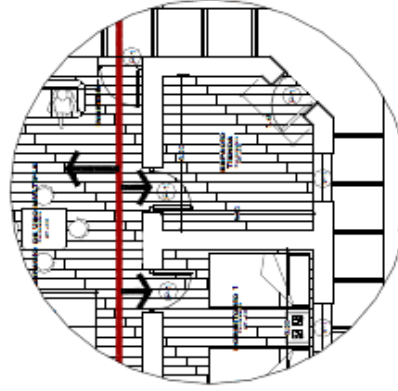
PLANTA EMPLAZAMIENTO DE LA VIVIENDA
Escala: 1:100



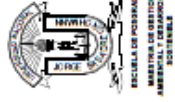
ELEVACION
Escala: 1:100



CORTE A-A
Escala: 1:100



VARIACION EN MODULO VIVIENDA
Escala: 1:100



TÍTULO:
EVALUACION Y
PROPUESTA PARA
MEJORAR LAS
CONDICIONES DE
HABITABILIDAD Y
MEDIOAMBIENTALES
DE LA VIVIENDA
RURAL DEL
DISTRITO DE
CARRAN, 2018

PLANO:
PROPUESTA
ARQUITECTONICA

VENIA:
ABD.
RENE PORTUGAL ROSAS

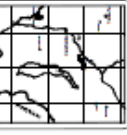
DIRECTOR DE TEMA:
ING. FRANCISCO ARCELOTA

REVISOR:
ING. ROSA

FECHA:
OCTUBRE 2018

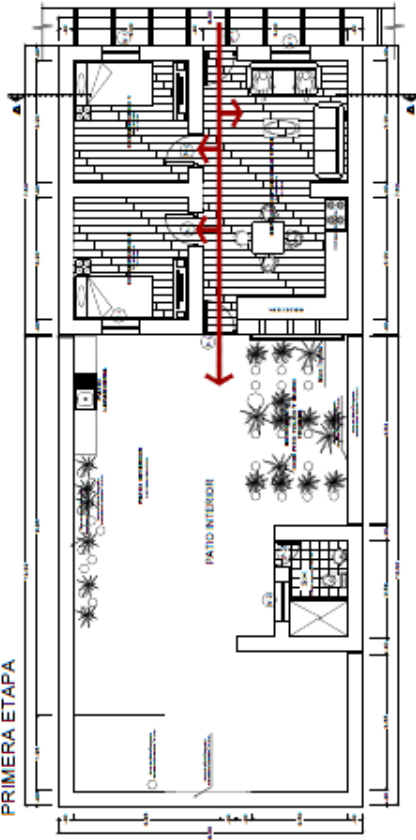
LÁMINA:
A-4

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERIA

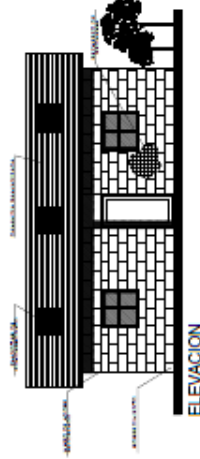


PATRON TIPOLOGICO DE ASENTAMIENTO VIVIENDA RURAL - LOTE MEDIANERO

PRIMERA ETAPA



ESC. 1/100

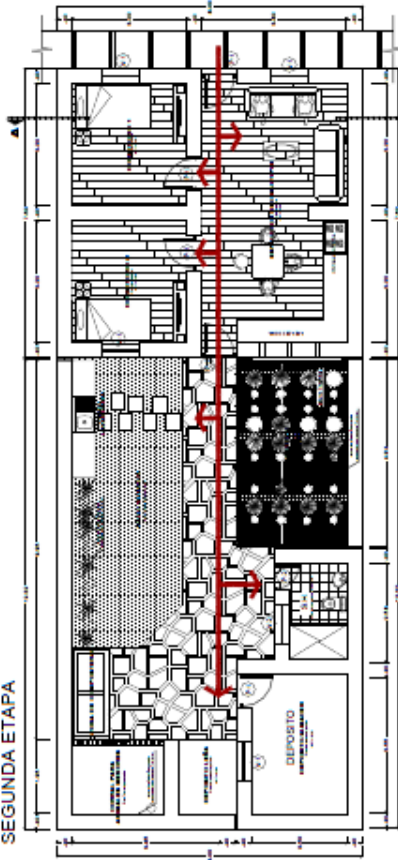


ELEVACION
ESC. 1/100

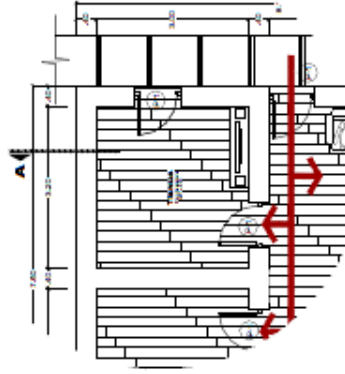


CORTE A-A
ESC. 1/100

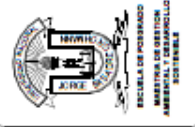
SEGUNDA ETAPA



PLANTA EMPLAZAMIENTO DE LA VIVIENDA
ESC. 1/100



VARIACION EN MODULO VIVIENDA
ESC. 1/100



TEC 2012
EVALUACION Y PROPUESTA PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y MEDIOAMBITUALES DE LA VIVIENDA RURAL DEL DISTRITO DE CAIRANI, 2013

PLANO PROYECTISTA ARQUITECTONICA

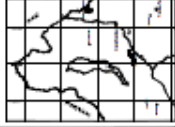
TRABAJO A.C.G. RENE PORTUGAL ROSAS

DIRECTOR DE TRABAJO
INGENIERO CARLOS ARCELUPIA

FECHA: AGOSTO
LUGAR: COSTA RICA

PROYECTO: OCTUBRE 2011

ESCALA: A-5



Anexos 4

Paneles informativos para proceso de sensibilización

- 4.1) Panel informativo de diagnóstico de la vivienda rural del distrito.
- 4.2) Panel informativo de la propuesta de vivienda rural.

Anexo 4.1.

VIVIENDA RURAL DISTRITO CAIRANI



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
ESCUELA DE POSGRADO

VIVIENDA RURAL DEL DISTRITO DE CAIRANI

UBICACIÓN



REGIÓN :TACNA
PROVINCIA: CANDARAVE
DISTRITO :CAIRANI

El Distrito de Cairani se encuentra localizado en el sector Nor-este de la provincia de Candarave, departamento de Tacna, entre las coordenadas geográficas 17°17'8" de latitud Sur y 70°21'49" de longitud oeste. El Distrito presenta una superficie de 371,17 Km2 y se encuentra a una altura promedio de 3 394 m.s.n.m. y esta conformado por los siguientes centros poblados:

- Cairani
- Ancocala
- Calacala
- Yarabamba



Descripción de la vivienda

Descripción

La vivienda rural del distrito de Cairani presenta características establecidas en función a los recursos predominantes en la zona. Donde el 30% de las viviendas presentan una antigüedad que oscila entre 40 y 50 años.

Se muestra el alto porcentaje alcanzado por el uso del sistema constructivo de adobe. Esta tendencia se debe a diversos factores, entre ellos podemos mencionar que el hecho de construir con adobe se remota a épocas prehispánicas. Por lo tanto al ser una técnica ancestral esta se ha ido transmitiendo de generación en generación.



Configuración de la vivienda

La configuración de la vivienda rural puede estructurarse a partir del emplazamiento de los volúmenes y de la circulación que permite la interconexión con los espacios dentro de la vivienda rural.



PLANTA VIVIENDA

EMPLAZAMIENTO CON CORREDOR CENTRAL



EMPLAZAMIENTO VIVIENDA CON CORREDOR



Existen viviendas de 1 o 2 niveles y que presentan en su configuración espacial zonas sociales, íntimas y de servicio. Esta configuración tiene como espacio protagonista el patio central el mismo que organiza los demás espacios de la vivienda.



CORTE VIVIENDA

Panel informativo 1: Diagnóstico de la vivienda rural.

Anexo 4.2.

VIVIENDA RURAL DISTRITO CAIRANI



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
ESCUELA DE POSGRADO

VIVIENDA RURAL DEL DISTRITO DE CAIRANI

Propuesta para la vivienda rural

MEJORA LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR: Equilibra la humedad del aire, la tierra almacena calor, actúa como aislante acústico e ignífugo.

CICLO DE VIDA CERRADO: La tierra puede ser devuelta íntegramente al medio a bajo costo o ser reutilizada con menor impacto medioambiental.

CICLO DE VIDA DE BAJO COSTO ENERGÉTICO: La preparación, transporte y puesta en obra de a tierra requiere cerca del 1% de la energía requerida por otros materiales.

MATERIAL SALUDABLE: No emite materiales volátiles, material capaz de absorber contaminantes.

Se debe de mantener la relación entre la actividad humana-tecnología constructiva-medio ambiente, a través del uso de materiales sostenibles. Es por ello que el uso de tierra como materia prima para la elaboración del adobe es parte de un proceso constructivo que presenta las siguientes ventajas:

- El hecho de construir con tierra, significa construir con un material inocuo.
- Es un material reciclable.
- Es un material fácil de obtener.
- La construcción con tierra cruda es sencilla y con poco gasto energético.
- La tierra posee excelente propiedades térmicas



PROPUESTA DE REFORZAMIENTO DE VIVIENDA RURAL CON GEOMALLA



PLANTA VIVIENDA

Vivienda rural



ELEVACION VIVIENDA **CORTE VIVIENDA**

CUADRO DE ÁREAS
Área construida: 60,00 M²
Área techada: 75,00 M²
Costo: S/. 9 690,51

PROPUESTA DE REFORZAMIENTO DE VIVIENDA RURAL CON VIGA COLLAR Y MALLA GALVANIZADA



PLANTA VIVIENDA



COMPONENTES PARA MEJORAR EL CONFORT TÉRMICO



CUADRO DE ÁREAS
Área construida: 60,00 M²
Área techada: 66,00 M²
Costo: S/. 10 670,39

Panel informativo 2: Propuesta de vivienda rural.