

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**



**Viviendas rurales y su impacto social en Marccaraccay -  
distrito de Santillana - Huanta - Ayacucho - 2016**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AGRÍCOLA**

**PRESENTADO POR:**

**Edwin Tito Janampa**

**Ayacucho – Perú**

**2018**

*A Dios por darme salud y perseverancia en los momentos más difíciles.*

*A todas mis hermanas: Marleny, Yudyt, Cilda, Carlezza y a mis cuñados en especial a la memoria de Wilmer Rosendo Díaz Urquía por su apoyo incondicional.*

*Con mucho cariño y eterna gratitud a mis padres: Donato Tito Montes y Eugenia Janampa Barrios, por su gran apoyo para culminar mi carrera profesional.*

*A mi esposa: María Báez Sulca y a mis hijos Diegoalonso y Fernando por el constante apoyo para lograr tan ansiado propósito.*

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional de san Cristóbal de Huamanga, Alma Mater de Ayacucho, a la Facultad de Ciencias Agrarias y a mi Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola, por brindarme la oportunidad de ser profesional.

A los señores docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola, reconocimiento especial quienes me brindaron e inculcaron sus conocimientos a lo largo de mi formación profesional contribuyendo al logro de mi objetivo.

Al Dr. Jorge Edmundo Pastor Watanabe mi asesor, por su apoyo, tolerancia, motivación y constantes orientaciones logro que culminamos con éxito este proyecto.

A todo mis amigos y compañeros de estudios, por ser quienes me apoyaron desde el inicio hasta el final de este anhelado proyecto.

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice general.....	iv
Índice de tablas .....	vii
Índice de figuras.....	ix
Índice de anexos.....	xiii
Resumen.....	15
Introducción .....	17
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>21</b>
1.1. Antecedentes .....	21
1.1.1. Antecedentes de construcciones con tierra en el mundo.....	21
1.1.2. Antecedentes de las construcciones de tierra en el Perú.....	23
1.1.3. Concepto de construcción .....	28
1.1.4. Consideraciones importantes antes de iniciar el proceso constructivo de la edificación.....	28
1.1.5. Construcciones tradicionales de tierra .....	30
1.1.6. Construcciones de adobe.....	31
1.1.7. Características de las construcciones de adobe en la sierra .....	32
1.1.8. Diferencias entre las construcciones de adobe en la costa y la sierra.....	32
1.2. Adobe .....	33
1.2.1. Elaboración de los adobes.....	34
1.2.2. Elección de una buena tierra para hacer adobes .....	34
1.2.3. Secado de adobe y apilado de adobes .....	36
1.2.4. Prueba de resistencia del adobe .....	38
1.3. La vivienda.....	38
1.4. Vivienda rural .....	39
1.5. Diferentes definiciones para la construcción de vivienda rural .....	40
1.6. Mejoramiento de la vivienda rural .....	43
1.7. Clasificaciones de viviendas rurales .....	43
1.8. Calidad de vida.....	44
1.8.1. Criterio de calidad de vida en área rural .....	44



1.8.2. Modelo de calidad de vida de la vivienda rural .....	44
1.9. El factor bioclimático.....	45
1.9.1. El clima.....	45
1.9.2. Energía.....	46
1.9.3. Temperatura.....	46
1.9.4. Humedad ambiental .....	47
1.10. La vivienda bioclimática.....	48
1.10.1. Identificación de la zona bioclimática .....	48
1.10.2. Arquitectura bioclimática.....	48
1.11. Características de los materiales de construcción.....	49
1.11.1. Materiales que aportan aislamiento térmico en la construcción.....	49
1.12. Confort térmico .....	50
1.12.1. Ganancia interna de calor (Q).....	50
1.12.2. Pérdidas de calor en la vivienda.....	51
1.13. Algunas definiciones del proceso constructivo e impacto social.....	52
1.14. Materiales de construcción.....	58
1.14.1. Equipos y herramientas de construcción.....	59
1.14.2. Herramientas manuales .....	60
1.14.3. Materiales.....	63
1.15. Definición de impacto.....	70
1.16. ¿Qué es un impacto social?.....	70
1.16.1. La definición de impacto social .....	70
1.17. El planeamiento.....	71
1.17.1. Conceptos más usados en planeación son.....	72
1.18. Principios básicos de la organización de obra .....	72
1.19. Sostenibilidad en la vivienda .....	74
1.19.1. Desarrollo sostenible.....	74
<b>CAPÍTULO II: METODOLOGÍA .....</b>	<b>75</b>
2.1. Aspectos generales.....	75
2.1.1. Ubicación política .....	75
2.1.2. Ubicación geográfica .....	75
2.1.3. Vías de comunicación .....	75
2.1.4. Descripción de la zona del proyecto .....	77

2.2.	Materiales y equipos .....	78
2.2.1.	Materiales.....	78
2.2.2.	Equipos.....	78
2.3.	Problemas.....	78
2.3.1.	¿De qué manera se realiza el proceso constructivo de una vivienda rural en el centro poblado de Marccaraccay?.....	78
2.3.2.	¿Cuál es el impacto social de la construcción de las viviendas rurales (dormitorio), en el centro poblado de Marccaraccay distrito de Santillana? .....	80
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>		<b>81</b>
3.1.	Proceso constructivo de una vivienda rural .....	81
3.2.	Cuantificar el impacto social del centro poblado de Marccaraccay distrito de Santillana.....	106
Conclusiones.....		124
Recomendaciones .....		125
Referencia bibliográfica.....		126
Anexos .....		129

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1.1. Viviendas en zona urbana y rural, según material predominante en las paredes exteriores de algunos departamentos.....	31
Tabla 1.2. Modelo de calidad de vida para la vivienda rural.....	45
Tabla 1.3. Niveles de temperatura y humedad durante el día.....	47
Tabla 1.4. Zonificación bioclimática del Perú.....	48
Tabla 1.5. Conductividad térmica de algunos materiales de construcción.....	49
Tabla 1.6. Rango de valores del confort térmico en algunos países.....	50
Tabla 1.7. Cantidad de calor producido por el hombre.....	51
Tabla 1.8. Cronología de los materiales en la construcción.....	58
Tabla 1.9. Propiedades físicas – mecánicas de maderas.....	65
Tabla 1.10. Identificación de pernos.....	67
Tabla 3.1. Metrado de partidas para la vivienda rural propuesta.....	103
Tabla 3.2. Costo de construcción de vivienda.....	104
Tabla 3.3. Proceso constructivo de una vivienda rural según Norma Técnica E-080 y el Programa Nacional de Vivienda Rural.....	105
Tabla 3.4. Proceso constructivo de la vivienda.....	106
Tabla 3.5. Descripción porcentual del material predominante en las paredes exteriores de las viviendas.....	107
Tabla 3.6. Descripción porcentual del material predominante en los pisos de las viviendas.....	108
Tabla 3.7. Descripción porcentual del material predominante en los techos de las viviendas.....	109
Tabla 3.8. Descripción porcentual de enfermedades o síntomas que se enferman continuamente los niños (as) del centro poblado de Marccaraccay.....	109
Tabla 3.9. Descripción porcentual de la cantidad de frazadas que utilizan los pobladores para dormir en tiempo de friaje.....	110
Tabla 3.10. Descripción porcentual de la apreciación del comportamiento del muro de adobe; frente a los fenómenos climáticos.....	111
Tabla 3.11. Descripción porcentual de la apreciación del comportamiento de la cobertura de vivienda construida; frente a los fenómenos climáticos.....	112

Tabla 3.12.	Descripción porcentual de la apreciación del comportamiento del piso Machihembrado de la vivienda construida; frente a los fenómenos climáticos.....	112
Tabla 3.13.	Descripción porcentual de la apreciación del comportamiento de la puerta y de las ventanas en la vivienda construida; frente a los fenómenos climáticos.....	113
Tabla 3.14.	Descripción porcentual sobre el confort térmico de la vivienda construida por el Programa Nacional de vivienda Rural; frente a los fenómenos climáticos que afectan a las zonas altoandinas.....	114
Tabla 3.15.	Descripción porcentual de la aceptación que le da el beneficiario a la vivienda.....	115
Tabla 3.16.	Descripción porcentual de enfermedades o síntomas que se enferman frecuentemente los niños del centro poblado de Marccaraccay.....	116
Tabla 3.17.	Resumen de resultados.....	118
Tabla 3.18.	Grado de calificación de comportamiento de los materiales en porcentaje (%)......	119
Tabla 3.19.	Grados de calificación sobre el confort térmico de la vivienda rural	120
Tabla 3.20.	Mediciones de temperatura.....	123

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1.1. Vivienda en Otorohonga, Nueva Zelanda.....	22
Figura 1.2. Hotel Kooralbin Queensland, Australia.....	22
Figura 1.3. Muro de adobe sobre basamento de piedra.....	23
Figura 1.4. Adobes cónicos usados para la construcción de muros.....	24
Figura 1.5. Muro de adobe con motivos en alto relieve Chan Chan.....	25
Figura 1.6. Ollantaytambo. Cusco, Perú (siglo XIV). Los muros son de piedra y han sido asentados con barro y recubiertos con enlucido de barro	27
Figura 1.7. Casa mochica a dos aguas.....	28
Figura 1.8. Mapa de zonificación sísmica.....	29
Figura 1.9. Vivienda de adobe de la costa.....	33
Figura 1.10. Vivienda de adobe de la sierra.....	33
Figura 1.11. Dimensionamiento de adobes a) adobe cuadrado b) medio adobe rectangular.....	34
Figura 1.12. Los adobes que tienen mucha arena y mucha arcilla a) los adobes que tiene mucha arena se desmenuzan al secarse b) los adobes que tienen mucha arcilla se rajan al secarse.....	35
Figura 1.13. Prueba que el suelo es bueno para hacer adobes.....	35
Figura 1.14. Prueba se rompe antes de alcanzar los 5 cm.....	36
Figura 1.15. Prueba no se rompe pasado los 15 cm., de longitud.....	36
Figura 1.16. Prevenir el adobe usando paja cuando no hay tendal.....	37
Figura 1.17. Colocación de los adobes de costado para que sequen mejor.....	37
Figura 1.18. Apilado de los adobes.....	37
Figura 1.19. (a) Adobe con grietas (b) Adobe deformado.....	38
Figura 1.20. Prueba de resistencia del adobe.....	38
Figura 1.21. Perdidas de calor en la vivienda.....	51
Figura 1.22. Perdida de calor en la vivienda rustica rural.....	52
Figura 1.23. Tipos de techos.....	55
Figura 1.24. Vanos.....	55
Figura 1.25. Cargador frontal.....	59
Figura 1.26. Volquete.....	60
Figura 1.27. Mezcladora.....	60
Figura 1.28. Pala.....	61

Figura 1.29.	Pico.....	61
Figura 1.30.	Mazo.....	61
Figura 1.31.	Badilejos.....	62
Figura 1.32.	Carretilla (bugí).....	62
Figura 1.33.	Plomada.....	63
Figura 1.34.	Cemento.....	63
Figura 1.35.	Agregado.....	64
Figura 1.36.	Madera copaiba.....	65
Figura 1.37.	Triplay.....	66
Figura 1.38.	Clavos para madera.....	67
Figura 1.39.	Perno galvanizado cabeza hexagonal.....	68
Figura 1.40.	Perno de acero negro hexagonal.....	68
Figura 1.41.	Arandelas.....	69
Figura 1.42.	Tipos de tuercas.....	69
Figura 1.43.	Taller sobre impacto social.....	70
Figura 2.1.	Mapa de ubicación y localización macro geográfico de la zona de estudio.....	76
Figura 2.2.	Vista panorámica del centro poblado de Marccaraccay.....	77
Figura 3.1.	Reconocimiento, medición del terreno.....	81
Figura 3.2.	Limpieza de terreno.....	82
Figura 3.3.	Trazo, nivelación y replanteo dimensión de 5.00 m. x 4.40 m.....	82
Figura 3.4.	Excavación de zanja H=0.60 m. A=0.40 m.....	83
Figura 3.5.	Construcción de cimiento corrido.....	83
Figura 3.6.	Encofrado sobrecimiento h=0.25 m.....	84
Figura 3.7.	Vaciado de sobrecimiento.....	84
Figura 3.8.	Habilitación de viga collarín.....	85
Figura 3.9.	Colocación de viga collar (I).....	85
Figura 3.10.	Colocación de viga collar 4"x4"x10' y 4"x4"x12' (II).....	85
Figura 3.11.	Habilitación de tijerales.....	86
Figura 3.12.	Instalación de tijerales (I).....	86
Figura 3.13.	Instalación tijerales de 4"x2"x12' y 4"x2"x10' madera tornillo (II).....	86
Figura 3.14.	Instalación de triplay de 4 mm.....	87
Figura 3.15.	Colocación de las correas 2"x2"x12' y 2"x2"x10'.....	87
Figura 3.16.	Colocación de tecnopor poliestireno habilitado de 2" D=20.....	88

Figura 3.17.	Colocación de planchas de calamina galvanizado (0.80m. x 1.80m)	88
Figura 3.18.	Cobertura con calaminas.....	89
Figura 3.19.	Colocación de cumbrera.....	89
Figura 3.20.	Capa aislante con asfalto líquido.....	90
Figura 3.21.	Zarandeo de tierra para barro.....	90
Figura 3.22.	Asentado muro de adobe.....	90
Figura 3.23.	Relleno de viga collar.....	91
Figura 3.24.	Asentado muro de adobe (Tímpanos).....	91
Figura 3.25.	Relleno de muro y de tímpanos.....	92
Figura 3.26.	Tarrajeo de zócalo h=0.90 m.....	92
Figura 3.27.	Enlucido interior de la vivienda.....	93
Figura 3.28.	Enlucido exterior de la vivienda.....	93
Figura 3.29.	Descripción de puerta.....	94
Figura 3.30.	Descripción de ventana.....	94
Figura 3.31.	Instalación de marcos para ventanas y puerta.....	95
Figura 3.32.	Descripción de piso.....	95
Figura 3.33.	Plástico doble para piso de la vivienda.....	96
Figura 3.34.	Almacenamiento de maderas.....	96
Figura 3.35.	Habilitación de estacas de fierro.....	96
Figura 3.36.	Madera estructural para durmientes de 4"x2"x12' y 4"x2"x10'- madera tornillo curado con petróleo y asfalto líquido.....	97
Figura 3.37.	Paquetes de tecnopor – colocación de tecnopor D=20.....	97
Figura 3.38.	Instalación de madera machihembrado.....	98
Figura 3.39.	Colocación de rodones de 1"x1"x3 m.....	98
Figura 3.40.	Instalación de puerta (0.80m. x 1.96m.) y ventanas (0.40m. x 0.74m.).....	99
Figura 3.41.	Componentes de puerta y ventana.....	99
Figura 3.42.	Construcción de vereda L=5.00 m. A=0.60 m. e=0.10 m.....	100
Figura 3.43.	Instalación de canaletas y vaciado dado de concreto.....	101
Figura 3.44.	Vivienda terminada con drenaje pluvial.....	101
Figura 3.45.	Prueba de energía eléctrica vivienda 01.....	102
Figura 3.46.	Prueba de energía eléctrica vivienda 02.....	102
Figura 3.47.	Porcentaje del material predominante en las paredes exteriores de las viviendas.....	107

Figura 3.48.	Porcentaje del material predominante en los pisos de las viviendas.	108
Figura 3.49.	Porcentaje del material predominante en los techos de las viviendas.....	109
Figura 3.50.	Porcentaje de enfermedades o síntomas que se enferman continuamente los niños (as) del centro poblado de Marccaraccay..	110
Figura 3.51.	Porcentaje de la cantidad de frazadas que utilizan los pobladores para dormir en tiempo de friaje.....	110
Figura 3.52.	Porcentaje de la apreciación del comportamiento del muro de adobe; frente a los fenómenos climáticos.....	111
Figura 3.53.	Porcentual de la apreciación del comportamiento de la cobertura de vivienda construida; frente a los fenómenos climáticos.....	112
Figura 3.54.	Porcentual de la apreciación del comportamiento del piso Machihembrado de la vivienda construida; frente a los fenómenos climáticos.....	113
Figura 3.55.	Porcentaje de la apreciación del comportamiento de la puerta y de las ventanas en la vivienda construida; frente a los fenómenos climáticos.....	113
Figura 3.56.	Porcentaje sobre el confort térmico de la vivienda frente a los fenómenos climáticos que afectan a las zonas altoandinas.....	114
Figura 3.57.	Porcentaje de la aceptación que le da el beneficiario a la vivienda..	115
Figura 3.58.	Porcentaje de enfermedades o síntomas que se enferman frecuentemente los niños del centro poblado de Marccaraccay.....	116
Figura 3.59.	Vivienda rural concluida.....	117
Figura 3.60.	Variación de porcentaje.....	118
Figura 3.61.	Promedio de grado de calificación de los materiales.....	119
Figura 3.62.	Número de beneficiarios del CC.PP de Marccaraccay.....	120
Figura 3.63.	Número de beneficiarios encuestados y cálculo porcentual.....	121
Figura 3.64.	Vivienda local.....	122
Figura 3.65.	Vivienda construida por Programa Nacional Vivienda Rural.....	122
Figura 3.66.	Temperatura de la vivienda local y PNVR.....	123



## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Relación de beneficiarios del CC.PP de Marccaraccay .....	130
Anexo 2. Costo de construcción de vivienda propuesta.....	131
Anexo 3. Ficha de encuesta.....	132
Anexo 4. Panel fotográfico.....	134
Anexo 5. Planos.....	151

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal analizar el proceso constructivo de una vivienda rural y su impacto social. La presente investigación inicia de forma detallada el proceso constructivo de viviendas rurales con el material de uso más difundido y común en nuestro país, como es el adobe en una área de 22.00 m<sup>2</sup>, que corresponde al uso de dormitorio; vivienda básico de adobe que tiene una dimensión de 5.00 m x 4.40 m, el cimiento y sobrecimiento es de concreto simple. Los muros son a base de adobe de 0.38 m x 0.38 m x 0.10 m; amarrados entre sí. Así mismo, sobre los muros se contempla la viga de madera de 4"x4"x10' y 4"x4"x12' montada a lo largo del muro en los cuatro lados. La estructura de las maderas para los techos es a base de tijerales, cobertura de calamina galvanizada, el cielo raso es de triplay, asegurados sobre las correas de madera de 2"x2"x10' y 2"x2"x12'. En la secuencia constructiva de la vivienda rural se consideró criterios constructivos de sistemas pasivos de climatización y aislamiento térmico en los techos, ventanas, puerta y pisos de la vivienda construida, con la que se reduce las pérdidas de calor. Luego con estas modificaciones en la envolvente de la vivienda se ha logrado aumentar la temperatura interior. Por lo que los materiales utilizados para la vivienda son adecuados el cual cumple con las exigencias requeridas por tener un confort térmico, lo que incluye una adecuada funcionalidad, dimensionamiento, orientación, forma e iluminación de la vivienda indicada. Por otra parte la construcción de la vivienda ha contribuido a mejorar la calidad de vida saludable de la población en situación de pobreza; conservando así su temperatura interior para poder brindar el confort térmico a las familias, de tal modo que se pudiera proteger la salud, especialmente de los niños y los adultos mayores.

**Palabras clave:** Vivienda rural, proceso constructivo, confort térmico, impacto social.

## INTRODUCCIÓN

Las viviendas rurales en la antigüedad se construyeron con el uso de la tierra, por la disponibilidad en el lugar; siendo las primeras viviendas construidas a base de adobe, estas técnicas no son algo del pasado: hoy en día, un tercio de la población mundial vive en casas de tierra. En los lugares en que es tradicional se mantiene, y en algunos países desarrollados se continúan llevando a cabo experiencias y se investiga sobre sus aplicaciones incluso a nivel de construcción multifamiliar. Los orígenes del uso de la tierra para construir vivienda se remontan a los primeros asentamientos humanos. En España, se han hallado pruebas en yacimientos de poblados de la edad de bronce y, posteriormente, en poblados de íberos y romanos. Fueron los árabes quienes impulsaron y perfeccionaron la técnica de construcción con tierra. (López, et al., 2012).

La gran muralla China, fue uno de los primeros ejemplos donde la tierra se usó en gran escala. En el valle de Mesopotamia por no existir piedras naturales sólo se utilizó como material de construcción el adobe. Se le encuentra también en las construcciones antiguas de Egipto, Palestina e India. Se han encontrado también en Egipto estructuras monolíticas con una mixtura de paja y cañas. (Díaz, R., 2013).

En el Perú encontramos frecuentemente las construcciones de las viviendas a base del adobe esta investigación del adobe en el Perú está motivada fundamentalmente de que el 60% de las viviendas construidas utilizan la tierra como material de construcción por lo que se remontan a la época prehispánica las cuales fueron construidas mediante el adobe. No obstante estas edificaciones han perdurado durante el tiempo, como: la Ciudadela de Chan Chan, considerada “la ciudad de barro más grande de América”, situado en la región la libertad, la Ciudad Sagrada de Caral, este impresionante complejo arquitectónico se ubica en el valle de supe, barranca a 182 Km.

Al norte de la ciudad de Lima “la más antigua de América”, la Fortaleza de Paramonga ubicado al norte de la ciudad de Lima, a la altura del kilómetro 203 de la carretera panamericana norte. (Bernilla, et al., 2012).

En Ayacucho sobresale desde la antigüedad la ciudadela de Wari, situado a 25 Km al noreste de la ciudad de Ayacucho. El uso del adobe puesto que es muy común en las zonas rurales donde la construcción de muros, viviendas con este material demostró una respuesta apropiada.

En el distrito de Santillana, ubicado en la provincia de Huanta departamento de Ayacucho, la población de escasos recursos económicos sigue utilizando la técnica del adobe o el tapial para la construcción de sus viviendas.

### **Planteamiento del problema**

En nuestra región de Ayacucho en las comunidades altoandinas viven en casas rústicas la mayoría de las viviendas son construidas sin normas técnicas, viviendas con ambientes multifuncionales. Sin embargo la carencia de viviendas adecuadas y las inadecuadas prácticas de construcción de viviendas en las zonas rurales sin las mínimas consideraciones de confort térmico, originan infiltraciones de aire frío y puentes térmicos dejados en la etapa de construcción en techos, puertas, ventanas o pisos que enfrían el interior de las viviendas, por ello también son propensos a las bajas temperaturas que se presenta año tras año; causando enfermedades respiratorias agudas que afecta principalmente a los niños y adultos mayores.

El centro poblado de Marccaraccay no es ajeno ante esta situación donde se observa que los pobladores viven en situaciones precarias sus viviendas totalmente rústicas y frías sus diseños hechos sin las mínimas consideraciones de aislamiento térmico, servicios básicos, salud e higiene hechos que dan que la población estén expuestos a adquirir cualquier tipo de enfermedad.

### **Justificación**

Con estos antecedentes el proyecto de tesis de investigación se propone la construcción de viviendas rurales con la finalidad de obtener temperaturas confortables en el interior de las viviendas; mediante soluciones constructivas adecuadas al ámbito social, como

también mejorar las condiciones de confortabilidad de las viviendas, bienestar social y mejorar la calidad de vida de los pobladores.

Por lo que la vivienda es el espacio que debe ofrecer refugio y protección a los seres humanos y es el factor fundamental para reducir el impacto de las intensas olas de frío que viene golpeando a la población de las comunidades altoandinas.

### **Objetivo General**

Analizar el proceso constructivo de una vivienda rural y su impacto social en el centro poblado de Marccaraccay del distrito de Santillana provincia de Huanta región Ayacucho durante el año 2016.

### **Objetivos específicos**

1. Realizar el proceso constructivo de una vivienda rural en el centro poblado de Marccaraccay.
2. Cuantificar el impacto social del centro poblado de Marccaraccay distrito de Santillana.

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO TEÓRICO**

### **1.1. ANTECEDENTES**

#### **1.1.1. Antecedentes de construcciones con tierra en el mundo**

López, et al (2012) afirman que la construcción con adobe se usó extensamente en la antigua Persia a pesar de la disponibilidad de piedra en el lugar. El método del apisonado fue usado principalmente para el adobe y otros métodos de construcción con tierra fueron puestos en práctica.

La tierra, también se usó para la construcción de techos y existen pruebas de que estos se hacían en dos formas: a) como torta de barro sobre vigas y b) en cúpulas de tierra protegidas con una capa impermeable.

En Inglaterra, Escandinavia y en otros países, existen muchos edificios de tierra, aunque el clima está muy lejos de ser seco. En Rusia la edificación con tierra se empleó extensamente. Después de un gran incendio que devastó Moscú a principios del siglo XVIII, se prohibió el uso de la madera, y la tierra se utilizó como el principal material para paredes.

En el siglo XIX se pusieron en práctica estos métodos en toda Rusia, pero especialmente en áreas donde la madera es escasa y el clima es cálido y seco.

Aún hoy, aproximadamente, el 50 % de la población del mundo construye sus viviendas con barro, en distintas formas, con el uso de diferentes técnicas y normas. En la actualidad sigue vigente el uso del barro (Adobe) como material básico en construcciones de todo tipo tomando como referencia las nuevas tecnologías que se vienen desarrollando en el mundo; inclusive en zonas de países desarrollados como: Australia, Nueva Zelanda, España, entre otros.

A continuación se puede observar en la figura 1.1 la construcción de una vivienda, y en la figura 1.2 la construcción de un Hotel.



**Figura 1.1.** Vivienda en Otorohonga, Nueva Zelanda

Fuente: Ponga 1989



**Figura 1.2.** Hotel Kooralbin Queensland, Australia

Fuente: Ponga 1989

Así mismo se tiene la información de que: "Las construcciones de adobe representan las estructuras más antiguas del sud-oeste de los EE.UU. que todavía están en pié". Existen aún edificaciones de misiones religiosas y casas privadas que datan del siglo XII y XIII. Los colonizadores de la región construyeron sus casas con adobe porque el material (tierra) era abundante.

No había bosques o grandes cantidades de rocas, de manera que construyeron con lo que tenían a la mano. De cual se deduce, que ésta era la manera de elegir los materiales de construcción. Por lo general, el material más abundante en una región es, asimismo, el que mejor se adapta al clima y al medio ambiente. (pp. 25, 34, 35, 36).

En la figura 1.3 que se muestra a continuación, se aprecia la construcción de muro de adobe de una vivienda antigua, de la provincia de burgos (España), sobre cimentación de piedra.



**Figura 1.3.** Muro de adobe sobre basamento de piedra

Fuente: Ponga 1989

### **1.1.2. Antecedentes de las construcciones de tierra en el Perú**

Bernilla, et al (2012) manifiestan que las construcciones de tierra, en las formas de adobe y tapial se han empleado en el Perú desde hace mucho tiempo. En Sechin alto en la provincia de Casma, se han encontrado muestra de los primeros adobes cónicos elaborados a mano, que datan entre el 900 y 300 a. C.

La construcción con tierra es característica en todas las edificaciones de la Costa de la época Pre-incaica, como en Chan Chan; también se encuentra en muchas construcciones andinas como en los muros perimetrales del templo de Rachi (a 45 Km. del Cusco). Las unidades que emplearon, en aquel entonces, se pueden clasificar en los siguientes tipos:



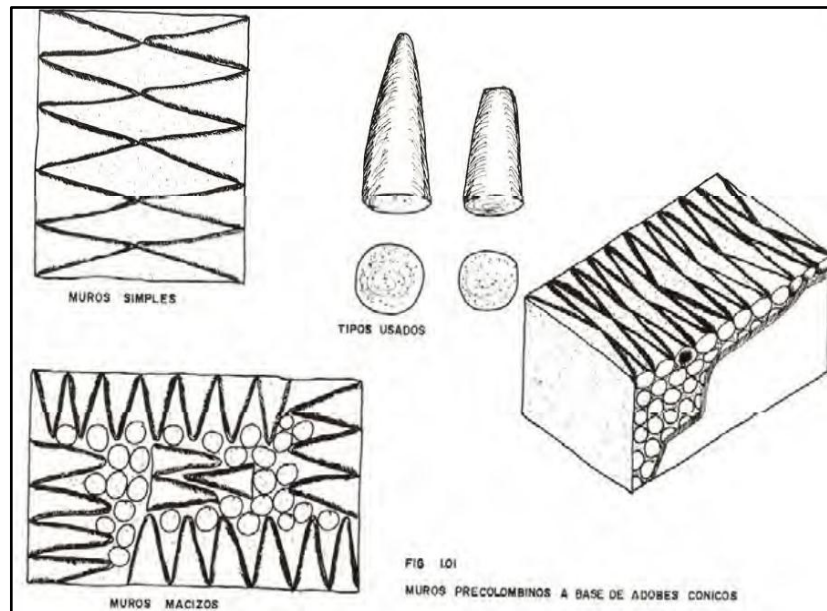
**Esféricos:** hechos a mano, de forma tosca e irregular, con un diámetro de 20 cm. Se le encuentra en muros rudimentarios con fuerte talud.

**Semiesféricos:** hechos a mano, en forma de bola que luego es dejada caer sobre el suelo para que seque en el sitio. Tan antiguo como el anterior se le ha encontrado en ruinas en la localidad de Lambayeque.

**Denti forme:** hechos a mano, en forma de cilindro de barro, que luego apoyado sobre el suelo se adelgaza en la parte superior tomando forma de diente. Su altura variable tiene un promedio de 35 cm. Se encuentra en las edificaciones de las culturas arcaicas Proto - Nazca y Proto - Chimú.

**Cónico:** realizado con moldes de caña.

A continuación se observa en la figura 1.4 los tipos de adobe que se emplearon en la época Pre-inca.



**Figura 1.4.** Adobes cónicos usados para la construcción de muros

Fuente: González de la coteria 1995

En las ruinas de Chan Chan se ven paredes formadas de adobe de 0.30 x 0.20 x 0.10 m. con lo particularidad que aquellos son colocados no de plano como en nuestros obras modernas, sino de canto; y mientras en una hilera los cantos son paralelos al paramento,

en la hilera siguiente aparecen con una dirección perpendicular al mismo paramento. Y como todos son colocados con mucha regularidad, el conjunto presenta un aspecto decorativo muy agradable. A continuación se puede observar en la figura 1.5 muro de adobe con alto relieve de chan chan.



**Figura 1.5.** Muro de adobe con motivos en alto relieve Chan Chan

Fuente: Wikipedia, la enciclopedia libre

López, et al (2012) afirman que las construcciones con tierra de los antiguos peruanos se expandieron de la costa a la sierra. En el Cuzco la mayoría de las construcciones destinadas a viviendas populares fueron hechas de adobe. Este material se encuentra también presente en muchas ruinas de las estribaciones andinas.

El temor a los sismos los llevó a la construcción de gruesas paredes, uniformando su ancho, de manera de no variar la sección de los muros interiores y los perimetrales.

De esta manera la superficie ocupada por los muros llegó a ser más de la mitad de la superficie total. Las habitaciones o ambientes eran de pequeñas dimensiones, lo que favoreció su resistencia al sismo; también la razón que los llevó a ello fue la dificultad de lograr coberturas de grandes luces.

El periodo colonial está exento de obras monumentales, característico de las edificaciones indígenas. Las edificaciones más relevantes son las catedrales. Todas ellas se adaptaron al material indígena.

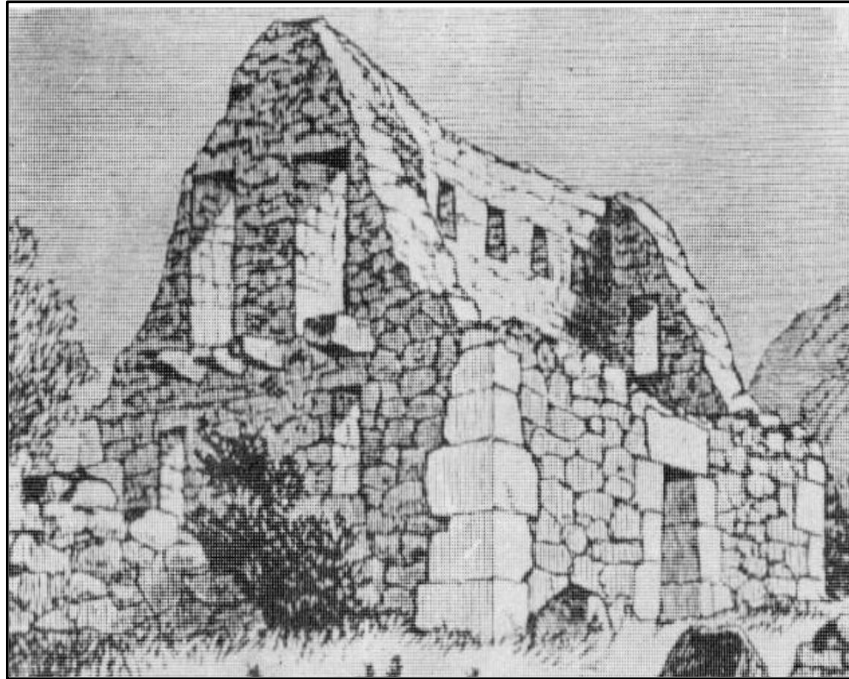
La tierra continuó predominando en la costa y parte de la sierra. La quincha apareció en los telares del segundo piso, en forma de tabiques de madera forrados con caña y en lucidos con morteros de arcilla.

Los españoles que debieron aportar conocimientos técnicos, introdujeron el vocablo adobe, tomado por ellos de los moros. En España las construcciones con tierra fueron anteriores a la dominación romana y durante ésta tuvieron amplio desarrollo. Sin embargo como la mano de obra de las construcciones coloniales fue indígena, y desde el siglo XVII los alarifes y oficiales también lo fueron, rápidamente se impuso la práctica tradicional, variando únicamente la expresión arquitectónica.

Las murallas de Lima, edificadas en 1687, fueron hechas de adobe. Los muros de cinco metros de altura y otros tantos de ancho, se construyeron con adobes de 56cm x 26 cm x 12 cm.

El aspecto más interesante de la época colonial son las disposiciones contra la acción sísmica. Los aportes arquitectónicos peninsulares, hicieron variar el sistema constructivo debilitándolo. Los muros habían sido elevados y se habían distanciado por el empleo de nuevos sistemas constructivos que permitían salvar mayores luces, tales como las vigas de madera, bóvedas, etc. Entendemos como construcciones de tierra o barro, aquellas construcciones donde interviene primordialmente, como materia prima, el barro, en sus diferentes aplicaciones, procesado por una serie de tecnologías tradicionales. (pp. 26, 29).

López, et al (2012) manifiestan que el barro es uno de los materiales de construcción más antiguos de la humanidad. Por siglos, el hombre ha mezclado arena y arcilla, con paja y agua para moldear unos bloques que deja secar al sol, y que se conocen en muchos países como adobes. Existen vestigios de poblados prehistóricos, construidos con piedras asentadas con barro, desde las islas aran, en Irlanda, hasta catal huyuk, en anatolia; también, el mismo sistema constructivo, fue empleado en otro lugar distante y unos 10,000 años después, por los incas en Ollantaytambo, cerca del cusco, donde quedan construcciones importantes, con muros de piedra natural asentada con mortero de barro y techos de rollizos de madera cubiertos con una gruesa capa de paja. En la siguiente figura 1.6 se aprecia los muros de piedra asentado con barro – Ollantaytambo.



**Figura 1.6.** Ollantaytambo. Cusco, Perú (siglo XIV). Los muros son de piedra y han sido asentados con barro y recubiertos luego con enlucido de barro

Fuente: Capítulo I. Las estructuras de Mampostería. H. gallegos; O. Ramírez de Alba

En el Perú, a través de la historia, de acuerdo a los estudios realizados, las construcciones con tierra o a base de adobe, para viviendas, ritos religiosos y militares, se han ido incrementando, en las diferentes épocas y la evolución o desarrollo de las culturas.

No está demás indicar, que la cultura caral, usó la piedra para sus construcciones piramidales, recurrió al barro o la tierra, para utilizarlo como mortero, para unir los bloques de piedra.

En las construcciones importantes como las huacas, se solía hacer cada cierto tiempo una reedificación, en la cual en vez de remodelar una pared, la tapaban construyendo otra en la parte de delante, esto se puede apreciar en todas las huacas.

Las casas de los pobladores comunes (pueblo) eran ubicadas en pequeñas comunidades, no formaban grandes urbes. Los materiales que usaban ellos eran los mismos que se empleaban para las huacas a excepción de las pinturas. Las casas tenían patio propio y techo de dos aguas para las lluvias. En la siguiente figura 1.7 se aprecia la casa típica mochica a dos aguas. (pp. 33, 34, 46)



**Figura 1.7.** Casa mochica a dos aguas

Fuente: La Vivienda Mochica: Campana, Cristóbal

### **1.1.3. Concepto de construcción**

Pérez (2008) menciona que: la construcción es un proceso que implica la realización de un gran número de actividades de las que participan elementos tan importantes como los materiales, las maquinas, equipos y herramientas y la mano de obra. Estas actividades tienen además que realizarse ordenadamente, en un punto preciso de una secuencia y durar un tiempo determinado.

Si la actividad no se realiza en el momento preciso o se demora en realizarse más de lo previsto, las consecuencias se reflejan o en la calidad de la obra y/o en su costo.

La complejidad del proceso constructivo requiere por lo tanto de la planificación de todas las operaciones previstas en su obra de manera que se puede programar, en el tiempo, las acciones a ejecutar y la asignación de los recursos necesarios.

### **1.1.4. Consideraciones importantes antes de iniciar el proceso constructivo de la edificación**

Verificar el tipo de edificación a construir según el mapa de zonificación sísmica

- Para las zonas sísmicas 1 y 2 las construcciones de adobe se limitaran a dos pisos.
- Para la zona sísmica 3 las construcciones de adobe se limitaran a un solo piso.

- En las zonas sísmicas donde se acepten hasta dos niveles, por encima del primer piso de adobe, podrán tenerse estructuras livianas tales como quincha o similares. En la figura 1.8 se observa el mapa de zonificación sísmica.



**Figura 1.8.** Mapa de zonificación sísmica

Fuente: Resolución Ministerial N° 355-2018-VIVIENDA.

**Zona 1:**

1. Loreto: provincias de Ramón Castilla, Maynas y Requena.
2. Ucayali: provincia de Purús.
3. Madre de Dios: provincia de Tahuamanu.

**Zona 2:**

1. Loreto: provincias de Loreto, Alto Amazonas y Ucayali.
2. Amazonas: todas las provincias.
3. San Martín: todas las provincias.
4. Huánuco: todas las provincias.
5. Ucayali: provincias de Coronel Portillo, Atalaya y Padre Abad.
6. Cerro de Pasco: todas las provincias.
7. Junín: todas las provincias.
8. Huancavelica: provincia de Acobamba, Angaraes, Churcampa, Tayacaja y Huancavelica.

9. Ayacucho: provincias de Sucre, Huamanga, Huanta y Vilcas Huamán.
10. Apurímac: todas las provincias.
11. Cusco: todas las provincias.
12. Madre de Dios: provincias de Tambopata y Manú.
13. Puno: todas las provincias.

### **Zona 3:**

1. Tumbes: todas las provincias.
2. Piura: todas las provincias.
3. Cajamarca: todas las provincias.
4. Lambayeque: todas las provincias.
5. La Libertad: todas las provincias.
6. Ancash: todas las provincias.
7. Lima: todas las provincias.
8. Provincia constitucional del Callao.
9. Ica: todas las provincias.
10. Huancavelica: provincias de Castrovirreyra y Huaytara.
11. Ayacucho: provincias de Cangallo, Huanca Sancos, Lucanas, Víctor Fajardo, Parinacochas y Paucar del Sara Sara.
12. Arequipa: todas las provincias.
13. Moquegua: todas las provincias.
14. Tacna: todas las provincias.

#### **1.1.5. Construcciones tradicionales de tierra**

La construcción o forma de crear espacios habitables o de utilidad, es tradicional cuando se usan métodos y técnicas constructivas, empleando materia prima o productos de una determina zona, que por muchos años han sido las conocidas, manejadas, implementadas y exigidas por los creadores, promotores o compradores de edificaciones.

Las tecnologías constructivas de tierra se diferencian entre sí por sus características estructurales, arquitectónicas y por los materiales empleados para su elaboración; las tecnologías a tratar se refieren a: albañilería de adobe.

### 1.1.6. Construcciones de adobe

Bernilla, et al (2012) afirman que el adobe es uno de los materiales de construcción más antiguo, que se viene utilizando en la edificación de viviendas y otras construcciones. Hoy en día, en nuestro país, gran porcentaje de la población vive en casas de adobe, que han sido construidas sin cumplir con los requisitos mínimos de seguridad, funcionalidad y durabilidad.

Las viviendas de adobe, para que sean eficientes preferentemente deben tener un piso. (Norma E-080 adobe).

La cimentación de mampostería de piedra o concreto ciclópeo, de igual manera el sobrecimientos con ancho igual al ancho del adobe y altura mínima de 30 cm.

En la costa, se usa a gran escala en la zona rural, utilizando la tierra de cultivo; en la zona andina, hay suficiente tierra apropiada para elaborar el adobe, además se usa donde no llegan otros materiales de construcción. La forma del techo depende de la zona o la topografía, en la costa, generalmente techo horizontal, en la sierra techo inclinado de una o dos aguas.

El segundo material más utilizado a nivel nacional en las paredes de las viviendas es el adobe o tapia y los departamentos con mayor porcentaje de viviendas con este material, son Apurímac (87,5%), Huancavelica (86,5%), Cajamarca (76,7%) y el Cusco (76,2%). En la tabla 1.1 Se muestra los resultados absolutos de viviendas, de algunos departamentos, según el material predominante en las paredes exteriores.

**Tabla 1.1.** Viviendas en zona urbana y rural, según material predominante en las paredes exteriores de algunos departamentos

<b>Departamento</b>	<b>Ladrillo o bloque de cemento</b>	<b>Adobe o tapial</b>	<b>Madera (pona, tornillo)</b>	<b>Quincha (caña de barro)</b>	<b>Piedra con barro</b>	<b>Piedra con cemento</b>
Apurímac	8636	91 707	385	326	3085	99
Ayacucho	24675	108	8261	1406	11697	399
Cusco	38161	223	14 024	986	12818	1247
Puno	79390	229	4076	343	32641	408

Fuente: Elaboración propio



### **1.1.7. Características de las construcciones de adobe en la sierra**

La tipología de las construcciones de adobe en la sierra del Perú, básicamente responde o están diseñadas para contrarrestar los embates del clima, que en algunos casos son extremos. Dentro de las características más importantes de las construcciones de adobe en la sierra podríamos citar:

1. Edificaciones se realizan generalmente, en terrenos con pendiente acentuada.
2. La distribución de ambientes es más simple, y de uso compartido.
3. Los techos tienen una pendiente pronunciada, siendo la más común de una o dos aguas.
4. Las unidades de albañilería (adobe), contienen paja de cebada, trigo, ichu o goma de tuna para darle mayor consistencia.
5. Por lo general las viviendas son de dos plantas, y la cobertura es de teja andina (vivienda rural) o calamina galvanizada (vivienda urbana).
6. Falta de Planificación y dirección técnica.
7. Falta de cimentación, y de poca profundidad.
8. Deficiente calidad en la elaboración de adobes.

### **1.1.8. Diferencias entre las construcciones de adobe en la costa y la sierra**

Las casas de adobe se diferencian por su tamaño, material complementario de construcción. También por la forma de sus techos, y la disposición de sus muros, puertas y ventanas. Pero, a pesar de sus diferencias, todas las casas de una misma región, ciudad, pueblo o caserío tienen siempre cierto parecido, algo en común.

Entre las principales diferencias tenemos, referente al clima, a los materiales de construcción disponibles en la zona, y a la condición urbana o rural del lugar donde se construye la vivienda. Donde hace mucho calor, las habitaciones suelen ser grandes, con techos altos y muchas ventanas. De esa manera el aire circula fácilmente y la pieza se mantiene fresca. En las siguientes figuras, se muestra las principales diferencias entre una vivienda de la costa y la sierra, construidas con adobe.

Esta característica es típica de las casas de adobe de la costa norteña. Por el contrario en las zonas frías, o alto andina, por ejemplo, los ambientes deben ser pequeñas, los techos bajos y pocas ventanas, para mantener caliente el aire. Si en el lugar llueve mucho como en la sierra los techos son inclinados y están hechos con tejas, calaminas, paja u hojas

de palmera, para que el agua se deslice hacia los costados sin filtrar a los ambientes. En cambio, como en la costa no llueve y sólo cae a veces una ligera garúa, en ella los techos son planos y pueden hacerse de carrizo o tablas cubiertas de barro.

Donde no hay abundancia de árboles grandes, todas o muchas de las casas pueden hacerse de quincha o de adobe. Por otra parte, en el campo y pueblos pequeños, las casas suelen tener patios, huertas y corrales.

En cambio, en las ciudades las casas son pequeñas, se ubican muy juntas, una al lado de otra o una encima de otra, porque los terrenos son escasos y caros. La condición económica del dueño de la casa también influye. Naturalmente, quien tiene más dinero puede hacerse una casa más grande y con mejores materiales. Pero, al final, el aspecto de una casa depende, fundamentalmente, de la cultura de sus habitantes, es decir, depende de quienes viven en ella. A continuación se puede observar en la figura 1.9 la vivienda de adobe de la costa y en la siguiente figura 1.10 la vivienda de adobe de la sierra. En conclusión se muestra las principales diferencias entre una vivienda de la costa y la sierra, construidas con adobe.



**Figura 1.9.** Vivienda de adobe de la costa



**Figura 1.10.** Vivienda de adobe de la sierra

Fuente: Tesis de Ingeniería Civil: "Características sísmicas de las construcciones de tierra en el Perú. Contribución a la Enciclopedia Mundial de vivienda. Manco R. M.; Gutiérrez A. L. PUCP. Lima 2006

## 1.2. ADOBE

De la peña (1997) señala que el adobe es un material ideal para construir, es templado, manejable y fácil de cambiar lo construido, se puede cambiar y volver a utilizar; el adobe es un material duro y áspero que resiste casi cualquier tipo de mal uso. (p. 18)

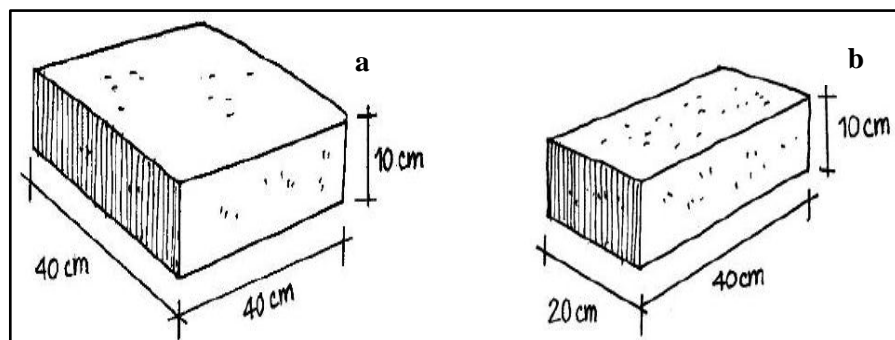
Blondet, et al (2010) afirman que el adobe es un material de construcción muy común en el Perú y en muchos países del mundo. Lamentablemente, la mayoría de las casas que usan este material no está preparada para resistir terremotos. Los terremotos destruyen miles de viviendas de adobe y causan muerte y lesiones a muchas personas. Felizmente, esta tragedia puede ser evitada mediante la construcción de viviendas de adobe con tecnología sismorresistente. (p.13)

Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2010) define el adobe como un bloque macizo de tierra sin cocer, el cual puede contener paja u otro material que mejore su estabilidad frente a agentes externos.

Cuando al adobe se incorporan otros materiales tales como (asfalto, cemento, cal, etc.) con el fin de mejorar sus condiciones de resistencia a la compresión y estabilidad ante la presencia de humedad, se le denomina adobe estabilizado. (p.8)

### 1.2.1. Elaboración de los adobes

Los adobes se hacen con una mezcla de buena tierra, arena gruesa, paja y agua. Es necesario que sean anchos y resistentes para que las paredes de la vivienda sean resistentes a los terremotos. Se debe hacer adobes cuadrados y medios adobes. (p.22. al p.28). A continuación se observa en la figura 1.11 el dimensionamiento de adobes.



a) Adobe cuadrado de 40x40x10 cm.

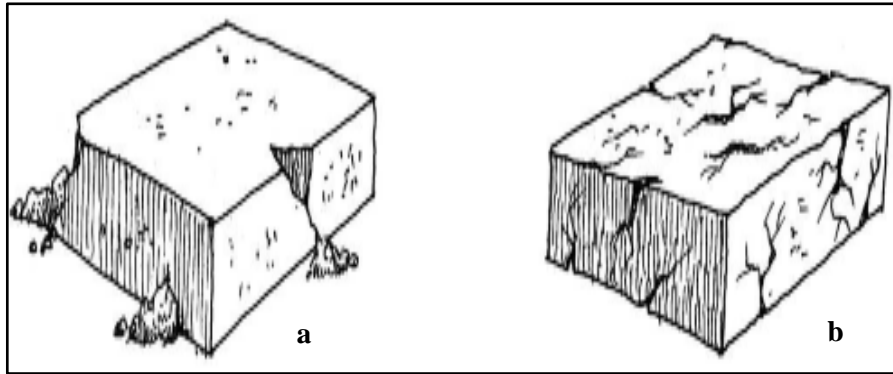
b) Medio adobe de 40x20x10 cm

**Figura 1.11.** Dimensionamiento de adobes a) adobe cuadrado b) medio adobe rectangular

Fuente: Manual de construcción con adobe reforzado con geomallas 2010

### 1.2.2. Elección de una buena tierra para hacer adobes

No toda la tierra sirve para hacer adobe, mortero o para tarrajear tu vivienda. Tal como se aprecia en la figura 1.12 los adobes que tienen mucha arena y mucha arcilla.

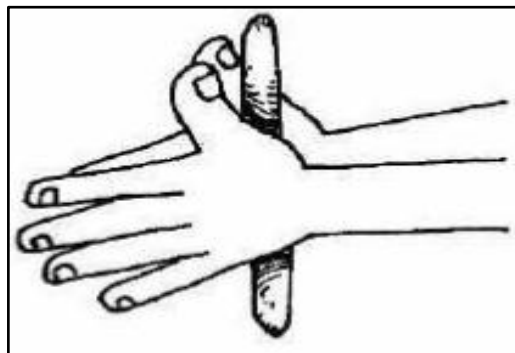


**Figura 1.12.** Los adobes que tienen mucha arena y mucha arcilla a) los adobes que tienen mucha arena se desmenuzan al secarse b) los adobes que tienen mucha arcilla se rajan al secarse

Fuente: Manual de construcción con adobe reforzado con geomallas 2010

Una buena tierra para hacer adobes debe tener una adecuada cantidad de arcilla y arena para que los adobes sean resistentes y no desmenucen o se rajan al secarse. Para saber si la tierra es buena para hacer adobes realiza estas simples pruebas. A continuación se aprecia en las siguientes figuras 1.13, 1.14 y 1.15 se presentan los criterios de decisión de la prueba de rodillo.

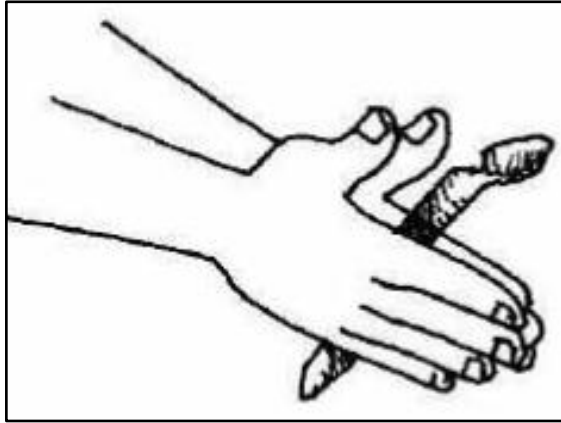
Cuando el rollo se rompe al alcanzar una longitud mayor a 5 y menor a 15 cm. es un indicador que el suelo es bueno para hacer adobes.



**Figura 1.13.** Prueba que el suelo es bueno para hacer adobes

Fuente: Manual de construcción con adobe reforzado con geomallas 2010

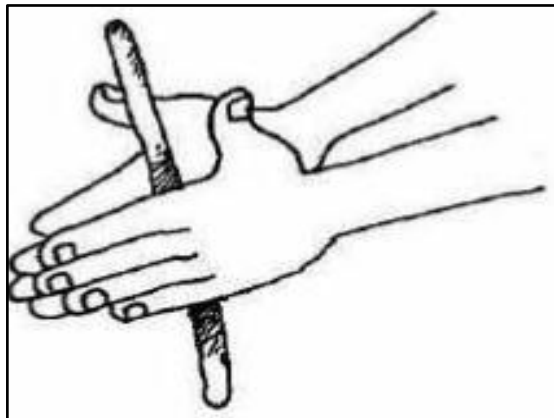
Si se rompe antes de alcanzar los 5 cm. no usar por que la tierra tiene mayor porcentaje de arena.



**Figura 1.14.** Prueba se rompe antes de alcanzar los 5 cm

Fuente: Manual de construcción con adobe reforzado con geomallas 2010

Cuando el rollo alcanza una longitud mayor a 15 cm., el suelo tiene mayor arcilla por lo que no es recomendable para la elaboración del adobe por lo que se le recomienda agregar arena.



**Figura 1.15.** Prueba no se rompe pasado los 15 cm., de longitud

Fuente: Manual de construcción con adobe reforzado con geomallas 2010

### **1.2.3. Secado de adobe y apilado de adobes**

El tiempo de secado de los adobes depende del clima de la zona donde vives. Se recomienda dejar secar los adobes por 3 semanas como mínimo en el tendal. Luego de hacer los adobes haz lo siguiente:

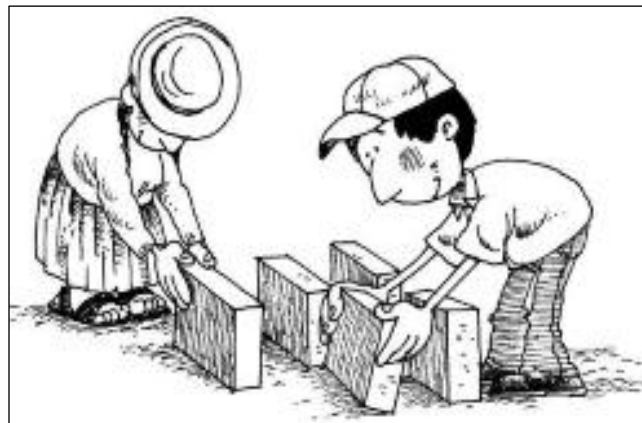
- Si el tendal no está cubierto, coloca paja o una capa de arena gruesa sobre los adobes para protegerlos y evitar que se rajen. Como se observa en la figura 1.16.



**Figura 1.16.** Prevenir el adobe usando paja cuando no hay tendal

Fuente: Manual de construcción con adobe reforzado con geomallas 2010

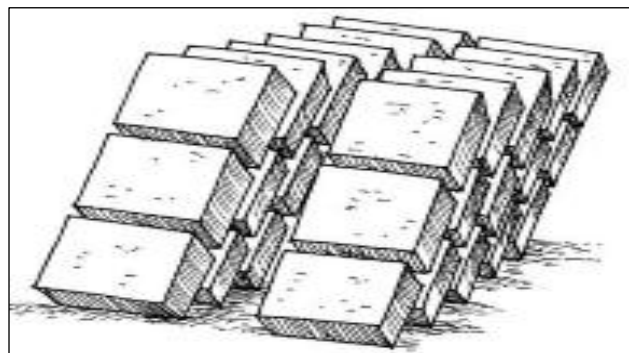
- Después de 10 días de fabricados, coloca los adobes de costado para que sequen mejor como tal se observa en la figura 1.17.



**Figura 1.17.** Colocación de los adobes de costado para que sequen mejor

Fuente: Manual de construcción con adobe reforzado con geomallas 2010

- Una vez secos, apila los adobes cerca del terreno donde construirás tu vivienda como se aprecia en la figura 1.18.

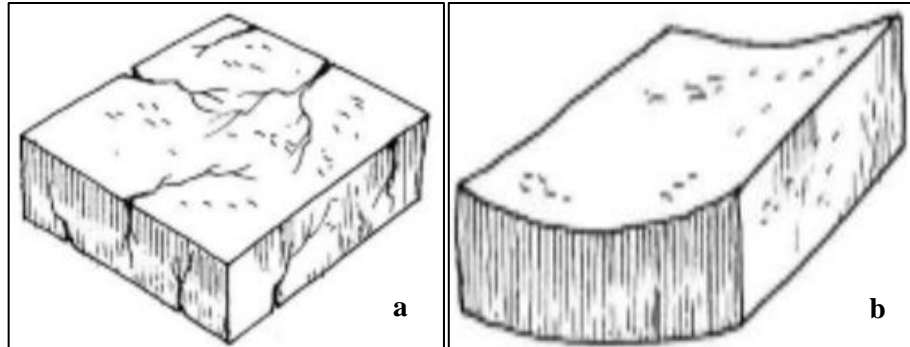


**Figura 1.18.** Apilado de los adobes

Fuente: Manual de construcción con adobe reforzado con geomallas 2010

#### 1.2.4. Prueba de resistencia del adobe

Los adobes no deberán tener grietas, ni estar deformados a la vez no uses en la construcción de tu vivienda porque debilitaran las paredes se observa en la figura 1.19.



**Figura 1.19.** (a) Adobe con grietas (b) Adobe deformado

Fuente: Manual de construcción con adobe reforzado con geomallas 2010

Un buen adobe apoyado sobre otros dos, debe resistir el peso de una persona por lo menos durante un minuto. Tal como se aprecia en la figura 1.20.



**Figura 1.20.** Prueba de resistencia del adobe

Fuente: Manual de construcción Edificaciones antisísmicas de adobe 2010

### 1.3. LA VIVIENDA

Pasca (2013) menciona la vivienda está presente en la cotidianidad de la vida de las personas, es el lugar donde se llevan a cabo la gran mayoría de las actividades básicas de la vida diaria, es donde se duerme, se come, se guardan las pertenencias, y el lugar al que se regresa al final de la jornada.

La vivienda es un lugar que expresa tanto la identidad personal, es decir, la identidad de los residentes, como la identidad social, la pertenencia a un determinado grupo o estatus. La identidad personal se refiere a como es la persona, sus sentimientos, pensamientos, etc., mientras que la identidad social se refiere a algo grupal, es decir hace referencia a los demás. Con la identidad social las personas se reconocen en torno a distintos grupos como puede ser la pertenencia a un cierto estatus social.

Por otro lado, se ha estudiado otro tipo de identidad, la identidad de lugar trata de una sub estructura de la propia identidad de la persona que consiste básicamente en cogniciones sobre el mundo físico en el que vive. (p.3.; p.4.)

Nativio (2016) define a la vivienda como toda construcción responde a una necesidad específica y es consecuentemente, el resultado de los factores que intervienen para su orgánico funcionamiento. En las viviendas rurales, la función habitar es similar a la de cualquier tipo de vivienda; se diferencian por sus relaciones con los animales, los cultivos agrícolas, los servicios de almacenaje, etc.

Es un conjunto de espacios abiertos y cerrados dispuestos convenientemente para alojar a una familia, constituyéndose en elemento indispensable para su existencia, conservación y desarrollo. Por consiguiente no es solo la casa, sino todo lo que está relacionado con ella y con sus habitantes. Los espacios cerrados y vacíos es relacionado con diferentes actividades que involucra todo el día mismo humano, desde el simple descanso y albergue, acompañado de condiciones para un ocio dirigido, eficiente y recuperante, relajante y productor de satisfacción y comodidad. (p.24)

Baldeón (2015) define es una edificación cuya principal función es ofrecer refugio y habitación a las personas protegiéndolas de las inclemencias climáticas y de otras amenazas. Otras denominaciones de vivienda son apartamento, aposento, casa, domicilio, estancia, hogar, mansión, morada, piso, etc. (p. 16)

#### **1.4. VIVIENDA RURAL**

Nativio (2016) afirma que la vivienda rural se considera como un sistema cuyos elementos básicos son: La casa-vivienda familiar, las instalaciones de corral (almacenes, alojamientos ganaderos, cobertizo para maquinarias, etc.), los centros de



servicios donde están ubicados las atenciones económicas sociales y municipales, los centros de actividad agrícola (parcela) y los medios de comunicación. Estos componentes pueden agruparse según dos modelos básicos: viviendas dispersas y viviendas agrupadas en pueblos. (p. 26)

Sánchez, et al (2009) señalan que es útil porque cada espacio es adecuado para las necesidades del habitante y su construcción requiere elementos mínimos. Es congruente con la imagen de su creador, existe concordancia entre sus elementos: material-apariencia, forma-función, 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 una cultura, de un conjunto de individuos. Por todo lo anterior, el autor considera a la vivienda rural como arquitectura con valor.

La 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 sólo identificables estadísticamente tras desastres naturales. Esas características son un patrón de sociedades indígenas, originadas como estrategia de sobrevivencia y protección ante la colonización española. (p. 7).

## **1.5. DIFERENTES DEFINICIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA RURAL**

- 1. Adobe:** Unidad de tierra cruda, que puede estar mezclada con paja u arena gruesa para mejorar su resistencia y durabilidad.
- 2. Aditivos naturales:** Materiales naturales como la paja y la arena gruesa, que controlan las fisuras que se producen durante el proceso de secado rápido.
- 3. Adobe estabilizado:** Adobe en el que se ha incorporado otros materiales (asfalto, cemento, cal, etc.) con el fin de mejorar sus condiciones de resistencia a la compresión y estabilidad ante la presencia de humedad.
- 4. Arena fina:** Es un componente inerte, estable en contacto con agua y sin propiedades cohesivas, constituido por partículas de roca con tamaños comprendido entre 0.08 mm y 0.50 mm. Como el limo puede contribuir a lograr una mayor compacidad del suelo, en ciertas circunstancias.

5. **Arena gruesa:** Es un componente inerte, estable en contacto con el agua, sin propiedades cohesivas, constituido por partículas de roca comprendidas entre 0.6 mm y 4.75 mm (según normas técnicas peruanas y/o las mallas N° 30 y N° 4 ASTM) que conforman la estructura granular resistente del barro en su proceso de secado. La adición de arena gruesa a suelos arcillosos, disminuye el número y espesor de las fisuras creadas en el proceso de secado, lo que significa un aumento de la resistencia del barro seco según se ha comprobado en el laboratorio.
6. **Arriostre:** Componente que impide significativamente el libre desplazamiento del borde de muro, considerándose un apoyo. El arriostre puede ser vertical (muro transversal o contrafuerte) u horizontal.
7. **Altura libre de muro:** Es la distancia vertical libre entre elementos de arriostre horizontales.
8. **Barro:** Mezcla de tierra y agua y otros elementos en menor proporción.
9. **Cantera:** Lugar de donde se extrae la tierra para hacer los adobes.
10. **Contrafuerte:** Es un arriostre vertical construido con este único fin. De preferencia puede ser del mismo material o un material compatible (por ejemplo, piedra).
11. **Dormido:** Proceso de humedecimiento de la tierra ya zarandeada (cernida o tamizada para eliminar piedras y terrones), durante dos o más días, para activar la mayor cantidad de partículas de arcilla, antes de ser amasada con o sin paja para hacer adobes o morteros.
12. **Edificación de tierra reforzada:** Edificación compuesta de los siguientes componentes estructurales: cimentación (cimiento y sobrecimiento), muros, entresijos y techos, arriostres (verticales y horizontales), refuerzos y conexiones. Cada uno de los componentes debe diseñarse cumpliendo lo desarrollado en la presente norma, para evitar el colapso parcial o total de sus muros y techos, logrando el objetivo fundamental de conceder seguridad de vida a los ocupantes. Estas edificaciones pueden ser de adobe reforzado o tapial reforzado.
13. **Esbeltez:** Relación entre las dimensiones del muro y su máximo espesor. Hay dos tipos de esbeltez de muros:
  - i) La esbeltez vertical ( $\lambda_v$ ), que es la relación entre la altura libre del muro y su máximo espesor, y ii) La esbeltez horizontal ( $\lambda_h$ ), que es la relación entre el largo efectivo del muro y su espesor.
14. **Extremo libre de muro:** Es el borde vertical u horizontal no arriostreado de un muro.

15. **Gavera:** Término empleado en los países de idioma español, caja de madera cepillada donde se moldea el barro para hacer los adobes. Este molde puede ser con fondo o sin él.
16. **Largo efectivo:** Distancia libre horizontal entre elementos de arriostre vertical o entre un elemento de arriostre y un extremo libre.
17. **Moldeo:** Proceso que consiste en darle forma a la unidad de albañilería (adobe).
18. **Mezcla:** Producto o resultante de combinar la tierra con otros materiales.
19. **Muro:** El muro es el elemento estructural que resiste la mayor parte de las cargas actuantes en las construcciones de adobe, por lo que debe de estar arriostrado; así mismo, a mayor o más grandes aberturas para puertas y ventanas, estaremos restando resistencia a la construcción.
20. **Mortero:** Material de unión de los adobes. Puede ser barro con paja o con arena, o barro con otros componentes como asfalto, cemento, cal, yeso, bosta, etc.
21. **Muro arriostrado:** Es un muro cuya estabilidad lateral está confiada a elementos de arriostre horizontal y/o verticales.
22. **Prueba de campo:** Ensayo realizado sin herramientas a pie de obra o en laboratorio, basados en conocimientos comprobados en laboratorio a través de métodos rigurosos, que permite tomar decisiones de selección de canteras y dosificaciones.
23. **Prueba de laboratorio:** Ensayo de laboratorio que permite conocer las características mecánicas de la tierra, para diseñar y tomar decisiones de ingeniería.
24. **Refuerzos:** Elementos de materiales con alta capacidad de tracción, que sirven para controlar los desplazamientos de las partes de muros separados por las fisuras estructurales. Deben ser compatibles con el material tierra, es decir, flexibles y de baja dureza para no dañarlo, incluso durante las vibraciones producidos por sismos.
25. **Secado:** Proceso de evaporación de agua en la tierra húmeda. El proceso debe controlarse para producir una evaporación muy lenta del agua, mientras la arcilla y barro se contraen y adquieren resistencia. Si la contracción es muy rápida y el barro no se ha endurecido lo necesario, se producen fisuras.
26. **Tierra:** Material de construcción compuesto de cuatro componentes básicos: arcilla, limo, arena fina y arena gruesa.
27. **Viga collar o soleras:** Elemento estructural de uso obligatorio, que generalmente conectan a los entrepisos y techos con los muros. Adecuadamente rigidizados en su plano, actúan como elemento de arriostre horizontal.

## **1.6. MEJORAMIENTO DE LA VIVIENDA RURAL**

Sánchez, et al (2009) señalan que los arquitectos, civiles y agrícolas son los profesionales que más aportan para el mejoramiento de la vivienda rural, desde aspectos sencillos como la construcción de viviendas rurales. Promueven una fuerte tendencia a incluir a la población en los proyectos de construcción y a considerar el mejoramiento de los centros poblados sobre la necesidad de armonizar, en las construcciones de viviendas rurales, la sustentabilidad, el equilibrio ecológico y la calidad de vida.

El mejoramiento de la vivienda en el medio rural es el componente básico de todos los programas de desarrollo integral campesino. La vivienda rural juega un papel diferente a la urbana, ya que está ligada a la producción y las actividades de la economía campesina. Por ello éstas son importantes en programas de desarrollo rural porque dan muy claramente el papel que la vivienda representa en el resultado final. (p. 11. y p.12)

## **1.7. CLASIFICACIONES DE VIVIENDAS RURALES**

Jiménez, et al (2009) mencionan la clasificación de la vivienda rural, facilita las relaciones sociales, de convivencia familiar y las funciones de sus miembros; la de mercancía, por su valor en el mercado; la de producción, por el sistema de trabajo del que participa la familia; la precaria, que expresa desigualdad e inadecuación; y la social, financiada por el estado.

Las viviendas rurales construidas con criterios sustentables son asequibles, eficientes energéticamente, reciclan la cosecha, manufacturan de forma responsable los materiales, usan menos agua, promueven la salud de sus habitantes, preservan el hábitat y ecosistemas, promueven la comunidad, son de mayor calidad y su operación es menos costosa. (p. 8)

Sánchez, et al (2009) señalan cuatro criterios arquitectónicos: conjunto (volúmenes y organización de los espacios), distribución (ordenación de los espacios y funciones), elementos (techumbres, muros, puertas y ventanas), y sistemas constructivos (estructuras).

Mencionan que hay clasificaciones más específicas, como edificaciones gallegas dedicadas al turismo, que son: castillos, monasterios, casas grandes y rectoras. Las casas

de aldea, anteriores a 1940, son rústicas. Las casas de labranza son rústicas pero rurales; en ellas se realizan actividades agropecuarias en las que los huéspedes pueden participar, como actividades de “agroturismo”. (pp. 7, 8)

## **1.8. CALIDAD DE VIDA**

Sánchez, et al (2009) mencionan es un factor que agrava el deterioro de la calidad de vida en los asentamientos rurales es la descomposición ecológica, que hace más desventajosas las condiciones productivas de las familias campesinas.

La necesidad de ofrecer mejores condiciones de vida al trabajador agropecuario exige una nueva estructura en los núcleos poblacionales, con emplazamiento adecuado y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales.

También es necesario validar con los usuarios la satisfacción o calidad de vida que les aporta, dado que ésta es, “una sensación existencial, es la percepción que un individuo o comunidad tiene de la calidad de los satisfactores del ambiente en el que vive”. (p. 13)

### **1.8.1. Criterio de calidad de vida en área rural**

Jiménez, et al (2009) señalan cuatro tipos de indicadores de calidad de vida para el medio rural: importancia económica y social que tiene el poblador rural; situación, recursos y cobertura de los servicios de salud; dinámica de la población; y, condiciones ambientales. Justifica su trabajo basándose en la proporción de la población rural en América Latina que representa el 24% del total y en México representa el 24,5% (24,398 millones de 98,881). (p. 14)

### **1.8.2. Modelo de calidad de vida de la vivienda rural**

Jiménez, et al (2009) opinan que este modelo permite, por un lado, la visión de conjunto de las relaciones entre disciplinas y sus temas de interés; y por otro, identificar grandes indicadores para la precisión de los elementos que se requieren para la calidad de vida de los moradores de las viviendas rurales. Estos indicadores tienen la característica de multidisciplinariedad, ya que no tienen las limitaciones de las disciplinas con la que cada una ve los requerimientos de la vivienda rural.

La característica básica del modelo es partir de la persona, su familia y su vivienda, avanzando a lo largo de las interacciones del grupo familiar con su vivienda, como

espacio construido, y continuando con el medio natural, social y ambiental en donde reside e interactúa, como medio para su desarrollo.

A continuación se muestra en la tabla 1.2 el modelo vertical y horizontal. Las primeras hablan de la inclusión de los niveles más pequeños en los mayores, lo que se observa si se revisan de arriba hacia abajo. El primer lugar es el de las ciencias orientadas directamente a las personas, las familias y sus viviendas; el segundo es para las ciencias sociales; y el tercero para las ambientales. Lo mismo sucede con los niveles ecológicos, al estar comprendidos en el exosistema los dos sistemas anteriores.

Las relaciones horizontales de izquierda a derecha indican las concordancias entre ciencias, temas de interés y niveles de sistemas ecológicos de desarrollo humano. (p. 15)

**Tabla 1.2.** Modelo de calidad de vida para la vivienda rural

<b>Disciplinas</b>	<b>Tematicas</b>	<b>Niveles ecológicos</b>
Salud y psicologicas	Salud fisica y mental, conducta en la casa	Micro sistema
Ciencias sociales	Aspectos socioeconomico, culturales y comunitario	Meso sistema
Ciencias ambientales	Relaciones con el ambiente natural y construido	Exosistema

Fuente: Revista luna Azul- Vivienda Rural 2010

## **1.9. EL FACTOR BIOCLIMÁTICO**

Urbina (s.f) menciona que son necesarias en las construcciones rurales el factor bioclimático, existe pues una relación de correspondencia clara entre el clima, la producción y la construcción rural.

### **1.9.1. El clima**

Es un factor que influye directamente en las características estructurales y de diseño de locales rurales la mayor severidad del clima, como es de suponer impondrá mayores exigencias en la selección de los materiales y en los procesos constructivos que los que impondría un clima moderado. (pp. 7, 9)

### **1.9.2. Energía**

Cuellar (2017) define como la entidad intangible por medio de la cual podemos generar movimiento, trabajo y calor. El primer principio de la termodinámica “Conservación del Calor” precisa que el intercambio total de energía a través de los límites de un sistema es igual a la variación del contenido energético del mismo. A través de estos límites puede entrar o salir energía de diversas formas como son:

#### **a. Trabajo (o energía mecánica)**

Que sale del sistema cuando este se expansiona venciendo fuerzas exteriores, y entra cuando se contrae bajo la acción de las fuerzas exteriores (compresión).

#### **b. Calor (o energía calorífica)**

Que sale del sistema cuando su temperatura es mayor que la de su entorno y entra en el caso contrario. También puede entrar o salir energía eléctrica, radiante, etc. (pp. 27, 28)

### **1.9.3. Temperatura**

Cuellar (2017) menciona la temperatura es una medida de la energía cinética promedio de los átomos y moléculas individuales de una sustancia. Este parámetro de medida se percibe por la sensación de frío o calor al tener contacto con una sustancia, incluso estando al interior o exterior de un ambiente, a causa del calor agregado en una sustancia provoca que sus átomos y moléculas se muevan más rápido y por ende su temperatura se eleva, o viceversa en el caso contrario.

Un ejemplo dado es: “si se comunica energía a un cuerpo, aumenta el movimiento molecular dentro del cuerpo y se calienta más. Si éste movimiento molecular se extiende a otros cuerpos (por ejemplo: al aire) su intensidad dentro del cuerpo disminuye y éste se enfría”. (pp.31, 32)

#### **a. Temperatura del aire**

En cualquier punto próximo al suelo la temperatura del aire depende de la cantidad de calor ganado o perdido por la superficie de la tierra y otras superficies con que el aire haya estado recientemente en contacto. El intercambio de calor en las superficies varía entre la noche y el día, con las estaciones, la latitud y la época del año.

Durante el día, como la superficie terrestre se calienta por radiación solar, el aire próximo al suelo adquiere la más alta temperatura; contrariamente en las noches claras, el suelo pierde mucho calor por radiación y poco después de la puesta del sol su temperatura desciende por debajo de la del aire.

#### **1.9.4. Humedad ambiental**

Cuellar (2017) menciona la humedad ambiental es la presencia de vapor de agua en la atmósfera. El nivel de humedad en un sitio depende de diversos factores, entre los que se encuentran, la composición de las masas de aire que llegan a él por medio del viento, la disponibilidad de cuerpos de agua y masas vegetales, el régimen de precipitaciones, las tasas de evaporación y las temperaturas promedio del aire. Existen diversos parámetros empleados para medir la humedad ambiental, entre los que se encuentran la humedad absoluta y la humedad relativa.

##### **a. La humedad absoluta**

Indica la cantidad total de vapor de agua que contiene un volumen de aire, a una temperatura y presión determinadas, y se expresa en gramos por metros cúbicos ( $\text{g/m}^3$ ). Debido principalmente a los cambios en su densidad, mientras más alta es la temperatura del aire más vapor de agua puede contener sin producir condensaciones. Se aprecia en la tabla 1.3.

##### **b. La humedad relativa**

Representa la razón entre la humedad absoluta real de un volumen de aire y la humedad absoluta máxima que podría alcanzar sin producir condensaciones, dadas las mismas condiciones de temperatura y presión atmosférica. (pp. 25, 26)

**Tabla 1.3.** Niveles de temperatura y humedad durante el día

<b>Niveles (Temperatura)</b>	<b>En el suelo</b>	<b>A 2 metros de altura</b>
Humedad relativa	Baja	Más alta
Humedad absoluta	Alta	Más baja

Fuente: Tesis estudio para el acondicionamiento térmico de vivienda Puno – 2017



## 1.10. LA VIVIENDA BIOCLIMÁTICA

Nativio (2016) menciona que la vivienda bioclimática se define como aquel tipo de arquitectura que, asegura el confort para los ocupantes en la vivienda, minimiza el uso de energía auxiliar apoyándose en las características climáticas del lugar.

Una vivienda bioclimática, es pues, una vivienda que permite gozar de unas condiciones confortables de humedad y temperatura en su interior con bajos consumos de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria. (p. 29)

### 1.10.1. Identificación de la zona bioclimática

Cuellar (2017) afirma que la zona bioclimática como los parámetros ambientales de determinada área geográfica, para aplicar estrategias de diseño bioclimático, de acuerdo a las variedades de clima del Perú. Véase en el siguiente tabla 1.4 la zona bioclimática a la que corresponde cada una de ellas.

**Tabla 1.4.** Zonificación bioclimática del Perú

Zona Bioclimática	Definición Climática
1	Desértico costero
2	Desértico
3	Interandino bajo
4	Mesoandino
5	Altoandino
6	Nevado
7	Ceja de montaña
8	Tropical húmedo

Fuente: Tesis estudio para el acondicionamiento térmico de vivienda Puno – 2017

### 1.10.2. Arquitectura bioclimática

Huaylla (2009) define la arquitectura bioclimática como la arquitectura diseñada sabiamente para lograr un máximo confort dentro del edificio con el mínimo gasto energético. Para ello aprovecha las condiciones climáticas de su entorno, transformando los elementos climáticos externos en confort interno gracias a un diseño inteligente.

Si en algunas épocas del año fuese necesario un aporte energético extra, se recurriría si fuese posible a las fuentes de energía renovables.

A igualdad de confort la mejor solución es la más simple y si además es sana para el planeta, mucho mejor. A esta simplicidad se llega a través del conocimiento y la buena utilización de los elementos reguladores del clima y de las energías renovables. (p. 2)

### 1.11. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Cuellar (2017) opina la decisión de usar unos materiales u otros puede tener un gran impacto en el comportamiento térmico de las viviendas ante diferentes condiciones ambientales. En vista de ello, algunos materiales tienen cualidades que, si se aprovechan, contribuyen a mitigar los cambios intempestivos de temperaturas.

Según el libro calefacción solar para regiones frías (Rozis y Guinebault, 1997): “Todos los materiales están compuestos por moléculas, átomos y electrones libres, que tienen una cierta libertad de movimiento y pueden intercambiar la energía por conducción, convección y radiación”. (p. 37)

#### 1.11.1. Materiales que aportan aislamiento térmico en la construcción

Díaz (2013) señala que en la construcción de edificaciones, se emplean diversos materiales para los elementos de contorno, los cuales no necesariamente favorecen al aislamiento térmico de las viviendas. Los mejores aislantes se caracterizan por ser materiales porosos o fibrosos debido a que en su interior cuentan con celdas que al momento de su fabricación atrapan generalmente aire. Este fluido al poseer un bajo coeficiente de conductividad térmica mejora las propiedades de aislamiento del material del cual forma parte. (Tabla 1.5)

**Tabla 1.5.** Conductividad térmica de algunos materiales de construcción

Material	Densidad aparente (Kg.m <sup>3</sup> )	Conductividad térmica (W/m-°C)
Adobe	1200	0.024
Concreto armado	2400	1,63
Concreto liviano a base de poliestireno expandido	640-840	0.214-0.269
Ladrillo macizo hecho a máquina	1400-1800	0.60-0.79
Poliestireno expandido	20-30	0.0384-0.0361
Lana de vidrio	12	0.0410

Fuente: Tesis evaluación y diseño de vivienda rural bioclimática Ilave Puno 2016

## 1.12. CONFORT TÉRMICO

Harman (2010) define que 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. (p. 8)

Díaz (2013) menciona que el confort térmico se define como la sensación subjetiva de satisfacción o bienestar ante ciertas características térmicas. Se dice que es subjetiva pues si se expone a un grupo de personas a las mismas condiciones higrotérmicas algunas manifestarán sentirse en un espacio confortable térmicamente, mientras que existe la posibilidad que otras tengan una sensación contraria. En palabras sencillas, puede establecerse que el confort térmico se basa en el hecho de no tener frío o calor. La vivienda al ser un espacio de resguardo y habitación para las personas debe ser un lugar seguro y confortable. Siguiendo esta línea, las condiciones de temperatura interior se convierten en aspectos importantes en una vivienda ya que se busca que sus ocupantes residan en un ambiente con confort térmico. (p. 17). En la tabla 1.6 se aprecia el rango de valores

**Tabla 1.6.** Rango de valores del confort térmico en algunos países

Localidad	Mínimo	Óptimo	Máximo
<b>REINO UNIDO</b>			
Invierno	14	17	20
Verano	19	18	22
<b>USA:</b>			
Invierno	15	20	23
Verano	18	22	26

Fuente: Tesis estudio para el acondicionamiento térmico de vivienda

### 1.12.1. Ganancia interna de calor (Q)

Esta ganancia de calor se debe a la emisión calorífica del cuerpo humano, lámparas o artefactos que consuman energía y éste sea liberado en forma de calor.

“El cuerpo produce continuamente calor. La mayor parte de los procesos bioquímicos implicados en la formación del tejido, la conversión de energía, y el trabajo muscular son exotérmicos, es decir, producen calor. De toda la energía producida en el cuerpo se utiliza un 20%, y debe disiparse al ambiente el 80% restante. Esta producción excesiva de calor varía con la tasa de metabolismo global y depende de la actividad. En la siguiente tabla 1.7 indica la tasa de desprendimiento calorífico en exceso del cuerpo humano para diversas actividades.

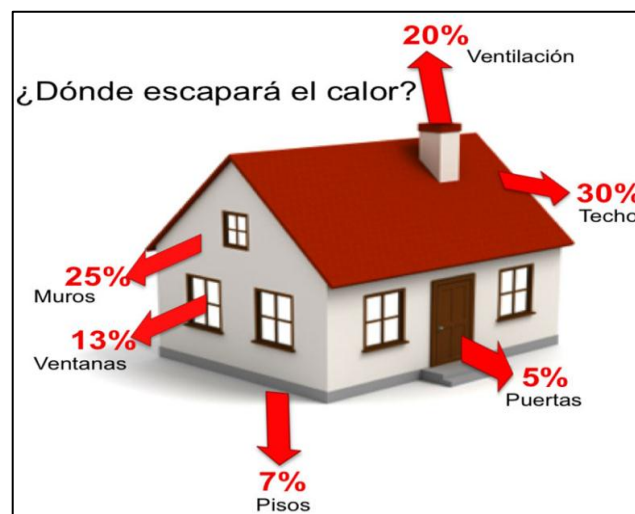
**Tabla 1.7.** Cantidad de calor producido por el hombre

Actividad	Kcal./hora
Durmiendo	75
Sentado en descanso	98
Sentado con trabajo ligero	113
Trabajo moderado de oficina	119
Trabajo ligero caminando despacio	138
Caminando	138
Trabajo ligero de banco	200
Bailando	225
Caminando rápido o trabajo moderado pesado	250
Trabajo pesado	375

Fuente: Tesis Estudio para el acondicionamiento térmico de vivienda

### 1.12.2. Pérdidas de calor en la vivienda

En la figura 1.21 se aprecia las pérdidas de calor en una vivienda



**Figura 1.21.** Pérdidas de calor en la vivienda

Fuente: Programa Nacional de Vivienda Rural

En la siguiente figura 1.22 se aprecia las pérdidas de calor en una vivienda rustica rural



**Figura 1.22.** Pérdida de calor en la vivienda rustica rural

Fuente: Programa Nacional de vivienda Rural

### 1.13. ALGUNAS DEFINICIONES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO E IMPACTO SOCIAL

- **Proceso constructivo**

Se define al conjunto de fases, sucesivas en el tiempo, necesarias para la materialización de una vivienda o de una infraestructura. Si bien el proceso constructivo es singular para cada una de las obras que se pueda concebir.

- **Terreno**

Es un espacio de tierra sobre el cual generalmente y más comúnmente la gente puede construir casas, edificios, locales, entre otros.

- **Limpieza de terreno**

Este es uno de los trabajos por los cuales se comienza una obra, la finalidad de este concepto es eliminar del terreno los obstáculos, vegetales existentes a fin de poder realizar de una mejor manera los siguientes trabajos de la obra.

- **Nivelación**

Consiste en los trabajos que se efectúan para conocer la diferencia de alturas de uno o varios puntos con respecto a uno conocido. Las dos formas típicas con las que se pueden tomar niveles son con manguera o con nivel topográfico (teodolito o estación total).

- **Replanteo**

Es la ubicación de todos los puntos necesarios para poder materializar los ejes principales del proyecto en el terreno, así como los linderos del mismo.

- **Estructuras**

Conjunto de elementos resistentes convenientemente vinculados entre sí que accionan y reaccionan bajo cargas de servicio.

### **La función de las estructuras**

Soportar el peso propio de los objetos, pero también las cargas adicionales, transmisión de fuerzas, proceso interno.

1. Recepción de cargas
2. Flujo de cargas
3. Transmisión de cargas.

### **Exigencias básicas de las estructuras**

**Equilibrio:** de acciones con reacciones, conduciendo las cargas a los apoyos. Equilibrio estático.

**Estabilidad:** el equilibrio no debe alterarse por la aparición, desaparición o modificación de cargas de servicio.

**Resistencia:** integridad de la estructura y de cada una de sus partes.

- **Excavaciones de zanja**

Consiste en la apertura de zanja para la cimentación correspondiente, todo trabajo de excavación produce desequilibrio en la estabilidad del terreno.

- **Cimentación**

Es aquella parte de la estructura encargada de transmitir las cargas al terreno. Dado que la resistencia y rigidez del terreno son, salvo raros casos, muy inferiores a las de la estructura, la cimentación posee un área en planta muy superior a la suma de las áreas de todos los soportes y muros de carga.

- **Cimentaciones ciclópeas**

El cimiento de concreto ciclópeo (hormigón) es sencillo y económico. El procedimiento para su construcción consiste en ir vaciando dentro de la zanja piedras de diferentes tamaños al tiempo que se vierte la mezcla de concreto.

- **Sobrecimiento**

Consiste en el vaciado de concreto ciclópeo de proporción: 1:8 + 25% de piedra mediana. Sirve para nivelar las hiladas de los muros.

- **Correas**

Son elementos de acero o madera que apoyan sobre las cabreadas uniéndolas entre sí en forma perpendicular a las mismas. En el caso de utilizar como material de cubierta chapa, se emplean sólo correas mientras que en el caso de tejas o pizarras se utilizan además cabios y listones.

- **Cobertura**

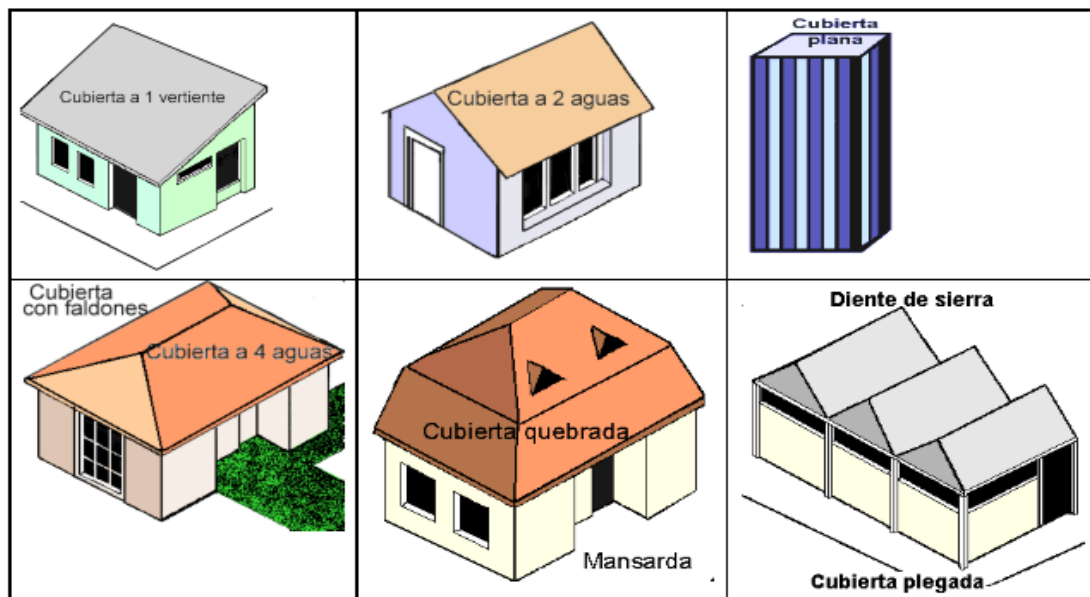
Elemento que se colocan la estructura del techo.

**Tipos de techos**

Los principales tipos de techos que se emplean son:

- De un agua, con una sola pendiente, de modo que el agua corra en una sola dirección.
- De dos aguas con dos faldas y una cumbrera, el agua corre en dos sentidos.
- A medio pabellón de planta cuadrada o rectangular, con tres faldones o vertientes.
- En pabellón de planta cuadrada o rectangular, cuatro faldones y un vértice.
- De una o dos aguas con faldones
- De una o dos aguas con faldón y mojinete
- A la mansarda, con faldas quebradas
- Dientes de sierra o shed, con dos vertientes, que proporciona una buena iluminación.
- Cubierta plegada

En la figura 1.23 se observa los tipos de techos.



**Figura 1.23.** Tipos de techos

Fuente: Programa Nacional de Vivienda Rural

- **Arquitectura**

Busca ofrecer al ser humano un abrigo, proyectando espacios confortables donde pueda desarrollar sus actividades. La arquitectura es el arte, la ciencia y la técnica de construir, diseñar y proyectar espacios habitables para el ser humano.

- **Viga collar**

Es uno de los elemento complementario, en la construcción de muros, es la viga collar (también conocida como viga corona, viga de amarre, viga anillo, viga solera o banda sísmica) que amarra los muros formando una estructura tipo caja. Es uno de los componentes esenciales para la resistencia ante los movimientos sísmico, en la construcción de muros portantes de adobes.

La viga collar debe ser fuerte, continua y muy bien amarrada a los muros y debe recibir y soportar la carga del techo. La viga collar puede ser construida de concreto o de madera.

- **Tímpano**

Elemento que sirve de apoyo a las viguetas.



- **Durmiente**

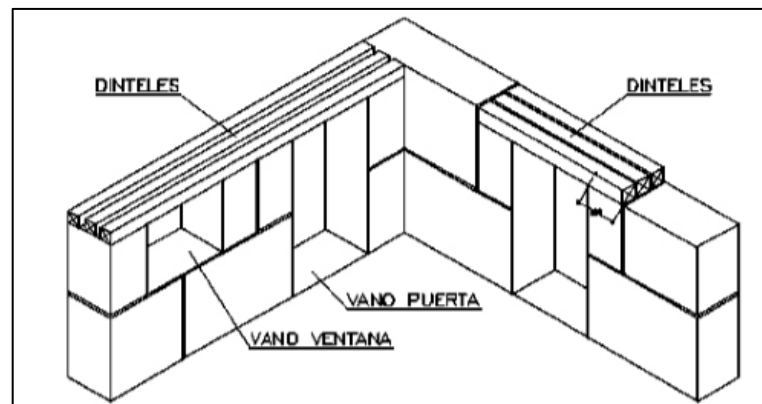
Durmientes de madera, se trata de una pieza de madera labrada o aserrada de sección rectangular, con las caras anchas y planas, destinadas a soportar y a sujetar los rieles.

- **Machihembrado**

Es un sistema para ensamblar tablas de madera cepillada por medio de rebajes y corte en sus cantos para lograr por medio de la sucesión de piezas encajadas entre sí. Este sistema es utilizado principalmente para pisos de madera. Existen varios tipos de machihembrado entre los que se pueden destacar los siguientes machihembrados simples, dobles, alternos y machihembrados moldurados.

- **Vano**

Como elemento arquitectónico el termino Vano se utiliza también para referirse a la distancia entre apoyos de un elemento estructural como techos o bóvedas y de forma más explícita a ventanas, puertas. El objetivo elemental es dejar un hueco abierto en un muro para que pase el aire o la luz. Como se muestra en la figura 1.24.



**Figura 1.24.** Vanos

Fuente: Programa Nacional de Vivienda Rural

- **Vereda**

Senda cuyo nivel está encima de la calzada y se usa para el tránsito de peatones. Se le denomina también como acera.

- **Tipos de sistema de drenaje**

El drenaje urbano de una ciudad está conformado por los sistemas de alcantarillado, los cuales se clasifican según el tipo de agua que conduzcan; así tenemos:

- a) **Sistema de alcantarillado sanitario.-** Es el sistema de recolección diseñado para llevar exclusivamente aguas residuales domésticas e industriales.
- b) **Sistema de alcantarillado pluvial.-** Es el sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por las lluvias.
- c) **Sistema de alcantarillado combinado.-** Es el sistema de alcantarillado que conduce simultáneamente las aguas residuales (domésticas e industriales) y las aguas de las lluvias.

- **Instalación eléctrica**

Es el conjunto de circuitos eléctricos que tiene como objetivo dotar energía eléctrica a edificios, instalaciones, lugares públicos, infraestructura, etc. Incluye los equipos necesarios para asegurar su correcto funcionamiento y la conexión con los aparatos eléctricos correspondientes. También se puede decir como el conjunto de sistemas de generación, transmisión, distribución y recepción de la energía eléctrica para su utilización.

- **Energía eléctrica**

Se denomina energía eléctrica a la forma de energía que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos cuando se los pone en contacto por medio de un conductor eléctrico. La energía eléctrica puede transformarse en muchas otras formas de energía tales como la energía lumínica o luz, la energía mecánica y la energía térmica.

- **Cuantificar**

Podemos describir al término cuantificar como el acto de convertir determinada información o datos en número o algún tipo de dato en forma de cantidad. La palabra cuantificar hace referencia justamente a la idea de cantidad, algo que puede ser contado, medido o medurado en términos numéricos.

- **La encuesta**

Es una técnica de recogida de datos mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de individuos. A través de las encuestas se pueden conocer las opiniones, las actitudes y los comportamientos de los ciudadanos.

En una encuesta se realizan una serie de preguntas sobre uno o varios temas a una muestra de personas seleccionadas siguiendo una serie de reglas científicas que hacen que esa muestra sea, en su conjunto, representativa de la población general.

#### 1.14. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

miliarium.com (Ingeniería civil y medio ambiente) describe:

Los materiales tienen una importancia decisiva en la configuración de concreto armados. A lo largo de la historia se han ido empleando distintos materiales en su construcción, evolucionando estos hasta la utilización actualmente de materiales compuestos formados por fibras de materiales muy resistentes. Madera, piedra, hierro, hormigón, ladrillo y aluminio han sido los materiales utilizados con más frecuencia en la construcción de este tipo de estructuras. En una primera etapa de la historia de la construcción de estructuras, los materiales que se usaban eran la piedra y la madera.

El material es esencial en la concepción de la estructura, porque sus características de resistencia son las que determinan las dimensiones de cada uno de los elementos que lo componen, e influye decisivamente en la organización de su estructura. Además de ello, el material tiene unas posibilidades tecnológicas determinadas en lo que se refiere a fabricación, uniones, formas de los elementos básicos, etc., que son fundamentales a la hora de proyectar una estructura. En la tabla 1.8 se aprecia la cronología

**Tabla 1.8.** Cronología de los materiales en la construcción

	Compresión	Flexión	Tracción
Prehistoria	Arcilla (tapial, adobe, ladrillo)	Madera	Cuerdas
Historia clásica	Piedra	Madera	Madera, grapas metálicas
Siglo XIX	Fundición	Madera	Cadenas de hierro
Primera mitad siglo XX	Hormigón en masa, acero laminado	Hormigón armado, acero laminado	Cables de acero
Segunda mitad siglo XX	Hormigones especiales, acero laminado	Maderas laminadas, hormigón pretensado, aleaciones ligeras	Cables de acero de alta resistencia, alto límite elástico y baja relajación

Fuente: Evaluación funcional y constructiva de viviendas- Tecnología de la construcción 2012.

### 1.14.1. Equipos y herramientas de construcción

Wikipedia, enciclopedia describe: bajo el nombre de maquinaria y equipos de construcción se incluyen un grupo de máquinas utilizadas en actividades de construcción con la finalidad de remover parte de la capa del suelo, de forma de modificar el perfil de la tierra según los requerimientos del proyecto de ingeniería específico.

Se utilizan máquinas de excavación para remover el terreno donde se asentarán las fundaciones y bases de edificios, torres, puentes. También para desplazar suelos y conformar el terreno en la realización de caminos, para excavar túneles, para armar presas y trabajos de minería.

- **Cargador frontal**

Estas maquinarias están desarrolladas para trabajar en el traslado de agregados, desmontes, etc. como toda maquinaria, el buen mantenimiento, es importante para la durabilidad y eficacia del equipo, es recomendable un personal que se dedique enteramente al cuidado y mediciones de horas uso y control de aditamentos cambiables como filtro, aceite, combustible, batería, entre otros. Se observa en la figura 1.25



**Figura 1.25.** Cargador frontal

Fuente: materiales y procedimiento de construcción

- **Volquete**

El volquete es un tipo de camión formado por una caja troncopiramidal invertida cuya cara posterior va montada a corredera. Se utilizaba para transportar material de construcción que se vertía volcando la caja. Se observa en la figura 1.26.



**Figura 1.26.** Volquete

Fuente: materiales y procedimiento de construcción

- **Mezcladora**

Se utilizan revolvedora pequeñas conocidas comúnmente de un medio saco o de un saco, es decir que sean capaces de producir revolturas comunes en los que la cantidad de cemento que entre. Como se observa en la figura 1.27



**Figura 1.27.** Mezcladora

Fuente: materiales y procedimiento de construcción

### **1.14.2. Herramientas manuales**

- **Pala**

Es un instrumento o herramienta de mano compuesta de una placa metálica y un cabo de madera, la placa puede terminar recta y en este caso sirve para cavar zanjas, para hacer revolturas, morteros y mezclas, emparejar superficies, etc. o puede terminar redondeada y en unta sirviendo entonces principalmente para excavar. Puede tener cabo recto y largo o más corto y terminando en un mango para ahí tomar la pala con la mano y con la otra el cabo. En la siguiente figura 1.28 se observa la herramienta.



**Figura 1.28. Pala**

Fuente: materiales y procedimiento de construcción

- **Pico**

Es una herramienta consistente en un cabo o mango de madera con una pieza larga de fierro en su extremo. Esta pieza puede terminar en dos puntas o en una punta en un extremo y un corte angosto. Se observa en la figura 1.29.



**Figura 1.29. Pico**

Fuente: materiales y procedimiento de construcción

- **Mazo**

Se les denomina según el peso de la masa de hierro y se puede encontrar de muchos tamaños, los más pequeños tienen el mango corto y se usan con una mano para clavar estacas o bien los albañiles lo emplean para rastrear piedras toscamente. Como se aprecia en la figura 1.30.



**Figura 1.30. Mazo**

Fuente: materiales y procedimiento de construcción

- **Badilejo**

Es una hoja de acero de forma triangular o plana con un mango de madera que se utiliza en múltiples trabajos de albañilería, los más grandes se emplean para mampostar y hacer aplanados y las más pequeñas para trabajar detalles. La herramienta se aprecia en la figura 1.31.



**Figura 1.31.** Badilejos

Fuente: materiales y procedimiento de construcción

- **Bugí o carretilla**

Podemos decir que es un carrito de mano con una rueda adelante sostenido en un eje de apoyo a su vez en dos largueros de los cuales se empuja y con una caja metálica gruesa para transportar materiales de construcción de toda clase. Se observa en la Figura 1.32.



**Figura 1.32.** Carretilla (bugí)

Fuente: materiales y procedimiento de construcción

- **Plomada**

La plomada está compuesta por un cordel de algodón trenzado de 4m de largo aproximadamente terminando por un plomo de forma troncocónica y lleva superpuesta una plaquita de hierro colocada, el lado del cuadrado es igual al diámetro más grande del plomo que pesa aproximadamente 300g con el nivel de burbuja es la herramienta principal del albañil. La herramienta se aprecia en la figura 1.33.



**Figura 1.33.** Plomada

Fuente: materiales y procedimiento de construcción

### 1.14.3. Materiales

- **Cemento**

Son conglomerantes hidráulicos, esto es, productos que mezclados con agua forman pastas que fraguan y endurecen, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto en el aire, como bajo agua. Se observa en la figura 1.34.

La clasificación de un cemento puede realizarse en función de:

- La naturaleza de sus componentes
- Su categoría resistente
- Sus características especiales



**Figura 1.34.** Cemento

Fuente: materiales y procedimiento de construcción

- **Agregados**

También denominados áridos, inertes o conglomerados son fragmentos o granos que constituyen entre un 70% y 85% del peso de la mezcla, cuyas finalidades específicas



son abaratar los costos de la mezcla y dotarla de ciertas características favorables dependiendo de la obra que se quiera ejecutar. Dicho material se observa en la figura 1.35



**Figura 1.35.** Agregado

Fuente: materiales y procedimiento de construcción

- **Madera**

Es un material complejo, con unas propiedades y características que dependen no solo de su composición sino de su constitución, el cómo está colocado y ordenado estos elementos nos servirán para comprender mejor el comportamiento, algunas veces poco lógicos de este material.

- a. Madera tornillo**

- Madera de densidad media.
- El duramen es resistente al ataque de hongos e insectos ya que esta es una especie de alta durabilidad natural.
- El secado al aire es rápido, no sufre alabeos, ni rajaduras si se apila correctamente.
- Resistencia a mecánica media.
- Buen comportamiento a la trabajabilidad.

- Características**

- Cuando se rebaja como madera seca, en máquinas de carpintería el polvillo afecta a las vías respiratorias.

- Descripción de madera tornillo**

- Color : El duramen es de color claro castaño pálido.
  - Brillo : Medio.

Grado : Engruezado.

Textura : Gruesa.

### **b. Madera copaiba**

- Madera de densidad media a alta.
- Muy resistente al ataque de hongos e insectos de madera.
- De secado natural moderadamente lento.
- Resistencia mecánica media a alta.
- Buena trabajabilidad con máquinas de carpintería.
- Usos en estructuras, carpintería, ebanistería, etc.

### **Descripción de la madera copaiba**

Color : Albura de color rosado grisáceo blanco y duramen marrón rojizo.

Brillo : Medio a alto.

Grado : Recto a crespo.

Textura : Mediana fina.

En la figura 1.36 se observa la madera copaiba.



**Figura 1.36.** Madera copaiba

**Tabla 1.9.** Propiedades físicas – mecánicas de maderas

Madera	Densidad (gr/cm <sup>3</sup> )	Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad (Tn/cm <sup>2</sup> )
<b>Tornillo</b>	<b>0.45</b>	<b>222</b>	<b>108</b>
<b>Copaiba</b>	<b>0.616</b>	<b>268</b>	<b>112</b>
Caoba	0.56	460	90

Fuente: confederación nacional de la madera – Revista forestal (2011)

- **Triplay**

La plancha de triplay es elaborada con láminas o chapas de madera desenrollada, extendidas una sobre otra de modo tal que la dirección del hilo de cada chapa sea transversal a la siguiente. El número de chapas es variable de acuerdo al espesor deseado del tablero en la medida terminada. Las chapas son pegadas una a otra con cola a base de fenol y formaldehído a altas temperaturas y presión, además de ser tratadas con resinas preservantes importadas que le significan una mayor durabilidad y resistencia al ataque de hongos e insectos.

Las planchas de Triplay hechos con madera lupuna aportan sus características físico mecánicas para adaptarse a cualquier uso. Se aprecia el material en la figura 1.37.



**Figura 1.37.** Triplay

- **Clavos para madera**

Están clasificados de acuerdo a su uso, el diámetro, acabado, y longitud. Esto presenta una gran variedad de clavos; por ejemplo, un clavo no necesariamente es liso en su parte principal.

El tamaño de la cabeza es un factor a ser considerado, pues dependiendo del empleo del clavo, una cabeza chica o grande puede ser favorable o no deseada. Generalmente se suele usar el denominado "con cabeza" en aquellos sitios en los que no importa que se vea, mientras que los de "sin cabeza" suelen usarse cuando.

Están más a la vista. También, el hecho que un clavo tenga o no tenga cabeza es determinado por el material al que se va a aplicar. Hay diferentes tipos de cabezas

dependiendo del clavo; hay cabezas planas y cabezas redondeadas. En la figura 1.38 se aprecia las diferentes medidas de clavo.



**Figura 1.38.** Clavos para madera

Fuente: materiales y procedimiento de construcción

- **Perno**

Es una pieza metálica que puede tener diferentes largos. Es un elemento de unión. Básicamente este elemento metálico con cabeza pasa por perforaciones que permite unir y fijar cosas. Normalmente son fabricados de acero o hierro de diferentes durezas o calidades. Tienen diferentes tipos de cabezas según sus usos, hexagonales, redondas, avellanadas entre otras. En la Figura 1.39 y 1.40 y tabla 1.10 se aprecia perno de cabeza hexagonal.

**Tabla 1.10.** Identificación de pernos

Perno	t (kg/cm <sup>2</sup> )	A (cm <sup>2</sup> )	Diámetro	Long. (")
1/4"	0.281	0.1735	0.6350	4
<b>3/8"</b>	<b>1.125</b>	<b>0.4374</b>	<b>0.9525</b>	<b>5</b>
9/16"	3.656	1.045	1.4287	5

Fuente: Elementos y mecanismo maquinaria agrícola la molina 2005 Lima - Perú



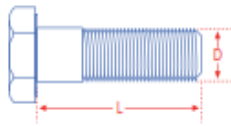
PERNO GALVANIZADO CABEZA HEXAGONAL		CÓDIGO:	DIÁMETRO:	LONGITUD:
 <p>TIPO DE CABEZA:</p>  <p>FAMILIA: PG0 MEDIDAS: PULGADAS TIPO DE ROSCA: FINA MATERIAL: ACERO GALVANIZADO HILO: ESTÁNDAR</p>	<p>CÓDIGO: FAMILIA PG0      VENTA: KG</p>			
	<p>NOMENCLATURA DE CÓDIGO</p> <p>Galvanizado — Longitud</p> <p><b>PG025050</b></p> <p>Perno — Diámetro</p>  <p>D= Diámetro del Perno L= Longitud del Perno</p>			
		PG025050	1/4"	1 1/2"
		PG025075	1/4"	3/4"
		PG025100	1/4"	1"
		PG025150	1/4"	1 1/2"
		PG025200	1/4"	2"
		PG025250	1/4"	2 1/2"
		PG025300	1/4"	3"
		PG025350	1/4"	3 1/2"
		PG025400	1/4"	4"
		PG031075	5/16"	3/4"
		PG031100	5/16"	1"
		PG031150	5/16"	1 1/2"
		PG031200	5/16"	2"
		PG031250	5/16"	2 1/2"
		PG031300	5/16"	3"
		PG031350	5/16"	3 1/2"
		PG031400	5/16"	4"
		PG031450	5/16"	4 1/2"
		PG031500	5/16"	5"
		PG031600	5/16"	6"
		PG037100	3/8"	1"
		PG037150	3/8"	1 1/2"
		PG037200	3/8"	2"
		PG037250	3/8"	2 1/2"
		PG037300	3/8"	3"
		PG037350	3/8"	3 1/2"
		PG037400	3/8"	4"
		PG037450	3/8"	4 1/2"
		PG037500	3/8"	5"
		PG037600	3/8"	6"

Figura 1.39. Perno galvanizado cabeza hexagonal

Fuente: catálogo pernos soyoda

PERNO DE ACERO NEGRO CABEZA HEXAGONAL		CÓDIGO:	DIÁMETRO:	LONGITUD:
 <p>TIPO DE CABEZA:</p>  <p>FAMILIA: P0 MEDIDAS: PULGADAS TIPO DE ROSCA: FINA MATERIAL: HIERRO NEGRO HILO: ESTÁNDAR</p>	<p>CÓDIGO: FAMILIA P0      VENTA: KG.</p>			
	<p>NOMENCLATURA DE CÓDIGO</p> <p>Longitud</p> <p><b>P02505</b></p> <p>Perno — Diámetro</p>  <p>D= Diámetro del Perno L= Longitud del Perno</p>			
		P02505	1/4"	1 1/2"
		P025075	1/4"	3/4"
		P02510	1/4"	1"
		P02515	1/4"	1 1/2"
		P025175	1/4"	1 3/4"
		P02520	1/4"	2"
		P02525	1/4"	2 1/2"
		P02535	1/4"	3 1/2"
		P031062	5/16"	5/8"
		P031075	5/16"	3/4"
		P03110	5/16"	1"
		P03115	5/16"	1 1/2"
		P03120	5/16"	2"
		P03125	5/16"	2 1/2"
		P03130	5/16"	3"
		P03135	5/16"	3 1/2"
		P03140	5/16"	4"
		P03145	5/16"	4 1/2"
		P03150	5/16"	5"
		P03160	5/16"	6"
		P038075	3/8"	3/4"
		P03810	3/8"	1"
		P03815	3/8"	1 1/2"
		P03820	3/8"	2"
		P03825	3/8"	2 1/2"
		P03830	3/8"	3"
		P03835	3/8"	3 1/2"
		P03840	3/8"	4"
		P03845	3/8"	4 1/2"
		P03850	3/8"	5"
		P03860	3/8"	6"

Figura 1.40. Perno de acero negro hexagonal

Fuente: catálogo pernos soyoda

- **Arandela**

Es un elemento de montaje con forma de disco delgado con un agujero usualmente en el centro, siendo su uso más frecuente el sentar tuercas y cabezas de tornillos. Usualmente se utilizan para soportar una carga de apriete. Tal como se observa en la figura 1.41.



**Figura 1.41.** Arandelas

Fuente: catálogo – fichas técnicas Sodiper

- **Tuerca**

Es una pieza mecánica con un orificio central, el cual presenta una rosca, que se utiliza para acoplar a un tornillo, en forma fija o deslizante. La tuerca permite sujetar y fijar uniones de elementos desmontables. En ocasiones puede agregarse una arandela para que la unión cierre mejor y quede fija. En la figura 1.42 se aprecia los tipos de tuercas.



**Figura 1.42.** Tipos de tuercas

Fuente: catálogo – fichas técnicas Sodiper



### 1.15. DEFINICIÓN DE IMPACTO

Bello (2009) afirma el impacto está compuesto por los efectos a mediano y largo plazo que tiene un proyecto o programa para la población objetivo y para el entorno, sean estos efectos o consecuencias deseadas (planificadas).

Planificación	.....Logros
Actividades	.....Procesos
Bienes y servicios	.....Productos
Propósito	.....Resultados
Fin	.....Impactos

### 1.16. ¿QUÉ ES UN IMPACTO SOCIAL?

Pérez (2013) menciona son cambios que ocurren en comunidades o personas como resultado de un cambio inducido externamente.

Cambios que puedan afectar empleo, ingresos, propiedades, producción, estilo de vida, prácticas culturales, ambiente, salud, derechos individuales o colectivos, derechos de propiedad. (p. 4 y p.6). En la figura 1.43 se aprecia la capacitación.



**Figura 1.43.** Taller sobre impacto social

Fuente: Curso taller evaluación de impacto social Santiago 2009

#### 1.16.1. La definición de impacto social

Cuya (2011) afirma que el impacto social, es la expresada por la Asociación internacional de evaluación de impacto (IAIA por sus siglas en inglés). Para la IAIA, la definición de impacto social incluye los puntos siguientes: (p. 47)

- a. La forma de vida de las personas – es decir, cómo viven, trabajan, juegan e interactúan unas con otras en el quehacer cotidiano;
- b. Su cultura – esto es, sus creencias, costumbres, valores e idiomas o dialectos compartidos;
- c. Su comunidad – su cohesión, estabilidad, carácter, servicios e instalaciones;
- d. Sus sistemas políticos – el grado al que las personas pueden participar en las decisiones que afectan sus vidas, el nivel de democratización que está teniendo lugar y los recursos suministrados para ese fin;
- e. Su entorno – la calidad del aire y el agua que utiliza la población; la disponibilidad y calidad de los alimentos que consume; el nivel de peligro o riesgo, polvo y ruido al que está expuesta; la idoneidad del saneamiento, su seguridad física y su acceso a y control sobre los recursos;
- f. Su salud y bienestar – la salud es un estado de bienestar total desde el punto de vista físico, mental, social y espiritual, y no solamente la ausencia de enfermedad;
- g. Sus derechos tanto personales como a la propiedad – especialmente si las personas se ven económicamente afectadas o no o experimentan desventajas personales que pueden incluir la violación de sus libertades civiles;
- h. Sus temores y aspiraciones – sus percepciones acerca de su propia seguridad, sus temores acerca del futuro de su comunidad y sus aspiraciones tanto en lo que respecta a su propio futuro como al de sus hijos.

### **1.17. EL PLANEAMIENTO**

En el más puro sentido de su concepto, va más allá de todas las funciones de organizar, controlar, coordinar, dotar y dirigir el personal de la empresa.

Los conceptos básicos se resumen en la siguiente:

- Se utiliza la capacidad de la mente humana para plantear fines y objetivos.
- Involucra la toma de decisiones anticipada en su proceso.
- Prevé las consecuencias futuras de las acciones a tomar.
- Prevé la utilización de los recursos disponibles con el fin de obtener la máxima satisfacción.
- Comprende todo el proceso desde el análisis de las situaciones hasta llegar a la toma de decisiones.
- Incluye metodologías para la recolección de información, programación, diagnóstico, pronóstico, avances y medidas de resultados.



### 1.17.1. Conceptos más usados en planeación son

- **Planeación:** Involucra la necesidad de cambiar la situación actual por otra supuestamente mejor, y para ello se generarán “n” alternativas de solución, estas se evaluarán entre sí para conocer sus ventajas y desventaja, posteriormente se escogerá la mejor.
- **Plan:** Es el conjunto coherente de políticas, estrategias y metas. El plan constituye el marco general y reformable de acción, deberá definir las prácticas a seguir y el marco en el que se desarrollarán las actividades.
- **Programa:** Es la ordenación en el tiempo y el espacio de los acontecimientos.
- **Ideal:** Son resultados y estados que nunca pueden ser alcanzados, pero podemos aproximarnos.
- **Objetivo:** Es el resultado deseado hacía el cual se orienta un acto intencionado, no necesariamente se alcanza dentro del período de planeación.
- **Meta:** Se refiere a un resultado preferido, un objetivo a corto plazo que puede ser alcanzado dentro del período de planeación, usualmente son muy concretas. En otras palabras son compromisos específicos que la organización intenta cumplir en un tiempo determinado.
- **Estrategia:** Es el proceso por el cual se determina la asignación de recursos para lograr los mejores objetivos de la empresa u organización. Este concepto incluye propósitos, misiones, objetivos, programas y métodos clave para implantarla.
- **Control:** ¿qué medidas deberán vigilarse que sean indicadoras de si la empresa está teniendo éxito?

Se basa en un detallado conjunto de supuestos y esperanzas cuya validez sólo quedará puesta en claro con el correr del tiempo.

### 1.18. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ORGANIZACIÓN DE OBRA

#### a. Concepto de organización

- ✓ Formas de actuar sobre cada uno de los puestos de trabajo – máxima productividad.  
Obras organizadas.....Obras productivas
- ✓ Terminología de organización: consiste en la realización de una serie de trabajos:
  - Planificación
  - Organización
  - Programación
  - Control

## **b. Planificación de la obra**

Realizar los planes antes del comienzo de los trabajos:

- ¿Cómo ha de realizarse?
- ¿Quién ha de realizarlas?
- ¿Quién va delante y quien va atrás?
- ¿Dónde debe empezar, por donde debe continuar?
- ¿con que medios?
- ¿Cuál va a ser la pequeña maquinaria?
- ¿Qué cantidad y calidad de materiales?
- ¿Qué costes vamos a tener?

## **c. Programación de la obra**

- ❖ Elaborar calendario de trabajos según sistema de programación
- ❖ Establecer dependencias entre actividades
- ❖ Determinar el plazo total de la obra
- ❖ Herramienta de control, ya que permite:
  - Controlar mano de obra
  - Controlar producción
  - Control de los plazos
  - Controlar maquinaria y medios
  - Controlar volumen de certificación
  - Controlar la seguridad
  - Controlar la calidad

## **d. Organización de la obra**

- Se realiza durante la ejecución de la obra
- Coordinar y ordenar todo los recursos necesarios en el día a día

Una obra de construcción requiere estar organizada por áreas, las cuales permiten dividir el trabajo de acuerdo al tema o especialidad con el fin de realizarlo de forma ordenada, cumpliendo con las solicitudes y expectativas del cliente para alcanzar los objetivos de alcance, costo y plazo.

Cada área del proyecto cuenta con un equipo de personas liderado por un responsable, quien es el encargado de dirigir y orientar las acciones de su equipo, y al mismo tiempo son los que comunican los requerimientos y el estado actual de sus áreas ante la reunión semanal del proyecto. De forma similar, se requiere de forma permanente en la obra el área de ingeniería.

**e. Control de la obra**

- Sistema que permite la comparación previsional y la realidad
- Debe ser permanente

**1.19. SOSTENIBILIDAD EN LA VIVIENDA**

**1.19.1. Desarrollo sostenible**

Ordoñez (2012) manifiesta es satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades.

Sostenibilidad y su sinónimo sustentabilidad se refieren al equilibrio de una especie con los recursos de su entorno. Vivienda lo entendemos en relación de donde y como vivimos.

Donde vivimos:      Casa/edificio  
                                 Urbanización/barrio  
                                 Ciudad/pueblo

## **CAPÍTULO II METODOLOGÍA**

### **2.1. ASPECTOS GENERALES**

El trabajo de investigación se realizó en el centro poblado de Marccaraccay. Tal como se observa en la figura 2.1

#### **2.1.1. Ubicación política**

Región	: Ayacucho
Provincia	: Huanta
Distrito	: Santillana
Localidad	: CC.PP. Marccaraccay

#### **2.1.2. Ubicación geográfica**

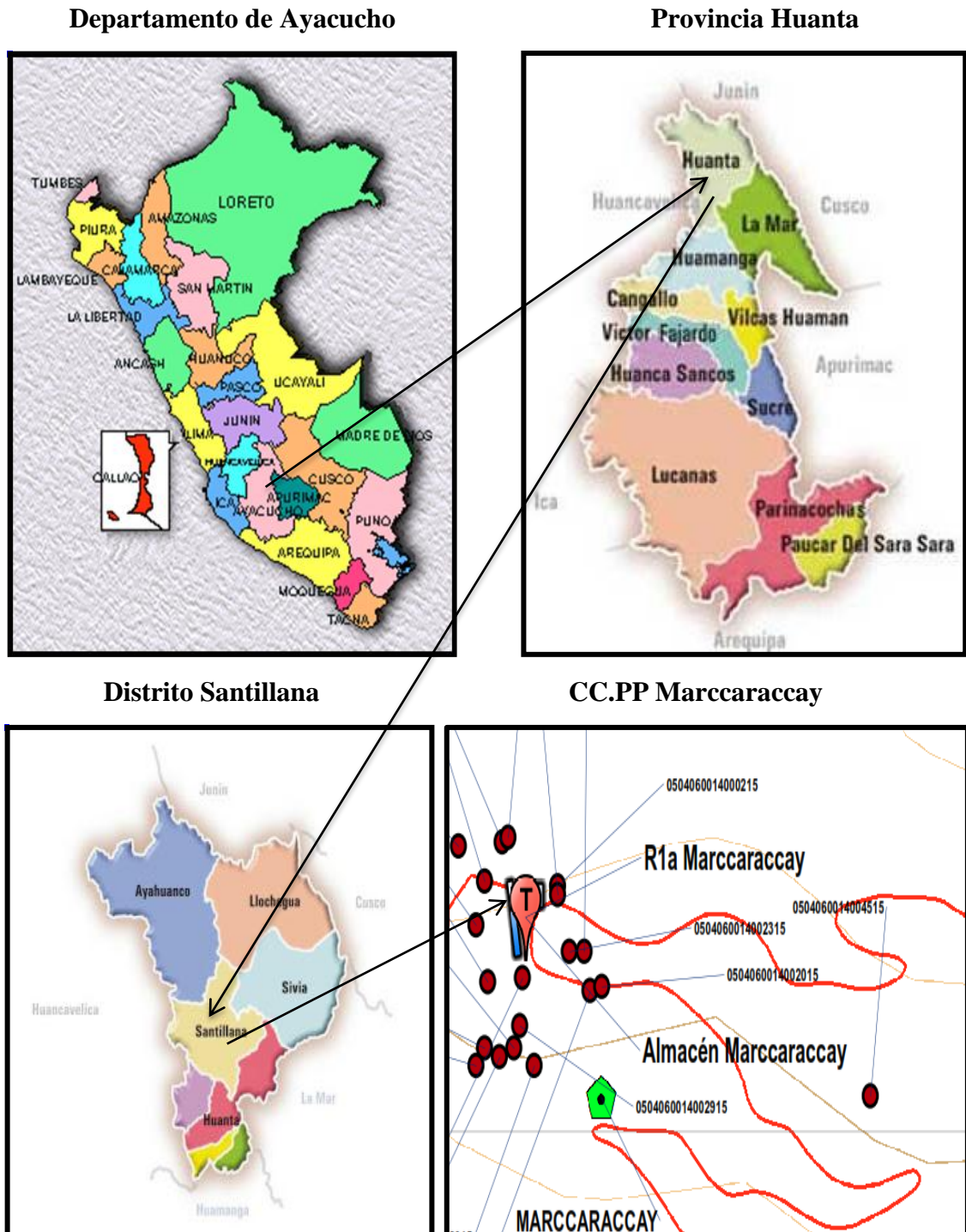
Latitud	: 12°41'30" Sur
Longitud	: 74°14'30" Oeste
Coordenadas UTM	: 582091E, 8498675N
Altitud	: Oscila entre 3570 a 3600 m.s.n.m.

#### **2.1.3. Vías de comunicación**

El desplazamiento al centro poblado de Marccaraccay es por vía asfaltada desde la provincia de Huamanga (Ayacucho) hasta el distrito de Luricocha en la provincia de Huanta (Ayacucho) con un tiempo de una (01) hora, y desde Luricocha hasta el centro poblado de Marccaraccay, es por vía trocha carrozable. Los medios de transporte son terrestres, mediante unidad motorizada (camioneta, combi y entre otros), con un tiempo promedio de recorrido de tres (03) horas.

Durante el recorrido, antes de llegar al CC.PP de Marccaraccay, se encuentra el poblado San José de Secce, capital del distrito de Santillana.

- Huamanga (Ayacucho) – Luricocha (Huanta): 57 km en vía asfaltada.
- Luricocha – San José de Secce: 44.00 km en trocha carrozable.
- Luricocha – Marccaraccay: 71.23 km en trocha carrozable.



**Figura 2.1.** Mapa de ubicación y localización macro geográfico de la zona de estudio

Fuente: Plan de desarrollo concertado 2010



**Figura 2.2.** Vista panorámica del centro poblado de Marccaraccay

#### **2.1.4. Descripción de la zona del proyecto**

El trabajo de investigación consistió en analizar de forma detallada el proceso constructivo de las viviendas rurales y su impacto social con el material de uso más difundido y común en nuestro país, como es el adobe. En el centro poblado de Marccaraccay que se encuentra en la zona alto andina de nuestra región y con una población muy afectada en todo aspecto, por lo tanto la pobreza aún persiste en esta zona de estudio.

El mejoramiento de la vivienda rural consiste en la construcción y entrega a cada familia beneficiario de una unidad habitacional con fines de dormitorio preparada para resistir el friaje frente a los fenómenos climáticos.

Con este fin, la habitación tiene piso de madera machihembrada con tecnopor poliestireno expandido, ventanas con doble vidrio, puerta con madera y tecnopor, techo con triplay, tecnopor y calaminas con la finalidad de conservar el calor en el interior de la vivienda. Asimismo es importante el componente social y participativo dando oportunidad a los beneficiarios de obtener una mejor calidad de vida, buscando alcanzar el confort y/o comodidad para los niños y adultos mayores del centro poblado de Marccaraccay.

## **2.2. MATERIALES Y EQUIPOS**

### **2.2.1. Materiales**

- 01 Libreta de campo
- Lapiceros
- 01 Cinta métrica de lona de 50m
- 01 Rollo de cordel nylon
- 01 Flexómetro de 5m.
- 01 millar de papel bond A4.
- Papelotes y otros útiles de escritorio
- Plumones gruesos, resaltador, corrector

### **2.2.2. Equipos**

- 01 Cámara fotográfica
- 01 Laptop
- 01 Calculadora
- 01 computadora core i5 de 3.8 Ghz y 16 Gb RAM
- 01 impresora Hp Laser
- 01 USB de 8 Gb

## **2.3. PROBLEMAS**

### **2.3.1 ¿De qué manera se realiza el proceso constructivo de una vivienda rural en el centro poblado de Marccaraccay?**

#### **A. Método del proceso constructivo de una vivienda rural**

##### **a. Trabajos Preliminares**

- a.1) Reconocimiento y medición del terreno
- a.2) Limpieza del terreno
- a.3) Trazos, nivelación y replanteo

##### **b. Especificaciones Técnicas de Estructuras**

- b.1) Excavación de zanja
- b.2) Construcción de cimiento corrido
- b.3) Construcción de sobrecimiento
- b.4) Habilitación y colocación de viga collar

- b.5) Habilitación e instalación de tijerales
- b.6) Instalación de triplay
- b.7) Instalación de correas
- b.8) Colocación de tecnopor
- b.9) Techado de cobertura con calamina
- b.10) Techado de la vivienda
- b.11) Colocación de cumbrera

**c. Especificaciones Técnicas de Arquitectura**

- c.1) Construcción muro de adobe
- c.2) Relleno de viga collar
- c.3) Construcción muro de adobe - tímpanos
- c.4) Relleno de muro y de los tímpanos
- c.5) Zócalo de cemento
- c.6) Enlucido de yeso sobre muros de adobe
  - c.6.1 Enlucido interior
  - c.6.2 Enlucido exterior
- c.7) Instalación de marcos para puerta y ventanas
- c.8) Instalación de plástico en piso
- c.9) Instalación de madera estructural - durmientes
- c.10) Colocación de tecnopor en el piso
- c.11) Instalación de madera estructural machihembrado
- c.12) Colocación de rodones
- c.13) Instalación de puerta y ventanas
- c.14) Construcción de vereda

**d. Especificaciones Técnicas de Instalaciones Sanitarias**

- d.1) Sistema de drenaje pluvial
  - d.1.1) Instalación de canaletas

**e. Especificaciones Técnicas de Instalaciones Eléctricas**

- e.1) Instalación eléctrica



**2.3.2. ¿Cuál es el impacto social de la construcción de las viviendas rurales (dormitorio), en el centro poblado de Marccaraccay distrito de Santillana?**

**B. Método para cuantificar el impacto social del centro poblado de Marccaraccay**

Se utilizará como instrumento de investigación para cuantificar el impacto social una encuesta a los beneficiarios del centro poblado de Marccaraccay.

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1. PROCESO CONSTRUCTIVO DE UNA VIVIENDA RURAL**

Tobón (2015) menciona el proceso constructivo es el conjunto de fases, sucesivas o traslapadas en el tiempo, necesarias para materializar un proyecto de infraestructura en este caso 20 viviendas rurales.

A continuación la secuencia de las especificaciones técnicas del proceso constructivo según la Norma Técnica de Metrados:

##### **A. Trabajos preliminares**

###### **a.1. Reconocimiento y medición del terreno**

En la figura 3.1 se observa el reconocimiento y medición del terreno con cada uno de los beneficiarios, con la asesoría de los ingenieros se le mencionó que el suelo debe ser sólido, firme y seguro para la construcción de la vivienda.



**Figura 3.1.** Reconocimiento, medición del terreno

### **a.2. Limpieza del terreno**

Se efectuó esta partida; por lo que es primordial antes de empezar los trabajos de construcción hay que dejar limpio el terreno de piedras, malezas y elementos extraños de igual manera se dejó limpio los accesos de ruta para el traslado de materiales. Tal como se aprecia en la figura 3.2



**Figura 3.2.** Limpieza de terreno

### **a.3. Trazos, nivelación y replanteo**

En la figura 3.3 se observa el trazo, nivelación y replanteo del terreno como establece en los planos; también la ubicación y las medidas de todo los elementos que se detallan en los planos para llevar mejor el proceso constructivo.



**Figura 3.3.** Trazo, nivelación y replanteo dimensión de 5.00 m. x 4.40 m

## B. Especificaciones técnicas de estructuras

### b.1. Excavación de zanja

En la figura 3.4 se observa la excavación de zanja con 1 capataz y 2 peones rendimiento de  $4.32 \text{ m}^3/\text{día}$  por vivienda se realizó manualmente hasta la profundidad indicada en los planos  $H=0.60 \text{ m.}$  y ancho de  $0.40 \text{ m.}$ , o hasta una profundidad de  $1.00 \text{ m.}$  por condiciones topográficos de la zona.



**Figura 3.4.** Excavación de zanja  $H=0.60 \text{ m.}$   $A=0.40 \text{ m}$

### b.2. Construcción de cimiento corrido

Se efectuó esta partida manual con 1 capataz y 2 peones rendimiento de  $4.32 \text{ m}^3/\text{día}$  por vivienda el concreto a utilizar en la cimentación son corridos de  $0.40 \text{ m.} \times 0.60 \text{ m.}$  en toda la extensión de la vivienda. Se utilizó una mezcla de C: H  $1:12 + 30\%$  de piedra grande  $< \text{Ø } 8''$  se humedeció la zanja y las piedras antes de vaciar el concreto, realizando vaciado por capas la finalidad de esta partida es que constituyen la base de fundación de los muros y que sirve para transmitir al terreno el peso propio de los mismos y la carga de la estructura que soportan. En la figura 3.5 se observa el cimiento corrido.



**Figura 3.5.** Construcción de cimiento corrido



### **b.3. Construcción de sobrecimiento**

En la figura 3.6 y 3.7 se observa el encofrado manualmente de sobrecimiento y el vaciado de concreto ciclópeo de proporción: 1:8 + 25% de piedra mediana de 4" hasta 0.25 m. de altura, siendo el sobrecimiento de 0.20 m. en la parte de la puerta. Se ejecutó el encofrado y el vaciado con 1 capataz y 2 peones rendimiento 1.77 m<sup>3</sup>/día por vivienda. La finalidad de esta partida sirve para distribuir el peso del muro uniformemente y además como elemento de protección del muro evitando que la humedad del suelo corra a este. Al día siguiente, se realizó el desencofrado manual de sobrecimiento.



**Figura 3.6.** Encofrado sobrecimiento h=0.25 m



**Figura 3.7.** Vaciado de sobrecimiento

#### **b.4. Habilitación y colocación de viga collar**

Se efectuó la colocación de viga collar o arriostre a la altura de los dinteles de puerta y ventanas. Las vigas son de madera copaiba, estas descansan en las vigas soleras que se ubican en la coronación de los muros.

Para formar la viga collar se instaló dos piezas de madera copaiba de 4"x4"x10' y 4"x4"x12' en los muros. Anclado mediante clavos de 6". Las piezas se unieron con travesaños o tacos de madera colocados a una distancia indicada en el plano. En la figura 3.8, 3.9 y 3.10 se aprecian la habilitación y colocación de viga collar.



**Figura 3.8.** Habilitación de viga collarín



**Figura 3.9.** Colocación de viga collar (I)



**Figura 3.10.** Colocación de viga collar 4"x4"x10' y 4"x4"x12' (II)



### **b.5. Habilitación e instalación de tijerales**

En la figura 3.11 se observa la habilitación de los tijerales. Para cada tijeral se empleó dos vigas de madera tornillo cepillado de 4"x2"x12'; un travesaño de 4"x2"x10' sujetado con pernos 3/8"x5" con tuercas y arandela. En el vértice superior se colocó cartela de ambos lados para asegurar el vértice de los tijerales y anclado mediante clavo de 2".

En la figura 3.12 y 3.13 se observan la instalación de los tijerales sobre la viga collar a una distancia que especifica en el plano entre cada una y se sujetaran a esta mediante alambre galvanizado N° 08 que dejamos sobresalir al momento de colocar la viga collar, esto amarrándolas fuertemente.



**Figura 3.11.** Habilitación de tijerales



**Figura 3.12.** Instalación de tijerales (I)



**Figura 3.13.** Instalación tijerales de 4"x2"x12' y 4"x2"x10' madera tornillo (II)

### **b.6. Instalación de triplay**

Se efectuó el barnizado de los triplay habilitados haciendo uso de barniz y thinner acrílico para preservar la duración del material. Luego se deja secar para su respectiva instalación como se muestra en la figura 3.14 el triplay se coloca por encima de los tijerales se utilizó clavo de 1" con cabeza para asegurar el triplay.



**Figura 3.14.** Instalación de triplay de 4 mm

### **b.7. Instalación de correas**

En la figura 3.15 se observa la colocación de madera estructural para correas de 2"x2"x12' y 2"x2"x10' madera copaiba cuyos empalmes de las correas descansan en los tijerales, las cuales servirán de soporte para las cubiertas de calaminas.



**Figura 3.15.** Colocación de las correas 2"x2"x12' y 2"x2"x10'



### **b.8. Colocación de tecnopor**

Se colocó el tecnopor de poliestireno habilitado de 2" Densidad=20 de 1.20 x 2.40 m. por encima del triplay entre espacios de las correas, el tecnopor es un material termoaislante para dar el confort de la vivienda. En la figura 3.16 se observa la colocación de tecnopor.



**Figura 3.16.** Colocación de tecnopor poliestireno habilitado de 2" D=20

### **b.9. Techado de cobertura con calamina**

Se utilizó plancha de calamina galvanizado de 0.80 m. x 1.80 m., espesor de 0.30 mm., apoyado en una estructura de madera de 2"x2" correas, con un traslape de 15 cm., para asegurar las calaminas se efectuó con clavo galvanizado para calamina de 3". En la figura 3.17 se aprecia la colocación de plancha de calaminas.



**Figura 3.17.** Colocación de planchas de calamina galvanizado de 0.80 m. x 1.80 m

### **b.10. Techado de la vivienda**

En la figura 3.18 se observa el techado de las cubiertas a dos aguas, con un voladizo en todo su contorno de 0.60 m., y tiene una inclinación mayor o igual a 30°.



**Figura 3.18.** Cobertura con calaminas

### **b.11. Colocación de cumbrera**

Se efectuó la colocación de cumbrera de calamina galvanizado de 0.80 m. x 1.80 m., espesor de 0.30 mm., para ello se utilizó dos calaminas por vivienda. Tal como se aprecia en la figura 3.19



**Figura 3.19.** Colocación de cumbrera



## C. Especificaciones técnicas de arquitectura

### c.1. Construcción muro de adobe

En la figura 3.20 se observa, que entre el sobrecimiento y la primera hilada de adobe se colocó una capa aislante con la finalidad de evitar la capilaridad (ascenso del agua) hacia el muro de adobe, se utilizó asfalto líquido RC 250.

En la figura 3.21 y 3.22 se observan el zarandeo de tierra y el asentado del muro de adobe haciendo uso la plomada, nivel y cordel. Los muros son a base de adobe de 0.38 m. x 0.38 m. x 0.10 m., amarrados entre sí, de acuerdo al detalle en los planos.



**Figura 3.20.** Capa aislante con asfalto líquido

**Figura 3.21.** Zarandeo de tierra para barro



**Figura 3.22.** Asentado muro de adobe

### **c.2. Relleno de viga collar**

Se efectuó el relleno con barro los espacios vacíos entre las vigas collarines colocados a una altura determinada es cubierto con barro hasta el nivel de la viga colocado.

Además se colocó dinteles de madera de 4"x8"x6' (1.60 m.) para puerta y 4"x8"x4' (1.20 m.) para las ventanas a la altura donde se colocaron las vigas collarines. En la figura 3.23 se aprecia la colocación de dinteles.



**Figura 3.23.** Relleno de viga collar

### **c.3. Construcción muro de adobe - tímpanos**

En la figura 3.24 se observa el asentado muro de adobe en ambos lados de la vista lateral de la vivienda dando la forma de un triángulo en ambos lados debido que la vivienda tiene un techo con caída a dos aguas.



**Figura 3.24.** Asentado muro de adobe (Tímpanos)



#### c.4. Relleno de muro y de los tímpanos

Se efectuó el relleno de muro utilizando adobe y barro en los espacios entre la distancia de los tijerales colocados, así mismo se realizó el llenado con barro los tímpanos para su respectiva colocación de triplay y las correas. Tal como se aprecia en la figura 3.25



**Figura 3.25.** Relleno de muro y de tímpanos

#### c.5. Zócalo de cemento

Se efectuó la colocación de malla metálica electrosoldada galvanizada #22, 1x1", sujetando con clavos de 3" con cabeza y alambre galvanizado N°16 todo el exterior de la vivienda hasta una altura de 0.90 m. del nivel de piso terreno; espesor del zócalo es de 0.02 m. El tarrajeo del zócalo es, con la finalidad de proteger a la vivienda de la humedad externa de las condiciones climáticas que se presentan en la zona. En la figura 3.26 se observa el tarrajeo de los zócalos.



**Figura 3.26.** Tarrajeo de zócalo h=0.90 m

## **c.6. Enlucido de yeso sobre muros de adobe**

### **c.6.1 Enlucido interior**

Se efectuó el enlucido interior de la vivienda que comprende la aplicación de pasta de yeso sobre la superficie de muros de adobe mejora la apariencia de la vivienda, protege el adobe del clima, la humedad y mejora la rigidez de los muros y encuentros. En la figura 3.27 se aprecia el enlucido interior.



**Figura 3.27.** Enlucido interior de la vivienda

### **c.6.2 Enlucido exterior**

En la figura 3.28 se observa el enlucido exterior con yeso, se realizó desde la altura del zócalo de la vivienda toda la parte superior del muro de adobe.



**Figura 3.28.** Enlucido exterior de la vivienda

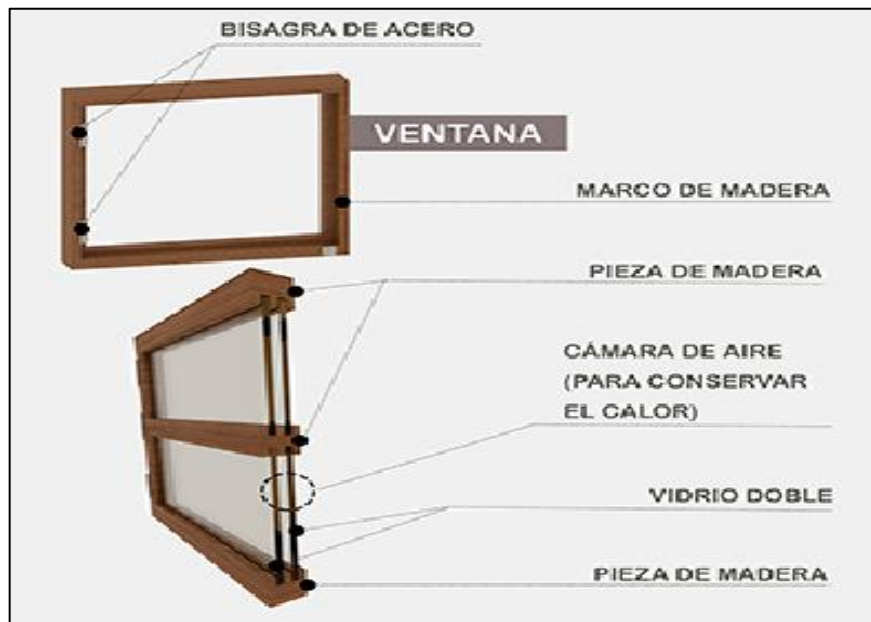
### c.7. Instalación de marcos para puerta y ventanas

Se efectuó la instalación de los marcos de madera estructural (tornillo) de 0.80 m. x 1.96 m. marco para la puerta y 0.40 m. x 0.74 m. marcos para las ventanas diseño de acuerdo a los planos indicados. En la figura 3.29 y 3.30 se aprecian la descripción de puerta y ventana y en la figura 3.31 se observa la instalación de los marcos de puerta y ventana.



**Figura 3.29.** Descripción de puerta

Fuente: Programa Nacional de vivienda Rural



**Figura 3.30.** Descripción de ventana

Fuente: Programa Nacional de vivienda Rural

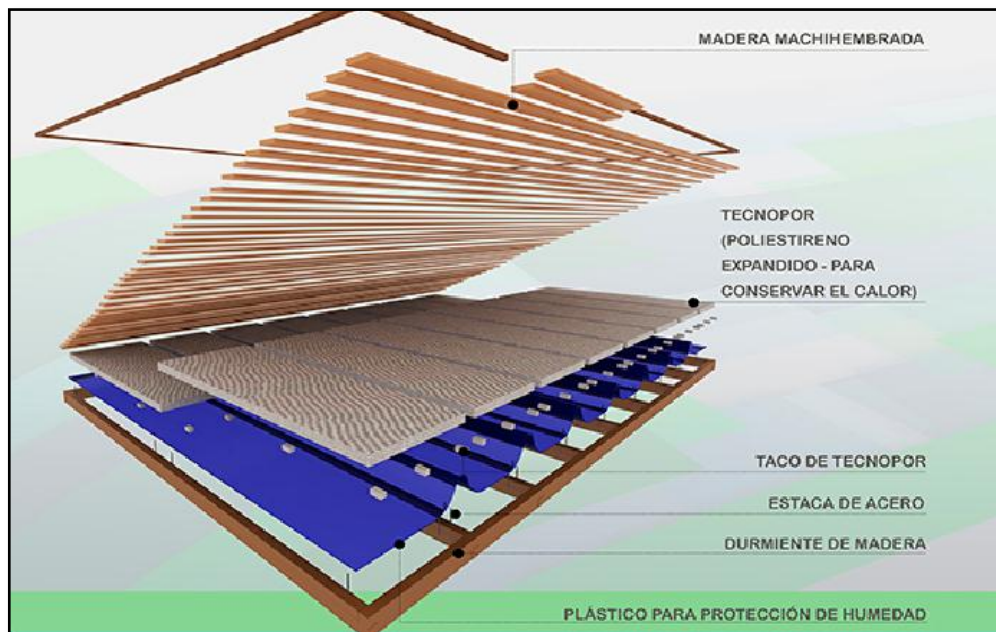




**Figura 3.31.** Instalación de marcos para ventanas y puerta

### **c.8. Instalación de plástico en piso**

Se efectuó la instalación de polipropileno (plástico) doble ancho de 2 m. de altura, rollo de 55 kg. Se realizó sobre el suelo compactado, nivelado en el interior de la vivienda construida, se utilizó la medida de 2 m. x 3.70 m. por vivienda. En la figura 3.32 se aprecia la descripción de piso.



**Figura 3.32.** Descripción de Piso

Fuente: Programa Nacional de vivienda Rural





**Figura 3.33.** Plástico doble para piso de la vivienda

### **c.9. Instalaciones de durmientes**

Se efectuó la colocación de madera estructural para durmientes de 4"x2"x12' y 4"x2"x10' curado con petróleo y asfalto liquido; este tratamiento se realizó con la finalidad de proteger la madera de la humedad y para su mayor duración.

En la figura 3.34 y 3.35 se aprecian el almacenamiento de las maderas para durmientes y la habilitación de estacas de fierro para apoyo de los durmientes en el interior de la vivienda. En la figura 3.36 se observa la madera tornillo curado para durmientes.



**Figura 3.34.** Almacenamiento de maderas



**Figura 3.35.** Habilidadón de estacas de fierro



**Figura 3.36.** Madera estructural para durmites de 4"x2"x12' y 4"x2"x10'- madera tornillo curado con petróleo y asfalto líquido

### **c.10. Colocación de tecnopor en el piso**

Se efectuó la colocación de tecnopor poliestireno de 2" densidad D=20; donde en el paquete vino cortados con medidas correspondientes para cada vivienda, se colocó en el piso y techo de la vivienda. En la figura 3.37 se aprecia el paquete de tecnopor y la colocación en el interior de la vivienda.



**Figura 3.37.** Paquetes de tecnopor – colocación de tecnopor D=20

### **c.11. Instalación de madera estructural machihembrado**

En la figura 3.38 se aprecia la instalación de madera estructural machihembrado, habilitado y cepillado de 4"x1"x10'; 4"x1"x8' y 4"x1"x7'-tornillo. Se utilizó clavos de 1 ½" para madera sin cabeza.



**Figura 3.38.** Instalación de madera machihembrado

### **c.12. Colocación de rodones**

Se efectuó la colocación de los rodones de 1”x1”x3m. Madera tornillo alrededor del interior de la vivienda entre el piso machihembrado y la pared enlucido se colocó con la finalidad de dar un mejor acabado del piso machihembrado se utilizó 5 a 6 unidades de 3m. Por vivienda. En la figura 3.39 se observa la colocación de los rodones.



**Figura 3.39.** Colocación de rodones de 1”x1”x3 m

### **c.13. Instalación de puerta y ventanas**

En la figura 3.40 se observa la instalación de puerta y ventanas. La puerta de 0.80 m. x 1.96 m. Con sus respectivas bisagras se colocó 3 bisagras de 3 ½”x 3 ½” por puerta y cerrojos de 3/8”x4” para dar seguridad.



Así mismo se realizó la instalación de dos ventanas uno en la parte frontal y la otra en la parte posterior de la vivienda de 0.40 m. x 0.74 m. con 2 bisagras de 3" por ventana y cerrojos de aluminio de 2". Para asegurar las ventanas. Se colocó los vidrios de forma doble cortando la medida exacta para que encaje perfectamente en los rebajes. En la figura 3.41 se aprecia los componentes de puerta y ventana para cada vivienda.



**Figura 3.40.** Instalación de puerta (0.80 m. x 1.96 m.) y ventanas (0.40 m. x 0.74 m.)



**Figura 3.41.** Componentes de puerta y ventana

#### c.14. Construcción de vereda

En la figura 3.42 se observa la construcción de vereda largo 5.00 m. Ancho de 0.60 m. espesor de 0.10 m. con una mezcla de dosificación 1:6 + 40% PM. espesor de las piedras no será mayor a 2". Se realizó el bruñado transversal de la vereda cada 1.00 m.

se utilizó madera (tabla) de 1"x10"x10', clavos de 2" para el encofrado. Se realizó la construcción de la vereda con la finalidad de dar el mejor acabado de la vista frontal de la vivienda.



**Figura 3.42.** Construcción de vereda  $L=5.00$  m.  $A=0.60$  m.  $e=0.10$  m

## **D. Especificaciones técnicas de instalaciones sanitarias**

### **d.1. Sistema de drenaje pluvial**

#### **d.1.1. Instalación de canaletas**

Se efectuó la instalación de canaletas plancha galvanizada en la parte frontal y posterior de la vivienda se sujetó con ganchos galvanizados a los tijerales del techo y en los extremos a las correas. Tiene un declive 1% como mínimo para que discurra el agua

hacia las canaletas instaladas. Se realizó la instalación para el drenaje pluvial con tubería de PVC C-7.5 de 3" x 3 m., codos PVC de 3" x 45°, codos PVC de 3" x 90° para la caída del agua hacia el suelo. Se construyó dado de concreto que servirá como protección de la tubería de drenaje, cuyas dimensiones del molde es de 25 cm x 25 cm, altura de 90 cm.

En la figura 3.43 y 3.44 se observan la instalación de canaletas y el vaciado dado de concreto de la vivienda concluida.



**Figura 3.43.** Instalación de canaletas y vaciado dado de concreto



**Figura 3.44.** Vivienda terminada con drenaje pluvial



## E. Especificaciones técnicas de instalaciones eléctricas

### e.1. Instalación eléctrica

Se efectuó la colocación de tuberías PVC SEL (Elec.) de  $\frac{3}{4}$ "x3m; curvas PVC SEL (Elec.) de  $\frac{3}{4}$ "; de la misma manera se colocó 3 cajas octogonales livianas de 4" para soquete, de los cuales 1 de ellos como caja de paso, 3 cajas rectangulares para interruptores, 1 caja termomagnético empotrable para tablero de distribución por vivienda; el detalle se especifica en el plano de instalaciones eléctricas. Se realizó el cableado en general con cable #14. Finalmente se efectuó la prueba de energía eléctrica en cada vivienda como se aprecian en la figura 3.45 y 3.46.



**Figura 3.45.** Prueba de energía eléctrica vivienda 01



**Figura 3.46.** Prueba de energía eléctrica vivienda 12

## F. Resultados del proceso constructivo y procesamiento en gabinete

### f.1. Determinación de metrado para la vivienda propuesta

En la tabla 3.1 se muestra el resultado de los valores de metrado para la construcción de una vivienda de adobe sobre un área de terreno de 22.00 m<sup>2</sup>, que corresponde al uso de dormitorio. De acuerdo a la tabla se observa la excavación de zanja en m<sup>3</sup> dicha partida resulta 4.32 m<sup>3</sup> por vivienda, para sobrecimiento resultando 1.76 m<sup>3</sup>, viga collarin esta partida resulta 176.80 P<sup>2</sup> para cada vivienda y para piso de madera machihembrado resulta 14.80 m<sup>2</sup> para cada vivienda.

**Tabla 3.1.** Metrado de partidas para la vivienda rural propuesta

Items	Descripción detalle	Unid.	Medidas (m)			met. x viv.
			L	A	H	
1	Limpieza del terreno manual	m <sup>2</sup>	5.00	4.40		22.00
2	Excavación de zanja	m <sup>3</sup>	18.00	0.40	0.60	4.32
3	Cimiento corrido	m <sup>3</sup>	18.00	0.40	0.60	4.32
4	Sobrecimiento	m <sup>3</sup>	18.8	0.39	0.24	1.76
5	Viga collar de Madera de 4"x4"	P <sup>2</sup>				176.80
	Lado de 5 m.	4.00	16.40	4.00	4.00	87.47
	Lado de 4.40 m.	4.00	14.44	4.00	4.00	77.01
	Travesaños	14.00	0.66	4.00	4.00	12.32
6	Correas de Madera 2"x2"	P <sup>2</sup>				86.85
	Correas enteras 2"x2"x10	20.00	10.01	2.00	2.00	66.73
	Empalmes	10.00	1.31	2.00	2.00	4.37
	Correa lateral de 2"x2"x12	4.00	11.81	2.00	2.00	15.75
7	Piso de madera machihembrado 1"x4"	m <sup>2</sup>				14.80
	Interior habitación	1.00	4.20	3.60		15.12
	Descuento por área de muro interior	-1.00	0.80	0.40		-0.32



## f.2. Costo de construcción de la vivienda propuesta

**Tabla 3.2.** Costo de construcción de vivienda

Item	Descripción	Und.	Metrado	P.U (S/)	Parcial (S/)
1.0	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				720.14
1.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR				33.44
1.01.01	LIMPIEZA, TRAZO, NIVELES (REPLANTEO PRELIMINAR)	m2	22.00	1.52	33.44
1.02	SEGURIDAD Y SALUD				686.70
1.02.01	EQUIPO DE SEGURIDAD INDIVIDUAL	und	1.00	118.00	118.00
1.02.02	SEGURIDAD COLECTIVA	Glb	2.00	246.00	492.00
1.02.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	Glb	1.00	36.70	36.70
1.02.04	CAPACITACION EN SALUD Y SEGURIDAD	Glb	1.00	40.00	40.00
2.0	MOVIMIENTO DE TIERRAS				115.78
2.01	EXCAVACIONES				115.78
2.01.01	EXCAVACION DE ZANJA HASTA H = 1.00 m	m3	4.32	26.80	115.78
3.0	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1464.56
3.01	CIMENTOS CORRIDOS				807.54
3.01.01	CIMIENTO CORRIDO MEZCLA 1:12 + 30 % P.G. (MANUAL)	m3	4.32	186.93	807.54
3.02	SOBRECIMENTOS				657.03
3.02.01	CONCRETO SOBRECIMIENTO MEZCLA 1:8 + 25% P.M.	m3	1.78	225.15	400.77
3.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMENTOS H=0.25M.	m2	9.02	28.41	256.26
4.0	ESTRUCTURAS DE MADERA				3969.17
4.01	VIGAS DE MADERA				1865.47
4.01.01	VIGAS COLLAR DE MADERA DE 4"X4"	p2	176.73	7.78	1374.96
4.01.02	DINTEL DE MADERA DE 4"X8"	p2	55.93	8.77	490.51
4.02	TIJERALES Y RETICULADOS				2103.71
4.02.01	TIJERALES DE MADERA DE 2"X4"	und	6.00	216.61	1299.66
4.02.02	CORREAS DE MADERA 2"X2"	p2	86.83	9.26	804.05
5.0	COBERTURAS				1871.11
5.01	COBERTURAS DE PLANCHAS CORRUGADAS GALVANIZADAS				1871.11
5.01.01	COBERTURA CALAMINA 0.30mm, 11 CANALES	m2	43.40	27.39	1188.73
5.01.02	CANALETA DE F°G° Y BAJADA DE AGUA DE LLUVIAS	und	2.00	327.49	654.98
5.01.03	DADO DE CONCRETO SIMPLE F°C=100 KG/CM2 PARA PROTEC. MONTAN. DE CANALETA	und	2.00	13.70	27.40
6.0	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				1517.49
6.01	MUROS				1517.49
6.01.01	ELABORACION DE ADOBES 0.38 X 0.38 X 0.10M. (APORTE)	und	894.24	0.61	545.49
6.01.02	MURO DE ADOBE e=0.40 Mt.	m2	37.27	26.08	972.00
7.0	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				1590.07
7.01	ENLUCIDO DE YESO				1590.07
7.01.01	ENLUCIDO CON YESO MUROS DE ADOBE INC/VANOS	m2	74.06	21.47	1590.07
8.0	CIELO RASOS				897.41
8.01	FALSO CIELO RASO				897.41
8.01.01	CIELO RASO TERMICO CON POLIESTIRENO Y TRIPLAY	m2	19.32	46.45	897.41
9.0	PISOS Y PAVIMENTOS				2533.36
9.01	PISOS				2302.14
9.01.01	NIVELACION, RELLENO Y APISONADO C/MAT PROPIO INT. (APORTE)	m2	14.80	1.94	28.71
9.01.02	PISO DE MADERA MACHIHEMBRADO 1"X4" + DURMIENTE DE 2"X4"	m2	14.80	153.61	2273.43
9.02	VEREDAS				231.22
9.02.01	NIVELACION, RELLENO Y APISONADO E=4" C/MAT DE PRESTAMO VEREDA (Aporte)	m2	3.00	6.03	18.09
9.02.02	VEREDA DE PIEDRA EMBOQUILLADA E = 4" (CONCRETO 1:6 +PM 40%)	m2	4.81	42.50	204.43
9.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VEREDAS	m2	0.62	14.04	8.70
10.0	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				704.38
10.01	ZOCALOS				704.38
10.01.01	ZOCALO DE CEMENTO SOBRE MURO DE ADOBE H=90CM INC/BRUÑAS	m2	16.92	41.63	704.38
11.0	CARPINTERIA DE MADERA				960.00
11.01	PUERTAS				600.00
11.01.01	PUERTA CON AISLANTE TERMICO APANELADA INC./INSTALACION	und	1.00	600.00	600.00
11.02	VENTANAS				360.00
11.02.01	VENTANA DE MAD. ESTRUCTURAL 0.40 X 0.74 INC/INSTALACION	und	2.00	180.00	360.00
12.0	INSTALACIONES ELECTRICAS				82.36
12.01	INSTALACION ELECTRICAS INTERIORES				82.36
12.01.01	INSTALACION ELECTRICA EN VIVIENDA	und	1.00	82.36	82.36
			C.D.	(S/)	16,425.83

### G. Discusión del proceso constructivo de una vivienda rural

En la tabla 3.3 se muestra la comparación del proceso constructivo Norma Técnica E-080 según López, J., Bernilla, P. (2012) con el proceso de construcción del Programa Nacional Vivienda Rural; donde podemos mencionar que la gran mayoría de las viviendas se encuentra con una arquitectura de diseño, aspectos constructivos, por falta de un asesoramiento técnico y aplicación de la Norma Técnica Peruana E-080 más dirigida a viviendas para la costa y no así para las condiciones de sierra: con grave riesgo a colapsar ante un fenómeno sísmico. Por ello el Programa Nacional de Vivienda Rural realizó el proceso constructivo de acuerdo a los estudios realizados para la zona y empleando el Reglamento Nacional de Edificaciones.

**Tabla 3.3.** Proceso constructivo de una vivienda rural según Norma Técnica E-080 y el Programa Nacional de Vivienda Rural

<b>NORMA TECNICA E-080</b>	<b>PNVR</b>
Cimiento y sobrecimiento	Localización y replanteo
Muro de adobe	Excavación manual
Elemento de arriostre	Cimiento y sobrecimiento
Enlucidos de muro	Construcción de muro
Construcción de vereda	Viga collarín
Cubierta (techo)	Enlucidos de muros
Refuerzos	Construcción de vereda
	Techo para confort térmico
	Instalación de piso machihembrado
	Instalación de ventanas y puerta
	Instalaciones sanitarias
	Instalaciones eléctricas

En la tabla 3.4 se aprecia la comparación del proceso constructivo del proyecto, con el proceso constructivo de la vivienda rural con características bioclimática en la comunidad campesina de Ccopachullpa del distrito de Ilave, provincia el Collao, región Puno. Según Nativio A. (2016). Esta vivienda rural bioclimática tiene un área de 157.02 m<sup>2</sup> y consta de un dormitorio para los padres de 19.90 m<sup>2</sup>, dos dormitorios para los hijos de 13.83 m<sup>2</sup> equivale a 27.66 m<sup>2</sup>, una cocina comedor de 16.50 m<sup>2</sup>, un almacén de 12.87 m<sup>2</sup>, un invernadero solar tipo fitotoldo de 39.03 m<sup>2</sup>, un baño de 5.60 m<sup>2</sup>, cobertizo para animales de 22.80 m<sup>2</sup>, finalmente 12.66 m<sup>2</sup> de área libre para pasadizos.

En comparación del proyecto que tiene un ambiente de un área construida de 22.00 m<sup>2</sup>, que corresponde al uso de dormitorio. Se consideró distintas variantes para cada componente en el proceso constructivo de las viviendas que se indican en la tabla 3.4.

**Tabla 3.4.** Proceso constructivo de la vivienda

<b>Vivienda rural bioclimática (Proyecto región Puno)</b>	<b>Vivienda rural (Proyecto región Ayacucho – PNVR)</b>
Selección del terreno	Localización y replanteo
Trazo y replanteo	Excavación manual
Excavación de zanja	Cimiento y sobrecimiento
Cimentación y sobrecimiento	Construcción de muro
Muro de adobe	Viga collarín
Viga de madera	Enlucidos de muros
Revoques y/o revestimiento	Construcción de vereda
Techos y/o cobertura	Techo para confort térmico
Claraboyas y/o ducto	Instalación de piso machihembrado
Pisos de machihembrados de madera	Instalación de ventanas y puerta
Puertas y ventanas de madera	Instalaciones sanitarias
Instalaciones sanitarias	Instalaciones eléctricas
Instalaciones eléctricas	

### **3.2. CUANTIFICAR EL IMPACTO SOCIAL DEL CENTRO POBLADO DE MARCCARACCAY DISTRITO DE SANTILLANA**

#### **a. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para la obtención de datos se empleará las siguientes técnicas:

- ✓ **Observación directa.-** Se obtendrá información mediante la percepción intencionada e interpretativa. Asimismo incluirá la entrevista directa a los beneficiarios en la misma vivienda.
- ✓ **Entrevista.-** Dialogo directo con los beneficiarios de las viviendas.
- ✓ **Revisión documental.-** Es la recopilación de información realizada para la investigación con el fin de llevar a efecto el análisis para determinar los indicadores de rentabilidad social del proyecto.
- ✓ **Encuesta.-** Se desarrolla mediante u cuestionario de preguntas dirigido a las familias y de esta manera obtendremos información socioeconómica y de la disposición.

- ✓ **Procesamiento de datos.-** El procesamiento de los datos recopilados se realizará de acuerdo a los objetivos planteados.

La encuesta se realizó a los beneficiarios del centro poblado de Marccaraccay; de los cuales mencionamos de la pregunta uno a la quinta pregunta se basa a la vivienda local, y de la sexta a la octava pregunta se basa a la vivienda construida por el programa nacional de vivienda rural. Tal como se aprecia en el anexo 3 ficha de encuesta.

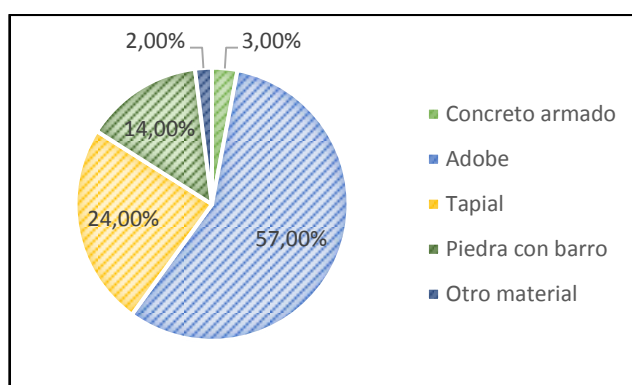
### b. Resultado de la encuesta

Los resultados de la encuesta que refleja en tabla el resumen de la respuesta, acompañado de un gráfico tipo pastel con su respectivo análisis.

#### 1. El material predominante en las paredes exteriores es:

**Tabla 3.5.** Descripción porcentual del material predominante en las paredes exteriores de las viviendas

Alternativa	%
Concreto armado	3.00
Adobe	57.00
Tapial	24.00
Piedra con barro	14.00
Otro material	2.00



**Figura 3.47.** Porcentaje del material predominante en las paredes exteriores de las viviendas

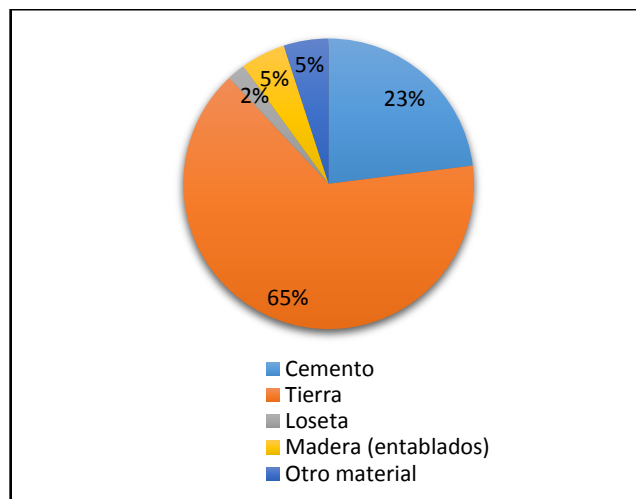
**Análisis:** El material predominante en las paredes exteriores de las viviendas en el centro poblado de Marccaraccay en un porcentaje mayor de 57% los paredes de las

viviendas son de adobe, un 24% son de tapial, 14% son de piedra con barro y un 3% concreto armado y 2% de otros materiales. Lo cual determina que la población siguen conservando la construcción de muro de adobe.

## 2. El material predominante en los pisos es:

**Tabla 3.6.** Descripción porcentual del material predominante en los pisos de las viviendas

Alternativa	%
Cemento	23.00
Tierra	65.00
Loseta	2.00
Madera (entablados)	5.00
Otro material	5.00



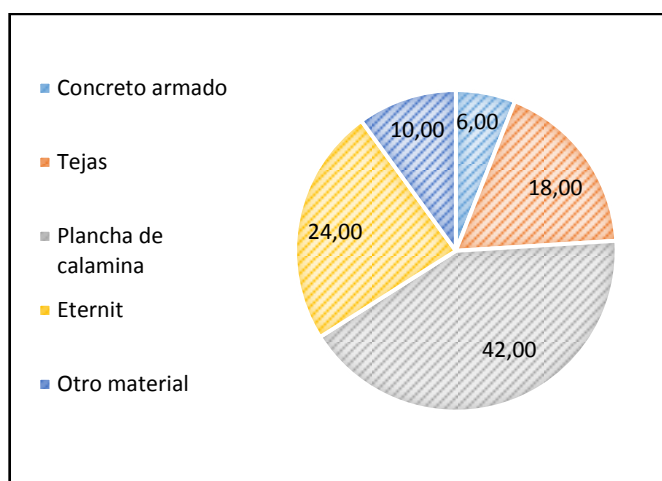
**Figura 3.48.** Porcentaje del material predominante en los pisos de las viviendas

**Análisis:** El material predominante de las vivienda del centro poblado de Marccaraccay en un porcentaje mayor de 65% son de piso de tierra, un 23% son de cemento, 2% piso loseta, 5% son de piso madera y un 5% son de otro material que utilizan, por lo que la población y beneficiarios prefieren tener piso de tierra apizonado.

### 3. El material predominante en los techos es:

**Tabla 3.7.** Descripción porcentual del material predominante en los techos de las viviendas

Alternativa	%
Concreto armado	6.00
Teja	18.00
Plancha de calamina	42.00
Eternit	24.00
Otro material	10.00



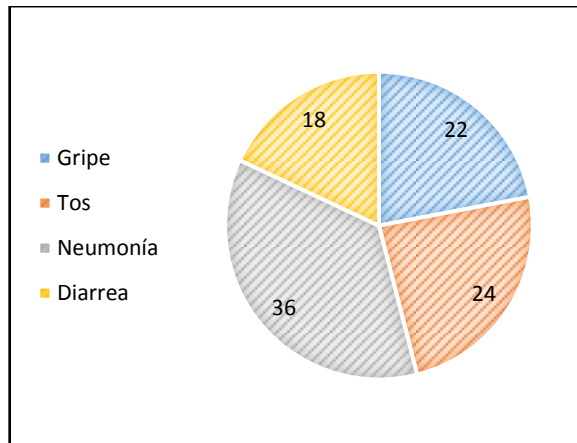
**Figura 3.49.** Porcentaje del material predominante en los techos de las viviendas

**Análisis:** El material predominante en los techos de las viviendas del centro poblado de Marccaraccay en un 42% son con planchas de calamina, seguido con 24% techos con eternit, un 18% techos con teja, 6% techo concreto armado y finalmente 10% techos con otros materiales.

### 4. ¿De qué enfermedad o síntomas se enferman los niños (as) frecuentemente?

**Tabla 3.8.** Descripción porcentual de enfermedades o síntomas que se enferman continuamente los niños (as) del centro poblado de Marccaraccay

Alternativa	%
Gripe	22.00
Tos	24.00
Neumonía	36.00
Diarrea	18.00



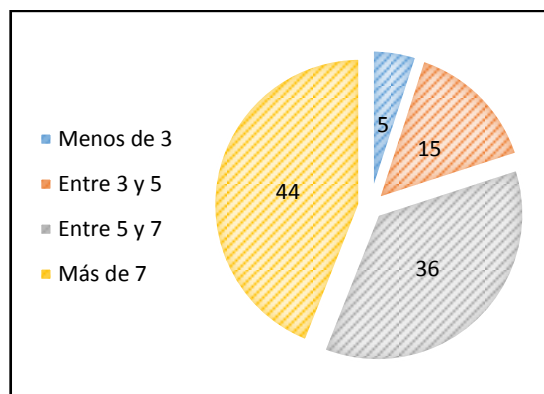
**Figura 3.50.** Porcentaje de enfermedades o síntomas que se enferman continuamente los niños (as) del centro poblado de Marccaraccay

**Análisis:** Con la enfermedad o síntomas que más frecuentemente se enferman los niños (as) del centro poblado de Marccaraccay es con neumonia 36%, seguido con un 24% con tos, 22% con gripe y con un 18% con Diarrea.

### 5. ¿Cuántas frazadas usas para dormir en tiempo de friaje?

**Tabla 3.9.** Descripción porcentual de la cantidad de frazadas que utilizan los pobladores para dormir en tiempo de friaje

Alternativa	%
Menos de 3	5.00
Entre 3 y 5	15.00
Entre 5 y 7	36.00
Más de 7	44.00



**Figura 3.51.** Porcentaje de la cantidad de frazadas que utilizan los pobladores para dormir en tiempo de friaje

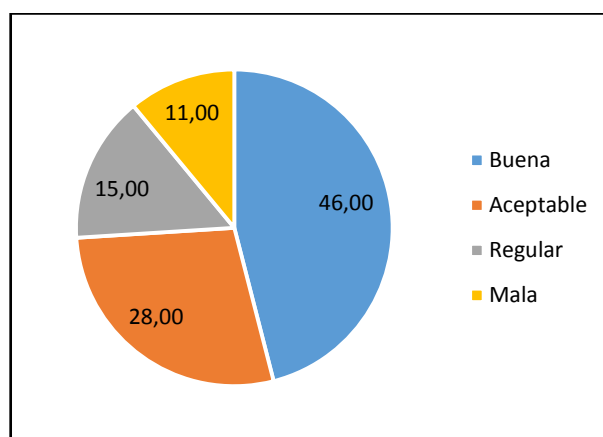
**Análisis:** El 80% de los pobladores beneficiarios utilizan frazadas para dormir entre 5 a más frazadas durante el tiempo de friaje, un 15% entre 3 y 5 frazadas y un 5% de pobladores utilizan menos de 3 frazadas.

## 6. ¿Cómo fue el comportamiento de los materiales de las viviendas construidas por el Programa Nacional de vivienda Rural; frente a los fenómenos climáticos?

### 6.1. Adobe (Muros)

**Tabla 3.10.** Descripción porcentual de la apreciación del comportamiento del muro de adobe; frente a los fenómenos climáticos

Alternativa	%
Buena	46.00
Aceptable	28.00
Regular	15.00
Mala	11.00



**Figura 3.52.** Porcentaje de la apreciación del comportamiento del muro de adobe; frente a los fenómenos climáticos

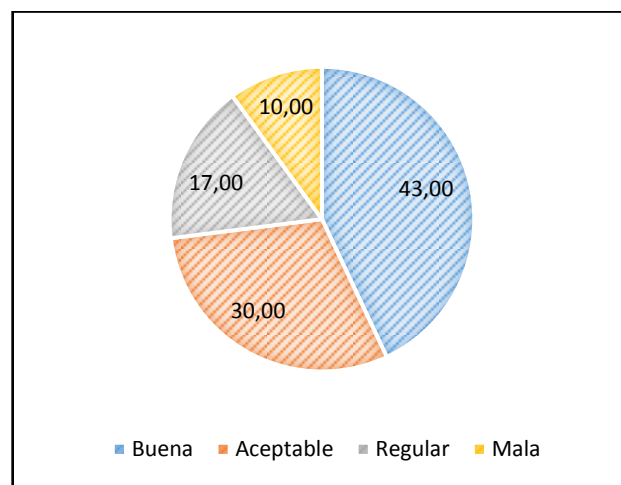
**Análisis:** Al realizar la pregunta sobre el tema, el 46% de los beneficiarios encuestados afirman buena del comportamiento del muro de adobe, y un 28% aceptan el comportamiento del muro, 15% confirman regular y el 11% afirman mala.



## 6.2. Cobertura (Techo)

**Tabla 3.11.** Descripción porcentual de la apreciación del comportamiento de la cobertura de vivienda construida; frente a los fenómenos climáticos

Alternativa	%
Buena	43.00
Aceptable	30.00
Regular	17.00
Mala	10.00



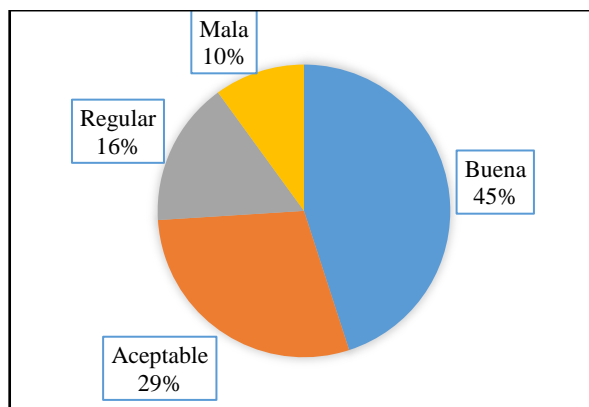
**Figura 3.53.** Porcentual de la apreciación del comportamiento de la cobertura de vivienda construida; frente a los fenómenos climáticos

**Análisis:** Al realizar la pregunta sobre el tema, un 43% mencionan buena el comportamiento de la cobertura, 30% aceptan el comportamiento del indicado, y un 17% afirman regular y 10% de los beneficiarios mencionan mala.

## 6.3. Piso Machihembrado

**Tabla 3.12.** Descripción porcentual de la apreciación del comportamiento del piso Machihembrado de la vivienda construida; frente a los fenómenos climáticos

Alternativa	%
Buena	45.00
Aceptable	29.00
Regular	16.00
Mala	10.00



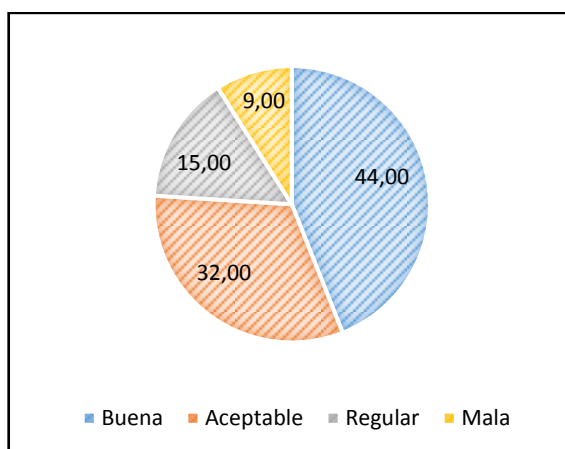
**Figura 3.54.** Porcentual de la apreciación del comportamiento del piso Machihembrado de la vivienda construida; frente a los fenómenos climáticos

**Análisis:** Al realizar la pregunta sobre el tema, el 45% de los beneficiarios califican buena el comportamiento de piso machihembrado, un 29% aceptan, 16% mencionan regular y un 10% mencionan mala el comportamiento del piso.

#### 6.4. Madera (puerta y ventanas)

**Tabla 3.13.** Descripción porcentual de la apreciación del comportamiento de la puerta y de las ventanas en la vivienda construida; frente a los fenómenos climáticos

Alternativa	%
Buena	44.00
Aceptable	32.00
Regular	15.00
Mala	9.00



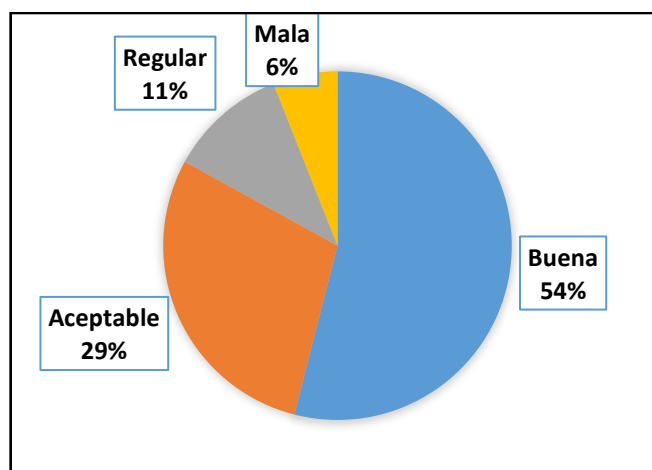
**Figura 3.55.** Porcentaje de la apreciación del comportamiento de la puerta y de las ventanas en la vivienda construida; frente a los fenómenos climáticos

**Análisis:** El 44% de los beneficiarios manifiestan buena el comportamiento de las ventanas y puerta, 32% aceptan el comportamiento del indicado, y un 15% califican regular y finalmente el 9% afirman mala.

## 7. Satisfacción sobre el confort térmico de la vivienda construida

**Tabla 3.14.** Descripción porcentual sobre el confort térmico de la vivienda construida por el Programa Nacional de vivienda Rural; frente a los fenómenos climáticos que afectan a las zonas altoandinas

Alternativa	%
Buena	54.00
Aceptable	29.00
Regular	11.00
Mala	6.00



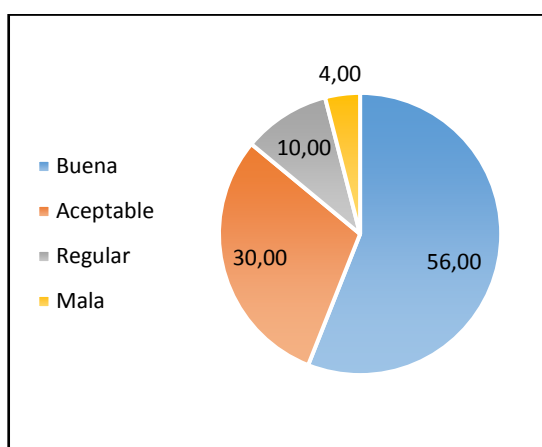
**Figura 3.56.** Porcentaje sobre el confort térmico de la vivienda frente a los fenómenos climáticos que afectan a las zonas altoandinas

**Análisis:** El 54% de los beneficiarios manifiestan buena el confort de la vivienda construida, 29% mencionan aceptable, un 11% califican regular el confort térmico y finalmente el 6% afirman mala.

**8. El nivel de aceptación que le daría a la vivienda construida por el programa Nacional de Vivienda Rural sería:**

**Tabla 3.15.** Descripción porcentual de la aceptación que le da el beneficiario a la vivienda

Alternativa	%
Buena	56.00
Aceptable	30.00
Regular	10.00
Mala	4.00



**Figura 3.57.** Porcentaje de la aceptación que le da el beneficiario a la vivienda

**Análisis:** El nivel de aceptación de la vivienda construida por el programa va desde buena y aceptable con porcentajes parciales de 56%, 30% respectivamente, haciendo una suma porcentual de 86% lo cual determina un alto grado de aceptación de los beneficiarios de estas viviendas rurales concluidas.

**c. Evaluación situacional de la población en relación al impacto social**

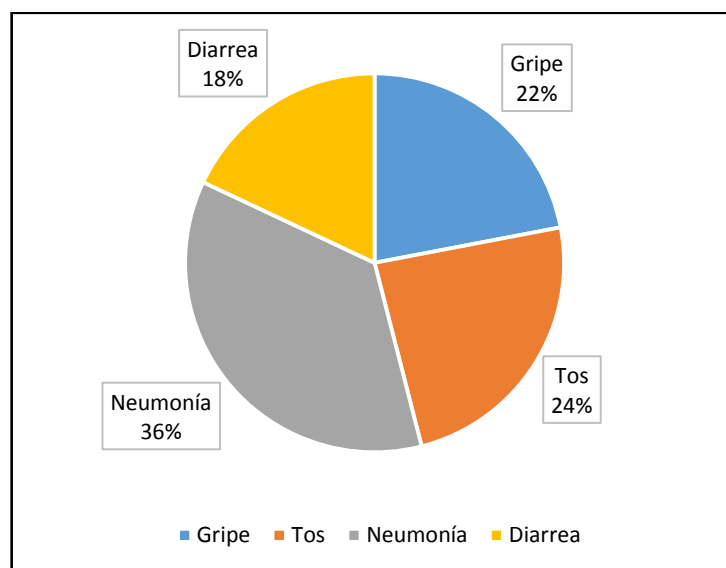
El centro poblado de Marccaraccay cuenta aproximadamente con 150 habitantes; donde la mayoría de la población padecen de infecciones respiratorias agudas (IRAS) que afecta principalmente a los niños y adultos mayores debido a las bajas temperaturas, esta enfermedad se da con más frecuencia en los meses de mayo a agosto. El frío es sólo uno de los factores que estarían asociados a la mayor cantidad de casos de IRAS, especialmente las formas graves, a lo cual se añade el estado nutricional de la población, las condiciones de vivienda y saneamiento, el conocimiento de la población sobre estas enfermedades.

Ver la tabla 3.16 y la figura 3.58 se observa la descripción porcentual y el gráfico de barra de resultado de las enfermedades y/o síntomas que padecen frecuentemente los niños del centro poblado de Marccaraccay; siendo la forma grave, la neumonía que es la causa principal de muerte de niños y adultos mayores.

Por tanto el indicador del impacto es reducir la morbilidad producida por infecciones respiratorias agudas.

**Tabla 3.16.** Descripción porcentual de enfermedades o síntomas que se enferman frecuentemente los niños del centro poblado de Marccaraccay

Alternativa	%
Gripe	22.00
Tos	24.00
Neumonía	36.00
Diarrea	18.00



**Figura 3.58.** Porcentaje de enfermedades o síntomas que se enferman frecuentemente los niños del centro poblado de Marccaraccay

**d. Resultados de la evaluación de las viviendas y de la población en relación al impacto social**

**d.1. Resultado de la evaluación vivienda rural construida**

En la figura 3.59 se observa la vivienda rural concluida se consideró distintas variantes para cada componente en el proceso constructivo de la vivienda como el

comportamiento de los materiales utilizados en el muro de adobe, cobertura, piso machihembrado, puerta, ventanas y otros frente a los fenómenos climáticos; proporcionando como resultado el confort térmico y calidad de vida de los beneficiarios del centro poblado de Marccaraccay, Por ello la vivienda rural construida es capaz de auto solventarse térmicamente sin necesidad de utilizar de sistemas auxiliares de calefacción activa y conserva la temperatura interior. Se consideró para la construcción de la vivienda los materiales adecuados con mayor capacidad de inercia térmica como el adobe, barro, madera, poliestireno y otros.



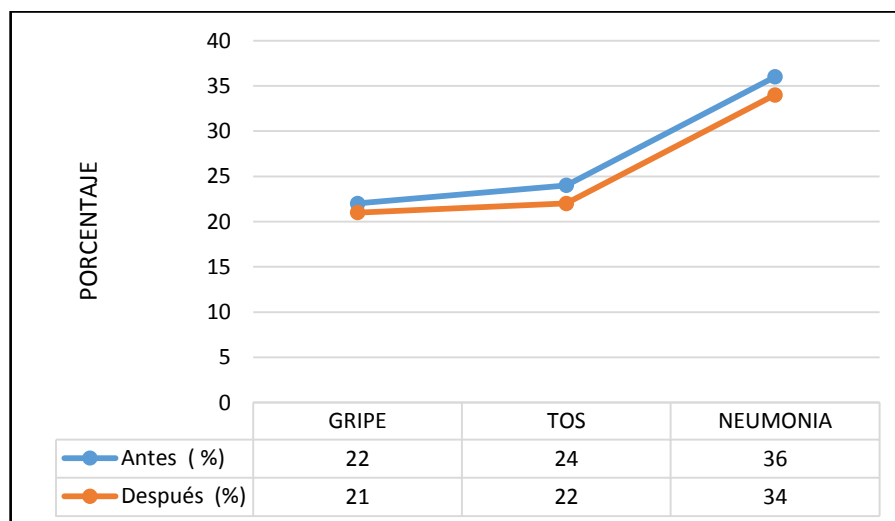
**Figura 3.59.** Vivienda rural concluida

#### **d.2. Resultado de la evaluación de los pobladores (beneficiarios)**

En la tabla 3.17 se muestra los resultados de las tres enfermedades producida por infecciones respiratorias agudas en el centro poblado de Marccaraccay encuestados a los beneficiarios de dicha población; se observa en la figura 3.60 la reducción de porcentaje de dichas enfermedades ya mencionadas; por ello se puede concluir la vivienda construida por el PNVR dio resultado aceptable y bueno por los beneficiarios; también ha mejorado las condiciones de salud y la calidad de vida de la población más aun a las 20 familias beneficiarios.

**Tabla 3.17.** Resumen de resultados

Enfermedades	Fecha de la encuesta		
	Antes (20-11-2016)	Después (24-10-2017)	
Infecciones	Gripe	22%	21%
Respiratorias	Tos	24%	22%
agudas (Iras)	Neumonía	36%	34%



**Figura 3.60.** Variación de porcentaje

**e. Determinación de los resultados: grados de calificación de los materiales utilizados en la construcción de la vivienda rural**

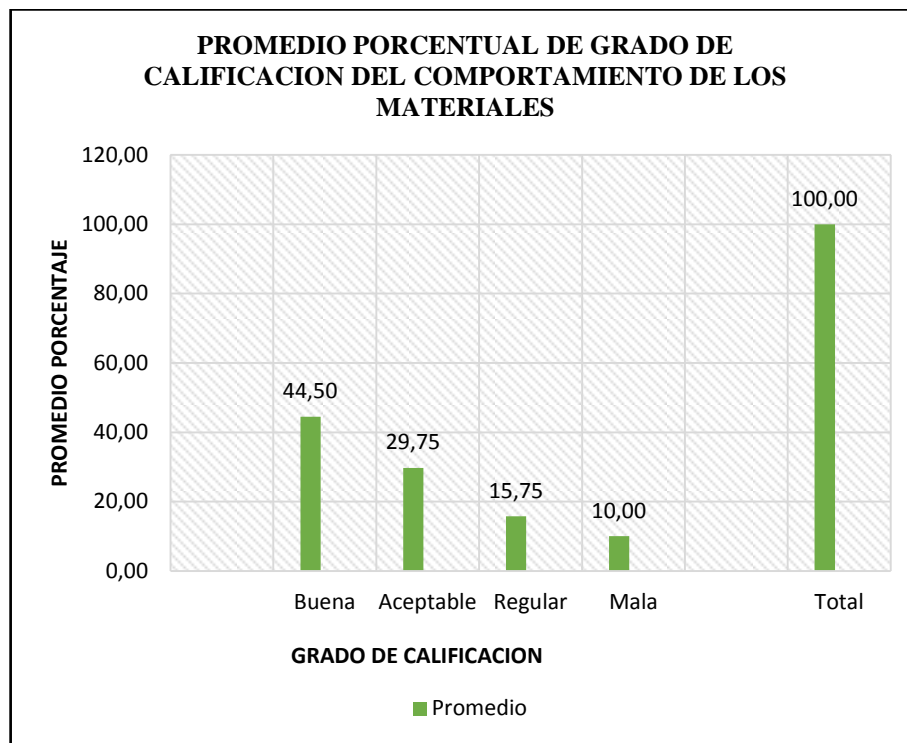
En la tabla 3.16 y figura 3.61 se observan los promedios de los resultados de grados de calificación de los beneficiarios encuestados sobre el comportamiento de los materiales utilizados en la construcción tales como el comportamiento de adobe en el muro, cobertura, piso machihembrado, puerta y ventanas dando un confort térmico favorable desde ya; la vivienda rural es uno de los factores que inciden en calidad de vida, mejora también el bienestar social del centro poblado de Marccaraccay.

Se aprecia los promedios de la siguiente manera; el 44.50% de los encuestados califican como buena, un 29.75% afirman aceptable el comportamiento de los materiales utilizados en la construcción; esto indica que la vivienda construida por el Programa Nacional Vivienda Rural satisface las necesidades de la comunidad en especial a los beneficiarios.

En la figura 3.62 podemos observar el total de beneficiarios del centro poblado de Marccaraccay de los cuales 9 beneficiarios califican como buena el comportamiento de los materiales frente a los fenómenos climáticos, 6 beneficiarios manifiestan aceptable el comportamiento de los materiales dando un confort ambiental de los beneficiarios.

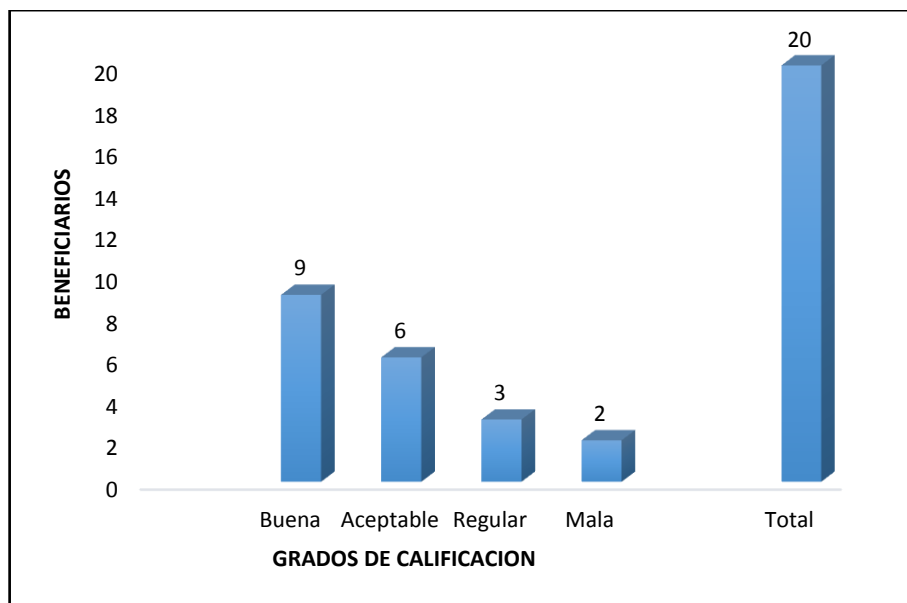
**Tabla 3.18.** Grado de calificación de comportamiento de los materiales en porcentaje (%)

Grado de calificación	Adobe muro	Cobertura techo	Piso machihembrado	Puerta y ventanas	Promedio $\bar{X}$	Beneficiarios
Buena	46.00	43.00	45.00	44.00	44.50	9
Aceptable	28.00	30.00	29.00	32.00	29.75	6
Regular	15.00	17.00	16.00	15.00	15.75	3
Mala	11.00	10.00	10.00	9.00	10.00	2
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	20



**Figura 3.61.** Promedio de grado de calificación de los materiales





**Figura 3.62.** Número de beneficiarios del CC.PP de Marccaraccay

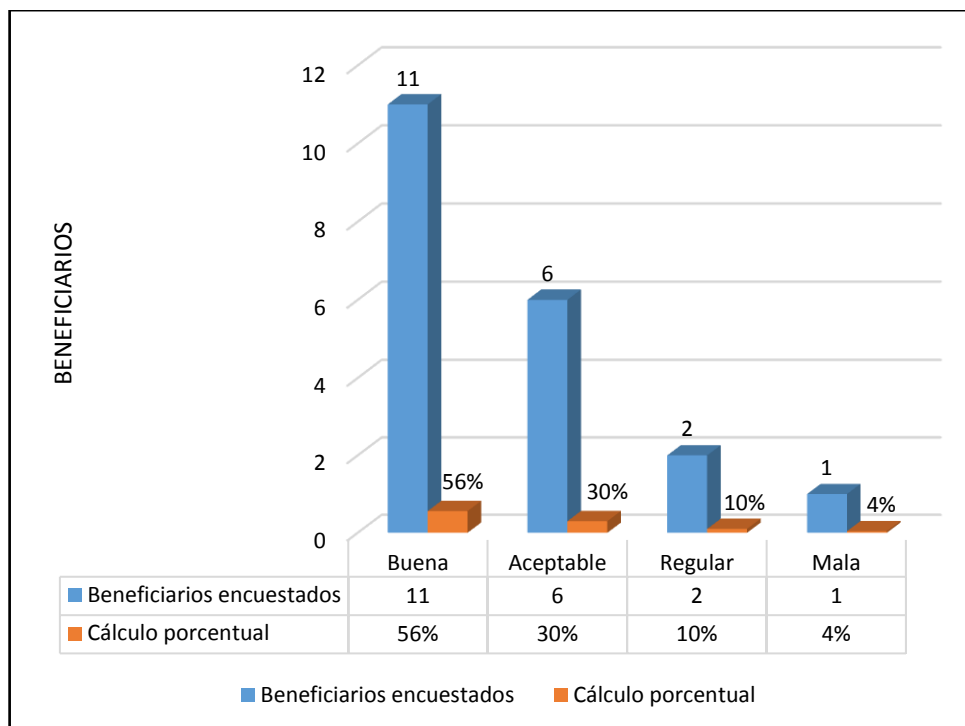
**f. Resultado de apreciación y aceptación sobre el confort de la vivienda concluida**

En la tabla 3.18 y figura 3.63 se observan los resultados de grados de calificación de los beneficiarios sobre el confort de la vivienda construida y el cálculo porcentual de la encuesta realizada; 11 beneficiarios del total estiman buena la comodidad de la vivienda con 56%; 6 beneficiarios afirman aceptable con 30%; 2 beneficiarios del total afirman regular con un 10% el confort de la vivienda.

El indicador de calidad de vida para el medio rural es mejorar las condiciones ambientales en el que vive. Por ello la mayoría de los beneficiarios califican sobre el confort térmico de la vivienda construida con 86%; esto indica que las viviendas rurales construidas en el centro poblado de Marccaraccay mejora el bienestar social de las familias más aun de los beneficiarios.

**Tabla 3.19.** Grados de calificación sobre el confort térmico de la vivienda rural

Grados de calificación	Beneficiarios	Cálculo porcentual
Buena	11	56
Aceptable	6	30
Regular	2	10
Mala	1	4
Total	20	100



**Figura 3.63.** Número de beneficiarios encuestados y cálculo porcentual

#### **g. Discusión del análisis de la evaluación de las viviendas en relación al impacto social**

En la figura 3.64 se aprecia una vivienda típica con un módulo habitacional construido con muros de adobe, techo de ichu, con puerta de calamina y sin ventana, etc., excepto algunas viviendas que se han encontrado con muros de tapial, piedra con barro; techo de calamina, eternit, teja, ventanas de madera, vidrio, etc. Entonces, esta vivienda es considerada típica de la comunidad, la cual no se ha hecho ninguna modificación y mejora de confort térmico. Según Cuellar J. (2017)

También se ha observado que la mayoría de las construcciones de la vivienda son de materiales rústicos y típicas, por las inadecuadas prácticas constructivas, la falta de mantenimiento y aislamiento térmico, originando infiltraciones de aire helado y puentes térmicos, que son dejados en la etapa de construcción en los techos, puertas, ventanas o pisos y que ocasionan el enfriamiento en el interior de las viviendas. Por tanto, junto a estos problemas de infiltración de aire y costumbres de ventilación no controlada; originan que los ambientes interiores en la vivienda sean fríos y por ello la mayoría de los niños y adultos mayores padecen de enfermedades producidas por infecciones respiratorias agudas.



**Figura 3.64.** Vivienda local

En la figura 3.65 se observa una vivienda construida con mejoras de confort térmico donde se proporciona una mejor calidad de vida, teniendo 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.



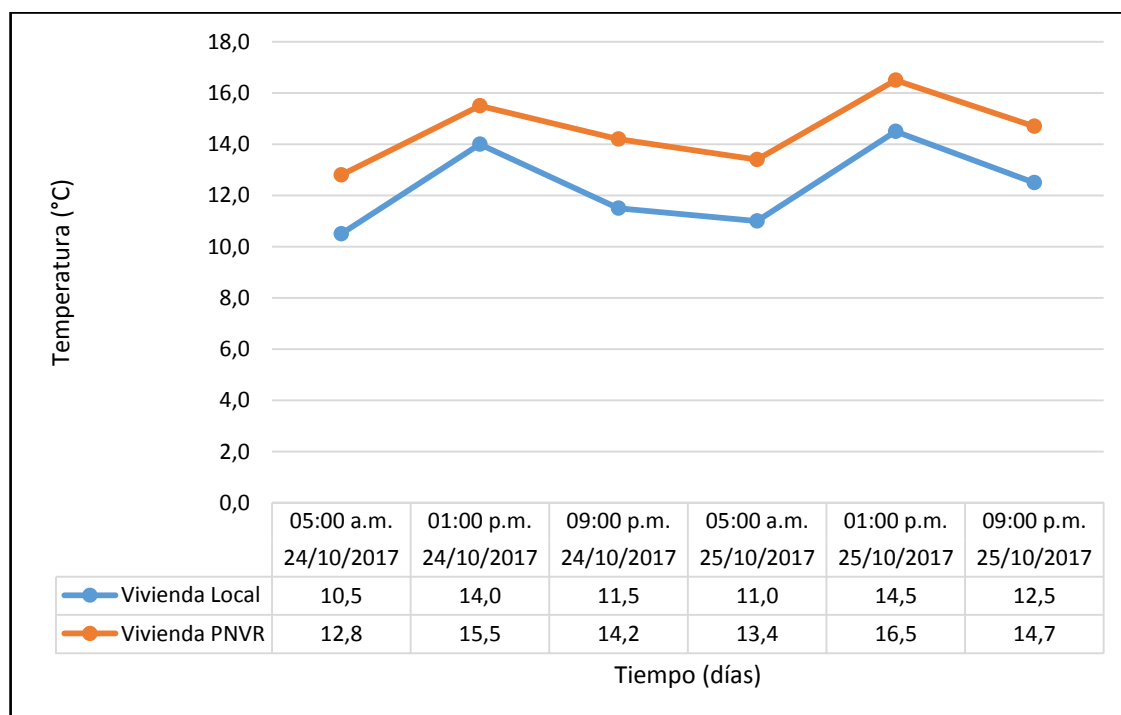
**Figura 3.65.** Vivienda construida por Programa Nacional Vivienda Rural

### h. Comparación de temperatura vivienda local y vivienda construida por Programa Nacional Vivienda Rural (PNVR)

En la Tabla 3.20 se aprecia las mediciones de temperatura en (°C) tomadas en campo; tanto de la vivienda rústica (local) y de la vivienda construida por PNVR, encontrándose una variación de temperatura en el interior de la vivienda en diferentes horarios; por lo que se obtuvo una mejor salud y bienestar del poblador beneficiado en el proyecto. Se observa en la figura 3.66 en horas donde se presentan las temperaturas bajas alrededor de las 5 a.m.

**Tabla 3.20.** Mediciones de temperatura

Fecha	Hora	Temperatura (°C)	
		Vivienda Local	Vivienda PNVR
24/10/2017	05:00 a.m.	10.5	12.8
24/10/2017	01:00 p.m.	14.0	15.5
24/10/2017	09:00 p.m.	11.5	14.2
25/10/2017	05:00 a.m.	11.0	13.4
25/10/2017	01:00 p.m.	14.5	16.5
25/10/2017	09:00 p.m.	12.5	14.7
	Promedio	12.3	14.5



**Figura 3.66.** Temperatura de la vivienda local y PNVR

## **CONCLUSIONES**

1. La investigación va a permitir que mejoren los aspectos constructivos en la vivienda rural (selección del terreno, replanteo, cimentación, enlucidos del muro, cobertura, entre otros). con esta propuesta se reducen las pérdidas de calor y lo que origina un incremento de la temperatura al interior dentro de la vivienda.
2. Las construcciones de viviendas rurales en el medio alto andino, se ha mejorado el bienestar y mejor oportunidad en la calidad de vida. Se ha logrado una construcción de ambiente, que servirá de refugio y protección a la población más delicada y débiles (niños, ancianos, etc.); esta solución es debido a las inclemencias del clima amortiguando el efecto negativo de la salud de los pobladores de la zona.

## **RECOMENDACIONES**

- ✓ La población del centro poblado de Marccaraccay debe de tener conocimiento de los problemas geológicos que presenta el suelo; no se recomienda construcciones en zonas propensas a inundaciones, huaycos, pendientes fuertes. Es necesario acogerse a las Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones en la construcción de adobe.
  
- ✓ Seguir con el estudio de analizar el comportamiento térmico de los materiales propios de la zona y de bajo costo, que se utilizan en el diseño y construcción de viviendas rurales altoandinas para implementar los focos de calor en el diseño de la vivienda rural.
  
- ✓ Se sugiere a la población tomar en consideración la propuesta de la vivienda rural en el centro poblado de Marccaraccay y otras zonas altoandinas con la finalidad de mejorar las condiciones de vida saludable y confort de la vivienda rural.
  
- ✓ La Universidad, por medio de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola incentive este tipo de estudios en el área de construcción rural, así impulsar y generar proyectos de solución mediante la investigación y desarrollo de tecnologías alternativas, que sean una verdadera propuesta a nuestra realidad socioeconómica y geográfica de la región.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bello, R., (2009). Curso taller evaluación de impacto - Modulo 3. Santiago Chile. (pp.53. pp.4.)
- Belandria, N., (2010). Cimentaciones. Facultad de Ingeniería. Universidad de los Andes Mérida.
- Blondet, M. Vargas, J., Torrealva, D., Rubiños, Álvaro. (2010). Manual de construcción con adobe reforzado con geomallas de viviendas de bajo costo saludables y seguras. 1ra Edición. Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. (pp. 96. pp. 13, 22)
- Baldeon, B., (2015). Vivienda bioclimática de interés social para la urbanización “Diócesis de Riobamba” del Cantón Guano- Universidad Central del Ecuador. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Carrera de Arquitectura. Quito-Ecuador.
- Bernilla P., López, J. (2012). “Evaluación funcional y constructiva de viviendas con adobe estabilizado en Cayalti programa Cobe-1976”. Tesis de ingeniería civil, Universidad Nacional de ingeniería. Lima-Perú.
- Cuellar, J., (2017). “Estudio para el acondicionamiento térmico de viviendas sometidas a heladas. caso: centro poblado de santa rosa (puno)”. Tesis de la Universidad Nacional del Altiplano – Facultad de Ingeniería Agrícola. Puno - Perú.
- Cuya, O., (2011). La definición de impacto social en las normas y guías oficiales que orientan la elaboración de los estudios de impacto ambiental en el Perú. Tesis Pontificia Universidad Católica del Perú. Escuela de Graduados Maestría en Gerencia Social. Lima – Perú. (pp. 160. p. 47)
- De la cruz, D., (1997). Adobe, características y sus principales usos en la construcción. Instituto Tecnológico de la construcción-México. (Pp.99. p. 18)
- Díaz, R., (2013). Construcción del casco estructural de viviendas con aislamiento térmico en una obra de vivienda masiva en Apurímac. Tesis pontificia universidad católica del Perú de la facultad de ciencias e ingeniería- Lima-Perú.
- Huaylla, F., (2009). Arquitectura bioclimática con énfasis en viviendas altoandinas- centro de energías renovables de la Universidad Nacional de Ingeniería. Lima-Perú.

- Harman, L., (2010). “Confort Térmico en Viviendas Altoandinas un enfoque integral”. Área de Emergencias y Gestión del Riesgo-elaborado por CARE Perú, en el marco de los proyectos “Ccasamanta Qarkanakusum”- Lima-Perú.
- INEI. (2012). Manual del encuestador. Encuesta Nacional de Hogares 2012. Condiciones de vida y pobreza. Dirección Nacional de Censos y encuesta. Lima – Perú.
- INEI. (2014). Encuesta Provincial a Hogares Rurales. Dirección Nacional de Censos y encuesta. Lima – Perú.
- Jiménez, E., Sánchez, C. (2009). La vivienda rural, su complejidad y estudio desde diversas disciplinas. Revista Luna Azul-Universidad de Caldas
- López, J., Bernilla P. (2012). “Evaluación funcional y constructiva de viviendas con adobe estabilizado en Cayalti programa Cobe-1976”. Universidad Nacional de ingeniería. Lima-Perú.
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. (2010). manual de construcción. Edificaciones Antisísmicas de Adobe. Lima – Perú. (pp.36 p.8, p16, p17)
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. (2017). Norma e.080. Diseño y construcción con tierra reforzada. Resolución Ministerial N° 121 – 2017 – vivienda. Lima – Perú. (pp.24 p.5)
- Nativio, A., (2016). “Evaluación y diseño de vivienda rural bioclimática en la comunidad campesina de Ccopachullpa del distrito de Ilave”. Tesis de la Universidad Nacional del Altiplano – Facultad de Ingeniería Agrícola. Puno - Perú.
- Ordoñez, M., (2012). Proyecto vivienda sostenible para la República de Guatemala – Centro de Investigaciones. Universidad de san Carlos de Guatemala – Facultad de Arquitectura. Guatemala. (pp.141. p27)
- Pasca, L., (2013). La concepción de la vivienda y sus objetos. Trabajo Fin de Master. Universidad Complutense de Madrid. (pp.46 p.3. p.4)
- Pérez, P., (2013). Análisis de impacto social en proyectos de infraestructura. Unidad de salvaguardias ambientales y sociales. Cartagena de indias-Colombia. (pp.36 p.4-6)
- Reglamento Nacional de Edificaciones. Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento., (2006). Norma E.080. Adobe. Lima – Perú. (pp.7 p.1)



- Sánchez, C., Jiménez, E. (2009). La vivienda rural, su complejidad y estudio desde diversas disciplinas. Universidad de Caldas
- Tobón, J., (2015). Construcción de vivienda de interés social rural. Departamento Nacional de Planeación. Subdirección Territorial y de inversiones públicas. Bogotá – Colombia (pp.41. p.14)
- Tumialan, J., Vásquez, O. (2008). Lectura de Planos en Edificaciones. Lima - Perú
- Urbina, J., (s.f). Construcciones rurales de la Universidad Nacional Agraria La Molina- Departamento de Producción Animal. Lima-Perú
- Vásquez, O., (2013). Todo sobre presupuestos en Edificaciones. Lima – Perú. 4ta. Edición (pp.377 al 417)

### **ENLACES DE PAGINA WEB**

1. [http://ngdeestructuras.blogspot.com/2010\\_08\\_01\\_archive.html](http://ngdeestructuras.blogspot.com/2010_08_01_archive.html)
2. [http://ngdencuesta.blogspot.com/2010\\_08\\_01\\_archive.html](http://ngdencuesta.blogspot.com/2010_08_01_archive.html)
3. <http://www.definicionabc.com/geografia/terreno.php>
4. [www.manualdeobra.com/blog/replanteo y nivelación](http://www.manualdeobra.com/blog/replanteo_y_nivelacion)
5. <http://es.miliarium.com/ingenieriacivilymedioambiente>
6. [http://www.construmatica.com/construpedia/proceso\\_constructivo](http://www.construmatica.com/construpedia/proceso_constructivo)
7. [https://es.wikipedia.org/ wiki /Energía\\_ eléctrica](https://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_el%C3%A9ctrica)
8. [www.wikipedia/equiposmateriales/la enciclopedia libre](http://www.wikipedia.org)

# ANEXOS

### Anexo 1.

#### Relación de beneficiarios del CC.PP de Marccaraccay

<b>Nº</b>	<b>Centro poblado</b>	<b>Apellidos y nombres</b>	<b>D.N.I</b>
1	Marccaraccay	SALINAS POTOSINO, Lidia	28593823
2	Marccaraccay	POLANCO POMA, Edgar	44781333
3	Marccaraccay	PALOMINO RICRA, Carmela	28282235
4	Marccaraccay	MADUEÑO CAVALCANTI, Víctor O	28529398
5	Marccaraccay	FIGUEROA RIMACHI, Paulina	44807567
6	Marccaraccay	CHOQUE PEÑA, Froilán	45229105
7	Marccaraccay	CRUZ PALOMINO, Sofía	23697090
8	Marccaraccay	LIMANCCA CAVALCANTI, Sonia	43288128
9	Marccaraccay	QUISPE SALINAS, Manuela	28578826
10	Marccaraccay	CURO DE VICAÑA, Isabel	28593597
11	Marccaraccay	ROJAS CCOCHACHI, Mercedes	28593091
12	Marccaraccay	VILLEGAS DE BAUTISTA, Fortunata	28594307
13	Marccaraccay	CALDERON POMA, Apolinaria	28576792
14	Marccaraccay	RICRA QUISPE, Guillermina	28593095
15	Marccaraccay	CHAVEZ RIOS, Melquiades	28602866
16	Marccaraccay	HUAMAN RICRA, Máximo	45578232
17	Marccaraccay	QUISPE DE CERDAN, Julia	28561175
18	Marccaraccay	CCENTE QUISPE, Pascual	07531455
19	Marccaraccay	CALDERON CHOCCE, Cesar	28593426
20	Marccaraccay	TORRES QUISPE, German	28593655

## Anexo 2.

### Costo de construcción de vivienda propuesta

Item	Descripción	Und.	Metrado	P.U (S/)	Parcial (S/)
<b>1.0</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>720.14</b>
1.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR				33.44
1.01.01	LIMPIEZA, TRAZO, NIVELES (REPLANTEO PRELIMINAR)	m2	22.00	1.52	33.44
1.02	SEGURIDAD Y SALUD				686.70
1.02.01	EQUIPO DE SEGURIDAD INDIVIDUAL	und	1.00	118.00	118.00
1.02.02	SEGURIDAD COLECTIVA	Glb	2.00	246.00	492.00
1.02.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	Glb	1.00	36.70	36.70
1.02.04	CAPACITACION EN SALUD Y SEGURIDAD	Glb	1.00	40.00	40.00
<b>2.0</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>115.78</b>
2.01	EXCAVACIONES				115.78
2.01.01	EXCAVACION DE ZANJA HASTA H = 1.00 m	m3	4.32	26.80	115.78
<b>3.0</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1464.56</b>
3.01	CIMIENTOS CORRIDOS				807.54
3.01.01	CIMIENTO CORRIDO MEZCLA 1:12 + 30 % P.G. (MANUAL)	m3	4.32	186.93	807.54
3.02	SOBRECIMENTOS				657.03
3.02.01	CONCRETO SOBRECIMIENTO MEZCLA 1:8 + 25% P.M.	m3	1.78	225.15	400.77
3.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO SOBRECIMENTOS H=0.25M.	m2	9.02	28.41	256.26
<b>4.0</b>	<b>ESTRUCTURAS DE MADERA</b>				<b>3969.17</b>
4.01	VIGAS DE MADERA				1865.47
4.01.01	VIGAS COLLAR DE MADERA DE 4"X4"	p2	176.73	7.78	1374.96
4.01.02	DINTEL DE MADERA DE 4"X8"	p2	55.93	8.77	490.51
4.02	TIJERALES Y RETICULADOS				2103.71
4.02.01	TIJERALES DE MADERA DE 2"X4"	und	6.00	216.61	1299.66
4.02.02	CORREAS DE MADERA 2"X2"	p2	86.83	9.26	804.05
<b>5.0</b>	<b>COBERTURAS</b>				<b>1871.11</b>
5.01	COBERTURAS DE PLANCHAS CORRUGADAS GALVANIZADAS				1871.11
5.01.01	COBERTURA CALAMINA 0.30mm, 11 CANALES	m2	43.40	27.39	1188.73
5.01.02	CANAleta DE F°G° Y BAJADA DE AGUA DE LLUVIAS	und	2.00	327.49	654.98
5.01.03	DADO DE CONCRETO SIMPLE F°C=100 KG/CM2 PARA PROTEC. MONTAN. DE CANAleta	und	2.00	13.70	27.40
<b>6.0</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>				<b>1517.49</b>
6.01	MUROS				1517.49
6.01.01	ELABORACION DE ADOBES 0.38 X 0.38 X 0.10M. (APORTE)	und	894.24	0.61	545.49
6.01.02	MURO DE ADOBE e=0.40 Mt.	m2	37.27	26.08	972.00
<b>7.0</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>1590.07</b>
7.01	ENLUCIDO DE YESO				1590.07
7.01.01	ENLUCIDO CON YESO MUROS DE ADOBE INC/VANOS	m2	74.06	21.47	1590.07
<b>8.0</b>	<b>CIELO RASOS</b>				<b>897.41</b>
8.01	FALSO CIELO RASO				897.41
8.01.01	CIELO RASO TERMICO CON POLIESTIRENO Y TRIPLAY	m2	19.32	46.45	897.41
<b>9.0</b>	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>				<b>2533.36</b>
9.01	PISOS				2302.14
9.01.01	NIVELACION, RELLENO Y APISONADO C/MAT PROPIO INT. (APORTE)	m2	14.80	1.94	28.71
9.01.02	PISO DE MADERA MACHIHEMBADO 1"X4" + DURMIENTE DE 2"X4"	m2	14.80	153.61	2273.43
9.02	VEREDAS				231.22
9.02.01	NIVELACION, RELLENO Y APISONADO E=4" C/MAT DE PRESTAMO VEREDA (Aporte)	m2	3.00	6.03	18.09
9.02.02	VEREDA DE PIEDRA EMBOQUILLADA E = 4" (CONCRETO 1:6 +PM 40%)	m2	4.81	42.50	204.43
9.02.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO VEREDAS	m2	0.62	14.04	8.70
<b>10.0</b>	<b>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</b>				<b>704.38</b>
10.01	ZOCALOS				704.38
10.01.01	ZOCALO DE CEMENTO SOBRE MURO DE ADOBE H=90CM INC/BRUÑAS	m2	16.92	41.63	704.38
<b>11.0</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>960.00</b>
11.01	PUERTAS				600.00
11.01.01	PUERTA CON AISLANTE TERMICO APANELADA INC./INSTALACION	und	1.00	600.00	600.00
11.02	VENTANAS				360.00
11.02.01	VENTANA DE MAD. ESTRUCTURAL 0.40 X 0.74 INC/INSTALACION	und	2.00	180.00	360.00
<b>12.0</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>82.36</b>
12.01	INSTALACION ELECTRICAS INTERIORES				82.36
12.01.01	INSTALACION ELECTRICA EN VIVIENDA	und	1.00	82.36	82.36
				C.D. (S/)	<b>16,425.83</b>

**Anexo 3.**  
**Ficha de encuesta**

**ENCUESTA SOBRE LA VIVIENDA Y SU IMPACTO SOCIAL EN EL AMBITO RURAL**

Centro Poblado:.....

**1. El material predominante en las paredes exteriores es:**

- a. Concreto armado
- b. Adobe
- c. Tapial
- d. Piedra con barro
- e. Otro material (Especifique).....

**2. El material predominante en los pisos es:**

- a. Cemento
- b. Tierra
- c. Losetas
- d. Madera (entablados)
- e. Otro material (especifique).....

**3. El material predominante en los techos es:**

- a. Concreto armado
- b. Tejas
- c. Planchas de calamina
- d. Eternit
- e. Otro (especifique).....

**4. ¿De qué enfermedad o síntomas se enferman los niños (as) frecuentemente?**

- a. Gripe
- b. Tos
- c. Neumonía
- d. Diarrea

**5. ¿Cuántas frazadas usas para dormir en tiempo de friaje?**

- a. Menos de 3
- b. Entre 3 y 5
- c. Entre 5 y 7
- d. Más de 7

**6. ¿Cómo fue el comportamiento de los materiales de las viviendas construidas por el Programa Nacional de vivienda Rural; frente a los fenómenos climáticos?**

**6.1 Adobe (muros)**

- a. Buena
- b. Aceptable
- c. Regular
- d. Mala

**6.2 Cobertura (techo)**

- a. Buena
- b. Aceptable
- c. Regular
- d. Mala

**6.3 Piso machihembrado**

- a. Buena
- b. Aceptable
- c. Regular
- d. Mala

**6.4 Madera (puertas y ventanas)**

- a. Buena
- b. Aceptable
- c. Regular
- d. Mala

**7. Satisfacción sobre el confort térmico de la vivienda construida**

- a. Buena
- b. Aceptable
- c. Regular
- d. Mala

**8. El nivel de aceptación que le daría a la vivienda construida por el programa Nacional de Vivienda Rural sería:**

- a. Buena
- b. Aceptable
- c. Regular
- d. Mala

**Anexo 4.**  
**Panel fotográfico**



Foto 1: Reunión con los beneficiarios y la junta directiva del núcleo ejecutor



Foto 2: Materiales en cancha para la ejecución de la partida cimiento corrido mezcla 1:12 + 30 % P.G (manual), concreto sobrecimiento mezcla 1:8 + 25% P.M





Foto 3: Limpieza y nivelación de terreno



Foto 4: Trazo y replanteo preliminar dimensión de 5.00 m. x 4.40 m





Foto 5. Excavación de zanja H=0.60m A=0.40m



Foto 6. Vaciado de cemento corrido mezcla 1:12 + 30 % P.G





Foto 7. Encofrado de sobrecimiento



Foto 8. Vaciado de sobrecimientos  $h=0.25m$ . Mezcla 1:8 + 25 % P.M



Foto 9. Traslado de adobes (flete rural)



Foto 10. Prueba de resistencia de adobe



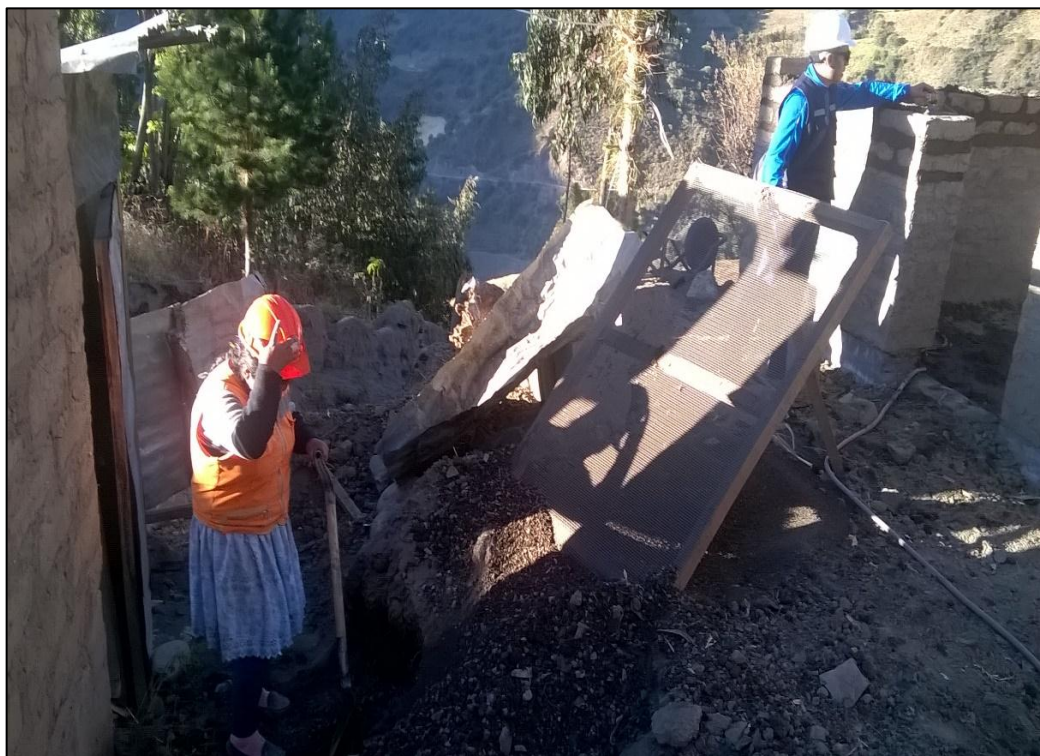


Foto 11. Zarandeo de tierra para barro para asentar muro de adobe



Foto 12. Asentado muro de adobe fila impar - primera hilada





Foto 13. Asentado de muro de adobe



Foto 14. Madera copaiba para viga collar 4''x4''x12'





Foto 15. Habilitación de viga collar 4"x4"x10' y 4"x4"x12'



Foto 16. Colocación de viga collar y dinteles para puerta y ventanas





Foto 17. Asentado de adobe de los muros - tímpanos



Foto 18. Habilitación de tijerales de 4"x2"x10' y 4"x2"x12' madera tornillo





Foto 19. Barnizado de los tijerales



Foto 20. Instalación de los tijerales





Foto 21. Colocación de triplay de 4mm



Foto 22. Instalación de correas 2"x2"x10' y 2"x2"x12' madera copaiba





Foto 23. Colocación de tecnopor poliestireno habilitado de 2" D=20



Foto 24. Techado de la vivienda



Foto 25. Enmallado de muro para tarrajeo zócalo



Foto 26. Tarrajeo de zócalo H=0.90m





Foto 27. Curado del zócalo



Foto 28. Enlucido de muro exterior con yeso





Foto 29. Vaciado dado de concreto – sistema de drenaje pluvial



Foto 30. Prueba de energía eléctrica interior de la vivienda



Foto 31. Vista lateral de la vivienda terminada



Foto 32. Vista frontal de la vivienda concluida





Foto 33. Capacitación a los beneficiarios del CC.PP de Marccaraccay

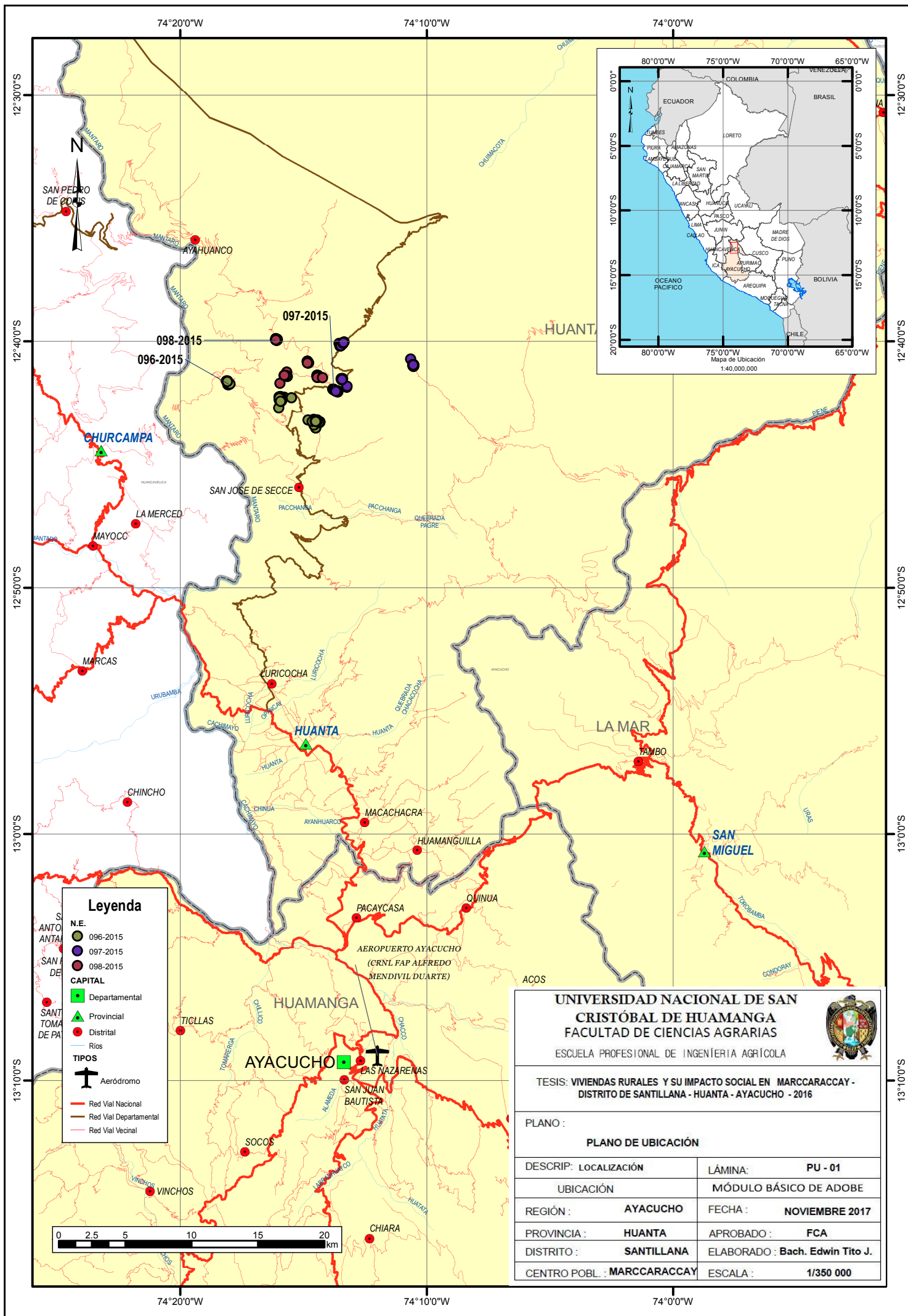


Foto 34. Coordinando con los beneficiarios para la entrega de la vivienda concluida

## **Anexo 5.**

### **Planos**

- Plano de ubicación o localización
- Plano de estructuras
- Plano de arquitecturas
- Plano de instalaciones sanitarias
- Plano de instalaciones eléctricas



**Leyenda**

- N.E.
- 096-2015
- 097-2015
- 098-2015
- Capital
- Departamental
- ▲ Provincial
- Distrital
- Ríos
- TIPOS
- ✈ Aeródromo
- Red Vial Nacional
- Red Vial Departamental
- Red Vial Vecinal

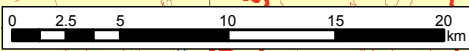
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRÍCOLA

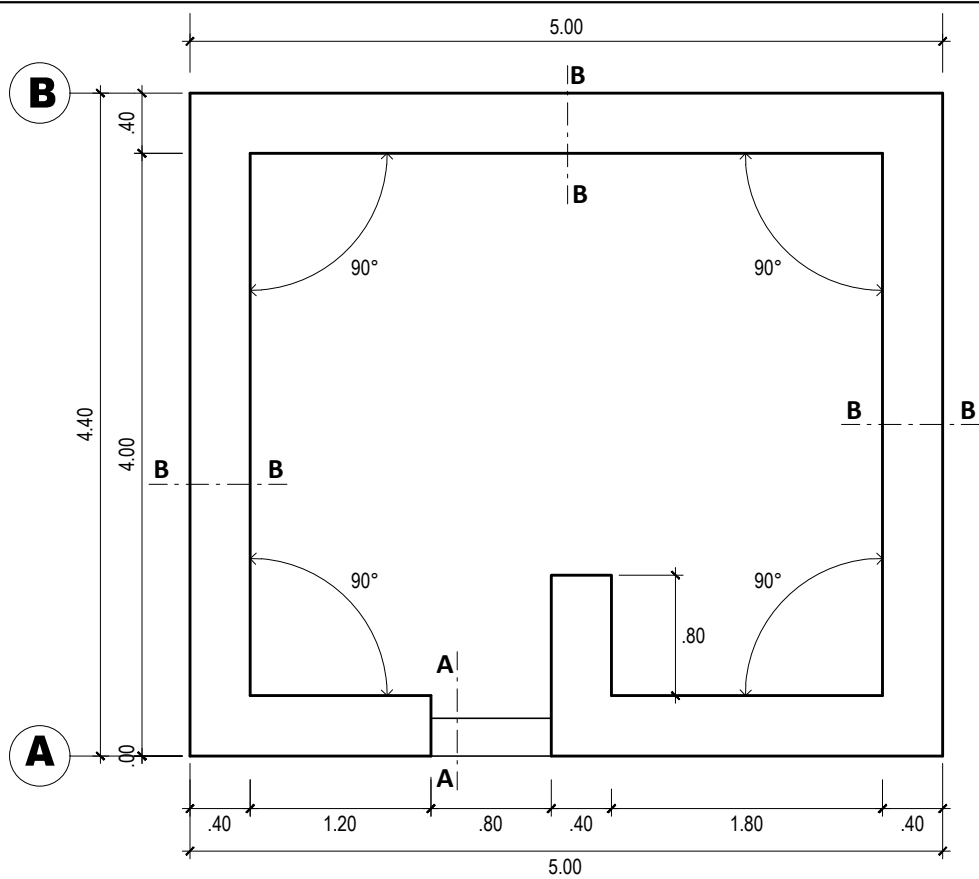


**TESIS: VIVIENDAS RURALES Y SU IMPACTO SOCIAL EN MARCCARACAY - DISTRITO DE SANTILLANA - HUANTA - AYACUCHO - 2016**

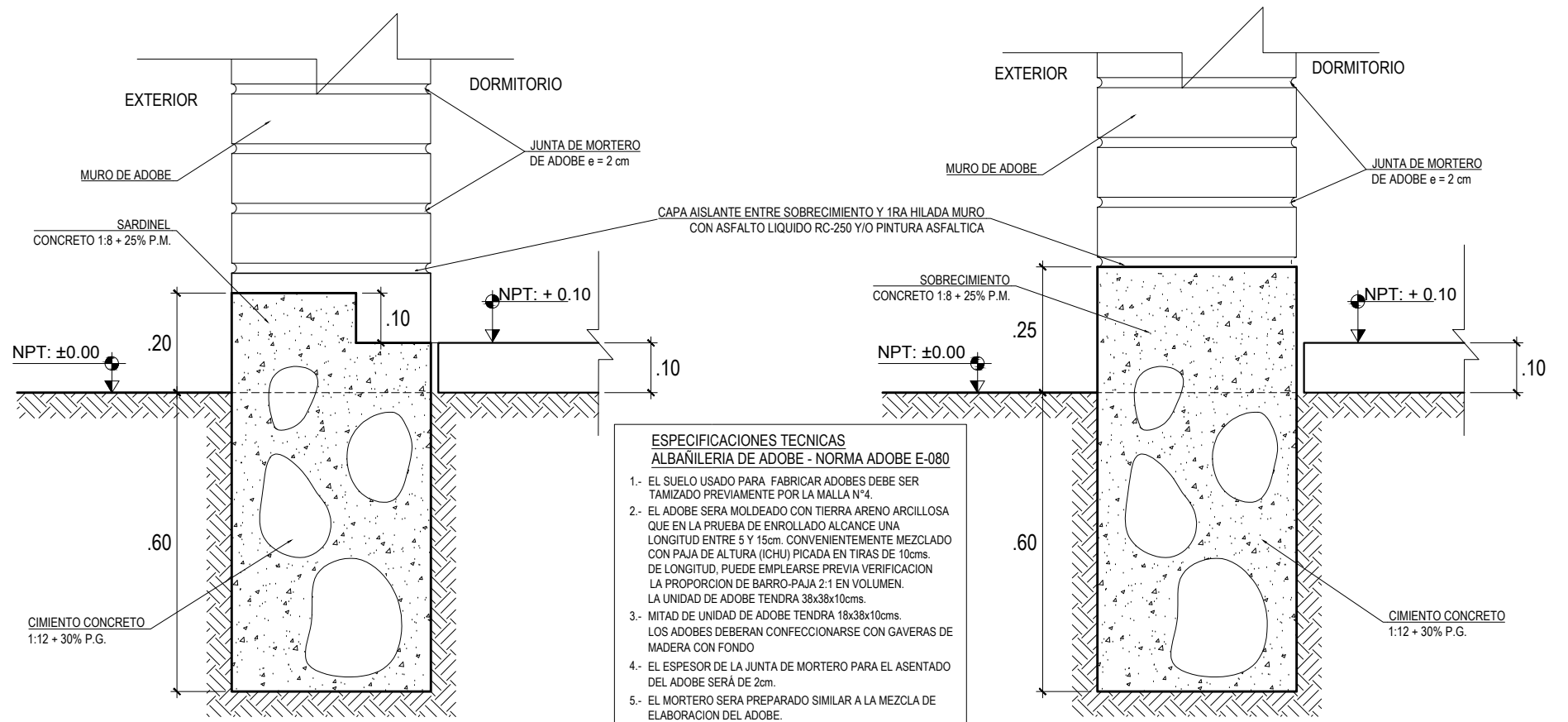
**PLANO :**  
**PLANO DE UBICACIÓN**

DESCRIP: LOCALIZACIÓN	LÁMINA: PU - 01
UBICACIÓN	MÓDULO BÁSICO DE ADOBE
REGIÓN: AYACUCHO	FECHA: NOVIEMBRE 2017
PROVINCIA: HUANTA	APROBADO: FCA
DISTRITO: SANTILLANA	ELABORADO: Bach. Edwin Tito J.
CENTRO POBL.: MARCCARACAY	ESCALA: 1/350 000





**CIMENTACIÓN**

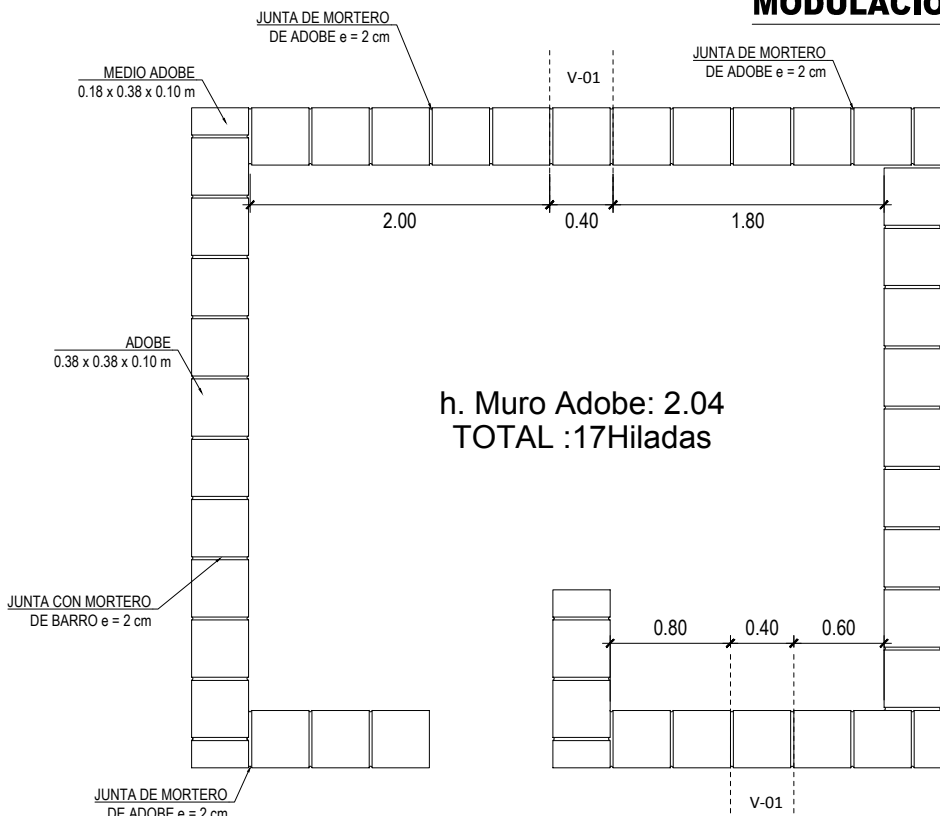


**CORTE A - A**  
SECCIÓN DE CIMENTO Y SOBRECIMIENTO  
ESC. 1:25

**CORTE B - B**  
SECCIÓN TÍPICA DE CIMENTACIÓN Y SOBRECIMIENTO  
ESC. 1:25

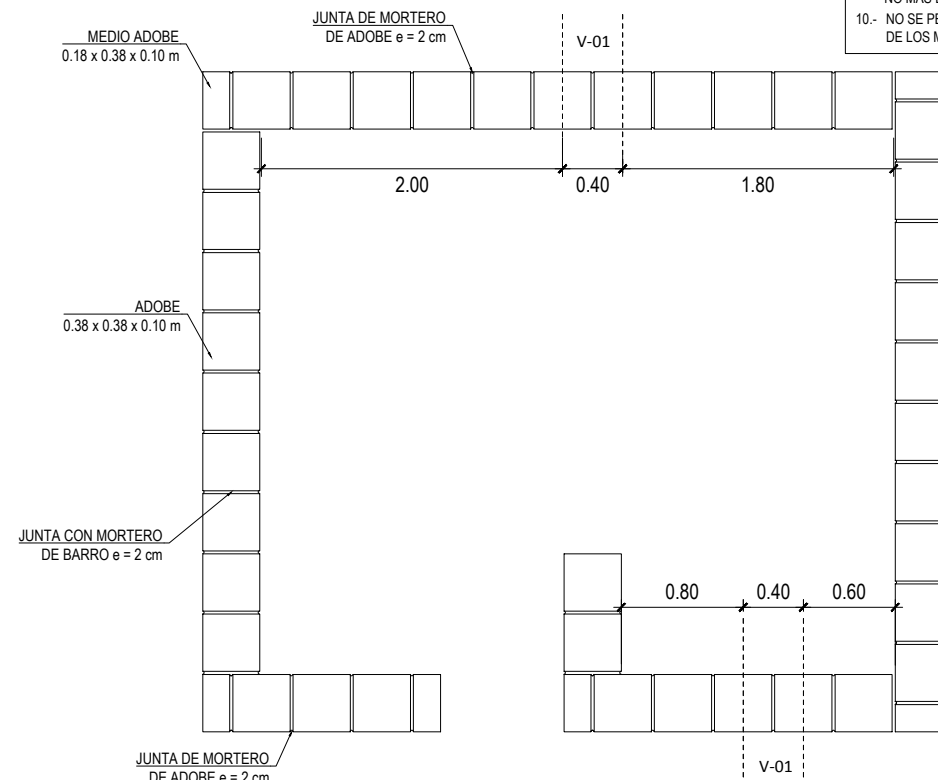
- ESPECIFICACIONES TECNICAS**  
**ALBAÑILERIA DE ADOBE - NORMA ADOBE E-080**
- EL SUELO USADO PARA FABRICAR ADOBES DEBE SER TAMIZADO PREVIAMENTE POR LA MALLA N°4
  - EL ADOBE SERA MOLDEADO CON TIERRA ARENO ARCILLOSA QUE EN LA PRUEBA DE ENROLLADO ALCANCE UNA LONGITUD ENTRE 5 Y 15cm. CONVENIENTEMENTE MEZCLADO CON PAJA DE ALTURA (ICHU) PICADA EN TIRAS DE 10cms. DE LONGITUD, PUEDE EMPLEARSE PREVIA VERIFICACION LA PROPORCION DE BARRO-PAJA 2:1 EN VOLUMEN. LA UNIDAD DE ADOBE TENDRA 38x38x10cms.
  - MITAD DE UNIDAD DE ADOBE TENDRA 18x38x10cms. LOS ADOBES DEBERAN CONFECCIONARSE CON GAVERAS DE MADERA CON FONDO
  - EL ESPESOR DE LA JUNTA DE MORTERO PARA EL ASENTADO DEL ADOBE SERA DE 2cm.
  - EL MORTERO SERA PREPARADO SIMILAR A LA MEZCLA DE ELABORACION DEL ADOBE.
  - LA PRIMERA HILADA SE REALIZARA CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:5
  - PREVIO A SU ASENTADO, SE HUMEDECERA EL ADOBE EN LA SUPERFICIE DE CONTACTO CON EL MORTERO.
  - EN UNA JORNADA DE TRABAJO NO SE LEVANTARA EL MURO A UNA ALTURA MAYOR DE 1.20m.
  - LA GRADACION DEL SUELO DEBE APROXIMARSE A LOS SIGUIENTES PORCENTAJES:  
ARCILLA: 10-20%, LIMO 15-25%, ARENA 55-70%  
NO MAS DE 0.2% AL 0.3% DE SALES
  - NO SE PERMITIRA POR NINGUN MOTIVO REBAJAR EL ESPESOR DE LOS MUROS, TUBERIAS EMPOTRADAS U OTROS

**MODULACIÓN DEL MURO DE ADOBE**

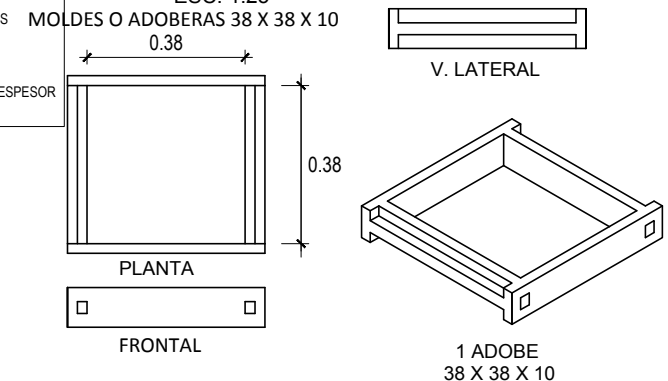


h. Muro Adobe: 2.04  
TOTAL :17Hiladas

**MURO DE ADOBE FILA IMPAR (Primera Hilada)**



**MURO DE ADOBE FILA PAR (Segunda Hilada)**



CANTIDAD DE ADOBES COMPLETOS  
**900**  
unid.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

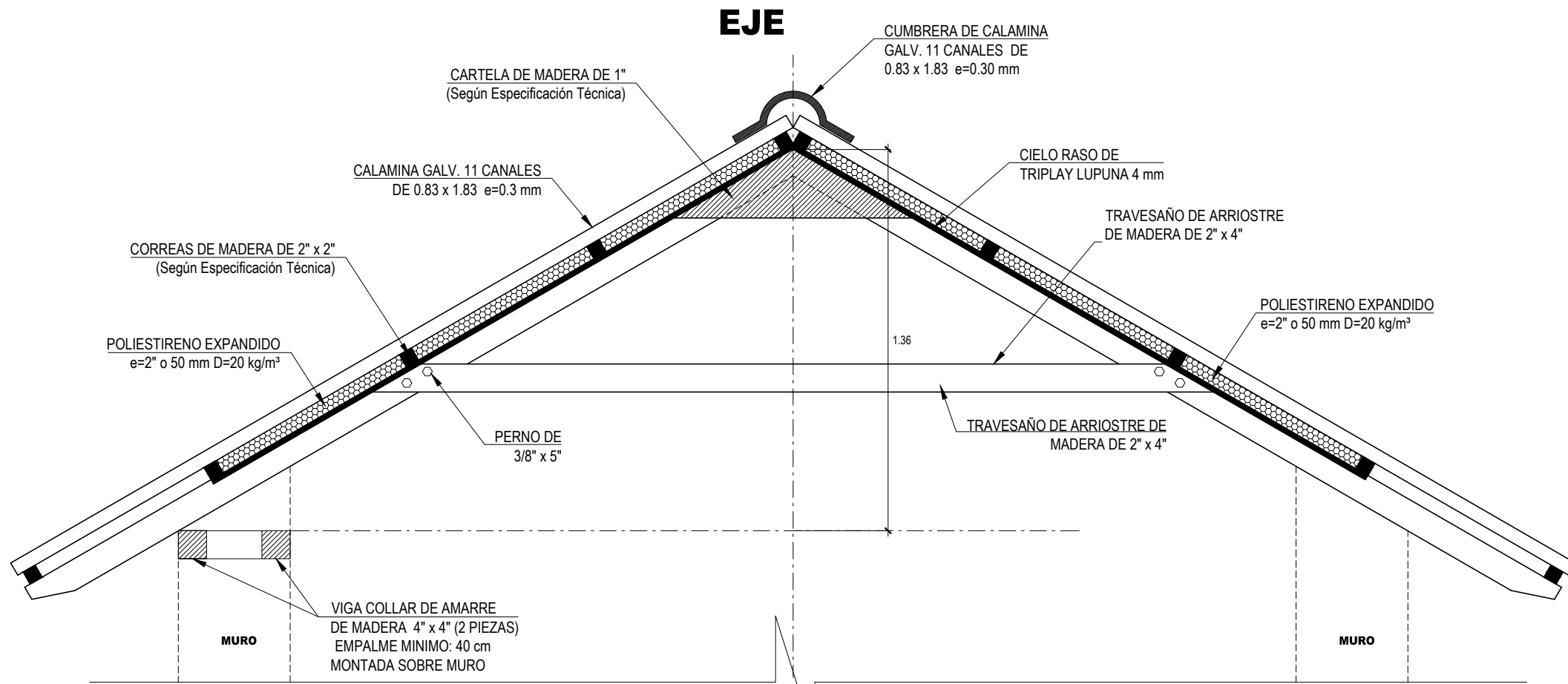


TESIS: VIVIENDAS RURALES Y SU IMPACTO SOCIAL EN MARCCARACCAY - DISTRITO DE SANTILLANA - HUANTA - AYACUCHO - 2016

PLANO :  
**ESTRUCTURAS**

DESCRIP:	CIMENT.-PROC. CONST. DE MURO DE ADOBE	LÁMINA:	E- 01
UBICACIÓN		MÓDULO BÁSICO DE ADOBE	
REGIÓN :	AYACUCHO	FECHA :	NOVIEMBRE 2017
PROVINCIA :	HUANTA	ASESOR :	Dr. Jorge E. Pastor W.
DISTRITO :	SANTILLANA	ELABORADO :	Bach. Edwin Tito J.
CENTRO POBL. :	MARCCARACCAY	ESCALA :	1/25



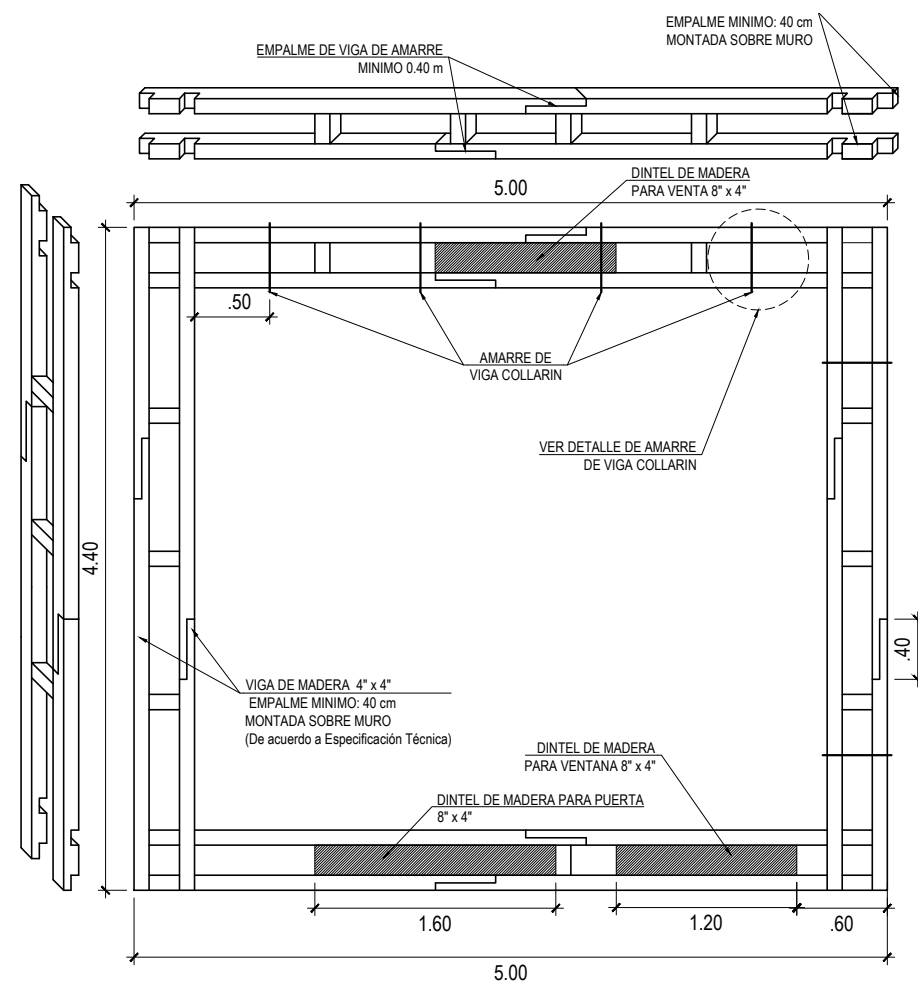
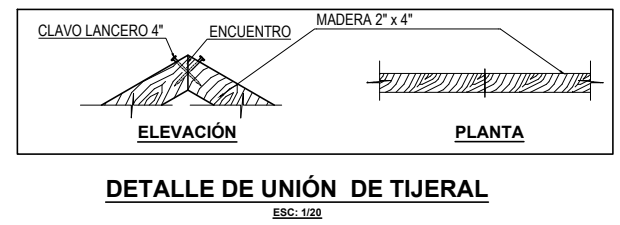
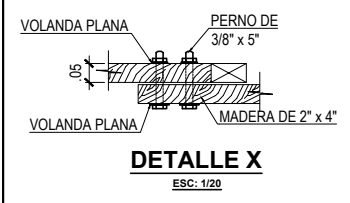
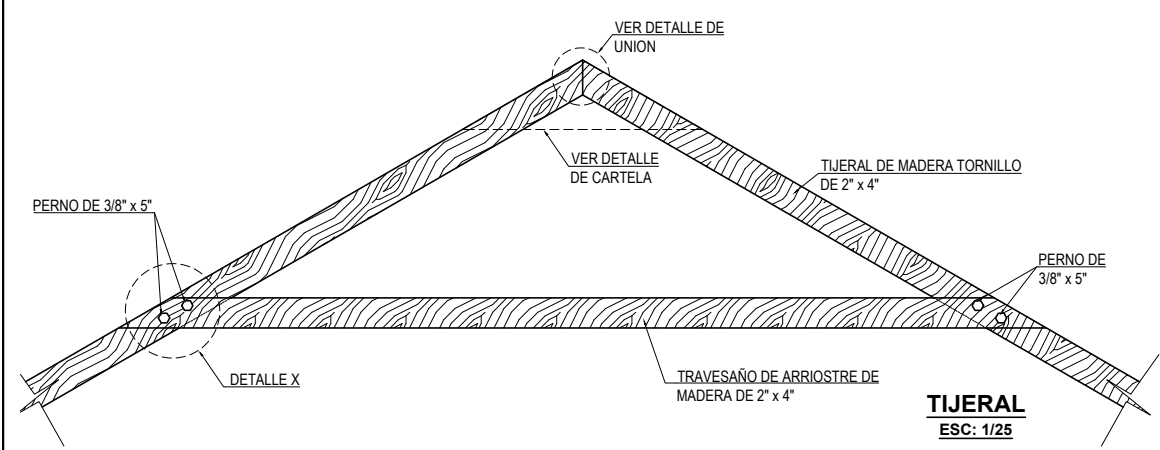


**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

MADERA CLASIFICADA (TIJERALES, CORREAS, VIGUETAS, LISTONES, FRISOS, ETC.)

- MADERA GRUPO C (GRUPO ANDINO) ESTRUCTURAL DE 1RA CALIDAD
- ESFUERZOS ADMISIBLES Y MODULO DE DE ELASTICIDAD :
  - fm : 100 Kg/cm<sup>2</sup>
  - ft : 75 Kg/cm<sup>2</sup>
  - fc II : 80 Kg/cm<sup>2</sup>
  - fc (perpendicular) : 15 Kg/cm<sup>2</sup>
  - fv : 8 Kg/cm<sup>2</sup>

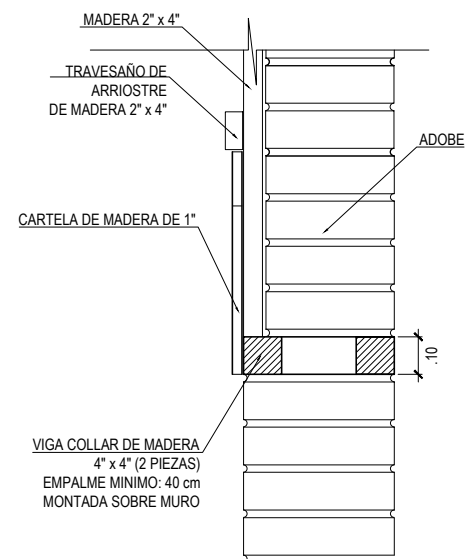
**DETALLE DE TECHO**  
esc: 1/20



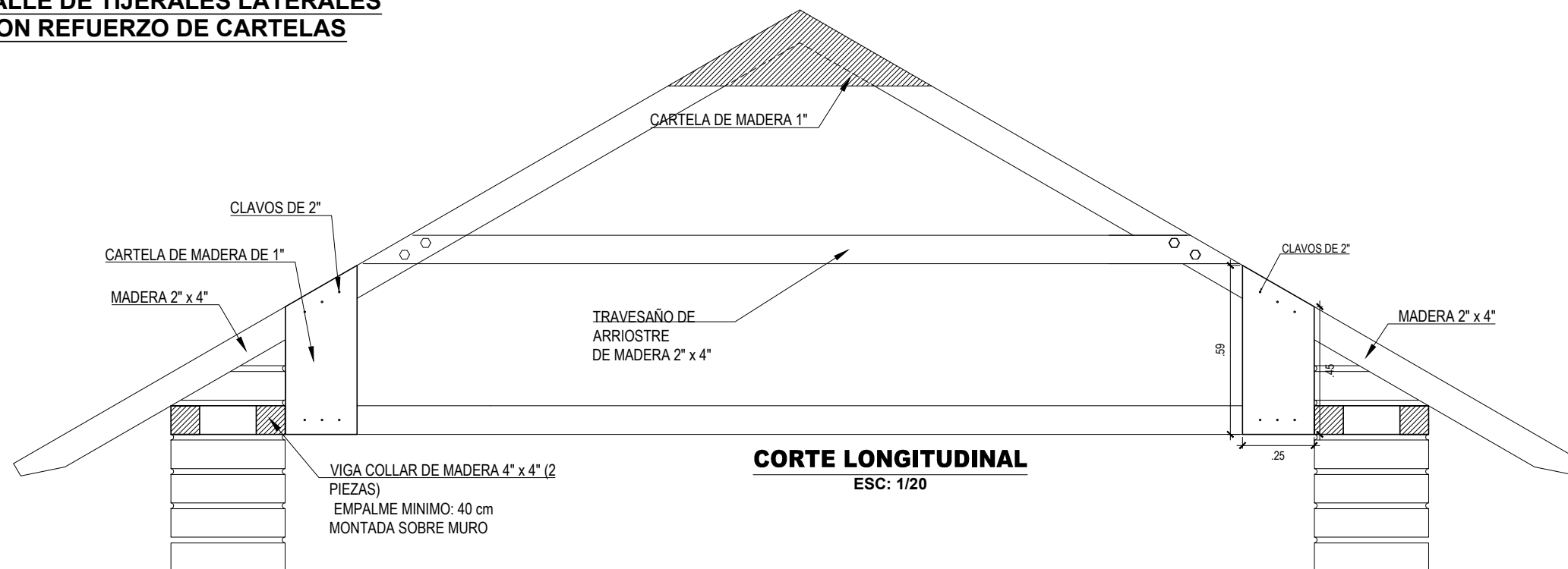
**DISTRIBUCIÓN DE VIGA COLLARIN DINTEL DE PUERTA Y VENTANA**  
ESC: 1/50

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA</b> FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA		
TESIS: VIVIENDAS RURALES Y SU IMPACTO SOCIAL EN MARCCARACCAY - DISTRITO DE SANTILLANA - HUANTA - AYACUCHO - 2016		
PLANO :	ESTRUCTURAS	
DESCRIP: DETALLES DE TECHO	LÁMINA:	<b>E- 02</b>
UBICACIÓN	MÓDULO BÁSICO DE ADOBE	
REGION :	<b>AYACUCHO</b>	FECHA : <b>NOVIEMBRE 2017</b>
PROVINCIA :	<b>HUANTA</b>	ASESOR : <b>Dr. Jorge E. Pastor W.</b>
DISTRITO :	<b>SANTILLANA</b>	ELABORADO : <b>Bach. Edwin Tito J.</b>
CENTRO POBL. :	<b>MARCCARACCAY</b>	ESCALA : <b>INDICADA</b>

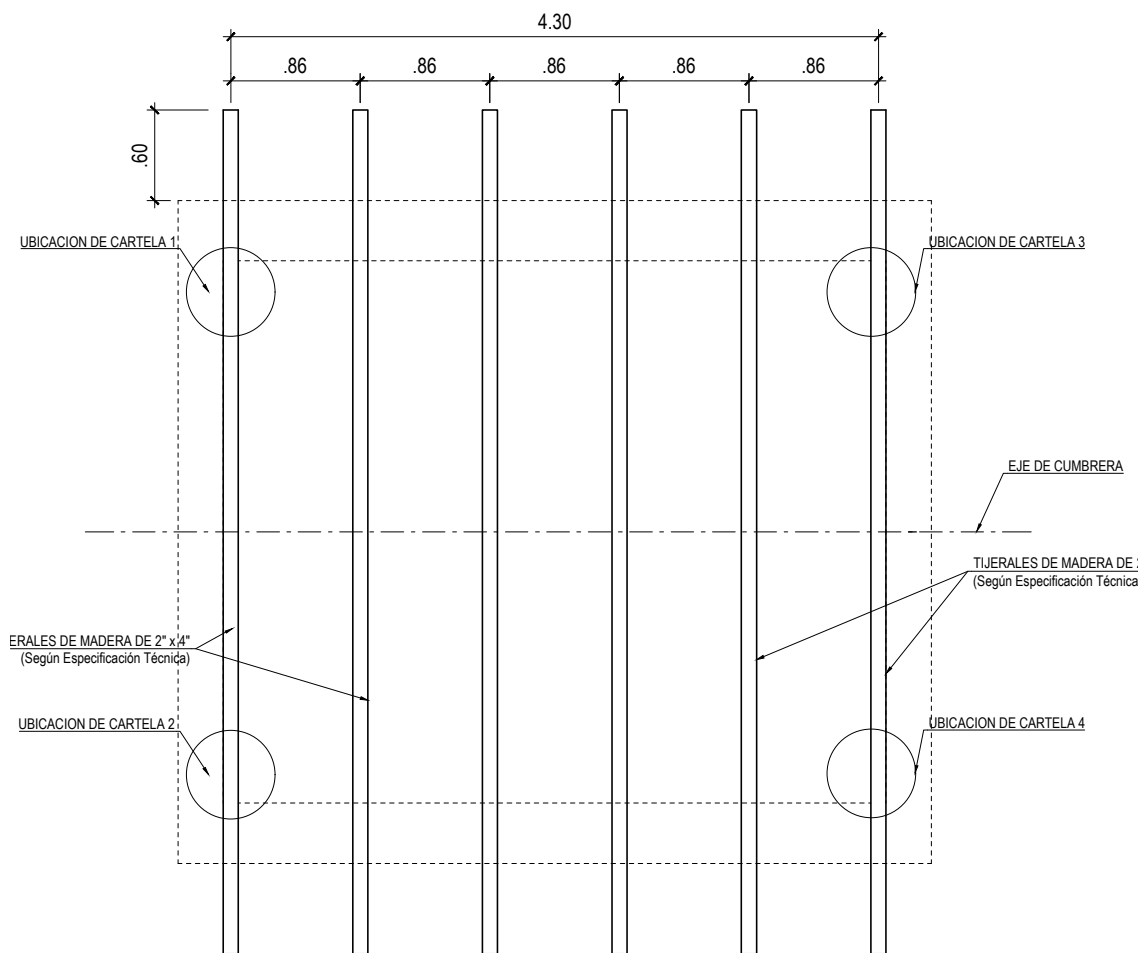
## DETALLE DE TIJERALES LATERALES CON REFUERZO DE CARTELAS



**CORTE TRANSVERSAL**  
ESC: 1/20



**CORTE LONGITUDINAL**  
ESC: 1/20



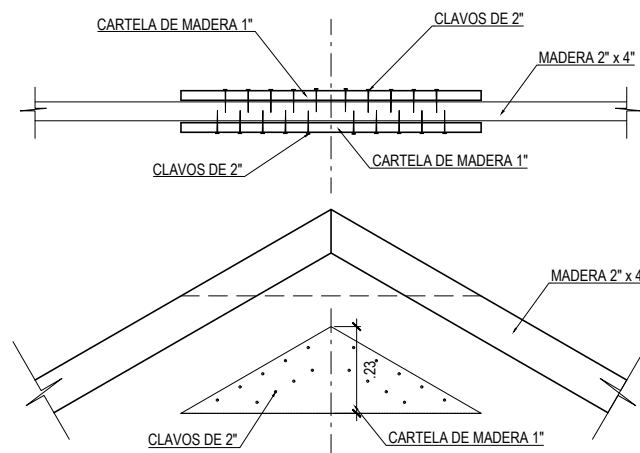
### DISTRIBUCIÓN DE TIJERALES

ESC: 1/75

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MADERA CLASIFICADA (TIJERALES, CORREAS, VIGUETAS, LISTONES, FRISOS, ETC.)

- 1.- MADERA GRUPO C (GRUPO ANDINO) ESTRUCTURAL DE 1RA CALIDAD
- 2.- ESFUERZOS ADMISIBLES Y MODULO DE DE ELASTICIDAD :  
 fm : 100 Kg/cm<sup>2</sup>  
 ft : 75 Kg/cm<sup>2</sup>  
 fc II : 80 Kg/cm<sup>2</sup>  
 fc (perpendicular) : 15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 fv : 8 Kg/cm<sup>2</sup>



**DETALLE DE CARTELA**

ESC: 1/20

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN  
CRISTÓBAL DE HUAMANGA**  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

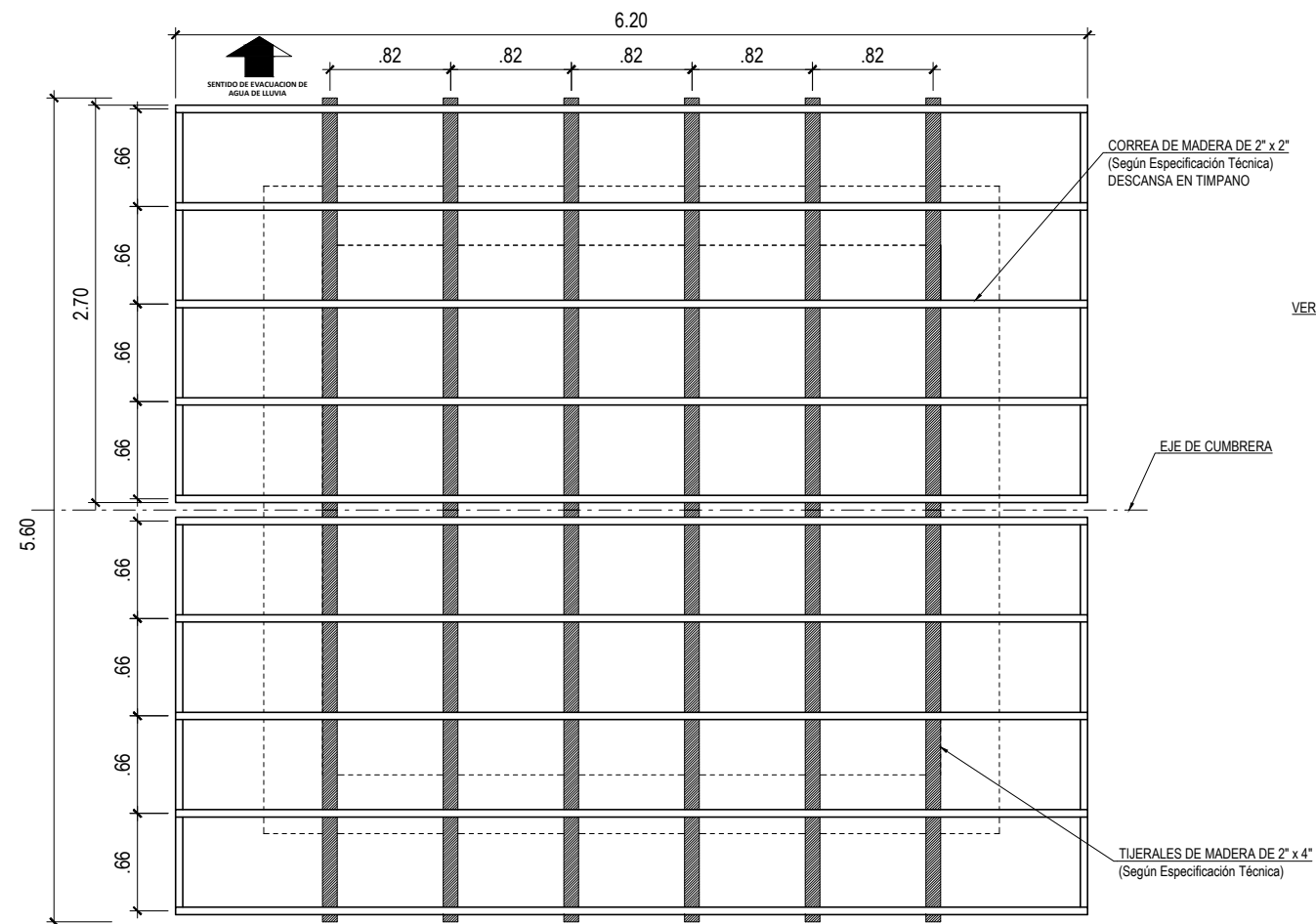


TESIS: VIVIENDAS RURALES Y SU IMPACTO SOCIAL EN MARCCARACCAY -  
DISTRITO DE SANTILLANA - HUANTA - AYACUCHO - 2016

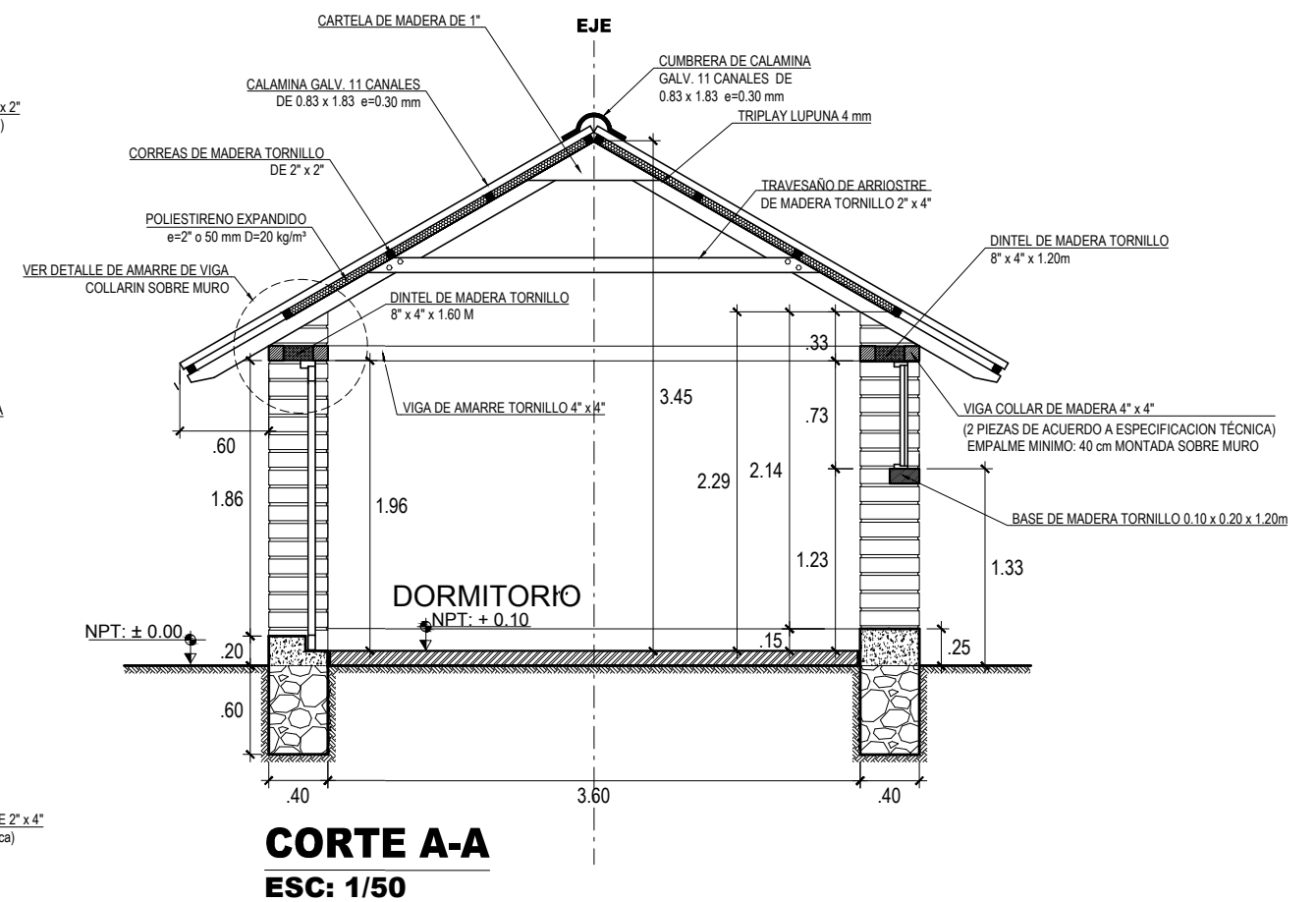
PLANO :  
ESTRUCTURAS

DESCRIP: DETALLES DE TIJERALES	LÁMINA: <b>E - 03</b>
UBICACIÓN	MÓDULO BÁSICO DE ADOBE
REGIÓN : <b>AYACUCHO</b>	FECHA : <b>NOVIEMBRE 2017</b>
PROVINCIA : <b>HUANTA</b>	ASESOR : <b>Dr. Jorge E. Pastor W.</b>
DISTRITO : <b>SANTILLANA</b>	ELABORADO : <b>Bach. Edwin Tito J.</b>
CENTRO POBL. : <b>MARCCARACCAY</b>	ESCALA : <b>INDICADA</b>

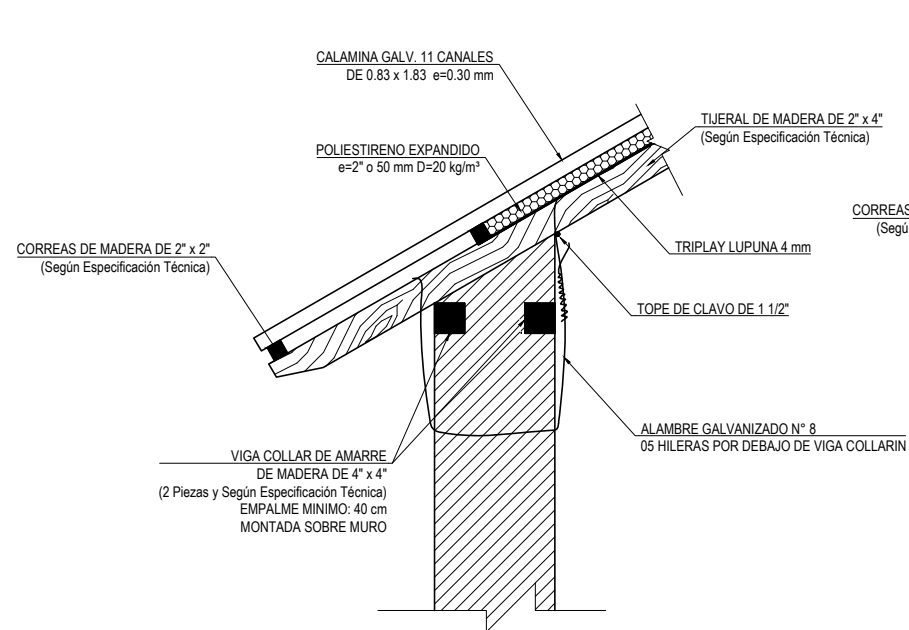




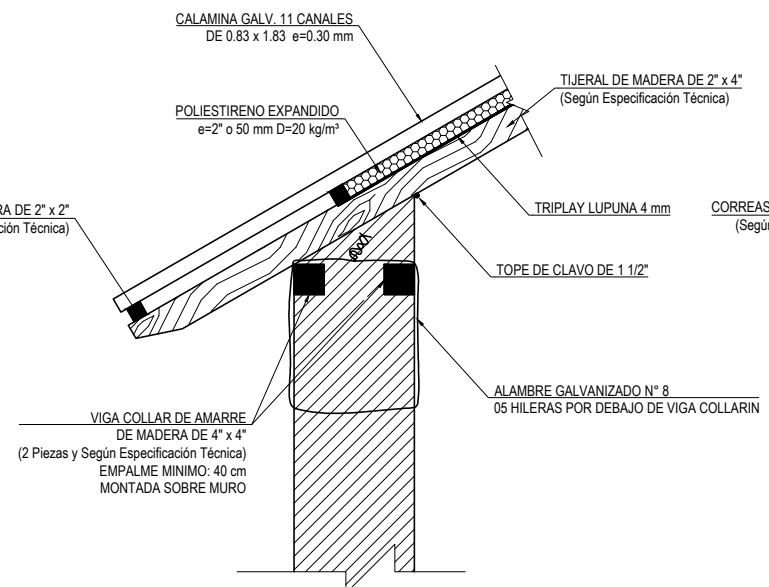
**ESTRUCTURA DE TECHO**  
ESC: 1/50



**CORTE A-A**  
ESC: 1/50

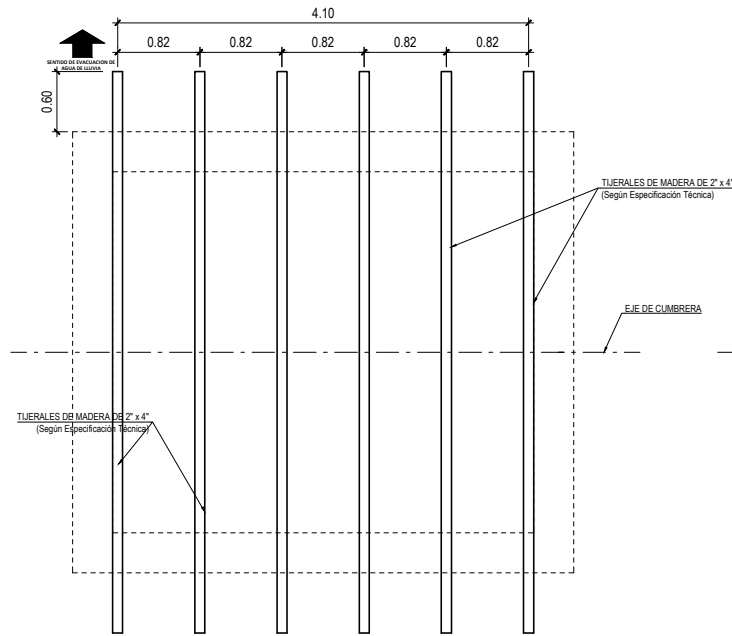


**DETALLE DE AMARRE DE VIGA**



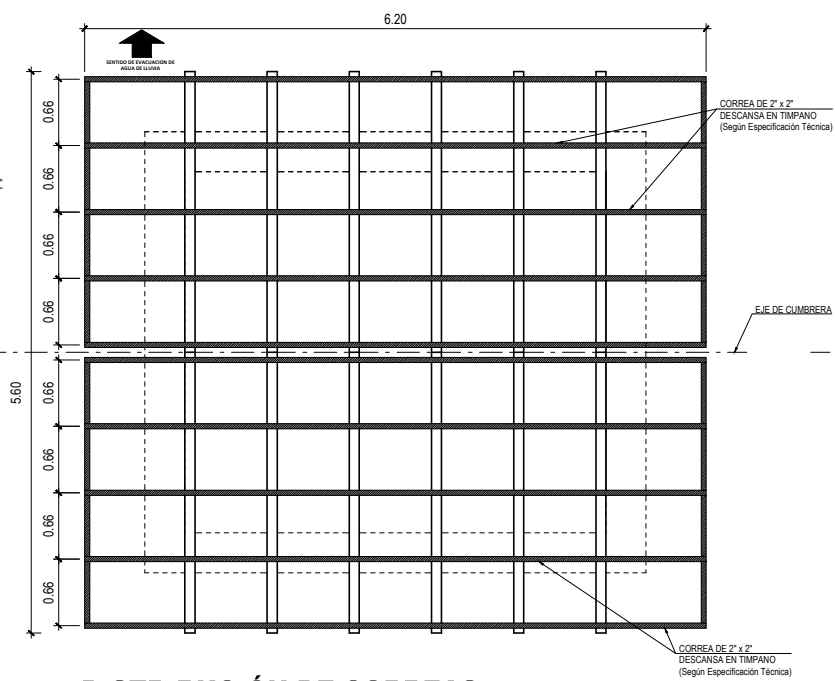
**DETALLE DE AMARRE DE VIGA COLLAR**

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA</b> FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA	
TESIS: VIVIENDAS RURALES Y SU IMPACTO SOCIAL EN MARCCARACAY - DISTRITO DE SANTILLANA - HUANTA - AYACUCHO - 2016	
PLANO : ESTRUCTURAS	
DESCRIP: ESTRUCTURA DE TECHO	LÁMINA: E- 04
UBICACIÓN	MÓDULO BÁSICO DE ADOBE
REGIÓN : AYACUCHO	FECHA : NOVIEMBRE 2017
PROVINCIA : HUANTA	ASESOR : Dr. Jorge E. Pastor W.
DISTRITO : SANTILLANA	ELABORADO : Bach. Edwin Tito J.
CENTRO POBL. : MARCCARACAY	ESCALA : 1/50



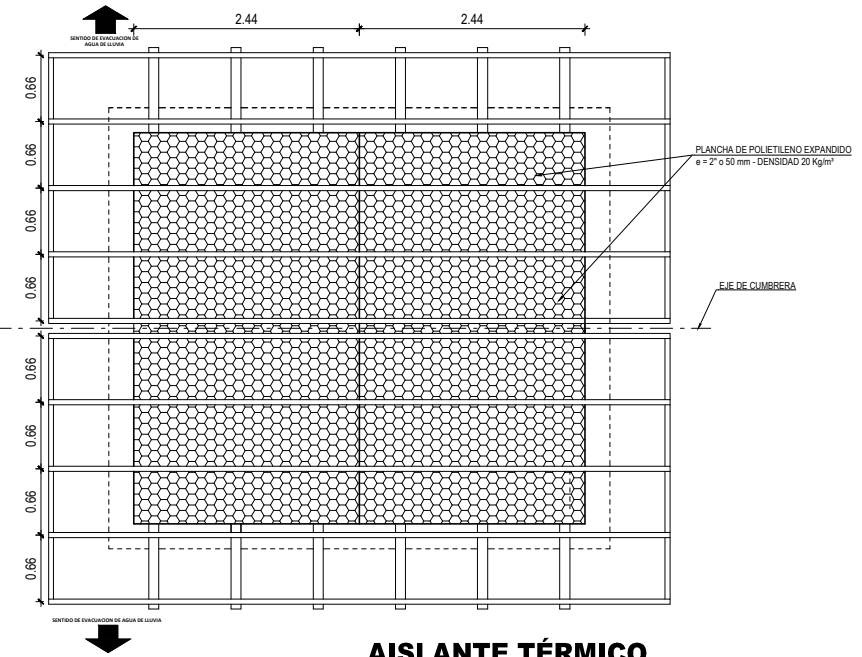
**DISTRIBUCIÓN DE TIJERALES**

ESC: 1/75



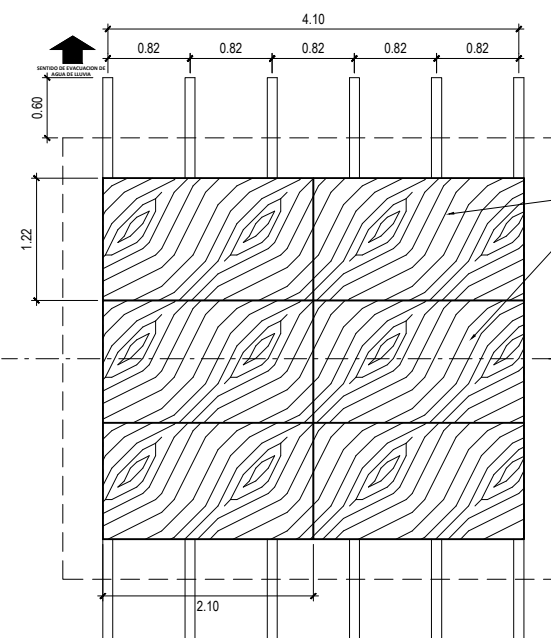
**DISTRIBUCIÓN DE CORREAS**

ESC: 1/75



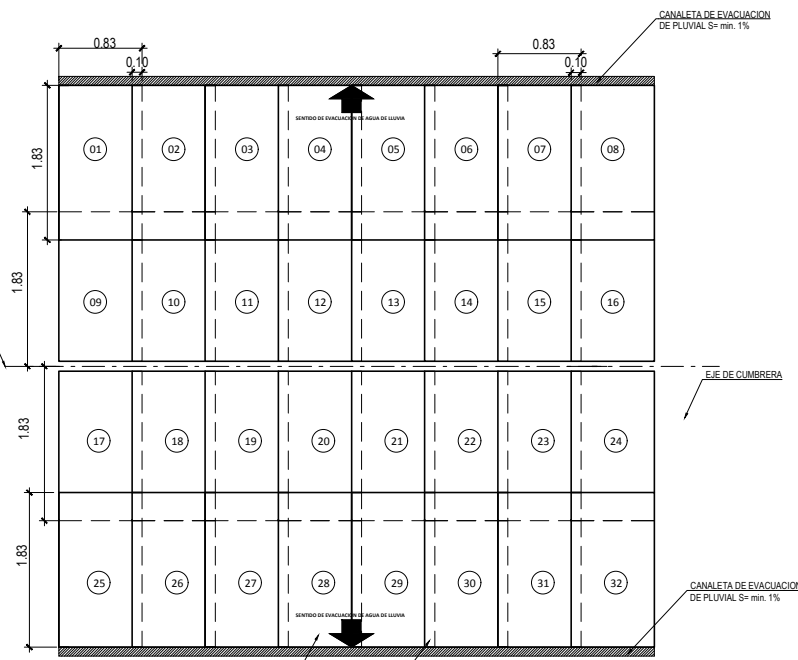
**AISLANTE TÉRMICO**

PLANCHA DE POLIETILENO EXPANDIDO 2" ó 50mm.  
Cortado a máquina -TOTAL DE PLANCHAS 08



**CIELO RASO**

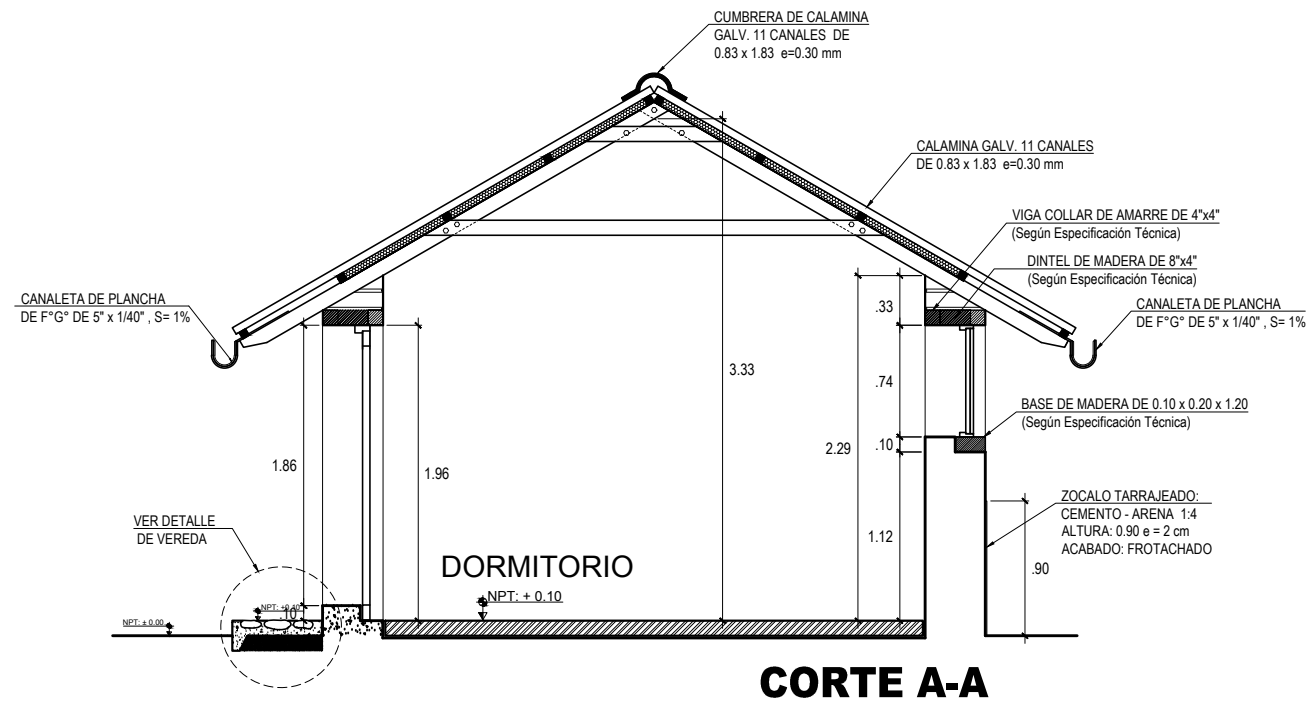
PLANCHA DE TRIPLY DE 4 mm.  
TOTAL DE PLANCHAS 08  
ESC: 1/75



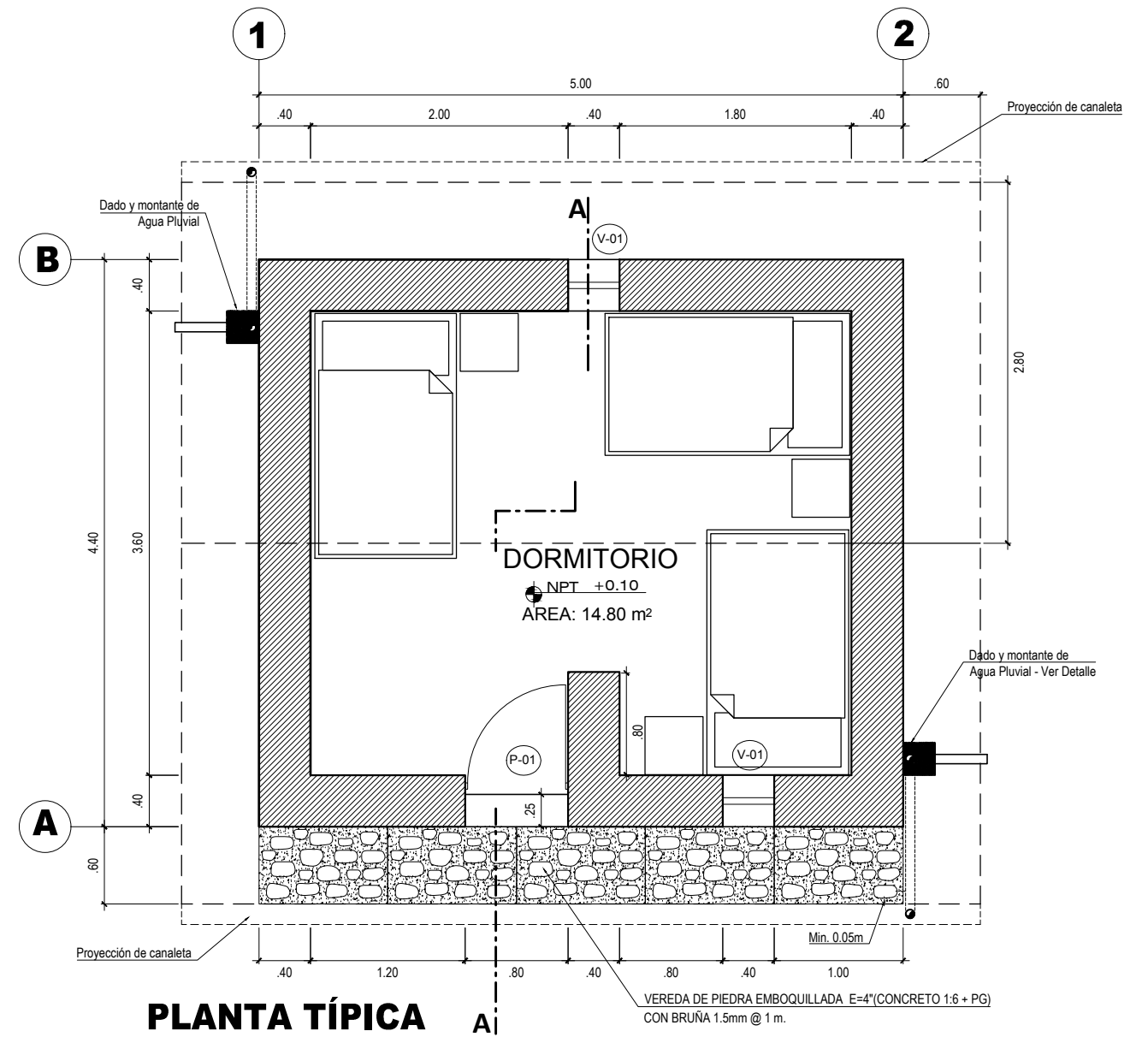
**COBERTURA**

PLANCHA DE CALAMINA 1.83 x 0.83 m e = 0.3 mm  
PLANCHA DE CALAMINA DE 0.40mm 1.83 X 0.83m.  
ESC: 1/75

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA		
<b>TESIS: VIVIENDAS RURALES Y SU IMPACTO SOCIAL EN MARCCARACCAY - DISTRITO DE SANTILLANA - HUANTA - AYACUCHO - 2016</b>		
<b>PLANO :</b> <b>ESTRUCTURA (CORREAS Y CIELO RASO)</b>		
DESCRIP: DIST. DE ESTR. DE TECHO	LÁMINA:	<b>E- 05</b>
UBICACIÓN		MÓDULO BÁSICO DE ADOBE
REGIÓN :	<b>AYACUCHO</b>	FECHA : <b>NOVIEMBRE 2017</b>
PROVINCIA :	<b>HUANTA</b>	ASESOR : <b>Dr. Jorge E. Pastor W.</b>
DISTRITO :	<b>SANTILLANA</b>	ELABORADO : <b>Bach. Edwin Tito J.</b>
CENTRO POBL. :	<b>MARCCARACCAY</b>	ESCALA : <b>1/75</b>

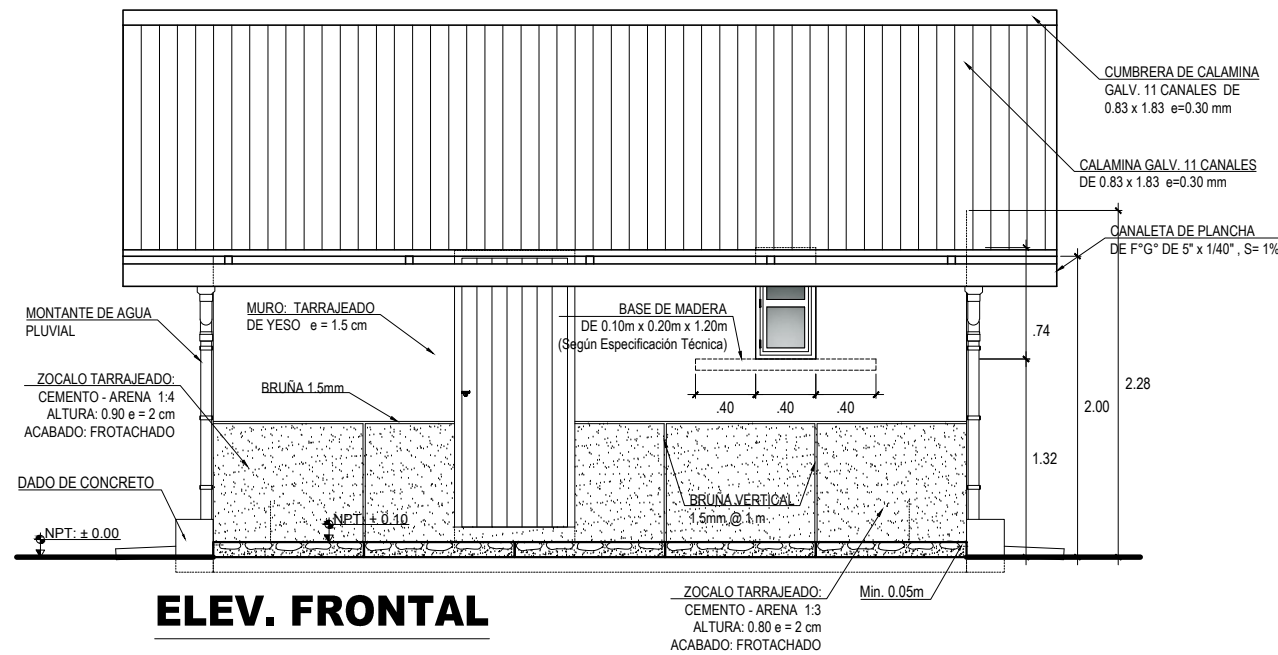


**CORTE A-A**



**PLANTA TÍPICA**

CUADRO DE VANOS				
ITEM	ANCHO	ALTO	ALFEIZER	CANTIDAD
P1	0.80	1.96	-	1
V1	0.40	0.74	1.32	2



**ELEV. FRONTAL**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

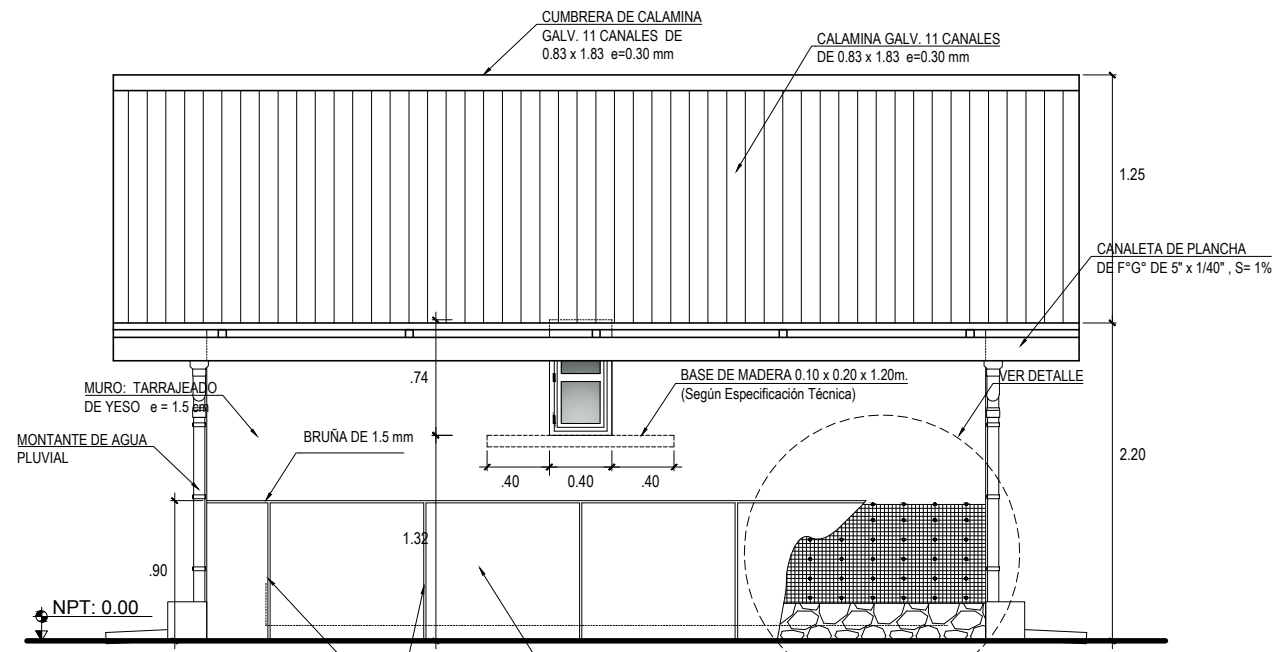


TESIS: VIVIENDAS RURALES Y SU IMPACTO SOCIAL EN MARCCARACAY -  
 DISTRITO DE SANTILLANA - HUANTA - AYACUCHO - 2016

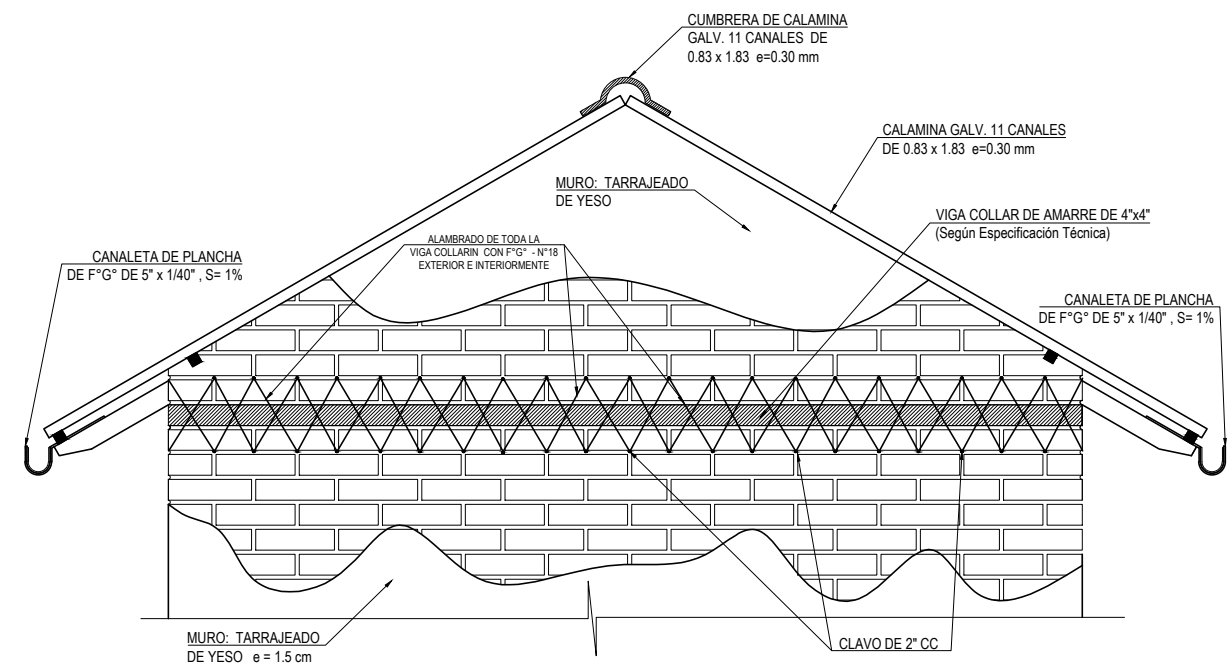
PLANO :

**ARQUITECTURA**

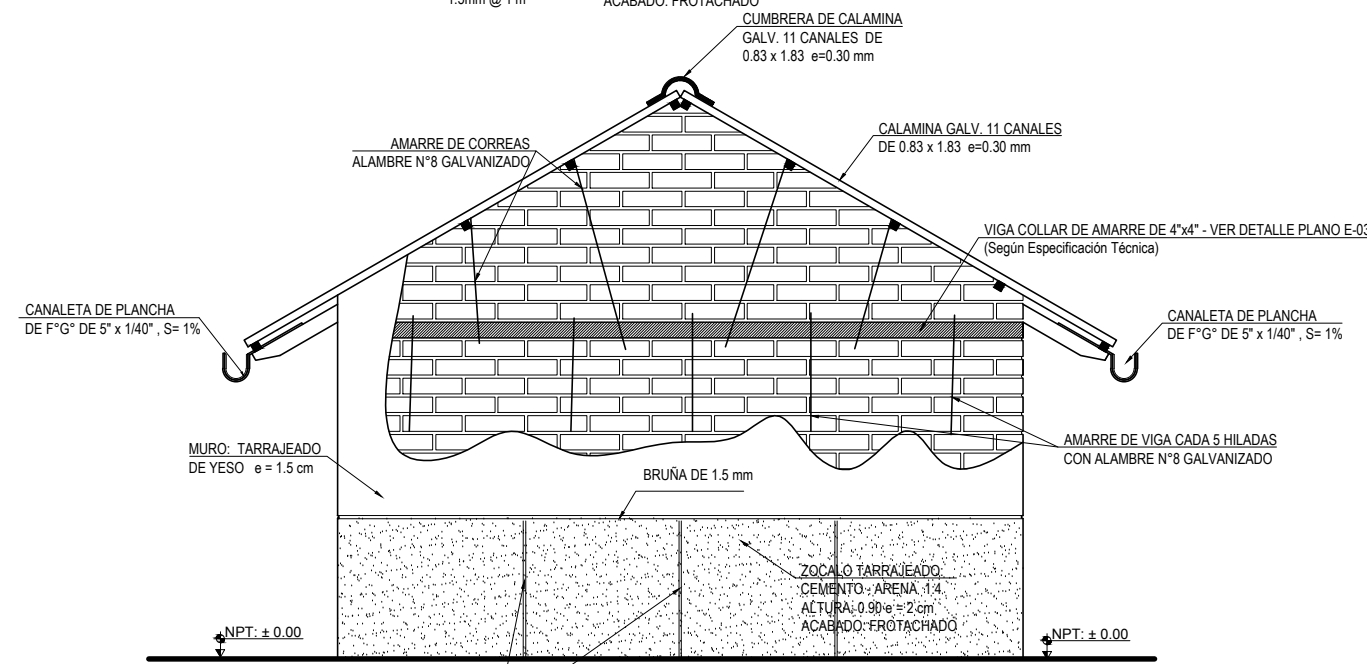
DESCRIP: <b>PLANTA-CORTE-ELEV.</b>	LÁMINA: <b>A-01</b>
UBICACIÓN	MÓDULO BÁSICO DE ADOBE
REGIÓN : <b>AYACUCHO</b>	FECHA : <b>NOVIEMBRE 2017</b>
PROVINCIA : <b>HUANTA</b>	ASESOR : <b>Dr. Jorge E. Pastor W.</b>
DISTRITO : <b>SANTILLANA</b>	ELABORADO : <b>Bach. Edwin Tito J.</b>
CENTRO POBL. : <b>MARCCARACAY</b>	ESCALA : <b>1/50</b>



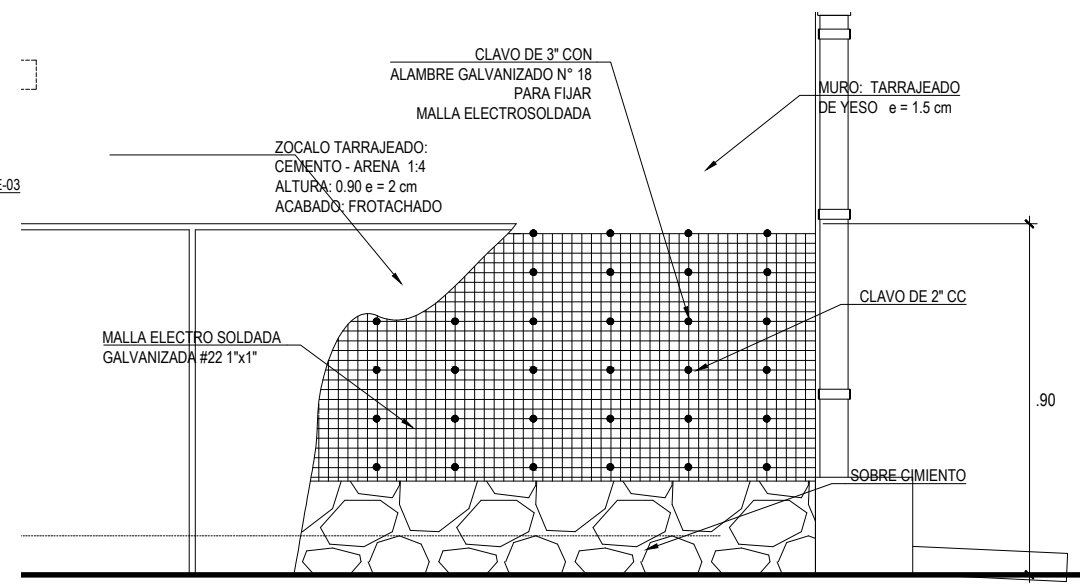
**ELEV. POSTERIOR**



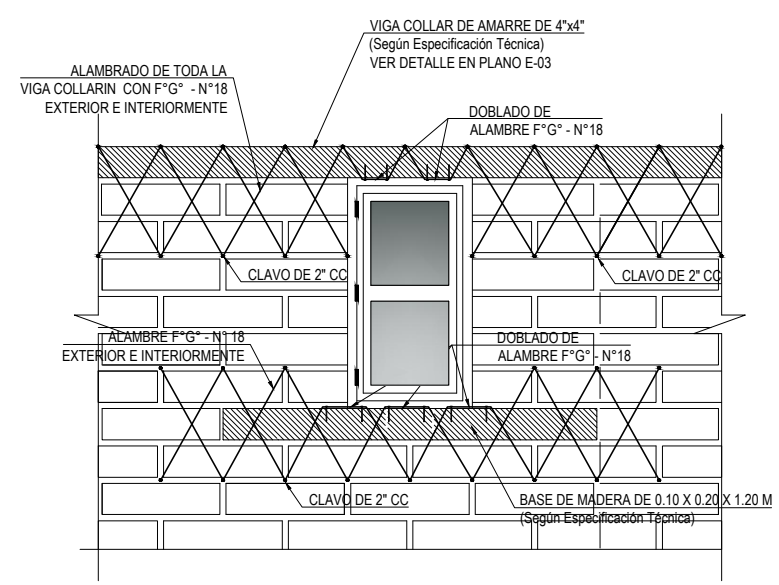
**DETALE DE ENMALLADO DE VIGA COLLARIN**



**DETALE DE AMARRE DE VIGAS**



**DETALE DE ZÓCALO**



**DETALE DE ENMALLADO PARA TRABAJOS DE ACABADO DE VIGA COLLARIN Y BASE DE VENTANA**

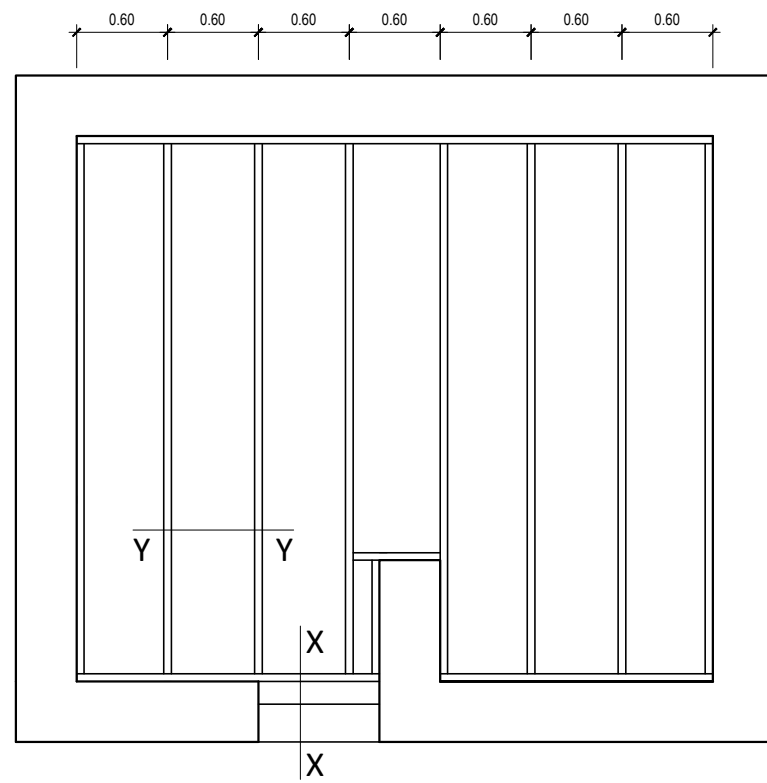
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



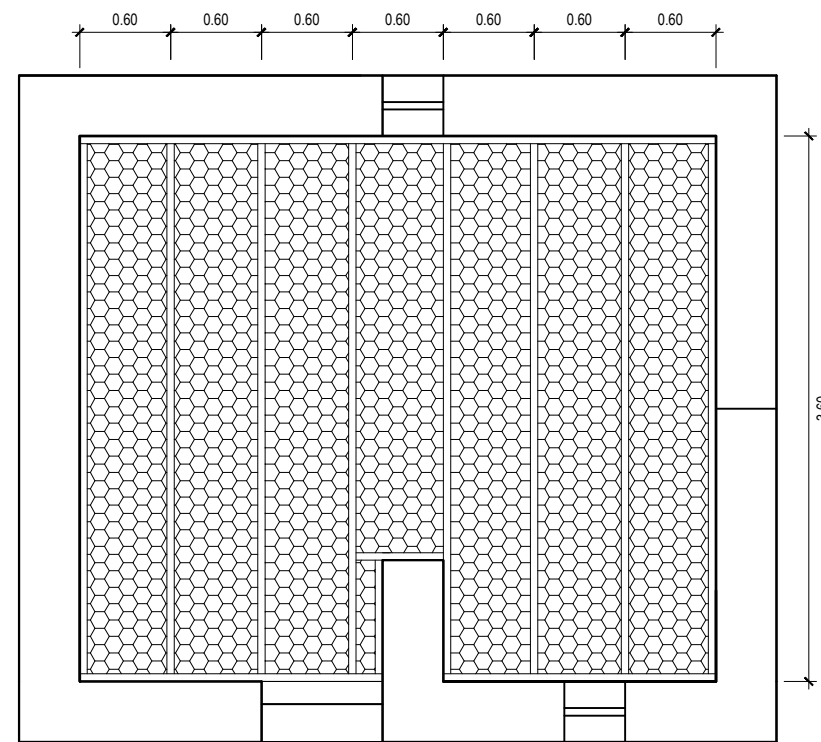
TESIS: VIVIENDAS RURALES Y SU IMPACTO SOCIAL EN MARCCARACCAY - DISTRITO DE SANTILLANA - HUANTA - AYACUCHO - 2016

PLANO :		<b>ARQUITECTURA</b>	
DESCRIP:	<b>PLANO DE DETALLES</b>	LÁMINA:	<b>D - 01</b>
UBICACIÓN		MÓDULO BÁSICO DE ADOBE	
REGIÓN :	<b>AYACUCHO</b>	FECHA :	<b>NOVIEMBRE 2017</b>
PROVINCIA :	<b>HUANTA</b>	ASESOR :	<b>Dr. Jorge E. Pastor W.</b>
DISTRITO :	<b>SANTILLANA</b>	ELABORADO :	<b>Bach. Edwin Tito J.</b>
CENTRO POBL. :	<b>MARCCARACCAY</b>	ESCALA :	<b>1/50</b>

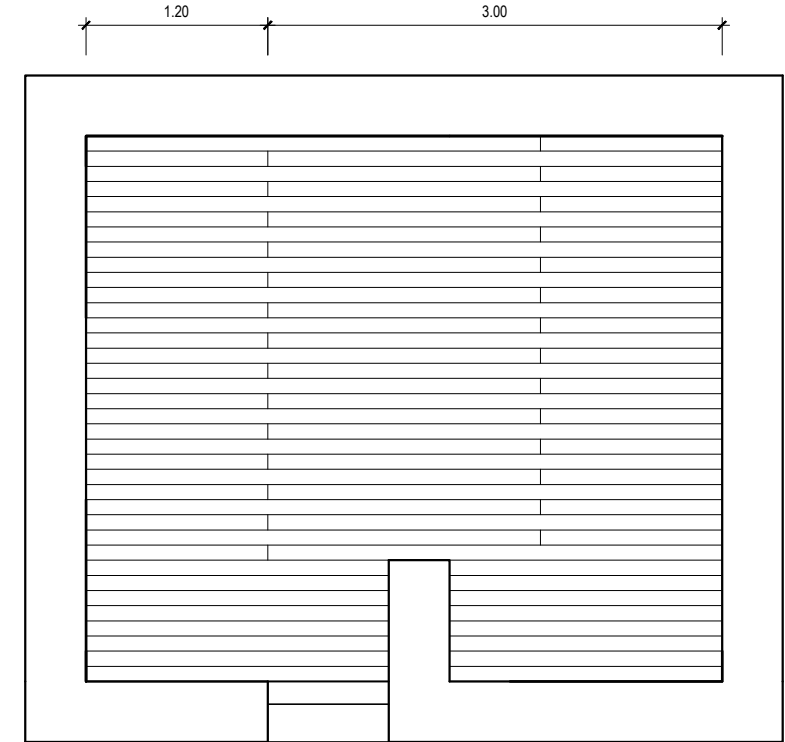




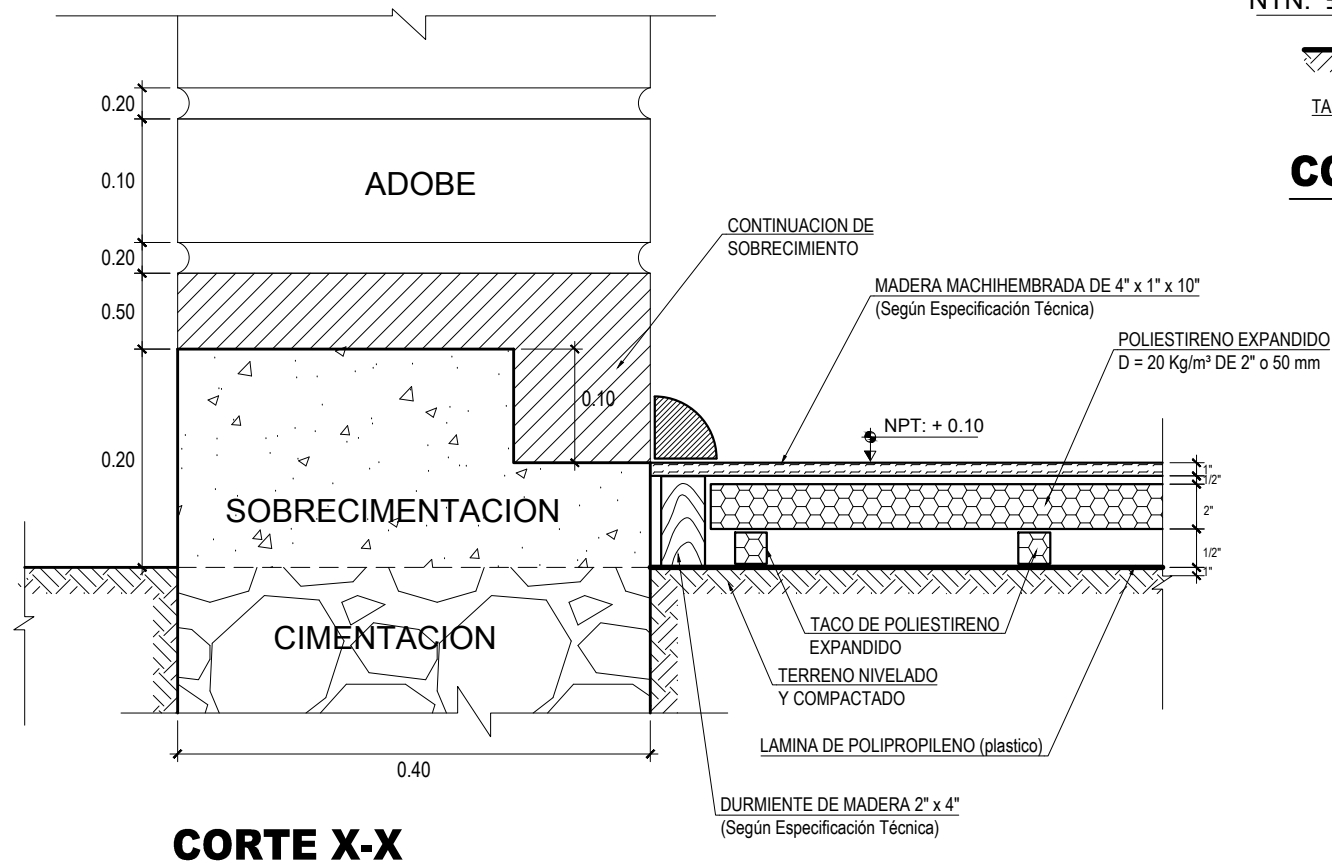
**PLANTILLA DURMIENTES DE MADERA 2" X 4"**  
**ESC: 1/50**



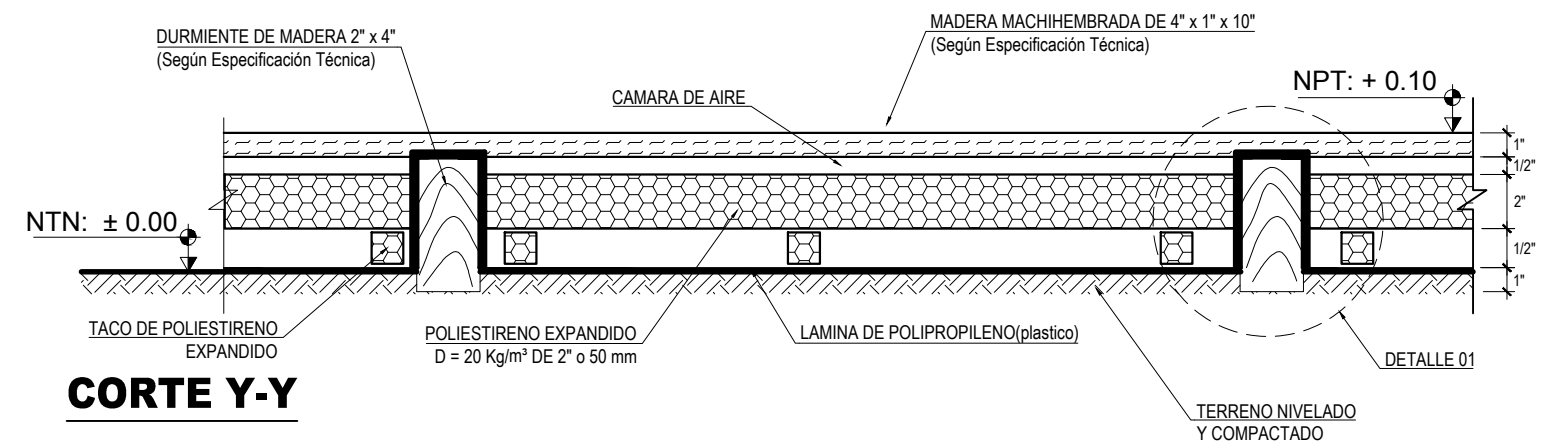
**PLANTILLA AISLANTE TÉRMICO (Poliestireno Expandido D= 20 Kg/m<sup>3</sup> de 2" o 50 mm)**  
**ESC: 1/50**



**PLANTILLA PISO DE MADERA MACHIHEMBRADO 4" X 1"**  
**ESC: 1/50**

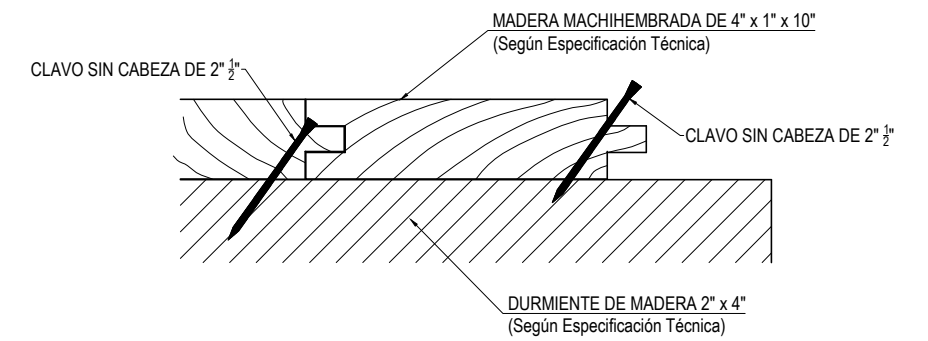
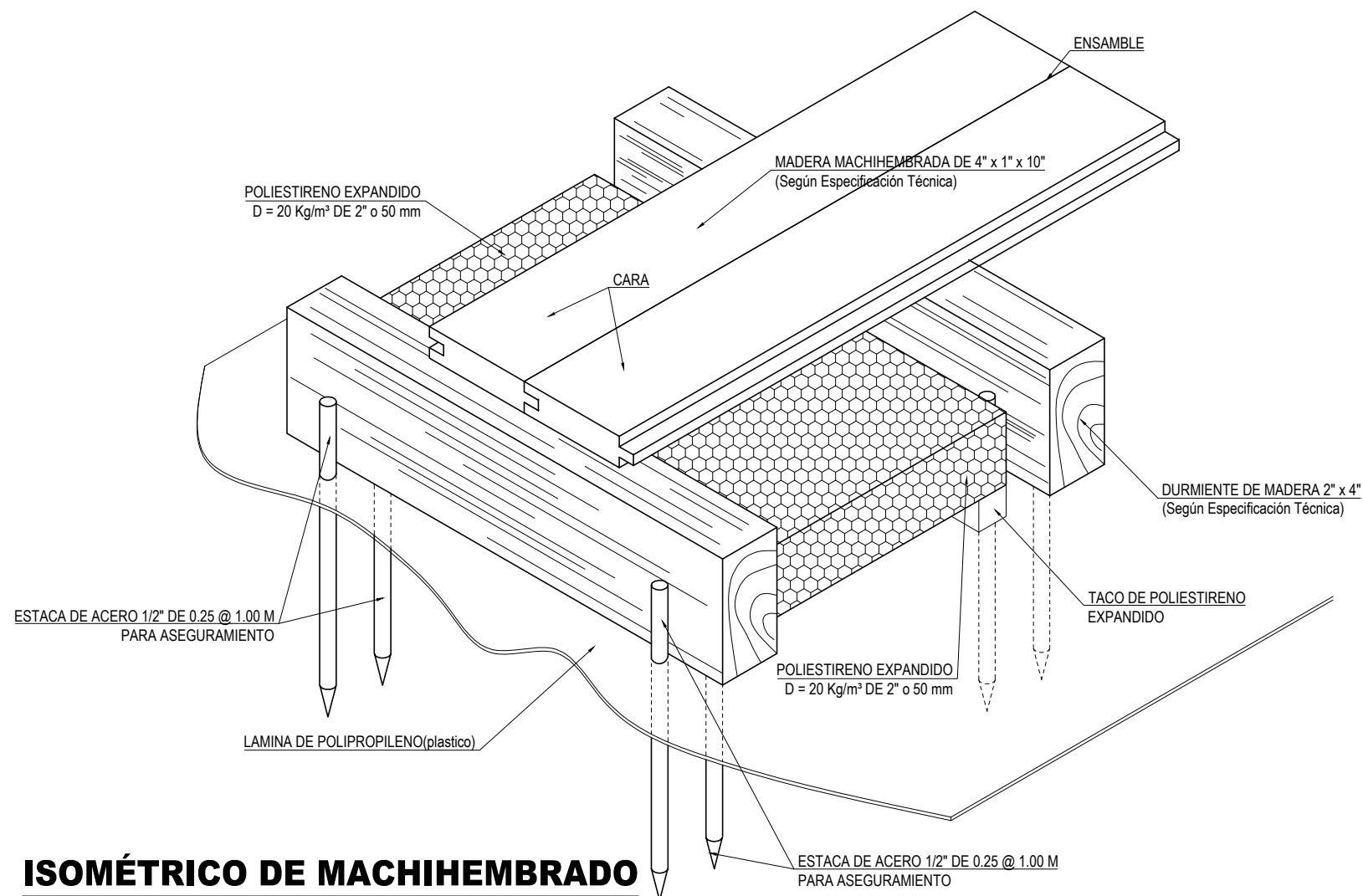
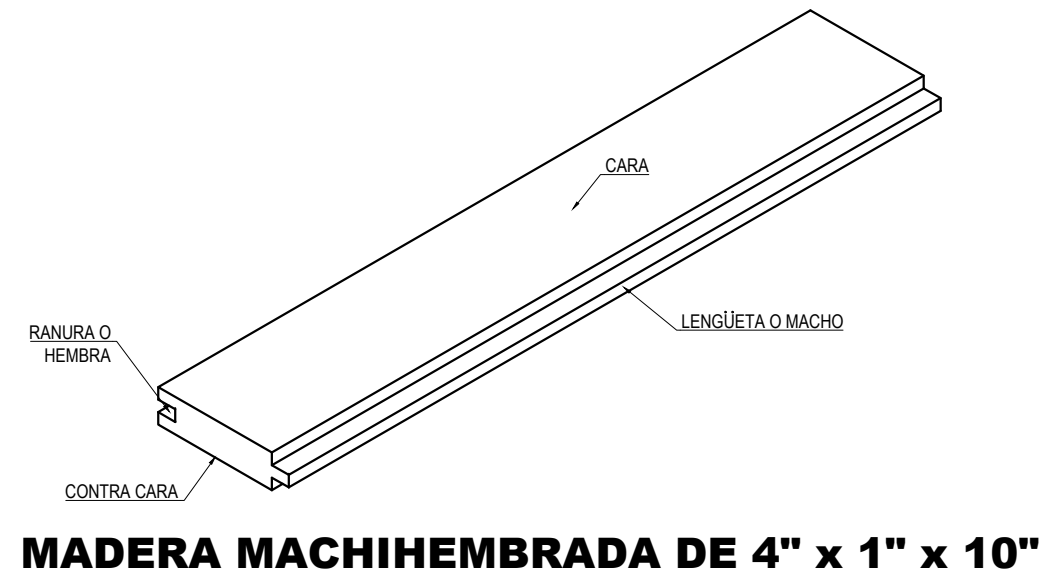
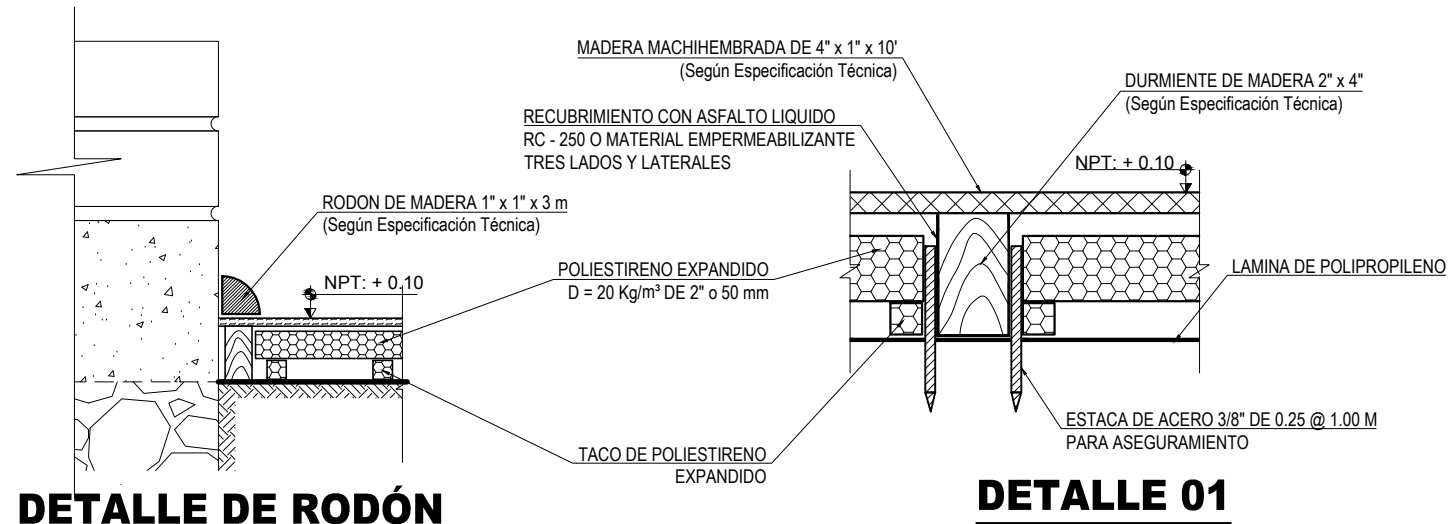


**CORTE X-X**



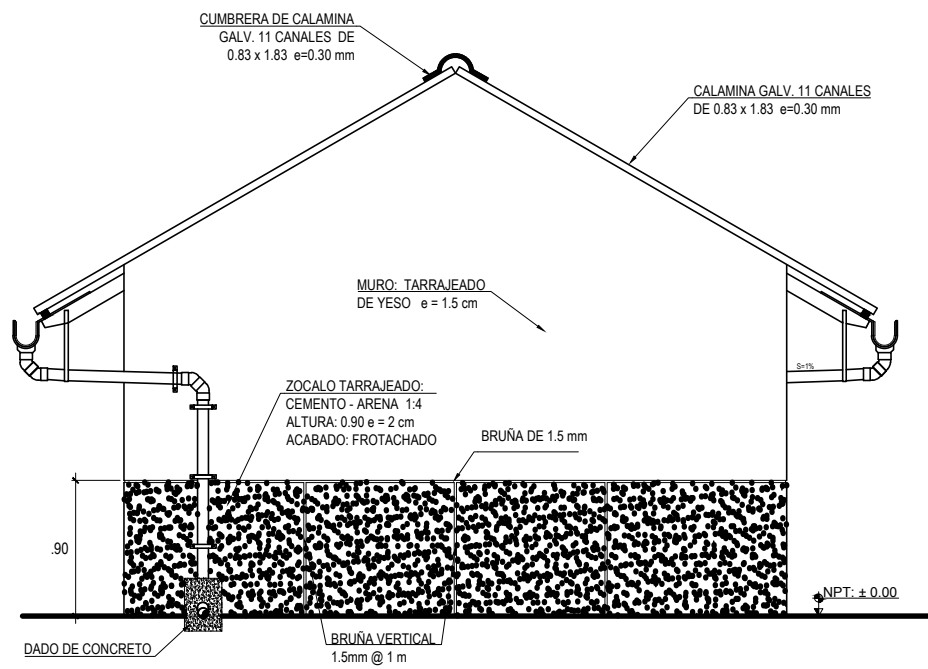
**CORTE Y-Y**

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA		
TESIS: VIVIENDAS RURALES Y SU IMPACTO SOCIAL EN MARCCARACAY - DISTRITO DE SANTILLANA - HUANTA - AYACUCHO - 2016		
PLANO :		
<b>ARQUITECTURA</b>		
DESCRIP:	DETALLES DE PISO DE MADERA	LÁMINA: D - 02
UBICACIÓN		MÓDULO BÁSICO DE ADOBE
REGIÓN :	AYACUCHO	FECHA : NOVIEMBRE 2017
PROVINCIA :	HUANTA	ASESOR : Dr. Jorge E. Pastor W.
DISTRITO :	SANTILLANA	ELABORADO : Bach. Edwin Tito J.
CENTRO POBL. :	MARCCARACAY	ESCALA : 1/50

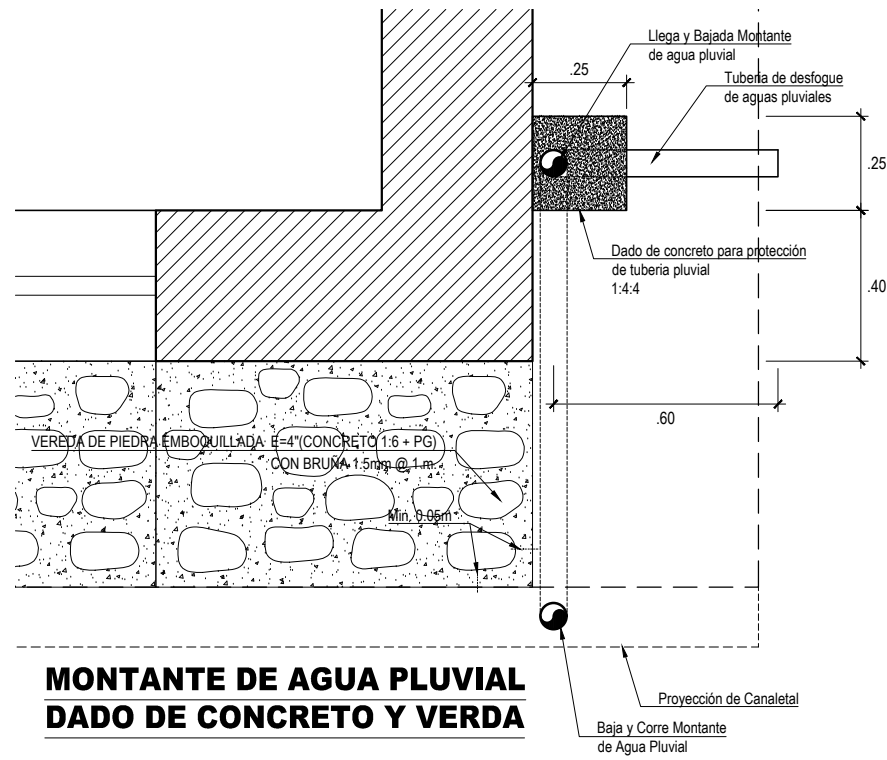


<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA</b> FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA		
TESIS: VIVIENDAS RURALES Y SU IMPACTO SOCIAL EN MARCCARACAY - DISTRITO DE SANTILLANA - HUANTA - AYACUCHO - 2016		
PLANO : <b>ARQUITECTURA</b>		
DESCRIP: <b>DETALLES DE PISO</b>	LÁMINA: <b>D - 03</b>	
UBICACIÓN		MÓDULO BÁSICO DE ADOBE
REGIÓN : <b>AYACUCHO</b>	FECHA : <b>NOVIEMBRE 2017</b>	
PROVINCIA : <b>HUANTA</b>	ASESOR : <b>Dr. Jorge E. Pastor W.</b>	
DISTRITO : <b>SANTILLANA</b>	ELABORADO : <b>Bach. Edwin Tito J.</b>	
CENTRO POBL. : <b>MARCCARACAY</b>	ESCALA : <b>1/50</b>	

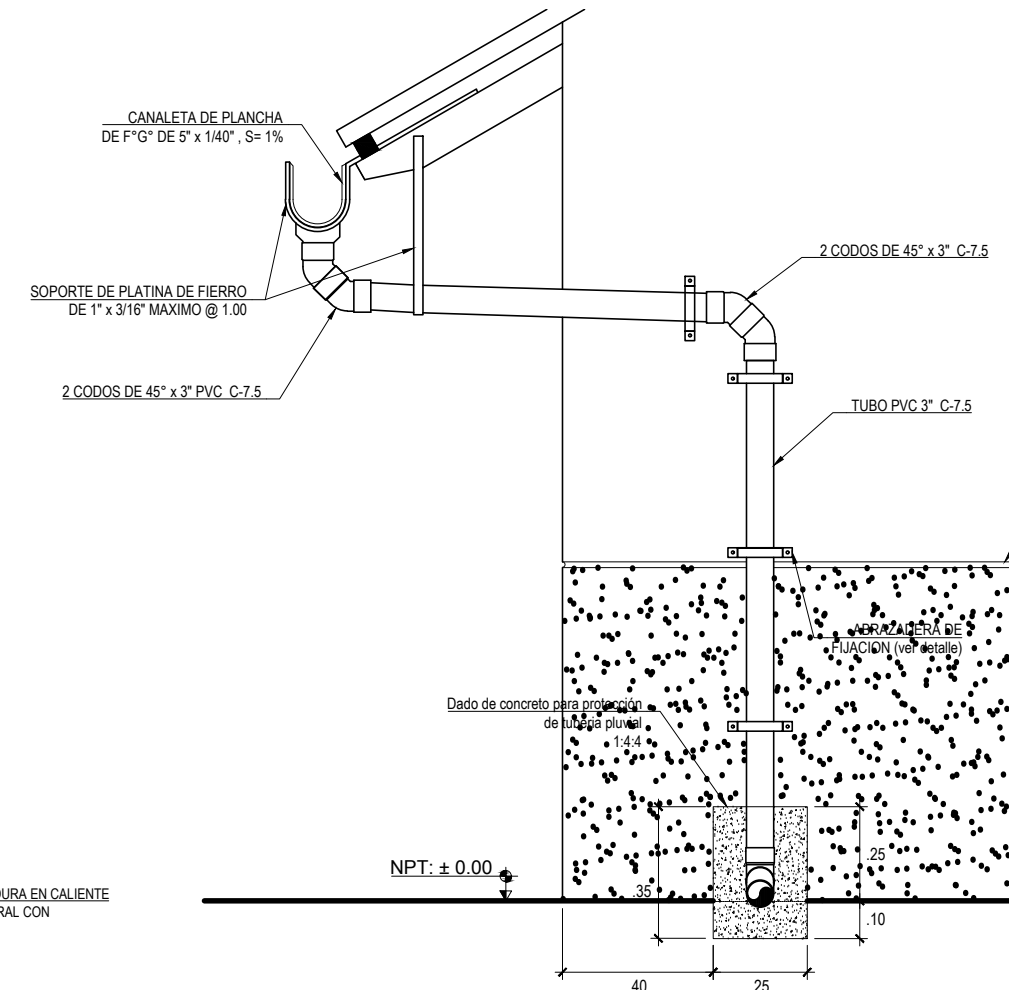




**ELEVACIÓN LATERAL**

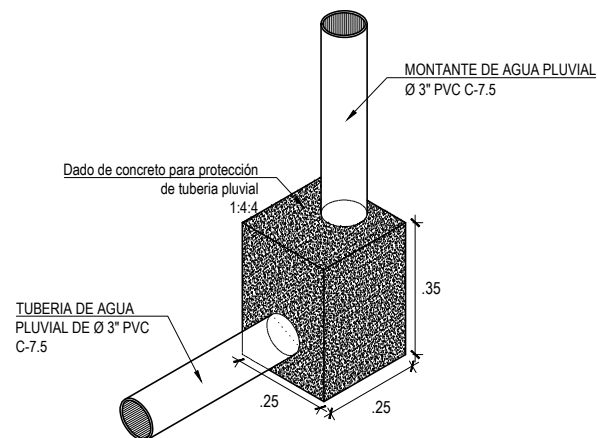


**MONTANTE DE AGUA PLUVIAL DADO DE CONCRETO Y VERDA**



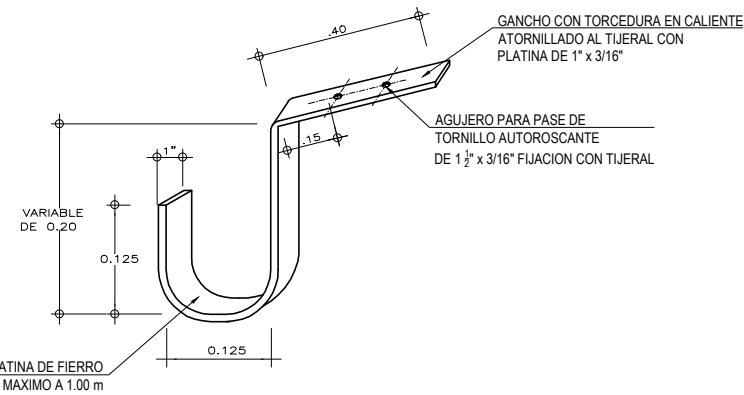
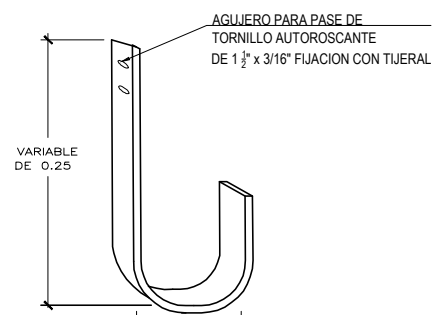
**DETALLE DE CANALETA DE EVACUACIÓN PLUVIAL**

**DADO DE CONCRETO**

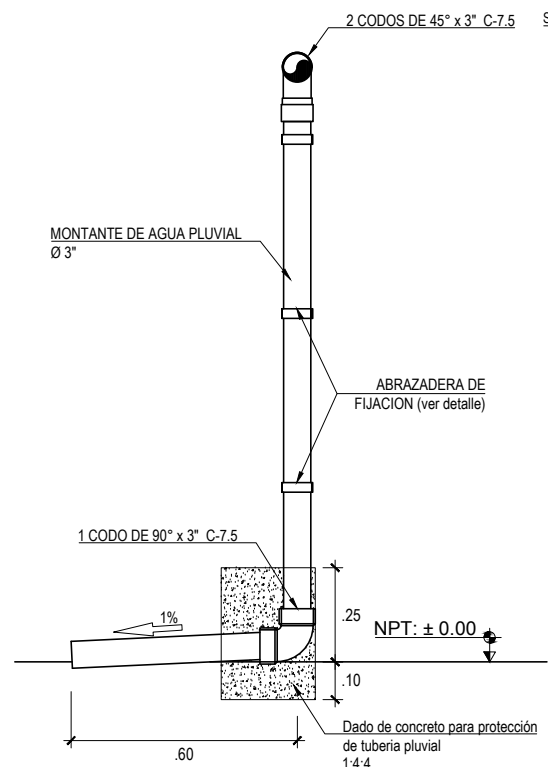
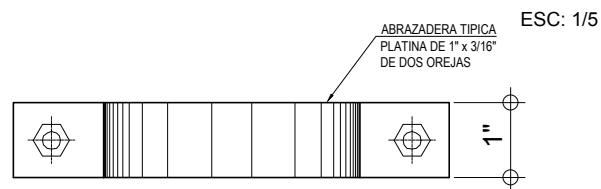


NOTA: LA UBICACIÓN DE LAS MONTANTES Y DADOS DE CONCRETO DE LOS LADOS LATERALES DE LA VIVIENDA ESTARÁN DEFINIDOS SEGUN LA TOPOGRAFÍA DEL TERREMO

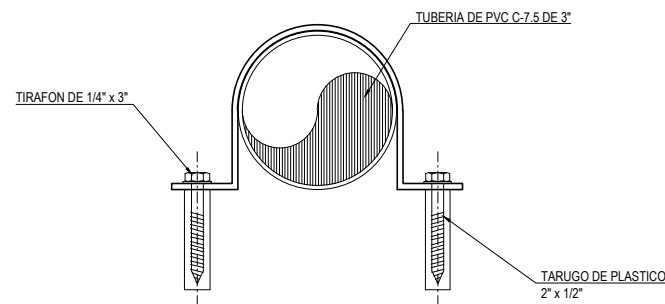
**DETALLE DE FIJACIÓN DE GANCHO**



**DETALLE DE ABRAZADERA Y TUBO DE BAJADA**



**DETALLE DE MOTANTE**



NOTA: EL DIAMETRO INTERIOR DE LA ABRAZADERA SERA MAYOR A LA CANALETA

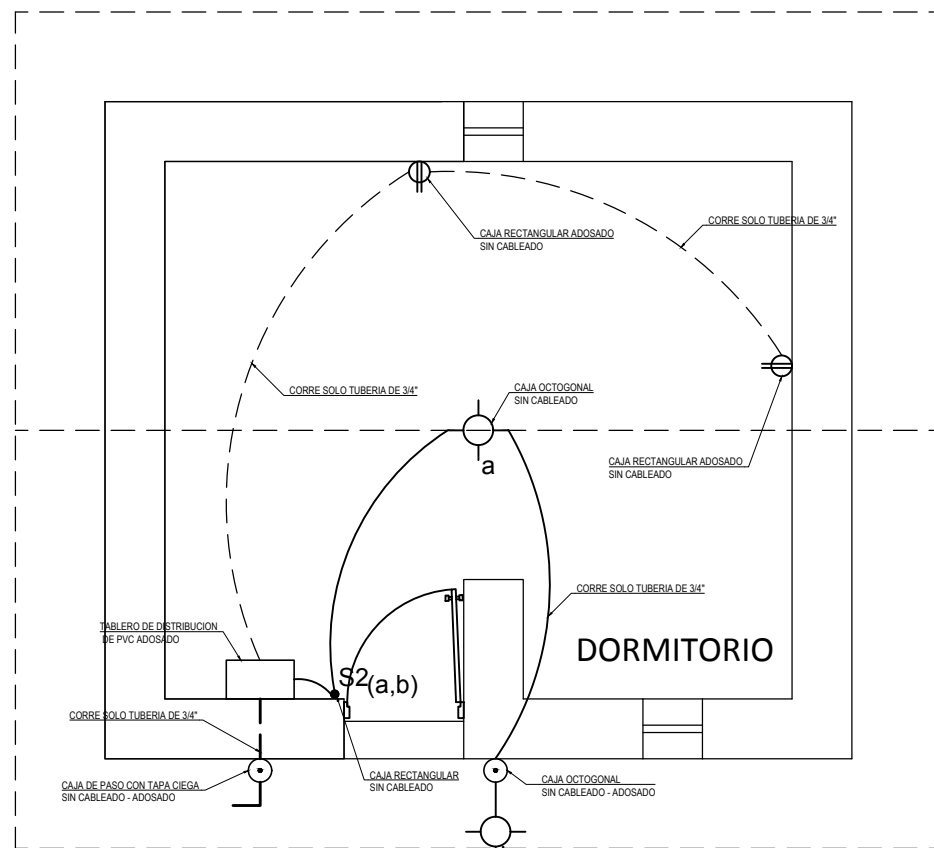
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



TESIS: VIVIENDAS RURALES Y SU IMPACTO SOCIAL EN MARCCARACAY - DISTRITO DE SANTILLANA - HUANTA - AYACUCHO - 2016

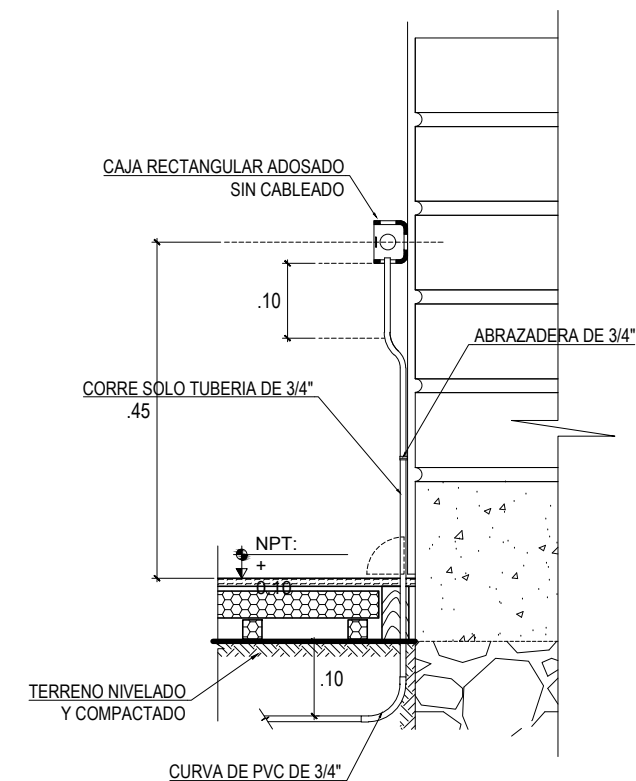
PLANO :  
INSTALACIONES SANITARIAS

DESCRIP: DETALLE DE EVAC. PLUVIAL	LÁMINA: IS-1
UBICACIÓN	MÓDULO BÁSICO DE ADOBE
REGIÓN : AYACUCHO	FECHA : NOVIEMBRE 2017
PROVINCIA : HUANTA	ASESOR : Dr. Jorge E. Pastor W.
DISTRITO : SANTILLANA	ELABORADO : Bach. Edwin Tito J.
CENTRO POBL. : MARCCARACAY	ESCALA : 1 / 50

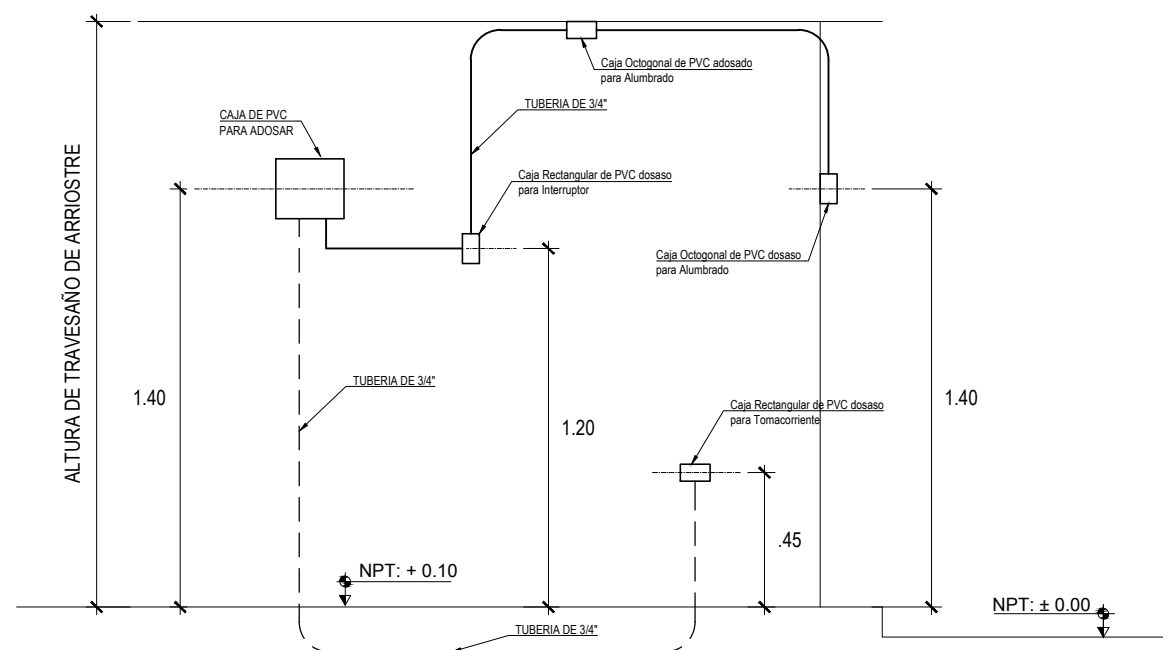


**PLANTA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA**  
**ESC: 1/50**

LEYENDA		
SIMBOLO	DESCRIPCION	ALTURA
	Caja de PVC para adosar	1.40
	Caja octogonal para adosar a techo sin cableado	
	Caja octogonal para adosar a muro sin cableado	1.40
	Caja de paso con tapa ciega	1.00
	Caja rectangular para adosar a muro sin cableado	1.20
	Salida Tomacorriente caja rectangular sin cableado	0.45
	Tubería PVC SAP Ø 3/4" adosado en muro o techo	
	Tubería PVC SAP Ø 3/4" empotrado en Piso o Pared	



**DETALLE DE CAJA DE TOMACORRIENTE Y TUBERIA DE PVC**  
**ESC: 1/50**



**ALTURA DE CAJAS OCTOGONALES Y RECTANGULARES**  
**ESC: 1/50**

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRÍCOLA		
<b>TESIS: VIVIENDAS RURALES Y SU IMPACTO SOCIAL EN MARCCARACCAY - DISTRITO DE SANTILLANA - HUANTA - AYACUCHO - 2016</b>		
PLANO :		
<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>		
DESCRIP: DIST. DE PUNTOS ELÉCT.	LÁMINA:	IE - 01
UBICACIÓN		MÓDULO BÁSICO DE ADOBE
REGIÓN : AYACUCHO	FECHA :	NOVIEMBRE 2017
PROVINCIA : HUANTA	APROBADO :	FCA
DISTRITO : SANTILLANA	ELABORADO :	Bach. Edwin Tito J.
CENTRO POBL. : MARCCARACCAY	ESCALA :	1/50