REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE

PROPUESTA DE VIVIENDA EN EL CENTRO POBLADO PINAYA, DISTRITO DE SANTA LUCÍA, PROVINCIA DE LAMPA, PUNO, 2021

Tesis presentada por la Bachiller:
Cerpa Salas, Valeria Belén

para optar el Título Profesional de
Arquitecta

Asesor:
Mg. Arq. Cuzziramos Gutiérrez, Fernando

Arequipa - Perú

2022

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ARQUITECTURA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 17 de Diciembre del 2021

Dictamen: 003518-C-EPA-2021

Visto el borrador del expediente 003518, presentado por:

2014230032 - CERPA SALAS VALERIA BELEN

Titulado:

REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE. PROPUESTA DE VIVIENDA EN EL CENTRO POBLADO PINAYA, DISTRITO DE SANTA LUCÍA, PROVINCIA DE LAMPA, PUNO, 2021

Nuestro dictamen es:

APROBADO

1976 - MENDOZA ANTEZANA JORGE ENRIQUE
DICTAMINADOR

2564 - MARQUEZ ARRISUEÑO VICTOR EDUARDO
DICTAMINADOR

3123 - PAREDES MALMA DANIELA KAREN
DICTAMINADOR

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a mi Padre Celestial y a todas las personas que habitan las zonas altoandinas del Perú profundo, una Sierra resiliente de grandes posibilidades y aprendizajes, arte en su cosmovisión e historia. Que hace de nuestro Perú un país más real y humano.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

AGRADECIMIENTOS

A mi Padre Celestial, por guiar mi camino y acompañarme todos los días.

A mi mamá, por ser mi soporte, mi mejor amiga y compañía en cada paso que doy. A mi papá, por su ejemplo de trabajo duro y acompañarme siempre. A mi abuelita, por ser la roca de nuestra familia, ejemplo de bondad y solidaridad. A mi hermano, por ser una inspiración, referente de disciplina por la investigación y compromiso por la ciencia y tecnología.

A todos los integrantes del equipo de investigación y especialmente a mi asesor de tesis, por confiar en mí, sus recomendaciones, la gran oportunidad de aprender de cada uno de ustedes y realizar investigación sobre tecnología de materiales en este maravilloso proyecto, su tiempo y paciencia.

A mis docentes universitarios, por sus enseñanzas durante mi formación profesional, que hoy son herramientas valiosas que me acompañan en cada paso que doy.

Por último, pero no por ello menos importante, a los pobladores de la comunidad de Pinaya, por su generosidad y valiosa contribución con conocimientos y saberes para el desarrollo del presente estudio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

“El desafío actual de la arquitectura es entender el mundo rural”

Arquitecto Rem Koolhas, 2016

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RESUMEN

La presente tesis surge a partir de la reflexión con relación al impacto de las heladas en las comunidades altoandinas del Perú. Estas zonas presentan temperaturas muy bajas que afectan directamente a los pobladores y a su ganado. Asimismo, el enfoque en la vivienda alpaquera se propone a partir de una interrogante respecto al lugar de obtención de la fibra de alpaca, la cual es la materia prima que conforma el material compuesto propuesto. En adición, existe un déficit de viviendas con adecuado confort térmico, así como problemáticas de carácter social como el deterioro de las dinámicas familiares y la migración de la juventud a las ciudades. Siendo esto consecuencia de la baja rentabilidad actual de la fibra de alpaca, lo que genera vulnerabilidad en la vivienda alpaquera de los centros poblados rurales.

Por esta razón, la tesis plantea la revaloración de la vivienda alpaquera, con especial atención a aquellas viviendas del centro poblado Pinaya, localizado en la provincia de Lampa, región Puno. La propuesta considera el adosamiento de un nuevo material compuesto (conformado por fibra de alpaca, ichu y aserrín), que fue elaborado como parte del *proyecto de investigación Nº27574-R-2020*, el cual fue ganador del concurso "*Fondo para la Investigación 2020"* de la Universidad Católica de Santa María. Por otra parte, para fomentar la comprensión de las dinámicas de obtención y manejo de fibra de alpaca es que se estudia esta tipología de vivienda con características que la diferencian de otras viviendas rurales.

Se plantea un estudio siguiendo una metodología de carácter descriptivo-explicativo, a partir de cuatro ejes: social, económico, ambiental y tecnológico. El proceso de investigación incluye el diagnóstico de la vivienda alpaquera, sus usuarios, vertientes, problemáticas y valores. Así como un análisis del sitio de intervención, de los materiales locales y procesos constructivos tradicionales en las zonas altoandinas. Para consolidar finalmente el estudio en el diseño de una propuesta de vivienda alpaquera y explicación de la misma.

De esta manera, la investigación se concreta en una propuesta de vivienda sostenible que presenta el adosamiento de un *nuevo material compuesto* en sus muros interiores de adobe, por medio de una estructura metálica ligera. Siendo una tipología de vivienda saludable para el resguardo ante las fuertes heladas y la mitigación de otras problemáticas de carácter social, económico y ambiental, que afectan a las comunidades altoandinas.

Palabras clave:

Vivienda alpaquera, heladas, material compuesto, aislamiento térmico, construcción basada en tierra

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ABSTRACT

This thesis arises from the reflection on the impact of frost in the high Andean communities in Peru. These areas have very low temperatures that directly affect the inhabitants and their livestock. Likewise, the focus on alpaca fiber producers' housing is proposed regarding the place where the alpaca fiber is obtained, which is the raw material that makes up the proposed composite material. In addition, there is a shortage of housing with adequate thermal comfort, as well as social problems such as the deterioration of family dynamics and the migration of young people to the cities. This is a consequence of the current low profitability of alpaca fiber, which generates vulnerability in the alpaca fiber producers' housing in rural populated centers.

For this reason, that the thesis proposes the revaluation of alpaca fiber producers' housing, with special attention to those houses in the Pinaya populated center, located in the province of Lampa, Puno region. The proposal considers the attachment of a new composite material (made of alpaca fiber, ichu and sawdust), that was developed as part of the *research project Nº27574-R-2020*, which was the winner of *"Fondo para la Investigación 2020"* contest of Universidad Catolica de Santa María. On the other hand, in order to promote the understanding of the dynamics of obtaining and managing alpaca fiber, this housing typology with characteristics that differentiate it from other rural houses, is studied.

A study is proposed following a descriptive-explanatory methodology, based on four axes: social, economic, environmental and technological. The research process includes the diagnosis of the alpaca fiber producers' housing, its users, aspects, problems and values. As well as an analysis of the intervention site, local materials and traditional construction processes in the high Andean zones. To finally consolidate the study in the design of a proposal for alpaca fiber producers' housing and its explanation.

In this way, the research results in a sustainable housing proposal that presents the attachment of a new composite material in its interior adobe walls, by a light metallic structure. This is a healthy housing typology for shelter from strong frosts and the mitigation of other social, economic and environmental problems that affect the high Andean communities.

Key words:

Alpaca fiber producers' housing, frost, composite material, thermal insulation, earth-based construction

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ÍNDICE

DEDICATORIA ii
AGRADECIMIENTOS iii
RESUMEN v
ABSTRACT vi
ÍNDICE DE FIGURAS xii
ÍNDICE DE TABLAS xix
I. PREÁMBULO 1
CAPÍTULO I: Generalidades 3
1. Planteamiento de la investigación 4
2.7. Árbol de problemas 4
1.2. Enunciado del problema 5
1.3. Descripción del problema 5
1.3.1. Campo y línea de investigación 6
1.3.2. Análisis de variables 7
1.3.3. Nivel y tipo de investigación 9
1.3.4. Alcances 9
1.3.5. Limitaciones 9
1.4. Justificación de la investigación 10
1.5. Objetivos 12
1.5.1. Árbol de soluciones 12
1.5.2. Objetivo general 13
1.5.3. Objetivos específicos 13
1.6. Hipótesis 14
2. Metodología 14
2.1. Esquema metodológico 14
2.1.1. Cuadro de metodología 14
2.1.2. Población y muestra 17
2.2. Principales técnicas, instrumentos y herramientas de verificación 18
2.3. Materiales de verificación 19
2.3.1. Cuadros de coherencia 19
2.4. Criterios de evaluación 20
2.5. Campos de verificación 22
2.6. Estrategias de recolección de datos 26
2.7. Manejo de resultados 27

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO II: Marco Teórico 28
3. Bases Teóricas 29
3.1. Heladas 29
3.1.1. Las heladas en Pinaya 33
3.1.2. Clasificación de la severidad de las heladas 34
3.1.3. Impacto de las heladas en la población alpaquera 35
3.2. Distribución espacial de alpacas y comunidades alpaqueras 38
3.3. Población peruana en los Andes 41
3.3.1. Problemáticas en la salud de la población altoandina 43
3.3.2. Calendario alpaquero 44
3.4. Vivienda en los Andes 48
3.5. Materiales aislantes térmicos en los Andes 52
3.5.1. Fibra de alpaca 52
3.5.2. Pastos andinos 54
3.6. Aislamiento térmico 58
3.6.1. Materiales Aislantes Térmicos 59
4. Estado del arte 62
4.1. Referentes Nacionales (Perú) 62
4.2. Referentes Internacionales 65
Conclusiones del Análisis de Referentes 67
CAPÍTULO III: La vivienda alpaquera en el Perú y sus valores intrínsecos 68
5. Problemáticas, tipologías y el lado humano de la vivienda alpaquera 70
5.1. Problemáticas de la vivienda alpaquera 70
5.1.1. A nivel espacial y funcional 70
5.1.2. A nivel constructivo y formal 72
5.2. Tipologías de la vivienda alpaquera 79
5.2.1. Organización espacial de la vivienda alpaquera 80
5.2.2. Estudio tipológico y antropométrico 83
5.2.3. Sobre cobertizos, corrales y otras construcciones 115
5.2.4. Actividades y procesos complementarios en el espacio abierto 130
5.2.5. Sanidad del ganado alpaquero 134
5.3. El lado humano de la vivienda alpaquera 137
5.3.1. La vivienda alpaquera del ayer y de hoy 137
5.3.2. Descifrando la espacialidad y dinámicas en el Interior 143
5.3.3. Descifrando la espacialidad y dinámicas en el Exterior 161
5.3.4. Desplazamientos en la vivienda alpaquera 167

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.4. Servicios disponibles en la vivienda alpaquera 170
5.4.1. Abastecimiento de agua 170
5.4.2. Sistema de desagüe en las zonas altoandinas....172
7.4.3. Suministro de electricidad 172
5.5. Valores de la vivienda alpaquera....174
5.5.1. Valor histórico 174
5.5.2. Valor arquitectónico....175
5.5.3. Valor sociocultural 176
5.5.4. Valor económico....189
5.5.5. Valor constructivo 190
5.5.6. Valor como unidad productiva 191
Conclusiones del Capítulo 192
CAPÍTULO IV: Marco Real....193
6. Las zonas altoandinas....194
6.1. Estudio bioclimático 195
6.1.1. Temperatura y humedad en Pinaya 195
6.1.2. Precipitaciones en Pinaya....197
6.1.3. Vientos en Pinaya 199
6.1.4. Carta Solar de Pinaya 200
6.1.5. Frecuencia de ocurrencia de heladas en Pinaya 203
6.1.6. Flora del lugar 204
6.2. Lectura del centro poblado Pinaya y la vivienda alpaquera....205
6.2.1. Accesibilidad al área de estudio 208
6.2.2. Localización del centro poblado Pinaya 210
6.2.3. Hitos topográficos e hídricos del centro poblado Pinaya....211
6.2.4. Riesgos climáticos en el centro poblado Pinaya....212
6.2.5. Percepción de frío y situación actual de la vivienda en el sitio....213
6.3. Localización del sitio intervención....222
Conclusiones del Capítulo....226
CAPÍTULO V: Fabricación de un nuevo material de construcción para la vivienda alpaquera y sus propiedades aislantes 227
7. La tierra como material tradicional de construcción 228
7.1. Breve historia de la construcción con tierra en zonas Altoandinas 228
7.2. Adobe....230
7.2.1. Propiedades y usos del adobe....230
7.2.2. Formatos en los que se presenta el adobe tradicional 230

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7.2.3. Procesos de elaboración de adobes 232
7.2.4. Adobes reforzados con caña carrizo 241
7.3. Tapial 245
7.3.1. Propiedades y usos del tapial 245
7.3.2. Comparación entre el tapial y el adobe 245
7.4. Alcances a partir de noma técnica y manuales de construcción 247
8. Sistemas de aislamiento térmico para viviendas de adobe 249
8.1. Nuevo material compuesto sostenible para la vivienda 253
8.1.1. Obtención de la materia prima 253
8.1.2. Síntesis del proceso de fabricación del material compuesto 256
8.1.3. Propiedades y características del material compuesto 257
8.1.4. Pruebas y mediciones realizadas en el material compuesto 260
8.1.5. Valores del material compuesto y su relación con la vivienda 264
8.1.6. Limitaciones y consideraciones 266
8.1.7. Cifras a considerar 266
Conclusiones del Capítulo 270
CAPÍTULO VI: Propuesta de vivienda 271
9. Consideraciones para la propuesta y diseño arquitectónico 272
9.1. Consideraciones previas 272
10. Criterios de aislamiento térmico 274
10.1. Cálculo de la transmitancia térmica (U) 274
10.2. Criterios de diseño bioclimático 282
10.2.1. Sistemas pasivos de aislamiento 282
10.3. Orientación de la vivienda 284
11. Propuesta de Vivienda Alpaquera 285
11.1. Perfil de usuarios 285
11.2. Programa arquitectónico 289
11.3. Desarrollo de la propuesta 302
11.4. Componentes y procesos constructivos 306
11.5. Consumo de agua en la vivienda 352
11.6. Mantenimiento y reparación de la construcción 355
11.7. Sistemas de actividades en la vivienda propuesta 357
11.8. Sistema constructivo de la propuesta de vivienda 361
Conclusiones del Capítulo 365
CAPÍTULO VII: Marco de Gestión 366
12. Modelo del Sistema de Gestión Integral 367

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

12.1. Economía circular con relación al material compuesto 367
12.2. Sistema de gestión con la comunidad 368
12.3. Sistema de gestión con el sector Privado 369
12.4. Sistema de gestión con el sector Público 369
12.5. Modelo de Sostenibilidad con relación a los ODS 372
12.6. Replicabilidad y posibilidad de ampliación de la propuesta 374
12.7. Metrados y presupuesto 375
Conclusiones del Capítulo 377
CAPÍTULO VIII: Conclusiones 378
REFERENCIAS 383
ANEXOS 397
Anexo 1: Informe de Diagnóstico de la Realidad y Selección del centro poblado 398
Anexo 2: Entrevista al Sr. Angelino Huamán 411
Anexo 3: Entrevista al Sr. Herbert Colquehuanca 413
Anexo 4: Entrevista al Sr. Nolberto Halanoca 415
Anexo 5: Entrevista a la Sra. Vicky Saavedra 418
Anexo 6: Entrevista al Sr. Diego Castillo 421
Anexo 7: Entrevista al Sr. Denny Mamani 424
Anexo 8: Entrevista al Sr. Martín Pari 428
Anexo 9: Entrevista al Sr. Leoncio Coila 431
Anexo 10: Entrevista al Sr. Víctor Pari 435
Anexo 11: Entrevista a la Srta. Beatriz Díaz 437
Anexo 12: Entrevista al Sr. Moisés Mamani 439
Anexo 13: Entrevista al Sr. Juan Holguín 441
Anexo 14: Informe N° 059 - 2021 de Proyecto Alpacas 447
REGISTRO FOTOGRÁFICO 453

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Árbol de problemas 4
Figura 2: Operacionalización de la variable independiente 7
Figura 3: Operacionalización de la variable dependiente 8
Figura 4: Árbol de soluciones 12
Figura 5: Cuadro de metodología (Etapas 1, 2 y 3) 15
Figura 6: Cuadro de metodología (Etapas 4, 5 y 6) 16
Figura 7: Ubicación del centro poblado Pinaya 22
Figura 8: Ubicación de Pinaya e hitos de referencia 23
Figura 9: Vista del centro poblado Pinaya durante heladas 23
Figura 10: Calle, vivienda y habitante de Pinaya en época de helada 24
Figura 11: Fotografía aérea de Pinaya 25
Figura 12: Planimetría de Pinaya 25
Figura 13: Helada de Advección y su capa de aire 30
Figura 14: Helada de Radiación y sus capas de aire 30
Figura 15: Helada de Evaporación y su capa de aire 31
Figura 16: Tipos de heladas por su origen, ocurrencia y aspecto 33
Figura 17: Factores influyentes en las heladas 35
Figura 18: Impacto de las heladas y nevada en la población alpaquera 36
Figura 19: Mirada a la realidad del impacto de las heladas a través de la prensa 37
Figura 20: Distribución de las alpacas en el mundo 38
Figura 21: Distribución de las alpacas en el Perú, en la provincia de Lampa, Puno 39
Figura 22: Las alpacas en el Perú a través de los años 40
Figura 23: Productores alpaqueros de la región Puno en entrega de premios 42
Figura 24: Prevalencia de anemia en niños de 6 a 35 meses de edad (2011-2017) 43
Figura 25: Vivienda altoandina destruida durante nevada - helada 51
Figura 26: Fibra de alpaca blanca y de color 52
Figura 27: Alpaca Suri y Alpaca Huacaya 53
Figura 28: Pajonal de Stipa Ichu 55
Figura 29: Bofedales en los Andes y alpacas 56
Figura 30: Distribución de los pastos andinos en el territorio 56
Figura 31: Ejemplo de aplicación de material aislante en muro 58
Figura 32: Conductividad Térmica de materiales de construcción en zonas altoandinas 60
Figura 33: Proceso de fabricación de material aislante de origen natural orgánico 61
Figura 34: Linea de tiempo de la evolución histórica de la vivienda alpaquera 69
Figura 35: Apropiación del espacio en la vivienda alpaquera 70
Figura 36: Patologías en la Vivienda de adobe con techo de calamina, en Pinaya 75
Figura 37: Patologías en la Vivienda de adobe con techo de paja, en Pinaya 76

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 38: Patologías en la Vivienda de piedra con techo de calamina y paja, en Pinaya ...77
Figura 39: Radios de distancias entre colindantes, en Pinaya 79
Figura 40: Organización espacial determinada por valores tradicionales.....81
Figura 41: Organización espacial y significado en la cosmovisión andina 82
Figura 42: Área No Programada de la habitación - Tipología 1 84
Figura 43: Área No Programada del módulo Cocina - Tipología 1.....85
Figura 44: Antropometría arquitectónica - mesa.....85
Figura 45: Antropometría arquitectónica - cocina.....86
Figura 46: Antropometría arquitectónica - cama doble 86
Figura 47: Área No Programada de la habitación - Tipología 2 88
Figura 48: Antropometría arquitecónica - dimensiones de cómoda 88
Figura 49: Área No Programada de la vivienda - Tipología 3.....90
Figura 50: Antropometría arquitectónica - circulación alrededor de la mesa.....91
Figura 51: Antropometría sobre el espacio necesario para manipular fibra de alpaca 91
Figura 52: Área No Programada de la vivienda - Tipología 4.....93
Figura 53: Antropometría sobre el acopio de fibra de alpaca catogorizada en sacos.....94
Figura 54: Antropometría sobre el acopio de fibra de alpaca en exteriores 94
Figura 55: Área No Programada de habitación y módulo de almacenam. - Tipología 5.....96
Figura 56: Área No Programada del módulo Cocina - Tipología 5.....97
Figura 57: Antropometría sobre la actividad de guardar en un mueble (cajón abierto) 98
Figura 58: Antropometría sobre el área de trabajo en una mesa.....98
Figura 59: Área No Programada de la habitación - Tipología 6 100
Figura 60: Módulo Cocina y Almacenamiento y Antropometría de cocinar con fogón.....101
Figura 61: Área No Programada de la habitación - Tipología 7 103
Figura 62: Área No Programada de la habitación y del módulo Cocina - Tipología 7.....104
Figura 63: Área No Programada de habitación y módulo Almacenamiento - Tipología 8...106
Figura 64: Antropometría arquitectónica sobre el espacio ocupado (mesa).....107
Figura 65: Antropometría arquitectónica sobre el espacio ocupado (repisa).....107
Figura 66: Área No Programada de la habitación y módulo Cocina - Tipología 9 109
Figura 67: Área No Programada de habitación y módulo Almacenamiento - Tipología 9...110
Figura 68: Área No Programada de la habitación - Tipología 9 110
Figura 69: Área No Programada del módulo Almacenamiento - Tipología 9.....111
Figura 70: Sistemas de organización espacial existentes.....112
Figura 71: Comparación entre dimensiones de alpaca Huacaya y un ser humano.....115
Figura 72: Medidas zoométricas de la alpaca Suri 116
Figura 73: Comparación entre una alpaca Huacaya y su cría.....116
Figura 74: Comparación entre la alpaca y llama según sus medidas y forma.....117
Figura 75: Vista de cobertizo construido en adobe, de vivienda alpaquera típica 119
Figura 76: Vista de corral construido en piedra, de vivienda alpaquera típica.....120

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 77: Organización de corrales para la técnica de empadre controlado.....121
Figura 78: Actividad de pastoreo en el pajonal.....122
Figura 79: Alimentación de las alpacas en los pajonales.....123
Figura 80: Dormidero con muros curvos, de piedra pircada (a doble pirca).....125
Figura 81: Malla de alambre en dormidero móvil para alpacas.....125
Figura 82: Cerco de piedra de hilera doble.....126
Figura 83: Cobertizo y cerco de piedra de hilera doble.....127
Figura 84: Cerco de tapial en el territorio rural.....128
Figura 85: Cerco de “champas” o bloques de tierra.....129
Figura 86: Dimensiones de un canal de riego.....131
Figura 87: Actividad de multiplicación de ichu en poblados de Santa Lucía.....133
Figura 88: Dimensiones recomendadas para “baños de inmersión”.....135
Figura 89: Interior de la vivienda alpaquera de hace cincuenta años.....140
Figura 90: Interiores de la vivienda alpaquera en la actualidad.....141
Figura 91: Interior de la vivienda alpaquera actual de un solo ambiente.....142
Figura 92: Espacialidad interior en la Vivienda Alpaquera - Cocina. Vista 1.....143
Figura 93: Espacialidad interior en la Vivienda Alpaquera - Cocina. Vista 2.....144
Figura 94: Espacialidad interior en la Vivienda Alpaquera - Cocina. Vista 3.....145
Figura 95: Espacialidad interior en la Vivienda Alpaquera - Cocina. Vista 4.....146
Figura 96: Uso de bancos bajos en la realización de actividades.....147
Figura 97: Espacialidad interior en la Vivienda Alpaquera - Cocina. Vista 5.....148
Figura 98: Espacialidad interior en la Vivienda Alpaquera - Cocina. Vista 6.....149
Figura 99: Estudio del espacio a partir del aislamiento de objetos y mobiliario - Cocina.....150
Figura 100: Estudio de la espacialidad interior en la Cocina durante ceremonia.....151
Figura 101: Estudio de la espacialidad interior en la Cocina durante la comida.....152
Figura 102: Espacialidad interior - Módulo Almacenamiento. Vista 1.....153
Figura 103: Espacialidad interior - Módulo Almacenamiento. Vista 2.....154
Figura 104: Espacialidad interior - Módulo Almacenamiento. Vista 3.....155
Figura 105: Espacialidad interior - Habitación. Vista 1.....156
Figura 106: Estudio a partir del aislamiento de objetos - Habitación.....157
Figura 107: Espacialidad interior - Zona de almacenamiento en Habitación. Vista 1.....158
Figura 108: Espacialidad interior - Zona de almacenamiento en Habitación. Vista 2.....159
Figura 109: Componentes de mobiliarios - Habitación y Módulo Almacenamiento.....160
Figura 110: Espacialidad exterior - Espacio intermedio frente al patio principal.....161
Figura 111: Espacialidad exterior - Zona de desinfección.....162
Figura 112: Estudio a partir del aislamiento de objetos - Zona de desinfección.....163
Figura 113: Espacialidad exterior - Patio principal.....164
Figura 114: Relación entre la kancha andina y la vivienda.....165
Figura 115: Mujer hilando de forma tradicional en el patio.....166

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 116: Desplazamientos en la Vivienda alpaquera actual.....167
Figura 117: Letrina en la comunidad alpaquera.....168
Figura 118: Sección de letrina.....169
Figura 119: Sistema de abastecimiento por gravedad de agua no tratada.....170
Figura 120: Conexiones domiciliarias públicas y privadas en la vivienda.....171
Figura 121: Instalación directa de medidor de luz desde poste.....173
Figura 122: Bienestar animal y su relación con la arquitectura.....175
Figura 123: Hogares que cocinan sus alimentos con leña, estiércol, bosta o carbón.....182
Figura 124: Desventajas del uso de una cocina a fogón en malas condiciones.....183
Figura 125: Flujo comercial de la fibra de alpaca en el sector.....189
Figura 126: Territorio en la zonas altoandinas (Pinaya).....194
Figura 127: Temperaturas por mes en el distrito de Santa Lucía (Pinaya).....195
Figura 128: Porcentajes de humedad en el distrito de Santa Lucía (Pinaya).....196
Figura 129: Precipitaciones diarias en el distrito de Santa Lucía (Pinaya).....197
Figura 130: Días de lluvia durante el mes en el distrito de Santa Lucía (Pinaya).....198
Figura 131: Rosa de vientos de Santa Lucía (Pinaya).....199
Figura 132: Aplicación de la rosa de vientos sobre el terreno de la propuesta.....200
Figura 133: Carta solar estereográfica de Pinaya.....201
Figura 134: Diseño y localización de vanos a partir de la carta solar.....202
Figura 135: Días de sol por mes, en el distrito de Santa Lucía (Pinaya).....203
Figura 136: Días de helada por mes, en el distrito de Santa Lucía (Pinaya).....204
Figura 137: Flora y paisaje de Pinaya.....205
Figura 138: Centro poblado Pinaya y paisaje natural.....205
Figura 139: Vistas del acceso a Pinaya desde el bus.....209
Figura 140: Vista del centro poblado Pinaya.....210
Figura 141: Principales hitos del centro poblado Pinaya.....211
Figura 142: Riesgos climáticos en Pinaya y viviendas vulnerables.....212
Figura 143: Esquema de localización del terreno e hitos próximos.....222
Figura 144: Sección longitudinal de Pinaya con vista a los recursos naturales.....223
Figura 145: Sección transversal de Pinaya con vista a los recursos naturales.....224
Figura 146: Criterios de selección del terreno para la propuesta de vivienda.....225
Figura 147: Vista de viviendas y el paisaje rural en Pinaya.....226
Figura 148: Muros de adobe (izquierda - cultura Ychma / derecha - cultura Lima).....228
Figura 149: Tamaños de los adobes encontrados en las zonas altoandinas de Puno.....231
Figura 150: Dimensiones del adobe: adobes cuadrados y medios adobes.....232
Figura 151: Trabajo colectivo en la construcción con adobe.....232
Figura 152: Materia prima seleccionada según la altura.....233
Figura 153: Prueba del rollito.....234
Figura 154: Elaboración de palos de barro.....235

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 155: Uso de palos de barro como vigas de la estructura de la cubierta 235
Figura 156: Prueba de la botella y prueba de la pastilla/bolita 236
Figura 157: Tipos de suelo y sus potencialidades 237
Figura 158: Obtención de paja (ichu) en la región andina.....238
Figura 159: Dimensiones de las adoberas para adobe cuadrado y medio adobe 238
Figura 160: Preparación de adobes en adobera.....239
Figura 161: Secado de adobes en la región andina.....239
Figura 162: Prueba de resistencia en bloques de adobe 240
Figura 163: Construcción en adobe en el templo de Tintiri, Azángaro (Puno) 241
Figura 164: Adobera para la fabricación de adobes reforzados con caña carrizo 242
Figura 165: Anclaje de una caña carrizo en el cimiento.....242
Figura 166: Dimensiones del adobe y aplicación en hiladas (par e impar).....243
Figura 167: Contrafuertes en el sistema de adobe reforzado con caña 243
Figura 168: Refuerzos verticales y horizontales en el sistema de adobe con caña.....244
Figura 169: Lugares inadecuados para la construcción de adobe en los Andes.....248
Figura 170: Consideraciones para la construcción en terreno con pendiente 248
Figura 171: Envolventes y control del intercambio de calor entre el interior y exterior 249
Figura 172: Intercambio de calor y frío en la vivienda durante el día y la noche 250
Figura 173: Cobertizos con cueros en sus estribos como protección del frío.....251
Figura 174: Beneficios del confort térmico en una vivienda de adobe 252
Figura 175: Disponibilidad de aserrín de madera en el sector 254
Figura 176: Ubicación de bragas en la fibra de alpaca 255
Figura 177: Proceso de elaboración del material compuesto basado en fibras.....256
Figura 178: Matriz y refuerzo del material compuesto propuesto.....257
Figura 179: Proceso de reducción de la fibra de alpaca a polvillo fino 258
Figura 180: Ficha de características principales del material compuesto.....259
Figura 181: Esfuerzo de compresión uniaxial sobre probeta del material compuesto 260
Figura 182: Ecuación de Fourier para la conductividad térmica.....262
Figura 183: Esquema (sección) de la máquina de medición de conductividad térmica.....262
Figura 184: Escalamiento y etapas en la fabricación del material compuesto 263
Figura 185: Componentes del material compuesto para la fabricación de una plancha.....267
Figura 186: Formato de presentación de la placa para una posterior venta por m2.....269
Figura 187: Equipos y herramientas para la fabricación del material compuesto.....270
Figura 188: Resistencia térmica superficial interior y exterior 274
Figura 189: Cámara de aire en techo con aislamiento.....275
Figura 190: Aislamiento con recursos propios del lugar.....282
Figura 191: Sobre aislamiento de la propuesta.....283
Figura 192: Doble acristalamiento en los vanos 283
Figura 193: Iluminación natural en la propuesta de vivienda 284

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 194: Perfil de usuario 1 - Integrante de la familia alpaquera (padre) 285
Figura 195: Perfil de usuario 2 - Integrante de la familia alpaquera (madre) 286
Figura 196: Perfil de usuario 3 - Integrante de la familia alpaquera (hijo mayor) 287
Figura 197: Perfil de usuario 4 - Integrante de la familia alpaquera (hija menor) 288
Figura 198: Flujograma de la propuesta de vivienda 301
Figura 199: Organización espacial a partir de grillas y el contexto próximo 304
Figura 200: Modulación base de espacios, zonificación y organización espacial 305
Figura 201: Composición del concreto ciclópeo para los cimientos 307
Figura 202: Sección de sobrecimientos y cimientos en construcción de adobe 307
Figura 203: Empleo de mochetas como refuerzo de los muros de adobe 308
Figura 204: Mojinete en la vivienda alpaquera 310
Figura 205: Orientación del muro trombe hacia el norte 311
Figura 206: Componentes y funcionamiento del muro trombe 312
Figura 207: Esquema de piso de madera machihembrada 313
Figura 208: Piso de tierra apisonada 314
Figura 209: Claraboya en la vivienda propuesta 315
Figura 210: Estructura de madera de la propuesta 317
Figura 211: Amarres con cueros y tientos en las vigas, correas y viguetas del techo 318
Figura 212: Manipulación del ichu antes de ser trenzado 319
Figura 213: Proceso constructivo tradicional de cubierta de ichu 321
Figura 214: Nudo de ichu sobre madera rolliza 322
Figura 215: Aleros en la vivienda propuesta 322
Figura 216: Cielo raso de tela arpillera (yute) 323
Figura 217: Manejo de vanos en el biohuerto 324
Figura 218: Mobiliario flexible armado a partir de la configuración del muro 325
Figura 219: Tablero OSB de 11 mm para interiores 326
Figura 220: Catálogo de mobiliario modulado y flexible (parte 1) 327
Figura 221: Catálogo de mobiliario modulado y flexible (parte 2) 328
Figura 222: Localización de mobiliario modulado en la vivienda propuesta 329
Figura 223: Componentes de una cocina mejorada 330
Figura 224: Proceso de construcción de una cocina mejorada 331
Figura 225: Beneficios del uso de un biodigestor 333
Figura 226: Proceso de funcionamiento de un biodigestor autolimpiable 334
Figura 227: Salida de tubería de infiltración con el agua tratada 334
Figura 228: Componentes de un biodigestor en la propuesta 335
Figura 229: Filtro de aguas grises empleando recursos locales 336
Figura 230: Sistema de reciclaje de agua en el lavamanos 337
Figura 231: Canal de evacuación de aguas residuales provenientes del corral 338
Figura 232: Instalación sanitaria vertical adosada al muro de adobe 339

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 233: Funcionamiento de la terma solar.....339
Figura 234: Captación y disposición de aguas pluviales hacia el área abierta.....340
Figura 235: Detalle del sistema de captación y evacuación de aguas pluviales.....341
Figura 236: Detalle de las instalaciones de electricidad.....341
Figura 237: Funcionamiento de un panel solar fotovoltaico.....342
Figura 238: Panel solar de 100 W y 12 V Policristalino.....343
Figura 239: Categorización y clasificación en el módulo productivo.....345
Figura 240: Obtención de hilos de forma manual.....345
Figura 241: Propuesta de distribución de la tierra de cultivo en parcelitas o fajas.....347
Figura 242: Sistema de Saneamiento Ecológico.....348
Figura 243: Proceso de crianza familiar de cuyes.....350
Figura 244: Preparación de la mezcla y revestimiento con goma de penca de tuna.....351
Figura 245: Sistema de consumo de agua en las zonas de corral y cobertizo.....354
Figura 246: Sistema de riego por goteo en el biohuerto.....355
Figura 247: Sistema de manejo de basura en la vivienda propuesta.....357
Figura 248: Sistema de tratamiento de aguas negras y grises.....358
Figura 249: Sistema de crianza del ganado y manejo de fibra de alpaca.....359
Figura 250: Sistema de generación de un nuevo complemento nutricional.....360
Figura 251: Isométrica del sistema constructivo de la propuesta de vivienda.....361
Figura 252: Esquema síntesis del sistema estructural de la vivienda propuesta.....362
Figura 253: Esquema de la estructura del techo (cubierta).....362
Figura 254: Elementos que conforman la estructura metálica.....363
Figura 255: Componentes del muro, incluyendo el nuevo material compuesto.....364
Figura 256: Sistema de adosamiento del nuevo material compuesto.....365
Figura 257: Economía circular en la gestión del nuevo material compuesto.....367
Figura 258: Tambo Pinaya.....370
Figura 259: Modelo de gestión integral.....371
Figura 260: Gestión de la vivienda y del nuevo material compuesto.....372
Figura 261: Objetivos de desarrollo sostenible (ODS) presentes en la propuesta.....373
Figura 262: Posibilidades a futuro para la vivienda propuesta.....374
Figura 263: Diagrama de flujo de dos alternativas para la construcción.....376
Figura 264: Espesor del material compuesto según el muro.....376
Figura 265: Distribución de recursos para la propuesta.....377

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro de coherencia para la variable independiente....19
Tabla 2: Cuadro de coherencia para la variable dependiente 20
Tabla 3: Temperaturas en la provincia de Lampa 34
Tabla 4: Severidad de las heladas meteorológicas 34
Tabla 5: Consecuencias de las heladas en el ganado y las personas....36
Tabla 6: Calendario de crianza de alpacas 45
Tabla 7: Calendario de construcción y reparación de infraestructura 46
Tabla 8: Calendario del proceso de pastoreo....47
Tabla 9: Población total de alpacas y cantidad de viviendas con cobertizos 49
Tabla 10: Proceso de producción y cadena de valor de la fibra de alpaca 54
Tabla 11: Nivel de Deterioro de la Vivienda Alpaquera, en Pinaya....78
Tabla 12: Lista de radios de distancias entre colindantes, en Pinaya....80
Tabla 13: Área útil y Área no programada de las tipologías de vivienda estudiadas 112
Tabla 14: Síntesis de Tipologías (parte 1)....113
Tabla 15: Síntesis de Tipologías (parte 2)....114
Tabla 16: Jefes de familias según rangos de edad 178
Tabla 17: Necesidades de una familia de una comunidad alpaquera en Santa Lucía 180
Tabla 18: Emisiones de CO2 en los materiales basados en tierra 191
Tabla 19: Cuadro síntesis de valoración de la vivienda alpaquera altoandina....192
Tabla 20: Vientos en Santa Lucía (Pinaya) 199
Tabla 21: Ruta hacia Pinaya desde la ciudad de Arequipa 208
Tabla 22: Ruta hacia Pinaya desde la ciudad de Puno 208
Tabla 23: Tipos de adobe encontrados en las zonas altoandinas de Puno 231
Tabla 24: Comparación entre los sistemas constructivos de adobe y tapial (E-080) 246
Tabla 25: Relaciones de contraste entre la vivienda existente y la vivienda propuesta 273
Tabla 26: Valores límite de Transmitancia Térmica en la zona altoandina 276
Tabla 27: Cálculo de la transmitancia térmica de la cobertura propuesta....277
Tabla 28: Cálculo de la trasmitancia térmica del muro propuesto 278
Tabla 29: Cálculo de la transmitancia térmica del piso propuesto 279
Tabla 30: Cálculo de la transmitancia térmica de ventana 280
Tabla 31: Cálculo de la transmitancia térmica de puerta....281
Tabla 32: Programa arquitectónico - Zona Vivienda - Subzona Habitación....290
Tabla 33: Programa arquitectónico - Zona Vivienda - Subzona Cocina 291
Tabla 34: Programa arquitectónico - Zona Vivienda - Subzonas SS.HH. y Módulo prod....292
Tabla 35: Programa arquitectónico - Zona Vivienda - Subzona Módulo productivo....293
Tabla 36: Programa arquitectónico - Zona Cultivo - Subzona Biohuerto + cuyera....294
Tabla 37: Programa arquitectónico - (1) Zona Cultivo y (2) Zona Crianza - Cobertizo....295

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla 38: Programa arquitectónico - Zona Crianza - Subzona Cobertizo.....296
Tabla 39: Programa arquitectónico del área no construida - (1) Biodigestor y (2) Kancha .297
Tabla 40: Programa arquitectónico del área no construida - (1) Kancha y (2) Corral 298
Tabla 41: Programa arquitectónico del área no construida - Corral.....299
Tabla 42: Síntesis del Programa Arquitectónico de la propuesta 300
Tabla 43: Precio promedio de fibra de alpaca esquilada y clasificada.....344
Tabla 44: Beneficiarios de la propuesta 371
Tabla 45: Síntesis del presupuesto estimado por unidad de vivienda alpaquera.....375
Tabla 46: Metrado y presupuesto del sistema de revestimiento interior aislante 375
Tabla 47: Precio por m2 construido de la vivienda propuesta 376

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

I. PREÁMBULO

Cada año, las zonas altoandinas en el Perú experimentan largas temporadas de heladas, llegando a soportar temperaturas muy frías. Según SENAMHI (2010), una helada se produce cuando la temperatura del ambiente desciende a 0°C o menos. Según la agrometeorología, la helada hace descender la temperatura a niveles tan críticos llegando a afectar gravemente los cultivos. En consecuencia, los centros poblados ubicados en estas zonas con altitud se encuentran en alta vulnerabilidad al existir un grave peligro que atente contra la salud y vida de la población.

En las zonas altoandinas existen viviendas alpaqueras, las cuales presentan carencias en su infraestructura y servicios básicos. Asimismo, su sistema constructivo no posee aislamiento térmico frente a las heladas. Estas viviendas cuentan con espacios de acopio y almacenamiento de fibra de alpaca. Algunas de ellas tienen cobertizos y dormideros para el ganado, siendo viviendas productivas.

El propósito de la presente investigación es hacer uso de la innovación tecnológica para la aplicación de un material compuesto que garantice el confort térmico de la vivienda alpaquera altoandina. Esto permitirá generar nuevos sistemas constructivos eficientes y la mejora de espacios. Para lograrlo, se estudiarán las cualidades de la vivienda del centro poblado Pinaya, que fue seleccionado a partir de un diagnóstico previo. La comunidad se encuentra en una zona de “muy alto” riesgo de heladas, en la región Puno. Así también, se buscará la preservación del carácter social y cultural de la vivienda, así como los modos de habitar de los pastores. Esto permitirá desarrollar una propuesta de vivienda alpaquera que proteja ante climas muy fríos, y respete sus valores arquitectónicos. Además, la propuesta buscará acondicionar los espacios productivos con el nuevo material, resguardando la identidad de la zona.

Por otro lado, la tesis forma parte del proyecto de investigación *Diseño, implementación y validación de un sistema de aislamiento térmico sostenible, compatible con adobe, basado en nuevos materiales compuestos de fibra de alpaca, fibras de ichu y aserrín de madera (2021)*, dirigido por el Mg. Arquitecto Fernando Cuzziramos Gutiérrez. El proyecto fue ganador del concurso de Financiamiento de Proyectos de Investigación en el año 2020, convocatoria promovida por el *Vicerrectorado de Investigación* de la *Universidad Católica de Santa María* de Arequipa. En adición a lo ya mencionado, la presente tesis parte desde el desarrollo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

de una nueva tecnología aplicada a la vivienda en base a materiales propios de un centro poblado rural. Como resultado, se espera contribuir con una propuesta arquitectónica que aporte con la reducción de la percepción de frío de parte de pobladores de las zonas altoandinas en el Perú, así también que rescate los valores tradicionales con relación a la vivienda alpaquera. Ello con el objetivo de garantizar el confort térmico de la vivienda, y preservar la salud y economía de la población en vulnerabilidad frente a heladas.

La totalidad del documento se conforma por los siguientes apartados:

El **capítulo I**, denominado Generalidades, hace referencia al planteamiento del problema, objetivos, hipótesis y metodología de la investigación.

El **capítulo II** comprende el Marco Conceptual y Teórico, contemplando el estado del arte y las bases teóricas de la presente tesis.

El **capítulo III** se refiere al diagnóstico de la vivienda alpaquera y la implicancia de las heladas. Así también, hace referencia a problemáticas que persisten hasta la actualidad y afectan el habitar la vivienda en zonas altoandinas. Todo ello a través del estudio de algunas tipologías de vivienda en el sector, enfatizando su revaloración a partir de la antropometría, el carácter sociocultural y económico, y la espacialidad interior de la vivienda.

El **capítulo IV**, que corresponde al Marco Real, presenta una lectura del sitio de intervención para la propuesta arquitectónica. Este capítulo enfatiza el estudio de un sector y un subsector a una escala menor. También, evalúa los riesgos existentes en el lugar y características relevantes para el análisis de sitio a través de mapas.

El **capítulo V** contempla el proceso constructivo tradicional local con adobe y tierra. Por otra parte, hace mención del nuevo material compuesto fabricado y los sistemas de aislamiento térmico recomendados para la vivienda alpaquera.

El **capítulo VI** presenta la propuesta arquitectónica de vivienda alpaquera altoandina, recomendando criterios para su diseño a partir de los temas antes estudiados. Asimismo, muestra un sistema de comparación que expresa la relación entre la vivienda y su contexto.

El **capítulo VII** corresponde al Marco de Gestión, que propone un modelo de gestión integral con el sector público, privado, organizaciones afines al tema y la comunidad. También, se plantea un sistema para la construcción de la propuesta.

Finalmente, se sintetizan los resultados obtenidos en el **capítulo VIII**: Conclusiones y Recomendaciones, las mismas que serán determinadas a partir de los patrones para la revaloración de la vivienda alpaquera y la propuesta arquitectónica para una zona de muy alto riesgo frente a heladas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO I: Generalidades

“El futuro de la arquitectura está en lo que se hacía antes: trabajar con lo que hay en cada sitio”

Arquitecto Francis Kéré, 2020

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

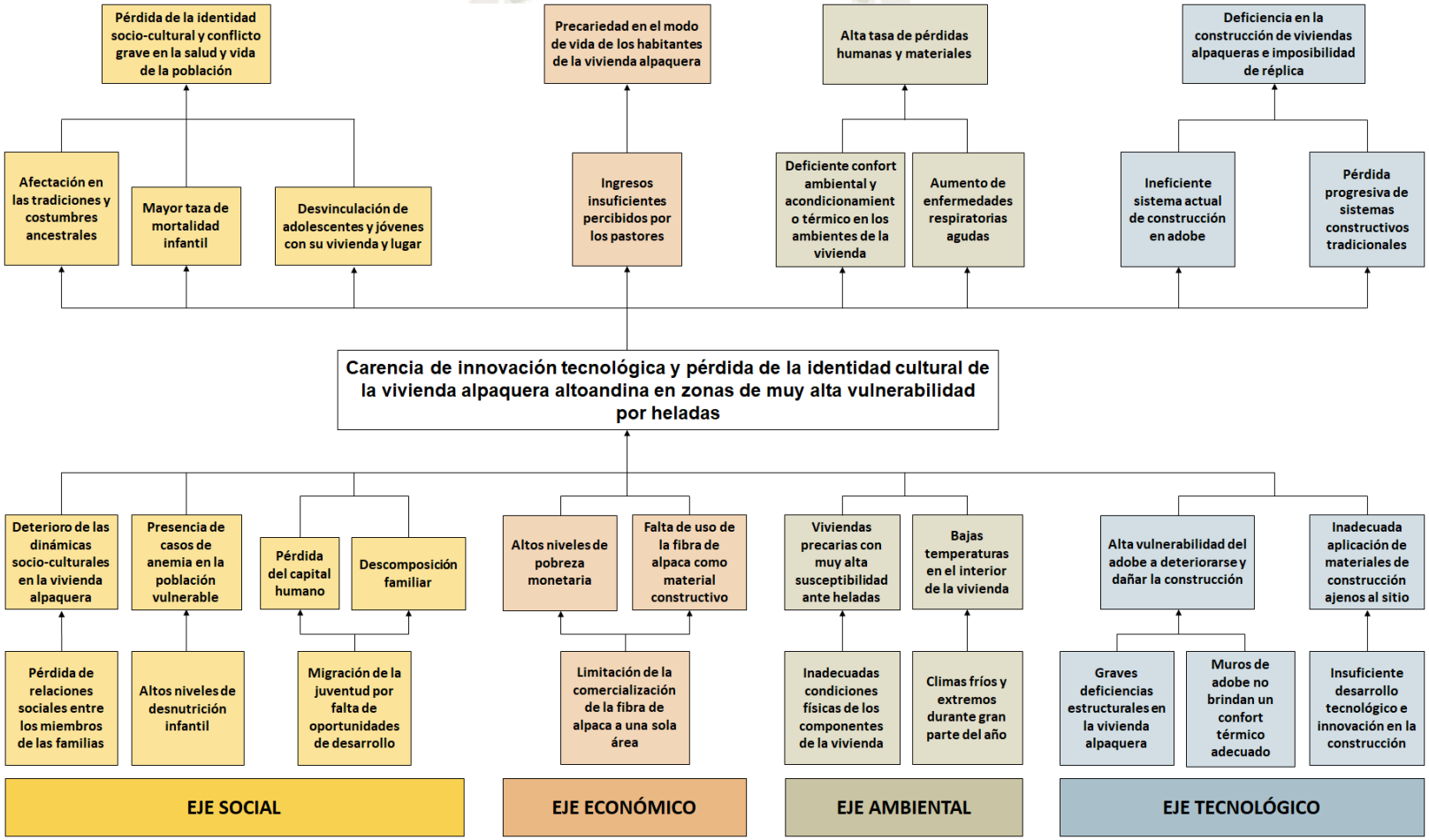
REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1. Planteamiento de la investigación

2.7. Árbol de problemas

Figura 1

Árbol de problemas



Nota: Árbol de problemas con relación a la vivienda alpaquera altoandina en zonas de muy alta vulnerabilidad. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.2. Enunciado del problema

El progresivo deterioro de las dinámicas socioculturales en la vivienda alpaquera de las zonas altoandinas, en conjunto con la existencia de casos de anemia en la población vulnerable del centro poblado Pinaya, y la migración de parte de la juventud a otros lugares en búsqueda de mejores oportunidades laborales, han ocasionado una pérdida de la identidad con respecto a la vivienda, afectando los modos de vida y salud de la población.

Por otra parte, la única forma de uso y comercialización de la fibra de alpaca es una prueba de los insuficientes ingresos percibidos por los pastores, generando precariedad en los modos de vida de los centros poblados rurales.

El riesgo de heladas y bajas temperaturas en esta zona a 4326 msnm y en la región altiplánica en general, ha conducido a un deficiente confort ambiental en el interior de la vivienda, así como un inadecuado aislamiento térmico de los componentes de la misma. Generando en consecuencia el aumento de índices de mortalidad de pobladores, alpacas y la pérdida de recursos.

Las graves deficiencias en la estructura y arquitectura de la vivienda, además de la ausencia de innovación y desarrollo tecnológico en sus materiales y construcción, ha producido un incremento de los niveles de vulnerabilidad ante heladas y la pérdida de sistemas constructivos tradicionales.

1.3. Descripción del problema

En las zonas altoandinas y específicamente en el centro poblado Pinaya se identifican viviendas alpaqueras con inadecuadas propiedades de aislamiento térmico ante un clima con muy bajas temperaturas. Esto es debido al alto índice de pobreza que se ve reflejado en la precariedad existente. Cada año esta situación se agrava por el riesgo de heladas, generando una mayor vulnerabilidad. De igual forma, la población se encuentra muy afectada debido a deficiencias tecnológicas en la construcción y arquitectura de la vivienda alpaquera, ya que no mantiene adecuadas temperaturas en sus ambientes.

Esta situación ha causado la pérdida de valores socioculturales como el deterioro progresivo de las dinámicas sociales en la vivienda, la pérdida de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

saberes andinos y prácticas tradicionales en las actividades de almacenamiento de semillas y otros recursos, manejo de alpacas, y predicción climática a partir de conocimientos astronómicos y meteorológicos.

Además, en los últimos años diversas técnicas en el proceso constructivo basado en tierra, característico de la zona, han sido olvidadas. También es importante mencionar, la existencia de un alto número de casos de infecciones respiratorias agudas (IRA), detectados en la población vulnerable de los centros poblados altoandinos y especialmente en Pinaya. Estas lamentables estadísticas se deben al aumento de índices de desnutrición, anemia, pobreza, deficiencia en la infraestructura y limitaciones que presenta la vivienda en diversas áreas.

1.3.1. Campo y línea de investigación

2) Campo

Arquitectura

b) Línea de investigación

La primera línea de investigación de la tesis es **vivienda**, por cuanto se busca revalorar la vivienda alpaquera altoandina en la región Puno partiendo del reconocimiento de sus valores socioculturales, su potencial económico como espacio de desarrollo para pastores y socios alpaqueros, y por sus cualidades arquitectónicas.

La segunda línea de investigación es **tecnología y sistemas constructivos** porque se propone la aplicación de un nuevo material compuesto constructivo para zonas con altitud, al proteger a los espacios interiores ante heladas. Este material estará constituido por la lignina del aserrín de madera como “matriz” y la fibra de lana de alpaca e ichu como “refuerzo”, según la metodología aplicada en su elaboración a partir del estudio de Lucena, Suarez y Zamudio (2009). Cabe resaltar que este nuevo material también va a contribuir con un mejor acondicionamiento térmico de la *vivienda* alpaquera altoandina.

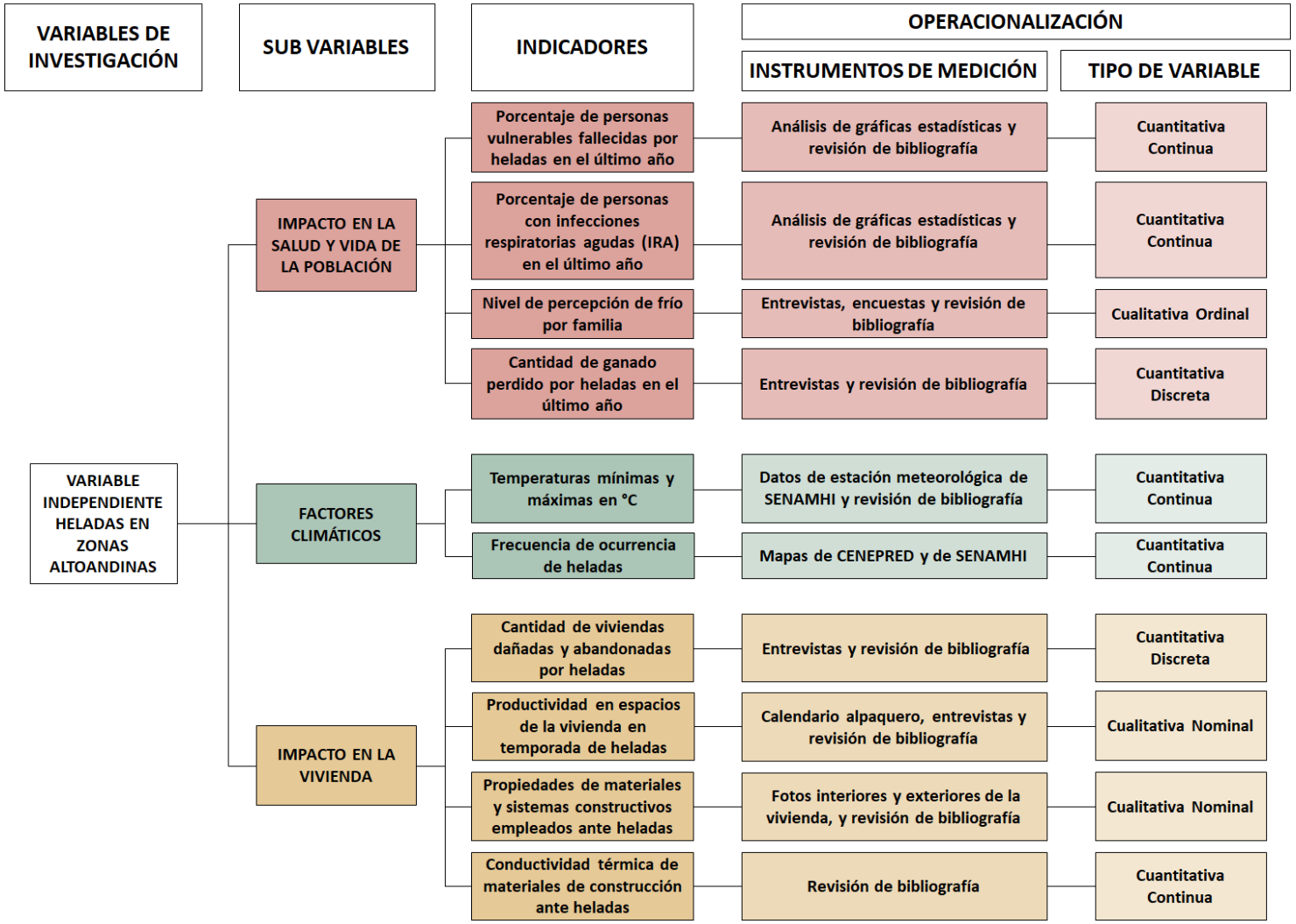
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.3.2. Análisis de variables

Figura 2

Operacionalización de la variable independiente



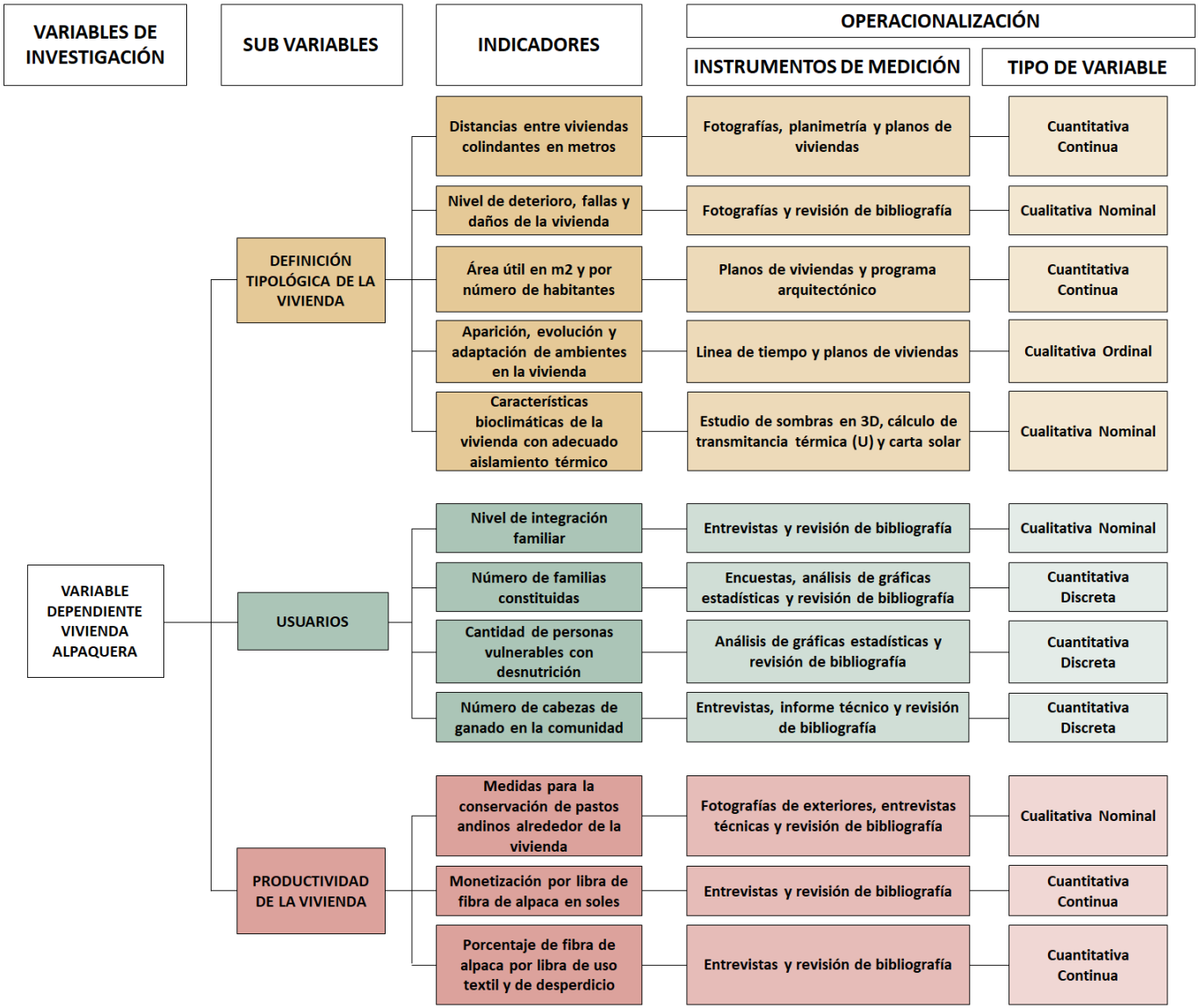
Nota: Definición operacional de la variable independiente de la investigación. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 3

Operacionalización de la variable dependiente



Nota: Definición operacional de la variable dependiente de la investigación. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.3.3. Nivel y tipo de investigación

a) Tipo de investigación:

Tecnológica

b) Nivel de investigación:

La presente investigación es de **Nivel VI – Aplicada**.

1.3.4. Alcances

La tesis abordará un estudio en un pequeño conjunto de edificaciones ubicado en una zona de muy alto riesgo de heladas, como es el centro poblado Pinaya en la región de Puno. Se identificarán los arquetipos de la vivienda alpaquera a través del estudio de sus características arquitectónicas, así como sus valores socioculturales, económicos, ambientales, tecnológicos, y su relación con la comunidad y paisaje rural. Esto permitirá encontrar insumos relevantes para el diseño de una propuesta de vivienda pertinente al sitio. Asimismo, se propondrá la aplicación de un nuevo material compuesto sostenible en base a recursos típicos de zonas altoandinas como Pinaya. Lo que permitirá desarrollar un aporte y contribución a la actividad alpaquera en comunidades rurales y una alternativa de protección ante heladas.

1.3.5. Limitaciones

- La presente tesis llegará hasta la etapa de propuesta de vivienda, ello a partir del estudio del sitio de intervención y los componentes relacionados con la vivienda alpaquera y las heladas que afectan a las comunidades altoandinas del Perú.
- La escala urbana considerada en la investigación abarca a las viviendas aledañas al lugar de intervención de la propuesta.
- El presente trabajo de investigación se elaboró durante la pandemia de COVID-19, motivo por el cual la mayoría de las actividades se realizaron de forma remota. A pesar de ello, para la obtención de información directa de la población se hicieron entrevistas y encuestas a los pobladores de Pinaya.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Finalmente, es importante mencionar que, de acuerdo a la coyuntura actual, es limitado el acceso a información en sitio. Esto es también debido a los temas tratados, variables y nivel de detalle que la presente tesis comprende en cada una de ellas.

1.4. Justificación de la investigación

La investigación de la tesis plantea contribuir al poblado con una propuesta y lineamientos para amortiguar los efectos de las heladas que cada año azotan a miles de hogares en las zonas altoandinas del Perú profundo. La justificación se presenta de acuerdo con cuatro ejes, que son los siguientes:

- **Justificación social**

  El proyecto propone la recuperación de la identidad sociocultural a través de la reconstrucción de las dinámicas familiares en la vivienda y la preservación de valores y costumbres tradicionales. Asimismo, la propuesta de vivienda alpaquera plantea una contribución a la reducción de casos de anemia en el centro poblado, haciendo que la vivienda albergue nuevos medios de nutrición para las personas en edad vulnerable. En adición a lo ya mencionado, la vivienda busca otorgar a las familias nuevas características que incrementen el desarrollo productivo y generen oportunidades de progreso para la juventud local, creando mayores vínculos entre persona y vivienda.

- **Justificación económica**

  El proyecto plantea el uso de fibra de alpaca, ichu y aserrín, como insumos para la creación de un material compuesto de construcción para zonas altoandinas. Esto generará un valor agregado en los materiales propios de sitios que cumplan con características similares. Además, la vivienda plantea oportunidades laborales a pastores y socios alpaqueros de los centros poblados rurales, otorgando un aporte positivo en los modos de vida del lugar y en los sistemas de producción de fibra de alpaca y crianza de ganado alpaquero.

- **Justificación ambiental**

  La investigación se justifica como un proyecto ante la presencia de heladas en las zonas más altas de la región Puno. Así también, el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

desarrollo de la propuesta propone contribuir con la reducción de los índices de víctimas mortales producto de las extremas variaciones climáticas. Ello a partir de la elaboración de un nuevo material compuesto fabricado a partir de recursos materiales renovables en un centro poblado ubicado en altura. Garantizando así una alternativa de uso de recursos propios del lugar y la conservación del entorno y paisaje natural que rodea a la vivienda alpaquera.

- **Justificación tecnológica**

  El proyecto hace uso de la innovación tecnológica para desarrollar un sistema de aislamiento térmico que hará de la vivienda alpaquera un recinto que evite el paso del frío a través de sus muros de adobe, y mejore el confort térmico en el interior de sus espacios. Esto es posible gracias a la aplicación en la construcción del nuevo material compuesto propuesto, el mismo que será objeto de una futura patente.

- **Justificación a partir del diagnóstico de centros poblados**

  La selección del centro poblado para el presente estudio se realizó a partir de la elaboración de un Informe de Diagnóstico de la Realidad, que comprendió el estudio de centros poblados (ver Anexo 1). Dicho documento analizó caso por caso, factores y características propias de la realidad social, económica, ambiental y tecnológica en 7 centros poblados altoandinos que fueron preseleccionados de las regiones de Arequipa y Puno. Estos lugares se encuentran en una muy alta vulnerabilidad de ser afectados por heladas cada año. Cabe resaltar que el documento mencionado comprende el primer hito del proyecto de investigación en el cual la tesis forma parte.

  En el proceso de selección, se consideraron características que el centro poblado debía de cumplir. Algunas de ellas son: (1) encontrarse en una zona de muy alto riesgo de heladas según información de CENEPRED (Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres), (2) superar los 3900 msnm, (3) presentar una diversidad de tipologías de vivienda alpaquera en el sitio, (4) tener a la actividad pecuaria de manejo de alpacas como uno de los principales ejes de su economía y (5) presentar fuertes problemas sociales y económicos, que afecten a su población.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

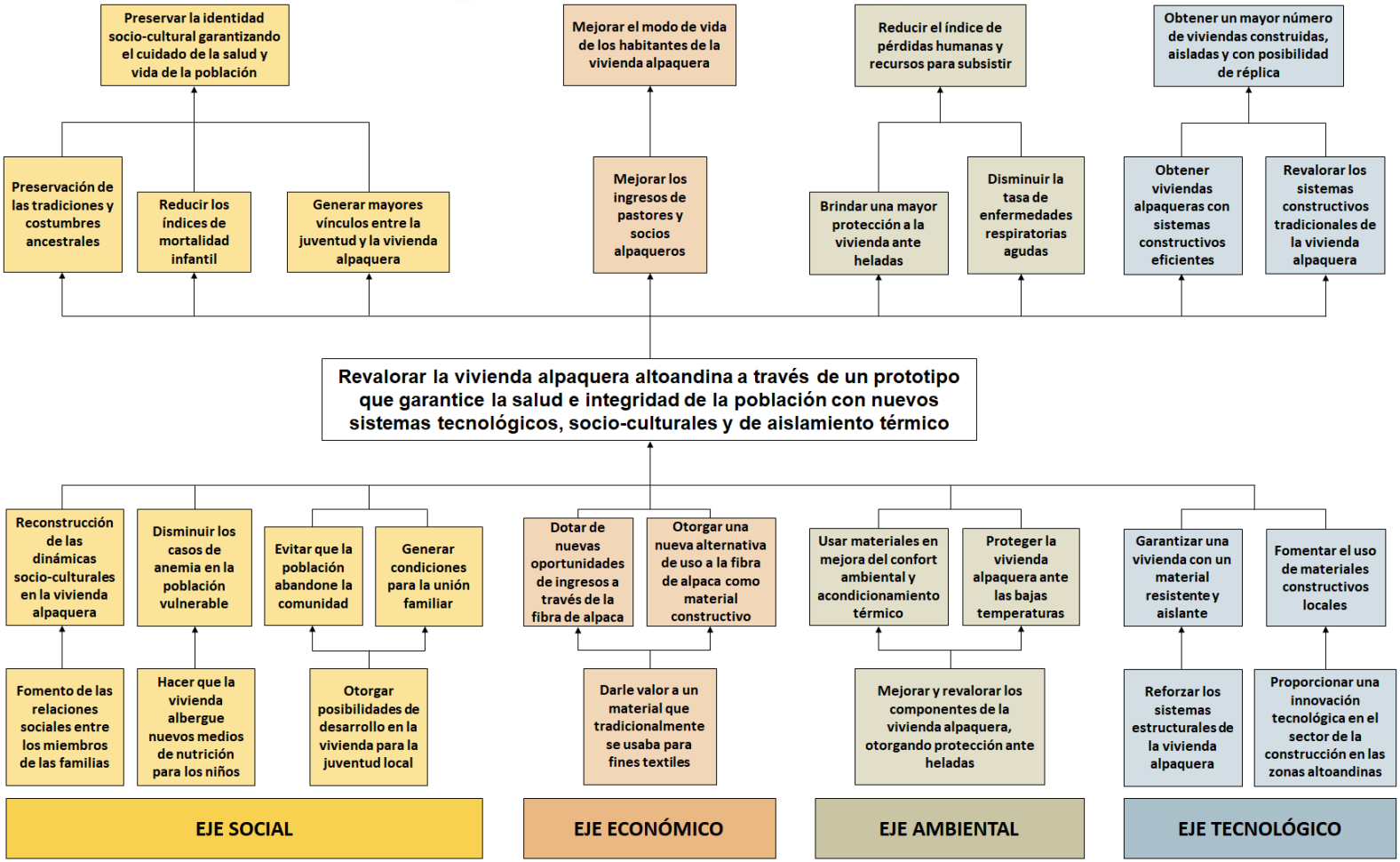
REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.5. Objetivos

1.5.1. Árbol de soluciones

Figura 4

Árbol de soluciones



Nota: Árbol de soluciones con relación a la propuesta de vivienda alpaquera que garantice la salud e integridad de la población. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.5.2. Objetivo general

Revalorar la vivienda alpaquera a partir de una propuesta arquitectónica con un nuevo material compuesto sostenible que permita su aislamiento térmico frente a heladas y aporte en la preservación de la identidad y habitar de los pastores en las zonas altoandinas del Perú, en el caso del centro poblado Pinaya en la región Puno.

1.5.3. Objetivos específicos

- **Eje Social**

  Entender el carácter y función de la vivienda alpaquera a fin de valorar el sentido de habitar de la población altoandina y desarrollar una propuesta arquitectónica respetuosa con la idiosincrasia y dinámicas propias del sitio.

- **Eje Económico**

  Generar un uso alternativo a la fibra de alpaca para su aplicación en sistemas constructivos tradicionales y un nuevo material, propiciando nuevas alternativas de ingresos económicos para las comunidades alpaqueras.

- **Eje Ambiental**

  Aplicar un nuevo material compuesto en una propuesta arquitectónica, haciendo uso de recursos locales, naturales y renovables, garantizando la sostenibilidad ambiental y la protección del medio ambiente del lugar.

- **Eje Tecnológico**

  Proponer un nuevo sistema de aislamiento térmico en base a un material sostenible, que proteja la vivienda alpaquera altoandina en el centro poblado Pinaya y contribuya con mitigar los efectos de las heladas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.6. Hipótesis

Pregunta de investigación

¿Cuál es el posible impacto de una nueva propuesta de vivienda aislada térmicamente con un material compuesto basado en fibra de alpaca, ichu y aserrín, frente a las heladas que anualmente asolan los sectores más vulnerables de la población altoandina?

¿Cómo mejorar el confort térmico de las viviendas en zonas altoandinas a partir de materiales del lugar y por medio de la innovación tecnológica?

2. Metodología

2.1. Esquema metodológico

La tesis presenta una metodología de carácter descriptivo-explicativo al estudiar los componentes de la vivienda alpaquera en el centro poblado Pinaya, distrito de Santa Lucía, provincia de Lampa, región de Puno. Esto se realiza por medio de la investigación y descripción de las características de la vivienda en las zonas altoandinas y su relación con las heladas, sus usuarios habitantes, su productividad por medio de la crianza de ganado alpaquero, obtención de la fibra de alpaca, y manejo de cultivos y pastos andinos.

Es importante mencionar que el estudio se desarrolla en base a cuatro ejes: social, económico, ambiental y tecnológico. A fin de que, partiendo de lo particular en la investigación, se consolide la información y aprendizajes en una propuesta arquitectónica de vivienda saludable que además contemple la aplicación de un nuevo material con propiedades de aislamiento térmico. La propuesta plantea resaltar los valores tradicionales de la vivienda alpaquera, así como variables socioculturales, ambientales y económicas del sector.

2.1.1. Cuadro de metodología

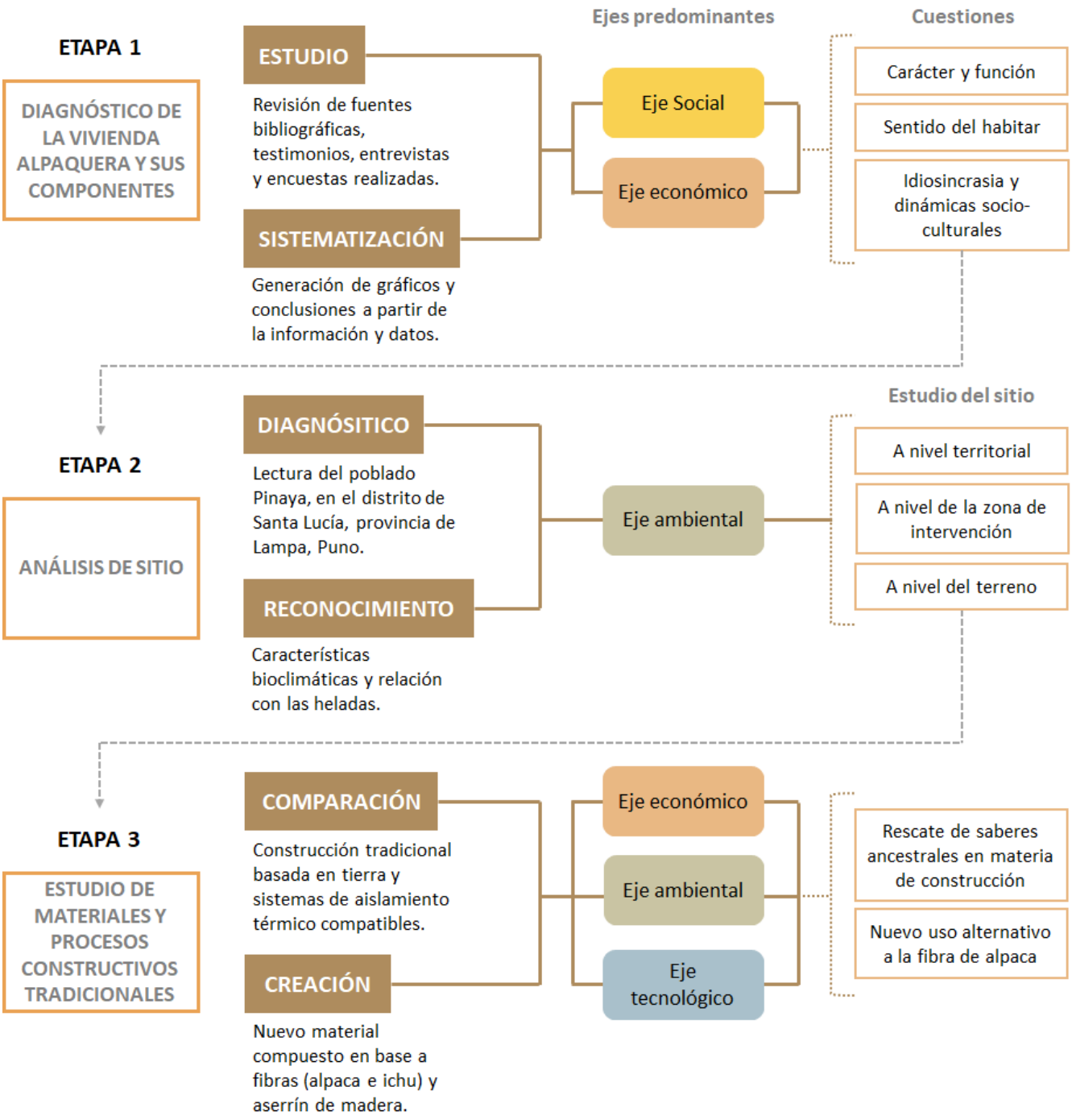
A continuación, se presenta el cuadro metodológico que evidencia el proceso de desarrollo de la tesis. Está dividido en seis etapas, donde cada una muestra una relación con los cuatro ejes del estudio. Además, hace referencia a los objetivos específicos planteados. Es una guía que describe la secuencia y etapas comprendidas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 5

Cuadro de metodología (Etapas 1, 2 y 3)



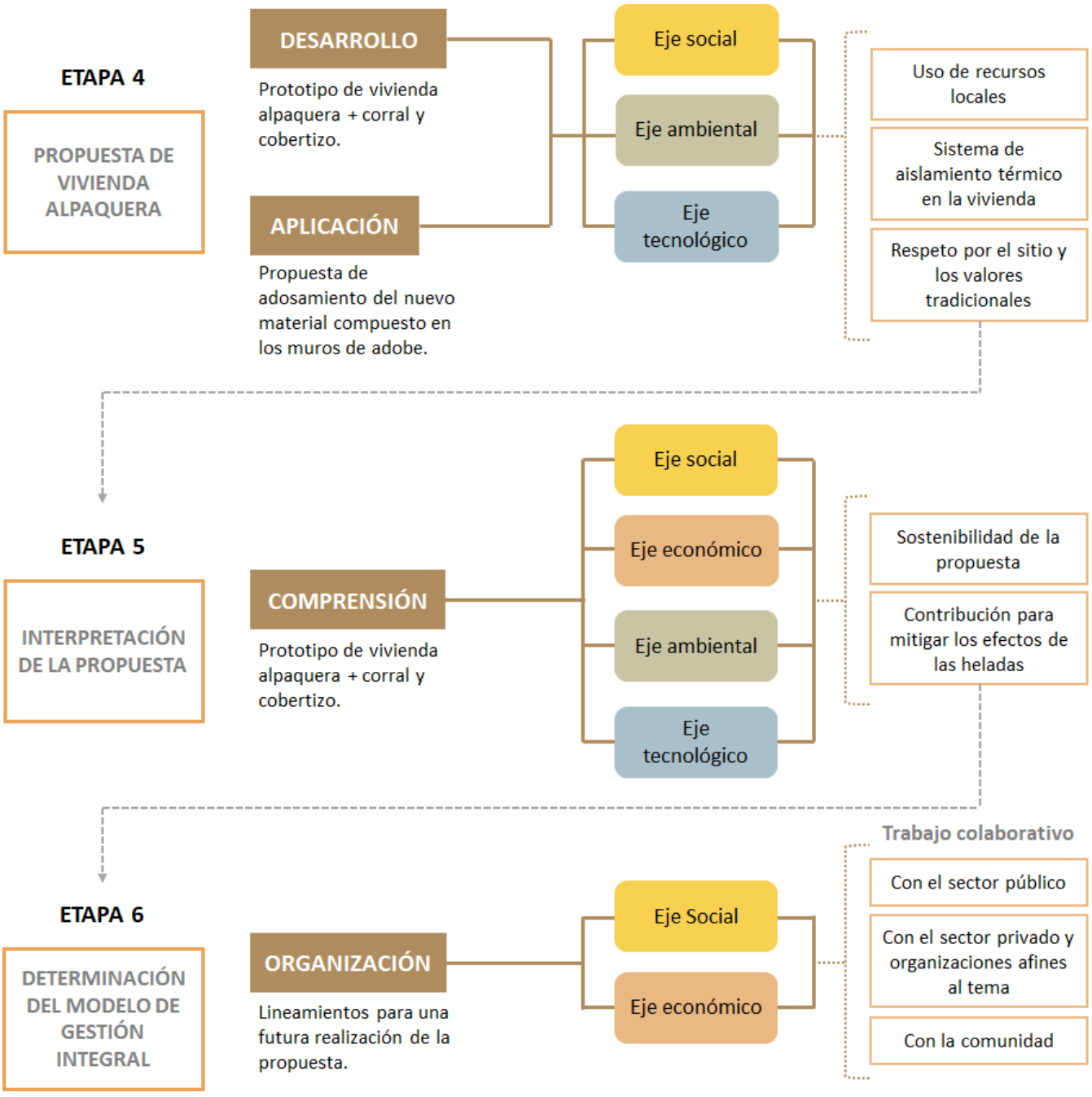
Nota: Cuadro metodológico de la investigación. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 6

Cuadro de metodología (Etapas 4, 5 y 6)



Nota: Cuadro metodológico de la investigación. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.1.2. Población y muestra

La población sobre la que se basa el estudio es de 392 personas, que corresponde a la totalidad de habitantes del centro poblado Pinaya (ver Anexo 1). Este número es equivalente a cerca de 98 familias de 4 integrantes cada una.

Por otra parte, la muestra comprende a 20 familias de 4 miembros cada una, abarcando en total 80 personas, que equivalen aproximadamente al 26% de la población. Esto fue definido debido a uno de los principales propósitos de la tesis que es el desarrollo de una propuesta de vivienda para el productor alpaquero y su familia.
Se seleccionó la muestra significativa de familias alpaqueras, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

1) Conformada por personas adultas, adultas mayores, niños y en menor cantidad jóvenes. Mujeres o varones, dedicadas a la labor de productor alpaquero y/o pastor.
2) Con residencia habitual en una vivienda que cuente con la mayoría de los componentes de una vivienda alpaquera (zona productiva de corrales y/o cobertizos).
3) Que permitan la obtención de información de carácter sociocultural, económico, constructivo y arquitectónico de sus viviendas. Así también, autoricen el manejo y publicación de estos datos en la presente tesis.

En síntesis, la presente tesis considerará la *muestra* definida de la siguiente forma:

- En primer lugar, comprende el estudio de la familia alpaquera en el sector y sus características socioculturales, económicas, su relación con el medio ambiente que la rodea, la arquitectura de la vivienda y la construcción basada en tierra del sitio.
- Y una segunda parte, que presenta a la propuesta de vivienda alpaquera, que albergará a la familia alpaquera del poblado de Pinaya, conformada por 4 integrantes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.2. Principales técnicas, instrumentos y herramientas de verificación

En la tesis se aplican diversas técnicas, instrumentos y herramientas de verificación, con la finalidad de registrar la información por medio de métodos confiables que más adelante llevarán a conclusiones objetivas y claras.

- **Técnicas**

  - ➢ Estudio espacial, funcional, de daños y antropométrico de la vivienda alpaquera altoandina.
  - ➢ Interpretación de gráficos estadísticos.
  - ➢ Revisión de bases de datos de consulta pública.
  - ➢ Consultas técnicas de documentos de entidades del Estado y organizaciones afines a temas de ganadería, construcción basada en tierra y manejo de fibra de alpaca.
  - ➢ Entrevistas y encuestas.
  - ➢ Análisis a partir de fotografías e imágenes satelitales.
  - ➢ Informes sobre la fabricación y estudios realizados del nuevo material compuesto basado en fibras naturales y aserrín.
  - ➢ Medición de la transmitancia térmica del material compuesto y componentes de la propuesta de vivienda.
  - ➢ Revisión de manuales y normas técnicas de construcción en tierra (Norma E-080).
  - ➢ Estimación de un proceso constructivo con el material compuesto propuesto, en su aplicación a construcciones basadas en tierra y barro (adobe).

- **Instrumentos y herramientas de verificación**

  - ➢ Planimetría con líneas topográficas del centro poblado Pinaya.
  - ➢ Fotografías interiores y exteriores de la vivienda alpaquera en Pinaya y sectores aledaños.
  - ➢ Fotografías que evidencian daños en la construcción de la vivienda alpaquera.
  - ➢ Programa arquitectónico de las tipologías de vivienda.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Bases de datos, gráficos estadísticos y mapas proporcionados por organismos como CENEPRED, SENAMHI y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú.
- Transcripción de entrevistas realizadas a pobladores locales y actores en relación con la vivienda de tipo alpaquero.
- Gráficos e información proporcionada en encuesta realizada.
- Planos 2D y modelos 3D de la propuesta de vivienda alpaquera y sus propiedades térmicas.

2.3. Materiales de verificación

2.3.1. Cuadros de coherencia

Tabla 1

Cuadro de coherencia para la variable independiente

Variable independiente: Heladas en zonas altoandinas		
Sub variables	**Indicadores**	**Instrumentos de verificación**
Impacto en la salud y vida de la población	• Porcentaje de personas fallecidas por heladas en el último año	Estudio de decesos por afecciones de salud en la población alpaquera en el último año, a partir de bases de datos del MINSA
	• Porcentaje de personas con problemas de salud respiratorios por heladas en el último año	Estudio de enfermedades respiratorias agudas (IRA) en la región de Puno en el último año, según información del MINSA
	• Nivel de percepción de frío por familia	Encuesta y Entrevista: Nivel de percepción de frío en la vivienda por familia
	• Cantidad de ganado perdido por heladas en el último año	Estudio del impacto de las heladas en la población alpaquera del sector
Factores climáticos	• Temperaturas mínimas y máximas en °C en el sector	Mapas de calor y estudio a partir de datos de estación meteorológica de SENAMHI y planos de tipologías
	• Frecuencia de ocurrencia de heladas	Mapas de CENEPRED y del Ministerio del Ambiente
Impacto en la vivienda	• Número de viviendas dañadas y abandonadas por heladas	Estudio del abandono de viviendas por heladas y encuesta: Nivel de percepción de frío en la vivienda
	• Productividad en espacios de la vivienda en temporada de heladas	Relación de actividades productivas propias del calendario alpaquero
	• Propiedades de materiales y sistemas constructivos empleados ante heladas	Tabla comparativa: Materiales de construcción empleados ante heladas
	• Conductividad térmica de materiales de construcción ante heladas	Estudio de valores de conductividad térmica de materiales de construcción empleados ante heladas

Nota: Cuadro de coherencia en relación con las subvariables. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 2

Cuadro de coherencia para la variable dependiente

Variable dependiente: Vivienda alpaquera		
Sub variables	**Indicadores**	**Instrumentos de verificación**
Estado actual	• Radio de distancia entre viviendas colindantes en metros.	Fotografías, estudio de planimetría y diagramas.
	• Nivel de deterioro, fallas y daños de la vivienda.	Fotografías sobre el nivel de deterioro y daños de la construcción.
	• Área útil en m2 y por número de habitantes	Estudio de tipologías de vivienda y programa arquitectónico.
	• Aparición, evolución y adaptación de ambientes en la vivienda	Linea de tiempo y estudio a partir de planos de viviendas
	• Características bioclimáticas de la vivienda con adecuado aislamiento térmico	Modelado 3D, cálculo de transmitancia térmica y carta solar. Estudio a partir de plantas arquitectónicas.
Usuarios	• Nivel de integración familiar	Entrevistas y recopilación de testimonios de miembros de familias alpaqueras en Pinaya
	• Número de familias constituidas	Tabla: Número de familias constituidas
	• Frecuencia de uso por m2 en la vivienda	Estudio y mapeos a partir de metodología *Space Syntax* y planos de viviendas
	• Número de personas en edad vulnerable con desnutrición	Estudio de diagnóstico de la realidad en la comunidad
	• Número de cabezas de ganado en el centro poblado	Informe de *Proyecto Alpacas* de la Municipalidad de Santa Lucía
Productividad de la vivienda	• Medidas para la conservación de pastos andinos alrededor de la vivienda	Estudio a partir de revisión de fotografías de exteriores, planimetría y entrevistas realizadas
	• Monetización por libra de fibra de alpaca en soles	Tabla: Monetización de la fibra de alpaca por libra, en soles
	• Porcentaje de fibra de alpaca por libra de uso textil y de desperdicio	Estudio de la fibra de alpaca y sus usos en el área textil, y desperdicios considerados

Nota: Cuadro de coherencia en relación con las subvariables. Elaboración propia (2021).

2.4. Criterios de evaluación

Las herramientas, instrumentos y materiales de verificación empleados en la tesis permiten la medición de indicadores con el objetivo de alcanzar las metas planeadas. Además, son la base para el desarrollo de la propuesta de vivienda alpaquera altoandina.

De este modo, en la presente investigación los criterios de evaluación son: cuantitativos (continuos y discretos) y cualitativos (ordinales y nominales):

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cuantitativos Continuos

- Porcentaje de personas vulnerables que fallecieron por heladas en el último año.
- Porcentaje de personas con infecciones respiratorias agudas (IRA) en el último año.
- Temperaturas mínimas y máximas.
- Frecuencia de ocurrencia de heladas.
- Conductividad térmica de materiales de construcción ante heladas.
- Distancias entre viviendas colindantes en metros.
- Área útil en m2 y por número de habitantes.
- Monetización por libra de fibra de alpaca en soles.
- Porcentaje de fibra de alpaca por libra de uso textil y de desperdicio.

Cuantitativos Discretos

- Cantidad de ganado perdido por heladas en el último año.
- Cantidad de viviendas dañadas y abandonadas por las heladas.
- Número de familias constituidas.
- Cantidad de personas vulnerables con desnutrición.
- Número de cabezas de ganado en la comunidad.

Cualitativos Ordinales

- Nivel de percepción de frío por familia.
- Aparición, evolución y adaptación de ambientes en la vivienda.

Cualitativos Nominales

- Productividad en espacios de la vivienda en temporada de heladas.
- Propiedades de materiales y sistemas constructivos empleados ante heladas.
- Nivel de deterioro, fallas y daños en la vivienda.
- Características bioclimáticas de la vivienda con adecuado aislamiento térmico.
- Nivel de integración familiar.
- Medidas para la conservación de pastos andinos alrededor de la vivienda.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.5. Campos de verificación

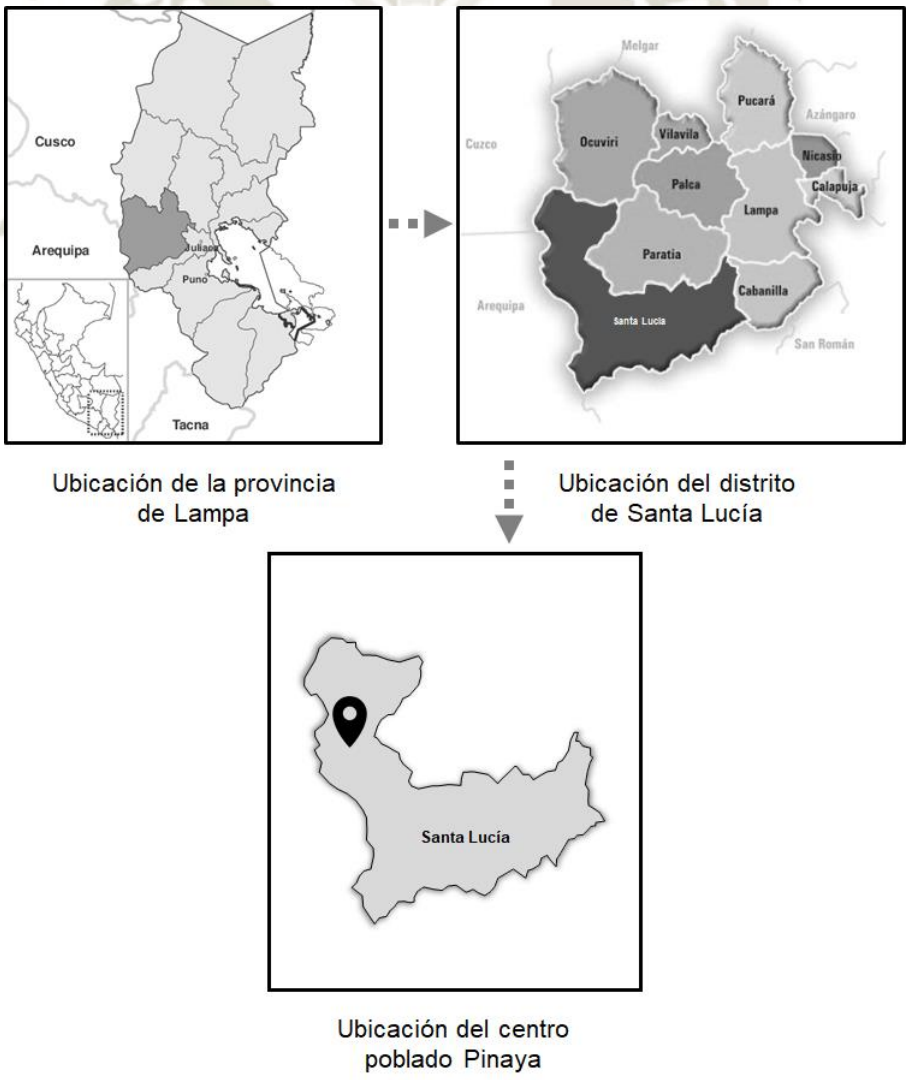
- **Ubicación espacial**

  La investigación se localiza en una zona de “Muy Alto” riesgo de heladas, que es el poblado Pinaya, en el distrito de Santa Lucía, provincia de Lampa, departamento de Puno. Pinaya se localiza a 36 km de Santa Lucía y a 85 km de la ciudad de Juliaca. Además, se ubica a 100 km de la ciudad de Puno.

  En los siguientes gráficos se localiza Pinaya a un nivel macro, además de otros hitos importantes aledaños como los poblados de Santa Lucía, Pucará, Lampa y Juliaca.

Figura 7

Ubicación del centro poblado Pinaya



Nota: Ubicación de Pinaya a nivel distrital, provincial y regional. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

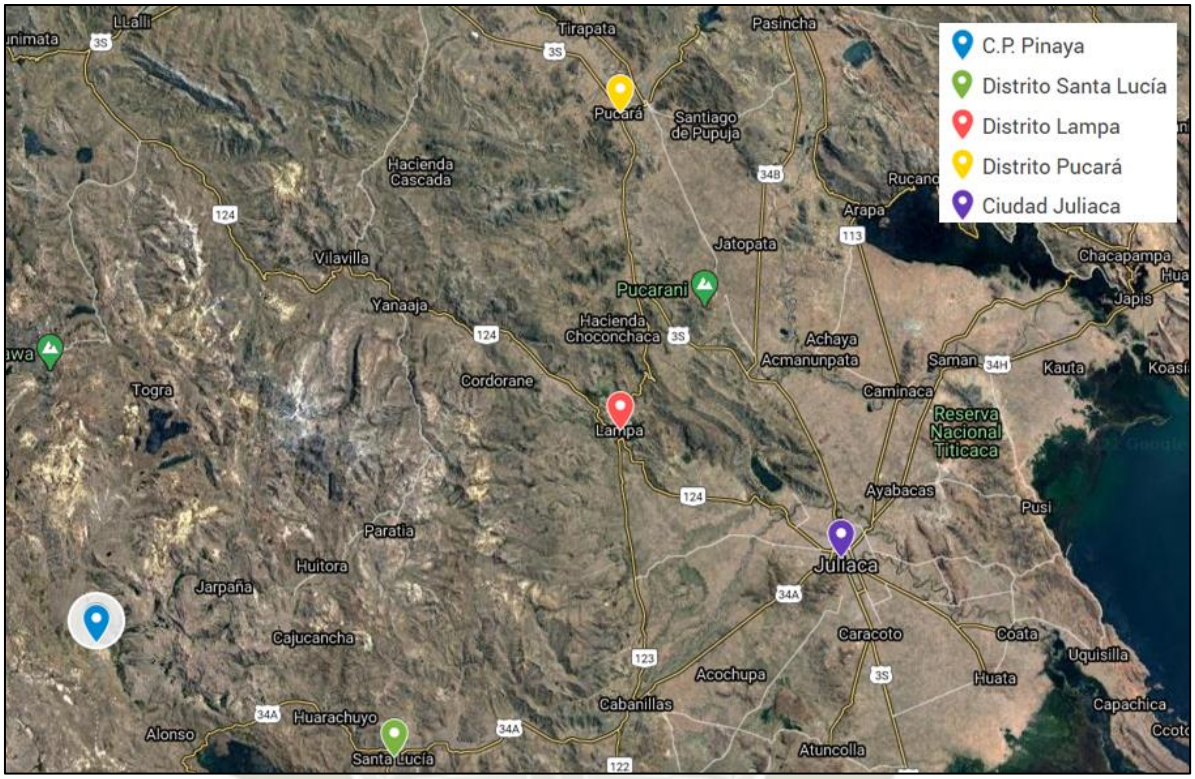
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En adición a lo ya mencionado, Pinaya se ubica entre las coordenadas -16.4213909 y -71.5298315, según se pudo obtener de Google Maps.

Figura 8

Ubicación de Pinaya e hitos de referencia



Nota: Ubicación de Pinaya e hitos referenciales como Santa Lucía, Lampa, Pucará y la ciudad de Juliaca. Elaboración propia en base a imagen satelital de Google Maps (2021).

Figura 9

Vista del centro poblado Pinaya durante heladas



Nota: Fotografía de la plaza principal de Pinaya, viviendas próximas y territorio durante la época de heladas. Extraído de Díaz (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 10

Calle, vivienda y habitante de Pinaya en época de helada



Nota: Fotografía que evidencia la crudeza de las heladas en Pinaya. Extraído de Díaz (2021).

- **Ubicación temporal**

  La investigación fue realizada en el periodo 2021 (I y II), con un plazo de desarrollo de 10 meses, conforme está establecido en el cronograma del proyecto de investigación, en el cual la presente tesis forma parte.

- **Unidades de estudio**

  Las unidades de estudio están definidas por un conjunto pequeño de viviendas asentadas en el centro poblado Pinaya. El radio de influencia abarca las viviendas más próximas al sitio donde se localiza la propuesta de vivienda alpaquera planteada.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 11

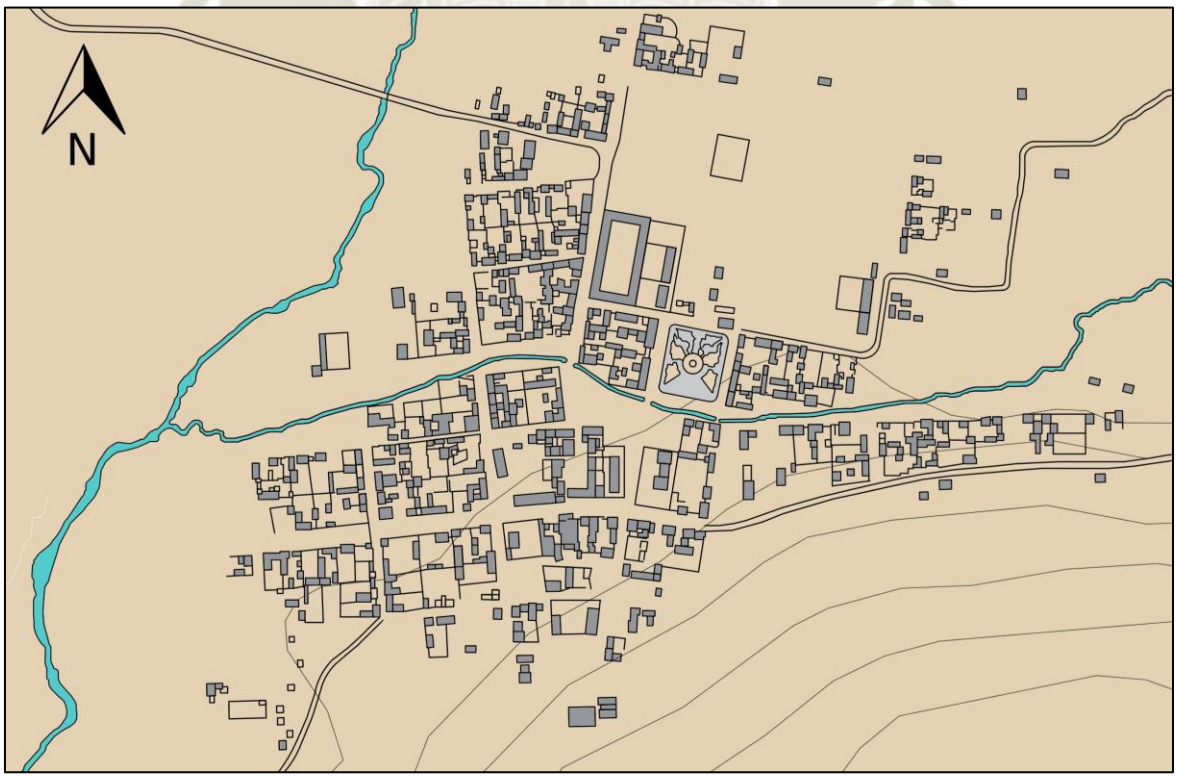
Fotografía aérea de Pinaya



Nota: Vista aérea de Pinaya, mostrando la municipalidad y plaza principal. Extraído de la División de Catastro Urbano de la Municipalidad Distrital de Santa Lucía (2021).

Figura 12

Planimetría de Pinaya



Nota: Planimetría con líneas topográficas. Elaboración propia tomando como base el plano de la localidad y el plano de topografía (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.6. Estrategias de recolección de datos

- **Organización**

  La tesis forma parte de la investigación *Diseño, implementación y validación de un sistema de aislamiento térmico sostenible, compatible con adobe, basado en nuevos materiales compuestos de fibra de alpaca, fibras de ichu y aserrín de madera (2021)*.

  En tal sentido, complementa la metodología, objetivos y procesos de recolección de información propuestos en el proyecto de investigación. La recolección de datos se centra en las siguientes estrategias:

  Para el objetivo específico – Eje social

  a) Estudio de fotografías aéreas, mapas satelitales y relevamientos que muestran la relación entre viviendas y de la vivienda con otros espacios productivos de crianza y cultivo.
  b) Selección de hasta tres viviendas alpaqueras de Pinaya y estudio con el fin de identificar valores arquitectónicos y constructivos.
  c) Caracterización de las relaciones familiares, sociales y tradiciones del poblador de Pinaya en relación con la vivienda.

  Para el objetivo específico – Eje Económico

  a) Estudio del potencial de la fibra de alpaca tanto en su uso textil y como material de construcción.
  b) Definición del sistema de obtención y manejo de la fibra de alpaca en el sector, actores involucrados, actividades del calendario alpaquero y el impacto productivo en los espacios de la vivienda.

  Para el Objetivo Específico – Eje Ambiental

  a) Elaboración de una tabla comparativa de materiales aislantes propios de las zonas altoandinas.
  b) Determinación de conclusiones y cálculos pertinentes a partir del estudio en laboratorio de propiedades de las muestras fabricadas del material compuesto con capacidad de aislamiento térmico.
  c) Identificación de propiedades como la resistencia a la compresión y la absorción de humedad, en el material compuesto sostenible a aplicar en la propuesta de vivienda.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Para el Objetivo Específico – Eje Tecnológico

a) Estimación de un sistema constructivo para la propuesta de vivienda, considerando el material sostenible propuesto.
b) Propuesta arquitectónica de vivienda alpaquera para Pinaya, con adecuadas propiedades de aislamiento térmico en sus muros.

- **Recursos**

  La presente tesis se desarrolla a partir de la investigación llevada a cabo con apoyo de los recursos de un fondo para la investigación de la *Universidad Católica de Santa María*. Principalmente, se trabaja con recursos propios, pero adicionalmente se cuenta con el respaldo del proyecto de investigación ganador del concurso *"Fondo para la Investigación"* en su edición del año 2020, promovido por el *Vicerrectorado de Investigación* de la misma casa de estudios.

- **Validación**

  El análisis de información y datos recopilados durante el desarrollo de la tesis son validados a partir de metodologías de análisis de variables cuantitativas y cualitativas, las mismas que están comprendidas en los cuadros de coherencia.

2.7. Manejo de resultados

El conjunto de resultados es manejado a partir de la revisión de referencias, estudios realizados y trazado de gráficos, planos y modelos 3D. Herramientas visuales que muestran las potencialidades, limitaciones y oportunidades de la vivienda alpaquera. Por otra parte, el presente estudio expone en sus resultados, la propiedad como aislante térmico del material compuesto desarrollado como parte de un proyecto de investigación, y su futura aplicación. De esta manera, los resultados encontrados van a contribuir con el desarrollo de una propuesta de vivienda alpaquera que se revalorice a partir de las variables: social, económica, ambiental y tecnológica. Y, además, proponga la estimación de un nuevo sistema constructivo que propicie el calentamiento solar pasivo. Sirviendo todo ello como un aporte para la mitigación de los efectos de las heladas y la recuperación de los valores tradicionales del sitio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO II: Marco Teórico

“La novela “Aves sin nido” (1889) de Clorinda Matto de Turner ya reconocía en la fibra de alpaca una oportunidad de progreso para los peruanos, al mencionar que era *la principal fuente de riqueza* para las provincias”

Portal Alpaca del Perú, 2020

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3. Bases Teóricas

3.1. Heladas

La palabra “helada” hace mención a la formación de cristales de hielo sobre las superficies, tanto por congelación del rocío, como por el cambio de estado del agua de vapor a hielo (Blanc et al., 1963).

Las heladas son fenómenos meteorológicos que ocurren por la constante disminución de la temperatura en el ambiente. Generalmente, se presentan con temperaturas iguales o menores a los 0°C, que son medidas a una altura que va entre 1.25 a 2 metros por encima del nivel del suelo. Así también, las heladas conllevan a la grave afectación de la salud y vida de las personas. Por otra parte, generan un grave impacto en el sector agrícola y pecuario de los centros poblados que se localizan en zonas de alto o muy alto riesgo. En relación con el cambio climático, se ha incrementado su ocurrencia e intensidad debido a cambios de los patrones climáticos (Postigo, 2008, p.3).

En el Perú, “la población está expuesta a la recurrencia de heladas de 30 a más días, con temperaturas mínimas promedios menores a 4°C es 3´862,572 habitantes, de los cuales el departamento más afectado es Puno con 1´212,122 habitantes” (PLANAGERD 2014-2021, p.15). Asimismo, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú: Senamhi (2010), clasifica las heladas por su origen, época en que ocurren y aspecto visual.

- **Por su origen**

  a) Helada de Advección

  Es producida por la presencia de grandes masas de aire frío procedentes de las regiones polares. Su desplazamiento genera distintos tiempos atmosféricos. Generalmente ocurre en la parte baja de las montañas y puede presentarse en cualquier momento del día, afectando principalmente a las zonas más extensas y amplias. Por otro lado, se caracteriza por contar con un clima ventoso.

  En el siguiente diagrama se muestra la capa de aire, así como el movimiento del aire y transferencia de energía (flechas).

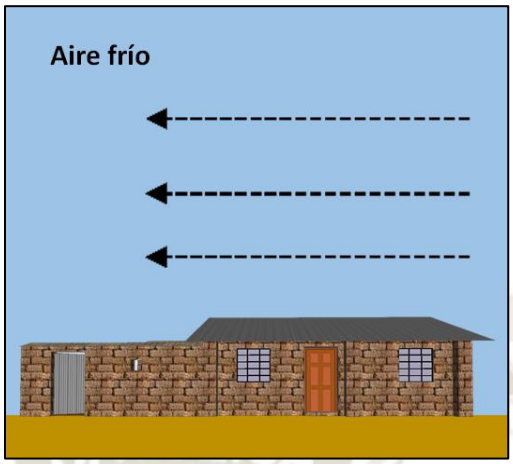
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 13

Helada de Advección y su capa de aire



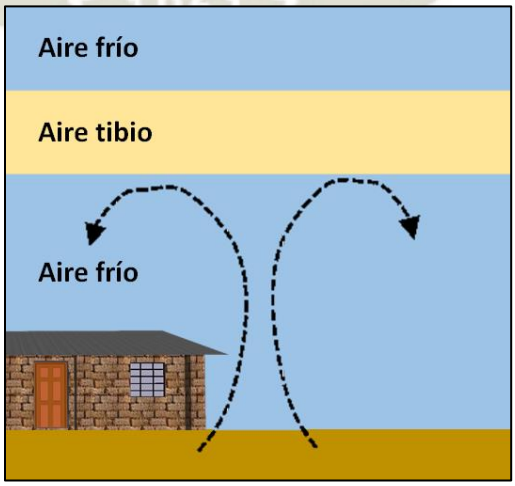
Nota: Representación de la helada de advección y su relación con la vivienda. Extraído del gráfico de Lecourt (2019).

b) Helada de Radiación

Este tipo de helada es muy usual y se presenta durante las noches claras y con cielo despejado. Su severidad varía de acuerdo a las condiciones de la atmósfera y otros factores, como la topografía y vegetación. Suele predominar en latitudes medias durante los últimos días de primavera y a principios de otoño. Como consecuencia, produce pérdidas en los cultivos.

Figura 14

Helada de Radiación y sus capas de aire



Nota: Representación de la helada de radiación y su relación con la vivienda. Extraído del gráfico de Lecourt (2019).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

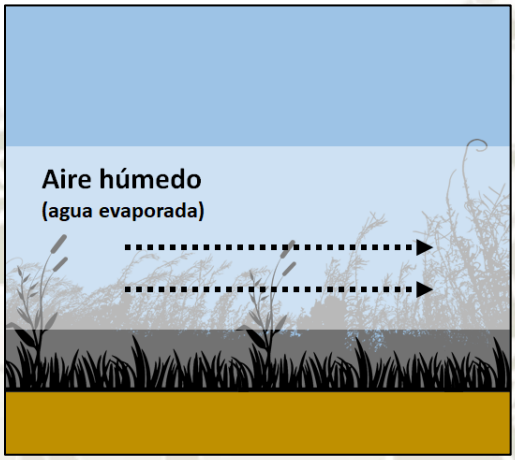
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

c) Helada de Evaporación

Se produce cuando el agua sobre las plantas se evapora por la acción de enfriamiento. Mayormente se caracteriza por ocurrir en un estado de baja humedad relativa. Su intensidad depende de la cantidad de agua evaporada y de la temperatura del ambiente. Es un tipo de helada poco frecuente.

Figura 15

Helada de Evaporación y su capa de aire



Nota: Representación de la helada de evaporación y su relación con el cultivo. Elaboración propia (2021).

- **Por la época en que ocurren**

  La aparición de heladas se encuentra directamente relacionada con las estaciones del año. Se clasifican de la siguiente forma:

a) Helada Primaveral

Es también conocida como “helada tardía”. Está considerada dentro de las heladas más dañinas ya que afecta a la vegetación y plantaciones existentes. Específicamente en la etapa de brotación de ramas, a los pocos días de crecimiento.

b) Helada Otoñal

A esta helada se la denomina “helada temprana” porque está formada por las primeras masas de aire frío que llegan al continente sudamericano. Ocurre entre los meses de Marzo y

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Abril, y conlleva a la reducción de la producción agrícola de la región donde se presenta.

c) Helada Invernal

Esta helada inicia en la estación de invierno. Su impacto se produce principalmente en las especies vegetales perennes que cuentan con frutos. Existen registros en el Perú, sobre la helada invernal más intensa y alcanzando la temperatura más baja, que se produjo en la región de Puno (localidad de Mazocruz), llegando a los -23.4°C.

- **Por el aspecto visual**

  A partir de la observación de productos agrícolas y la vegetación en zonas altas, expuesta a muy bajas temperaturas, se determinó dos tipos de heladas:

a) Helada Blanca

Son heladas comunes. Su composición consta de una cubierta blanca conformada por partículas de hielo de apariencia cristalina. Ocurre por el enfriamiento nocturno, provocando la condensación del vapor de agua y su posterior congelamiento. A este fenómeno físico se le conoce como sublimación inversa. Cuando se tiene más humedad en el aire, se produce una condensación con liberación de calor latente, hecho que ayuda a reducir la disminución de la temperatura (Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 2020, p.17).

b) Helada Negra

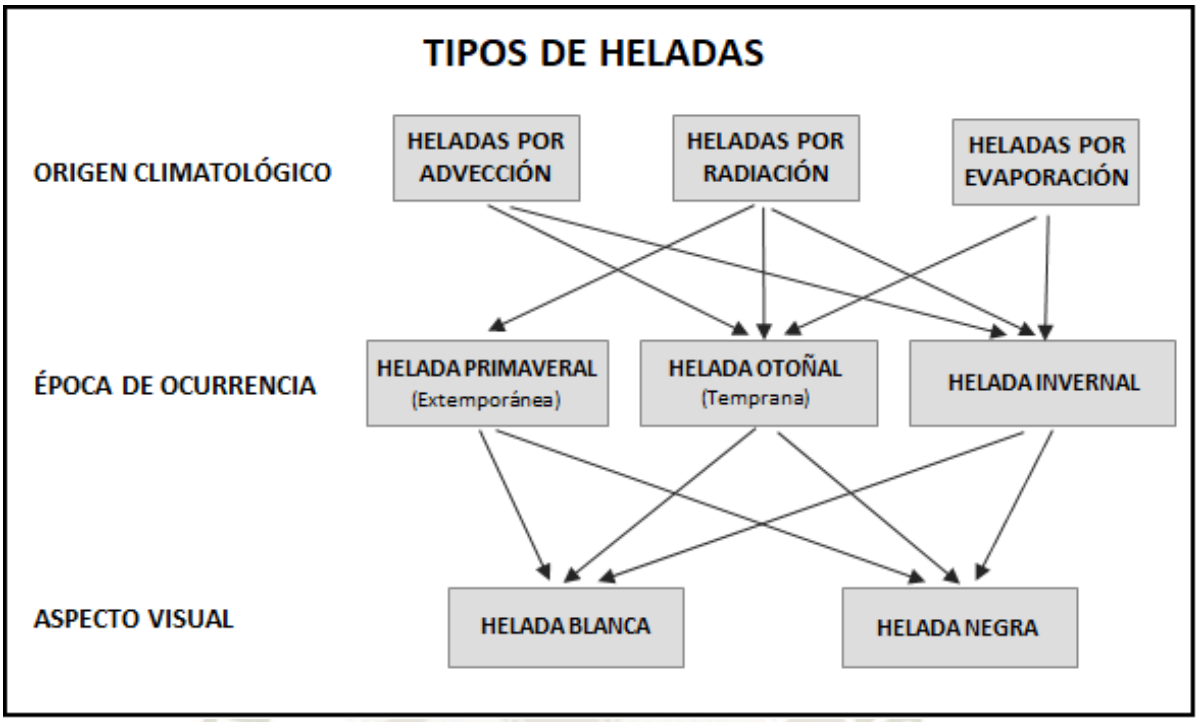
Es más severa que una helada blanca. Se presenta al bajar la concentración de vapor de agua en la atmósfera, provocando la congelación y destrucción directa de especies vegetales y plantas, al congelarse sus tejidos y adoptar un color oscuro. Para Muñoz, Lomeli, Lomelí y Peralta (2013), el ambiente en este tipo de helada es predominantemente seco, es decir con poca humedad, por lo que evita la formación de escarcha o rocío en las superficies.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 16

Tipos de heladas por su origen, ocurrencia y aspecto



Nota: Esquema síntesis de las heladas por su origen climatológico, época de ocurrencia y aspecto visual. Extraído de CENAPRED México (2014).

3.1.1. Las heladas en Pinaya

A partir de los tipos de heladas presentados y correlacionando la información con un estudio realizado en Lampa, se establece que el tipo de helada más frecuente y que más afecta a Pinaya es la “helada primaveral”, ya que en Pinaya, la helada “quema los pastos que están en proceso de brotación e influye en la disminución de su oferta en los meses posteriores” (Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo, 2011, p.28). Por otra parte, el Gobierno Regional de Puno (2019) reconoce en el Estudio de Diagnóstico y Zonificación de la Provincia de Lampa que, las condiciones climáticas en invierno son muy frígidas, con heladas intensas en los meses de mayo, junio, julio y agosto. Especialmente en el mes de agosto. Además, vienen acompañadas de fuertes vientos y bajas temperaturas (ver Tabla 1). Durante el resto de meses del año no se presentan heladas, conservando climas templados y fríos, y temporadas con lluvia y nevadas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 3

Temperaturas en la provincia de Lampa

Estación	Lluviosa	Estación seca	Anual
Máxima	15.5 °C	16.1 °C	16.0 °C
Mínima	4.0 °C	-10 °C	1.2 °C
Media	10.0 °C	7.9 °C	8.6 °C

Nota: Temperatura máxima, mínima y media en época de lluvia, seca y promedio anual. Extraído del Gobierno Regional de Puno (2019).

3.1.2. Clasificación de la severidad de las heladas

Cuando no existe un manto de nubes, la temperatura escapa hacia el espacio durante la noche y es muy baja. En la temporada seca (abril-septiembre), la temperatura baja tanto que congela el agua, afectando a los seres vivos (Senamhi Perú, 2014).

De acuerdo a la temperatura mínima del aire, la severidad de las heladas se clasifica de la siguiente forma:

Tabla 4

Severidad de las heladas meteorológicas

HELADAS	INTERVALO DE TEMPERATURAS
MUY SEVERAS	> -10ºC
SEVERAS	-8ºC a -9,9ºC
MUY FUERTES	-6ºC a -7,9ºC
FUERTES	-4ºC a -5,9ºC
MODERADAS	-2ºC a -3,9ºC
SUAVES	0ºC a -1,9ºC

Nota: Intervalo de temperaturas y clasificación según severidad de las heladas. Extraído de DaMotta (1961).

"En Pinaya la temperatura disminuye a -15 °C" (Latina Noticias, 2016). A partir de la tabla anterior (Tabla 2), se estima que la temperatura en este centro poblado se considera como "muy severa", en adición a ello, presenta una de las temperaturas más bajas en la provincia de Lampa, de acuerdo a la Tabla 1.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

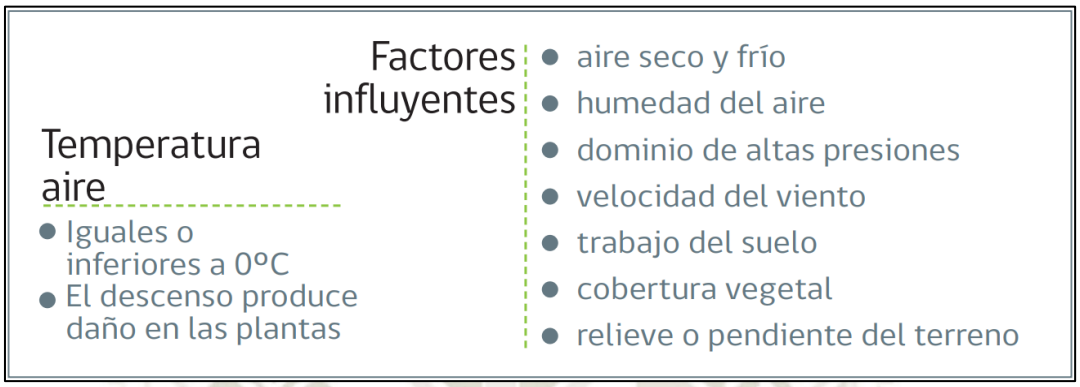
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Por otro lado, para medir la intensidad de las heladas predominan diversos factores. Entre ellos resalta la temperatura del aire. La lista de factores influyentes se presenta a continuación:

Figura 17

Factores influyentes en las heladas



Nota: Factores que determinan la aparición y prevalencia de las heladas. Extraído del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA (2020).

3.1.3. Impacto de las heladas en la población alpaquera

Los fenómenos que tienen un mayor nivel de afectación en el ganado alpaquero son: la nevada-helada y la helada-granizada, llegando a alcanzar en el peor de los casos un **porcentaje de afectación y decesos del 50%** (Moya y Torres, 2008, p.70).

La incidencia de estos fenómenos climáticos también es perjudicial para los camélidos altoandinos. Según comenta la publicación de Moya y Torres (2017), implica un grave riesgo en la proliferación de enfermedades, afectación de pastizales y ausencia de pastos para el ganado. Esto queda en evidencia a partir de las siguientes estadísticas: “Los pastos naturales son particularmente vulnerables a la presencia de nevadas-heladas, con niveles de afectación que pueden llegar a 60% en comunidades alpaqueras y 40% en comunidades agrícolas” (Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo, 2011, p.26).

Para describir a mayor detalle la situación, si la temporada de heladas perdura por muchos días, las alpacas no podrán alimentarse de los pastos naturales, “iniciándose procesos degenerativos paulatinos, disminución de peso, desnutrición, enfermedades e incrementos en los niveles de mortalidad” (Moya y Torres, 2017, p.7). Según Latina

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Noticias (2016), en Pinaya durante el año 2016, al menos 100 auquénidos fallecieron producto de las heladas.

Por otro lado, para Vega (s.f.) en zonas con climas adversos, las crías de alpacas son las más vulnerables a sufrir distintas patologías causadas por el clima frío.

En la siguiente gráfica se muestra el impacto de las heladas en la población alpaquera. También se visualizan los efectos en la vida de los actores involucrados en la crianza de alpacas, es decir los pastores y criadores. Las conclusiones presentadas se determinaron a partir de una investigación realizada en la provincia de Lampa:

Tabla 5

Consecuencias de las heladas en el ganado y las personas

Heladas	La temporada de heladas es entre mayo y agosto, pero se presentan de manera inusual en marzo y abril de manera localizada	**Camélidos sudamericanos domésticos**	• Abortos, mortalidad en crías y adultos. • Enfermedades como neumonías, fiebre de alpacas. • Mortalidad infantil en la disminución de oferta de pastos andinos.
		Criadores de camélidos	• Mortalidad infantil, inflamación ocular, resfríos y neumonías.

Nota: Efectos de las heladas en los camélidos sudamericanos domésticos y en los criadores. Extraído del Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo del Sur (2011).

Figura 18

Impacto de las heladas y nevada en la población alpaquera



Nota: Fotografía que evidencia las inclemencias climáticas durante las heladas y su impacto negativo en el ganado alpaquero. Extraído del archivo de Cruz Roja Peruana (2018).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 19

Mirada a la realidad del impacto de las heladas en la población alpaquera de Puno, a través de la prensa



Nota: Noticias de los portales web de Perú21, El Comercio, Wayka, La República y el noticiero 90 Central, sobre el impacto de las heladas en la población alpaquera altoandina. Elaboración propia en base a artículos de noticias en los últimos 4 años (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

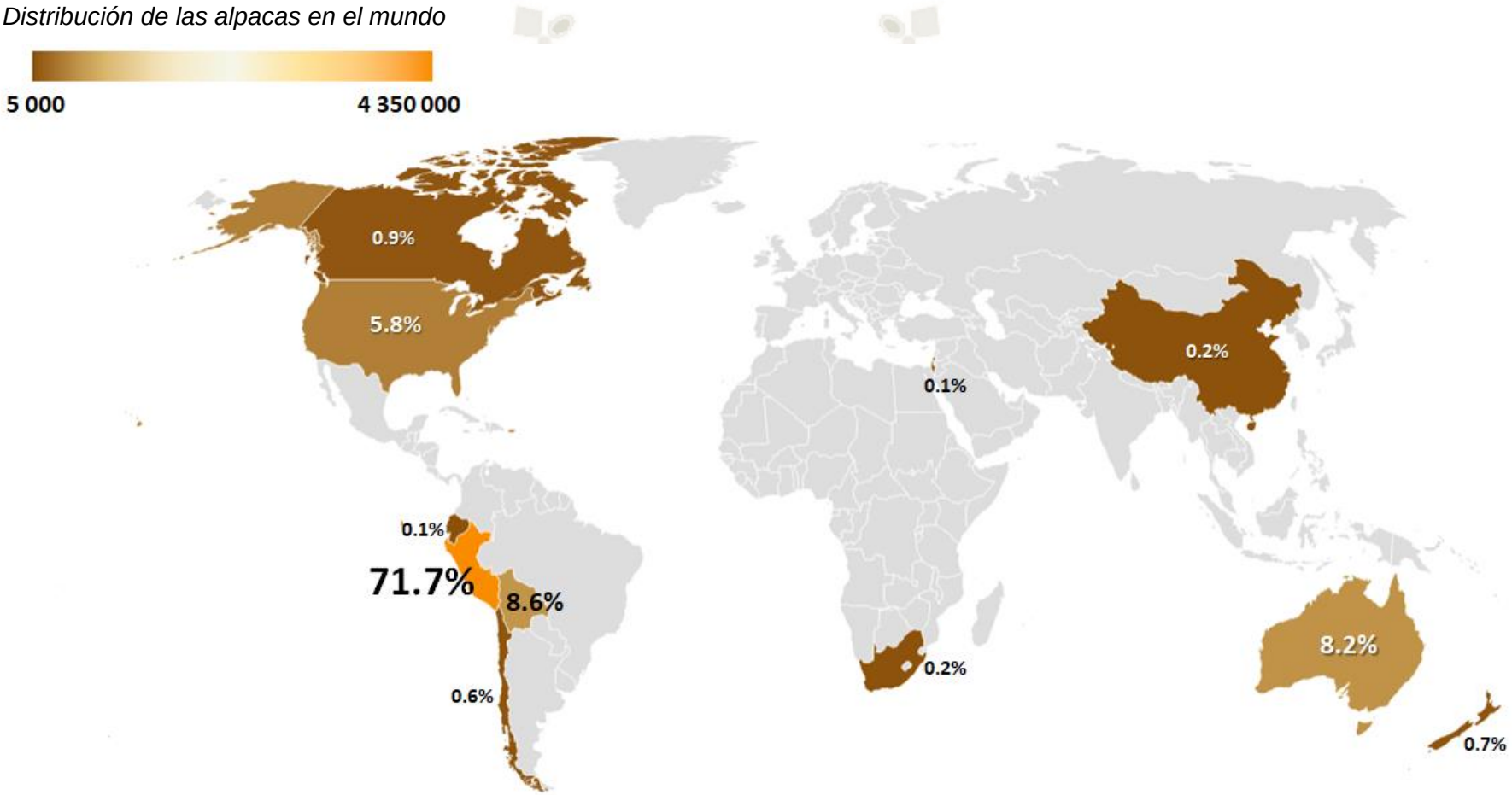
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.2. Distribución espacial de alpacas y comunidades alpaqueras

Está comprendida por la cantidad de alpacas (*Vicugna pacos*) que habitan en la actualidad en el planeta. El siguiente mapa muestra la distribución de alpacas en distintos países del mundo. Siendo el Perú el país que concentra el mayor porcentaje.

Figura 20

Distribución de las alpacas en el mundo



Nota: Representación esquemática mediante un mapa coroplético sobre la distribución de alpacas en países del mundo. Elaboración propia empleando *Datawrapper* en base a datos de MIDAGRI (2020).

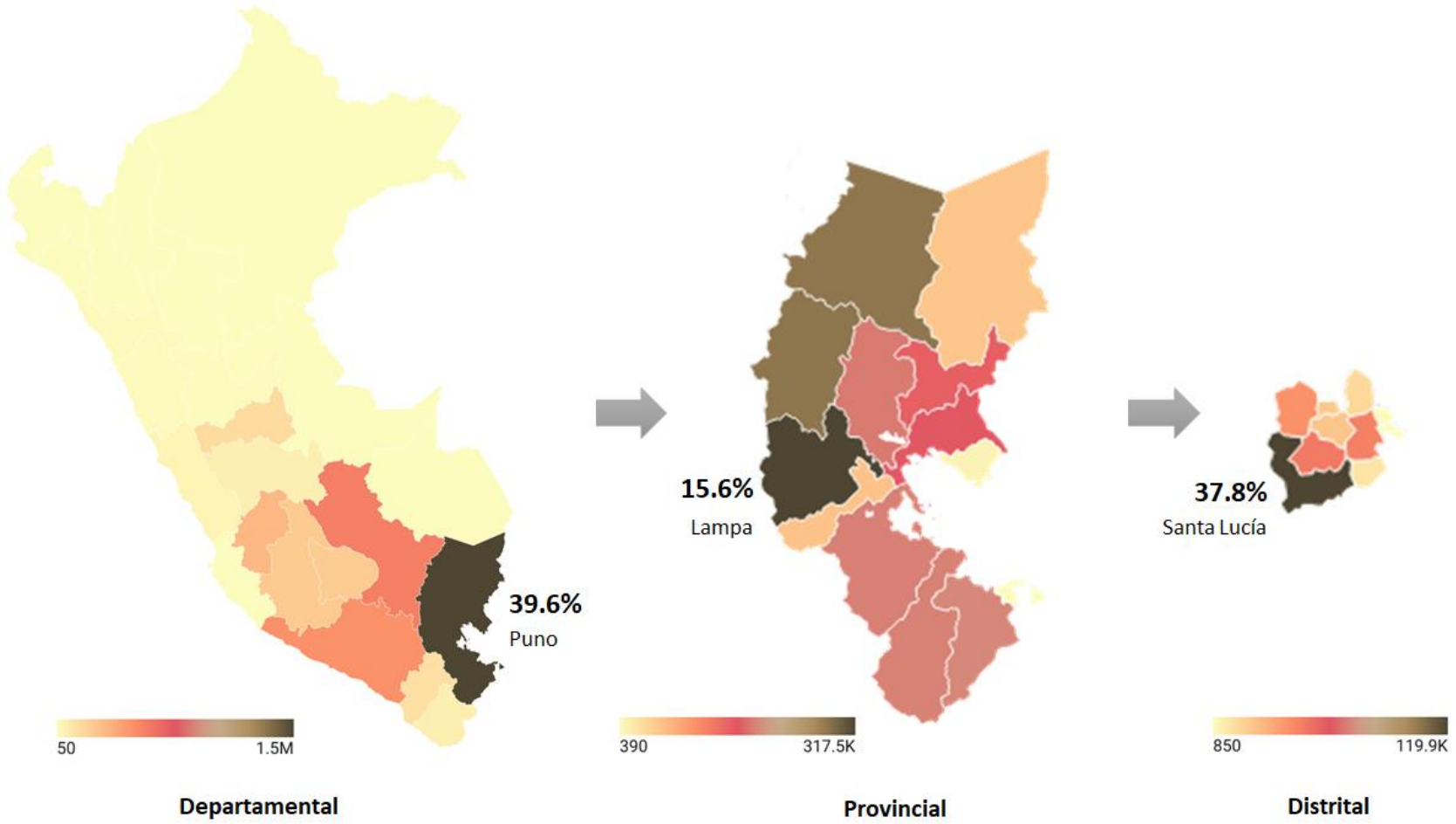
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En el Perú, el departamento de Puno, la provincia de Lampa y el distrito de Santa Lucía son los lugares que más concentran alpacas. Esto evidencia una mayor presencia de comunidades alpaqueras. Cabe resaltar que Pinaya se localiza en el distrito de Santa Lucía.

Figura 21

Distribución de las alpacas en el Perú, en el departamento de Puno y en la provincia de Lampa



Nota: Representación en mapas coropléticos de la distribución de alpacas a nivel departamental, provincial (Lampa) y distrital (Santa Lucía). Elaboración propia con *Datawrapper* en base a datos de la Dirección Regional Agraria de Puno (2019) y el Colegio Nacional de Ingenieros del Perú.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

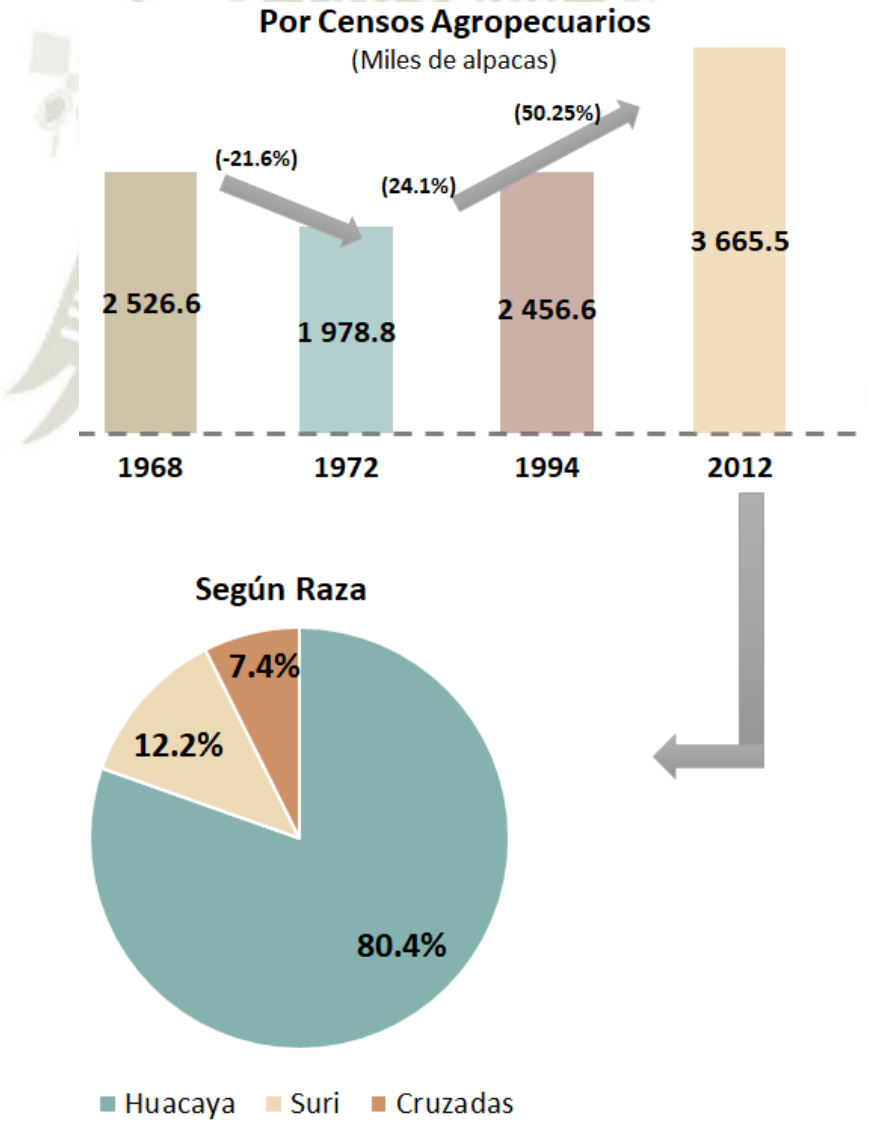
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Según los censos agropecuarios que realizó INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) en los últimos años, en el territorio peruano, puede evidenciarse un crecimiento exponencial de la población alpaquera, aumentando casi en un 50% en los últimos 25 años.

Con relación a la raza de las alpacas, según el último censo, la raza predominante en el Perú es la Huacaya, seguida en un menor porcentaje por la alpaca Suri. Asimismo, existen también alpacas de raza cruzada, las cuales cuentan con el menor porcentaje.

Figura 22

Las alpacas en el Perú a través de los años



Nota: Representación gráfica de datos a partir de los cuatro últimos Censos Agropecuarios realizados en el territorio peruano. Elaboración propia en base a la presentación del Centro Bartolomé de las Casas (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.3. Población peruana en los Andes

Habita localidades y centros poblados de gran altitud en el Perú. “Los alpaqueros son una población asentada en la zona altoandina de nuestro país, entre los 3,800 a 4,800 m.s.n.m” (Aguilar, 2016, p. 2).

En el libro *Cultura Andina*, se comenta sobre la vida laboral de la población asentada en el ámbito rural de la región Puno.

Tienen dos actividades: agricultura y ganadería (dependiendo de la altura), como herencia ancestral. Puede ser agrícola y complementariamente pecuaria y viceversa, así como prioritariamente criadora de alpacas y llamas, ovinos y vacunos, depende de la ubicación de la población rural en las diferentes regiones o pisos ecológicos (Enríquez, 2005, p. 119).

- **Pastores**

  Aranguren (1972) comenta que el tipo de pastoreo puede clasificarse según el piso ecológico. De modo que, para Pinaya corresponde el “pastoreo en altura”. El cual procede de la división social de trabajo de la antigua organización andina y donde, la rotación de pastos garantiza su eficacia. “El trabajo de un pastor es demandante, las actividades de pastoreo se realizan desde las 6:00 am hasta las 5:00 pm (cuando se oculta el sol)” (Gayoso y Pacheco, 2015, p.6).

  Como una característica de los pastores de Lampa, Charbonneau (2009) menciona que, debido a la altitud no pueden cultivar nada allí. Y se dedican principalmente a la ganadería multiespecies de llamas, alpacas y ovinos. Por otro lado, aunque antiguamente los pastores solían asentarse en viviendas separadas. En los últimos veinte años se ha desarrollado un proceso de concentración de viviendas, transformando la organización social de los centros poblados altoandinos. La misma investigación comenta acerca de la importancia del núcleo familiar para los pastores altoandinos, donde la preservación de las relaciones familiares es relevante para la ayuda mutua y colaboración entre todos sus miembros. Además, respecto a valores socioculturales y prácticas ancestrales que realizan, “dentro de la familia, se efectuaban los rituales, se tomaban las decisiones, se administraban los rebaños, se valoraban los productos y se realizaban los viajes de trueque” (Charbonneau, 2009, p.10).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Una práctica ancestral realizada por pastores puneños es llamada "señalakuy". Ocurre cada 1 de agosto en el *Día Nacional de la Alpaca*. Comprende una ceremonia donde el ganado alpaquero es marcado y recibe su propio nombre. Asimismo, las alpacas macho son separadas de las alpacas hembra. Los rituales están dirigidos tanto hacia los animales como a la madre tierra (*Pachamama*) y a los espíritus de las montañas (*Apus*). (Zorn, 1987, p.491-492).

- **Productores alpaqueros**

  Son las personas encargadas del manejo del ganado alpaquero, en especial de la fibra de alpaca. Suelen formar parte de programas del Estado. Gracias a ello, reciben capacitaciones a través de *Escuelas de Campo*, que los forman en habilidades técnicas para la mejora de su producción. FAO Perú los define como los encargados de los subproductos de la actividad alpaquera: fibra y carne. Además, de velar por el control de enfermedades (de origen infeccioso, parasitario y alimenticio) que afectan a estos camélidos (Vega, s.f., p.1).

  Cabe resaltar que, *Proyecto Alpacas* es un programa promovido por la Municipalidad de Santa Lucía, y trabaja por el incremento de la productividad de la crianza de alpacas en las comunidades campesinas del distrito. En su informe N°59 (2021), se menciona que Pinaya cuenta con 96 socios (productores alpaqueros) activos.

Figura 23

Productores alpaqueros de la región Puno en entrega de premios



Nota: Premiación a productores alpaqueros en feria. Extraído del portal Andina (2019).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

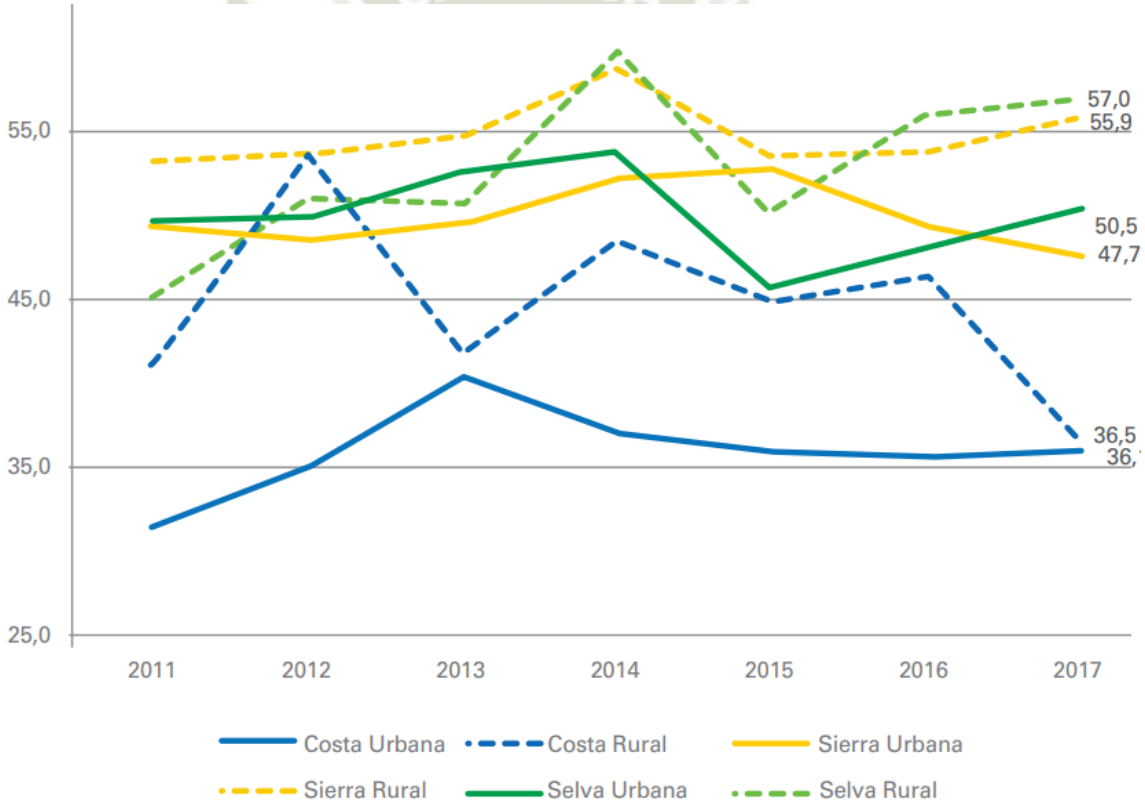
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.3.1. Problemáticas en la salud de la población altoandina

"La nutrición es un problema central en las comunidades de pastores andinos, debido a que no disponen de recursos suficientes para adquirir una canasta básica de alimentos con calorías mínimas para el desarrollo normal de la persona" (Germana et al., 2016, p.47). El siguiente diagrama presenta los niveles de anemia en niños durante gran parte de la última década. Se hizo una comparación entre las zonas urbanas y rurales de las tres regiones del Perú.

Figura 24

Prevalencia de anemia en niños de 6 a 35 meses de edad (2011-2017)



Nota: Gráfico de líneas múltiples, que evidencia el aumento de casos de anemia en niños menores de 3 años de edad en la Sierra Rural. Extraído del Ministerio de Salud (2019).

El diagrama anterior refleja que la zona rural de la Sierra, en la cual se localiza el centro poblado Pinaya, es la segunda zona con mayor número de casos de anemia en niños menores de 3 años. Esta información fue contrastada con revisión de referencias en relación al tema. Cabe resaltar que, la anemia es considerada una problemática de salud pública en el Perú.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En la época de heladas se incrementan los casos de neumonía y otras enfermedades respiratorias. Según MINSA (2021), en el año 2018 se detectó un porcentaje de casos de IRA (infecciones respiratorias agudas) con el 36.1% del total de pacientes en la región Puno.

Por otra parte, la mortalidad por **neumonía en personas vulnerables** de comunidades alpaqueras en Puno es alta en comparación con poblados de otras regiones del Perú. Habiendo 19.3 casos por cada 100 mil habitantes en el último año (MINSA, 2020). Añádase a esto que, según el Boletín Epidemiológico del Perú en el año 2018, de las defunciones a causa de neumonía en menores de 5 años, el 38.5% de ellas se dieron en casos de niños con algún nivel de desnutrición y anemia. Respecto a los niveles de desnutrición en personas vulnerables, en el distrito se cuenta con un porcentaje del 40.7% (Ministerio de Salud, 2018), teniendo un total de 38 personas (niños y adultos mayores) con desnutrición, en Pinaya.

3.3.2. Calendario alpaquero

El calendario alpaquero es una herramienta para la sistematización mensual de actividades y conocimientos durante la crianza de alpacas. Gayoso y Pacheco (2015), determinaron una relación entre el pastor, la actividad económica, la vivienda y las condiciones climáticas. En adición, para Enríquez (2008), el calendario alpaquero se ajusta a tres estaciones o ciclos climatológicos que son: estación de lluvias, estación de heladas y finalmente, la estación de secas.

Cabe resaltar que la condición seca, es decir de escasa lluvia, ocurre en periodos con días cálidos y noches muy frías. Entre las potencialidades del calendario alpaquero, permite una mayor organización en el proceso. A su vez, según Enríquez (2008), puede estar conformado por diversos calendarios integrados. Para fines de la presente tesis, se considerarán 3 de ellos:

- **Calendario de crianza:**

Se centra en atender el ciclo biológico de la alpaca, con la finalidad de perpetuar la especie y aprovechar la fibra de alpaca y la carne. La síntesis del mismo se observa en la siguiente tabla:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 6

Calendario de crianza de alpacas

ACTIVIDAD	ÉPOCA DE LLUVIAS			ÉPOCA DE SECAS PRESENCIA DE HELADAS				ESCASEZ DE AGUA				ÉPOCA DE LLUVIAS
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1. Parición de alpacas												
2. Empadre de alpacas												
3. Castración de alpacas												
4. Esquila de tuis												
5. Selección de alpaca para saca												
6. Destete de crías de alpacas												
7. Esquila grande de fibra de alpaca												
8. Parición de alpacas												

Nota: Calendario alpaquero respecto a la crianza de alpacas. Elaborado en base a la investigación de Enríquez (2018).

La parición o también llamada "*uña urmachiy*" en quechua, comprende el nacimiento de las crías. Por otro lado, el empadre o "*charkoy*" consiste en el proceso de apareamiento de las alpacas y ocurre a partir de los dos años.

La esquila o "*willma rutuy*" es una de las actividades principales de los productores alpaqueros, es también denominada "cosecha de lana", ya que permite la obtención de fibra de alpaca por medio de un proceso manual con tijeras o cuchillos. Esta actividad se realiza en la zona de corrales sobre una playa de esquila.

Entre otras etapas, la saca es la selección de animales viejos en buenas condiciones para la obtención de carne de alpaca.

- **Calendario constructivo:**

Para la crianza de alpacas, es fundamental la facilitación de las condiciones mínimas indispensables en la infraestructura productiva. Es aquí donde se habla de la necesidad de espacios acondicionados que se traducirá al final en prosperidad de la familia productora y la obtención de mejores subproductos derivados de la alpaca. Cabe resaltar que algunas de las actividades mencionadas involucran el mantenimiento de cercos, canales de agua y cobertizos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 7

Calendario de construcción y reparación de infraestructura

ACTIVIDAD	ÉPOCA DE LLUVIAS			ÉPOCA DE SECAS PRESENCIA DE HELADAS				ESCASEZ DE AGUA				ÉPOCA DE LLUVIAS
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1. Abonamiento de pastos												
2. Reparación de cercos de piedra												
3. Construcción de canales de riego												
4. Limpieza y reparación de canales de riego												
5. Ampliación de bofedales												
6. Construcción de cercos de piedra												
7. Quema de pastizales												
8. Construcción de cobertizos												
9. Forado de lugares húmedos para extraer agua												
10. Trasplante de pastos												
11. Construcción de módulos de empadre												

Nota: Calendario alpaquero respecto a la infraestructura para el ganado. Elaborado en base a la investigación de Enríquez (2018).

Los procesos de construcción y/o reparación de la infraestructura, así como el manejo adecuado de recursos naturales del lugar (pastos y recursos hídricos), incrementan la eficacia de la crianza de alpacas. Y principalmente contribuyen en el aumento de la producción y mejoramiento de la calidad de la fibra de alpaca.

El abonamiento de pastos es la incorporación de materia orgánica con el fin de su recuperación y mejora. Por otro lado, la captación de agua se realiza generalmente a través de ojos o pozos de agua. Su distribución es gracias a tuberías y sistemas tradicionales de riego, que aprovechan el agua de lluvia para la irrigación del pajonal. En adición a esto, los cercos también forman parte de la infraestructura altoandina, contribuyendo con la protección del ganado y pastos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Calendario de pastoreo:**

El pastoreo de alpacas es una actividad existente y la principal actividad económica en el centro poblado Pinaya. En su realización, los pobladores consideran los ciclos climatológicos (época de lluvias y de secas). Cabe resaltar que el pastoreo se realiza todo el año y los siete días de la semana. Siendo una actividad constante en la rutina diaria de los productores alpaqueros.

Salir a pastorear a la zona del pajonal y bofedales determina el uso del espacio exterior andino que rodea a la vivienda.

Puede agregarse que según el calendario alpaquero, los pastores suelen llevar a su ganado para alimentarlo en distintas zonas, efectuando una rotación durante el pastoreo. Esto es con la finalidad de preservar los pastizales y evitar el sobrepastoreo.

Otra actividad secundaria es el recojo de guano para el enriquecimiento del suelo de los pastizales. En algunos casos se podría utilizar este fertilizante para tierras de cultivo en biohuertos.

Tabla 8

Calendario del proceso de pastoreo

ACTIVIDAD	ÉPOCA DE LLUVIAS			ÉPOCA DE SECAS / PRESENCIA DE HELADAS				ESCASEZ DE AGUA				ÉPOCA DE LLUVIAS
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1. Recojo de guano												
2. Descanso y cuidados de cabañas en época de lluvias												
3. Pastoreos de alpacas en las cabañas en época de lluvias												
4. Rotación de cabañas instaladas en época de lluvias a las de secas												
5. Pastoreo de alpacas en las cabañas en época de secas												
6. Descanso y cuidado de cabañas en época seca												
7. Rotación de cabañas instaladas en época de secas a las de lluvias												
8. Recojo de guano												

Nota: Calendario alpaquero respecto al pastoreo. Elaborado en base a la investigación de Enríquez (2018).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.4. Vivienda en los Andes

La vivienda en la sociedad altoandina en la región de Puno presenta nexos con los valores socioculturales de sus usuarios. Desde la antropología, “la casa constituye la síntesis de la vida; cada uno de sus espacios representa un aspecto de la organización familiar y, al mismo tiempo, refleja la interacción con sus miembros” (Muñoz, 2014, p.3).

Muñoz (2014), también considera que la ubicación de una vivienda andina comprende las siguientes variables:

a) Amplio dominio visual del espacio. Es decir, orientada hacia las áreas de pastoreo y terrazas de cultivo.
b) Baja humedad.
c) Evitar lugares cercanos a nevados para prevenir el riesgo de aludes.

Las viviendas en los Andes están generalmente conformadas por habitaciones independientes pero conectadas por un espacio abierto es una característica de las viviendas en los Andes. Por otro lado, generalmente la estancia en las viviendas es por temporadas. Es por esto que cada familia puede llegar a contar con dos a tres viviendas.

> La estancia principal se encuentra en la parte baja de la comunidad, y está conformada por **tres a cuatro habitaciones** separadas y por el **corral de alpacas**, eventualmente por el corral de ovejas, si se tiene. Las otras dos estancias se ubican en las partes altas y alejadas. Las familias se desplazan a esas estancias sobre todo en época de secas, en busca de pastos para los animales, porque en las alturas siempre hay alguna fuente de agua que hace que haya siempre alimento. (Santisteban, 2020)

Por consiguiente, el desplazamiento de la población por temporadas ha ocasionado la existencia y aparición de viviendas desocupadas en los Andes. Según la base de datos del *Censo Nacional 2017*, en el distrito de Santa Lucía, existen 886 viviendas ocupadas con mobiliarios y objetos, pero con ausencia de personas. Sobre “viviendas ocupadas de uso ocasional", se han contabilizado 186 viviendas en el distrito con esta característica.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Las viviendas alpaqueras, tal como su nombre indica, además de población humana, albergan alpacas. Especialmente en espacios llamados corrales, cobertizos o “dormideros”. Pinaya cuenta actualmente con **80 viviendas de tipo alpaquero y 14 639 alpacas.** En la siguiente tabla obtenida de la Municipalidad de Santa Lucía, se presenta el conteo de viviendas con cobertizos en Pinaya, y 2 centros poblados aledaños, Cayco y Atecata.

Tabla 9

Población total de alpacas y cantidad de viviendas con cobertizos

Nº	COMUNIDAD	CANTIDAD DE CAMÉLIDOS	Nº DE VIVIENDAS QUE CUENTAN CON COBERTIZOS
1	CAYCO	9859	11
2	PINAYA	14639	80
3	ATECATA	8642	No cuenta con cobertizos
4	ORDUÑA	5775	6

Nota: Información sobre la población de alpacas en cuatro centros poblados del distrito de Santa Lucía y número de viviendas con cobertizos. Obtenido del Informe N°059 - 2021 de Proyecto Alpacas - ver Anexo 14 (2021).

- **Problemáticas con relación a la vivienda alpaquera y sus habitantes**

  Actualmente, existen conflictos durante la crianza de alpacas en la vivienda. Se contemplan factores de carácter productivo, sanitario y organizacional de parte de los pastores y socios alpaqueros. Por otra parte, la vulnerabilidad socioeconómica considera características, que para Moya y Torres (2008), involucran poca información sobre el uso de bosta y paja (ichu) como energías renovables. Además de la situación de precariedad en los centros poblados más alejados y ausencia de estudios de desarrollo urbano en estos sectores evitando un crecimiento sostenible de los mismos.

  Por otra parte, el limitado acceso a servicios de calidad es otra problemática. La falta de acceso al servicio de agua potable en todas las viviendas es una problemática clave ya que lavarse las manos con agua y jabón podría suponer la disminución de casos de neumonía detectados. En el distrito de Santa Lucía, 454 viviendas acceden al

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

recurso hídrico a través de pozos (agua subterránea), mientras que 130 viviendas lo hacen de manantiales o *puquios* y 121 viviendas de ríos o acequias. Es importante mencionar que si un miembro de la familia se enferma y adquiere una infección respiratoria aguda (IRA), sin tener en su vivienda acceso a agua y/o desagüe, las posibilidades de contagio entre los demás integrantes de la familia son altas. Sobre el acceso a alumbrado eléctrico, el 36% de los hogares del distrito no cuenta con este servicio, se obtiene en promedio entre 1 y 4 horas de electricidad, y cerca del 93% de hogares no tiene acceso a Internet.

Las actividades de crianza, esquila, clasificación y acopio de la fibra de alpaca son de vital importancia durante el manejo del ganado alpaquero y el sistema de producción de fibra de alpaca. Sin embargo, solo algunas se realizan en los límites de la vivienda. El resto de las actividades se llevan a cabo en otros espacios como zonas abiertas, cobertizos comunitarios o recintos proporcionados por el municipio y entidades no gubernamentales.

Con respecto a la comercialización de la fibra de alpaca, la vivienda alpaquera no proporciona un espacio destinado únicamente para esta actividad. Una consecuencia derivada es la baja rentabilidad de la fibra. Lo cual es causado por la venta a terceros, que generalmente son comerciantes que la adquieren por un precio muy bajo en comparación con su valor real. Esta situación determina una insostenibilidad en el sistema productivo y de comercialización.

“Las precarias condiciones que presenta el sistema de producción y circulación de la fibra de alpaca para los pastores, son determinantes para la enorme desigualdad existente en la distribución de la renta referente a este mercado” (Gayoso y Pacheco, 2015, p.7).

- **Impacto de las heladas en la vivienda alpaquera**

  Según la Presidencia del Consejo de ministros (2016), las condiciones climáticas extremas de las heladas traen como consecuencia una problemática en los sistemas de adaptación de la población, ocasionando severos daños en la infraestructura.

  Queda demostrado así, que las viviendas no son ajenas de verse afectadas por nevadas-heladas y, sus componentes que se encuentran en mayor vulnerabilidad son los que están en directa relación con la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

intemperie, como por ejemplo los techos, muros y coberturas de vanos (ventanas y puertas). La materialidad, sistemas constructivos y el estado actual de la edificación son otras variables por considerar. Desde luego dependiendo del estado de la vivienda, la construcción se encontrará en mayor o menor riesgo de colapso. Además, factores como la acumulación excesiva de nieve en un techo que presenta previamente daños es un indicador de que esta vivienda no resistirá una próxima temporada de helada. En este punto, entra en consideración la necesidad de reforzamiento y mejoramiento de la vivienda para mejorar su capacidad de resistencia estructural.

Figura 25

Vivienda altoandina destruida durante nevada-helada



Nota: Fotografía que evidencia el alto nivel de destrucción de una vivienda en riesgo durante el periodo de helada-nevada. Extraído de ComexPerú (2020).

Referente a la afectación de las heladas en el territorio y la necesidad de protección, las personas en los Andes suelen permanecer por temporadas en distintas viviendas. A partir de información obtenida de CENEPRED, en Pinaya el número de viviendas abandonadas por fenómenos climáticos, ya sea temporal o permanentemente es 149, mientras que el número de viviendas con servicios incompletos, que las hace más vulnerables ante heladas es de 151 (ver Anexo 1).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.5. Materiales aislantes térmicos en los Andes

3.5.1. Fibra de alpaca

Se conocen dos razas: Huacaya y Suri. La Huacaya representa el 85% de la población alpaquera en el Perú. (Quispe, Rodríguez, Iñiguez y Mueller, 2009, p.3). “La población alpaquera en Pinaya en la actualidad es de 14 639 alpacas, según Proyecto Alpacas (2021). Para el poblador es un recurso valorado “por su longitud, suavidad, brillo, resistencia y características termostáticas, que la hace cotizada en el mercado internacional”. (Crispin, 2014, p.35)

Hoffman y Fowler (2006), describen la fibra de alpaca Huacaya presentando un vellón compacto, esponjoso y con apariencia voluminosa. Además de tener fibras finas, suaves y onduladas. Por otro lado, comentan que la fibra de alpaca Suri es de gran longitud y organizada en rizos. Los pobladores locales recomiendan que ambas razas vivan separadas, para no desmejorar la calidad de la fibra. Es importante considerar su capacidad de aislamiento en comparación con la lana ya procesada. Esto es posible debido a la superficie, diámetro y rigidez de la fibra (Wang, Liu y Wang, 2005, p.1). Así también, según Gerken (2009), presenta una mínima conductividad térmica debido a que el aire es atrapado en el interior (en la médula) y entre las fibras, resultando en un adecuado aislamiento térmico.

Figura 26

Fibra de alpaca blanca y de color



Nota: Presentación de la fibra de alpaca en sus diferentes tonalidades, diferenciándose principalmente la fibra de alpaca blanca y de color. Extraído de Perú Hop (2021).

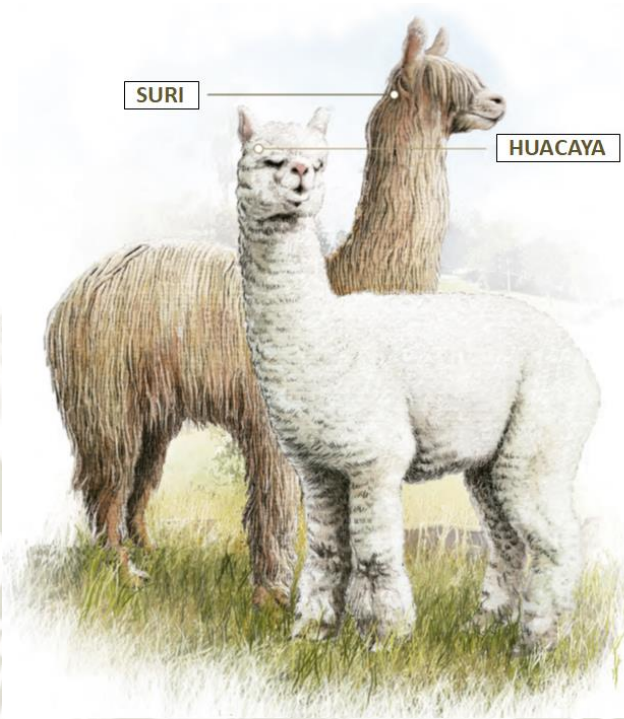
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 27

Alpaca Suri y Alpaca Huacaya



Nota: Representación gráfica de una alpaca Huacaya y una alpaca Suri. Adaptación del gráfico de Ascalpe - Asociación Civil Alpaca del Perú (2021).

- **Fibra de alpaca como material textil**

En el Perú, la fibra de alpaca se caracteriza por ser usada en el sector textil, empleándose **poco más del 75% por libra** (Quispe, Poma y Purroy, 2013, p. 14). “Como todas las fibras especiales, las fibras de alpaca son flexibles y suaves al tacto, poco inflamables, de bajo afieltramiento y poco alergénicas” (Quispe, Rodríguez, Iñiguez y Mueller, 2009, p.4). De esta manera, el material se caracteriza por ser usado en la confección de vestimentas para el abrigo y protección contra el frío. Una de las particularidades más valoradas es el diámetro de fibra. Villarroel (1963) escribe que las fibras que presentan un menor diámetro tienen un precio más alto en el mercado y son utilizadas para la confección de prendas más finas y ligeras.

Es importante mencionar la existencia de **desperdicios** en el procesamiento de la fibra de alpaca. Ballón y Laureano (2017) mencionan que estos subproductos también denominados **“hilachas”** se utilizan hoy en día en la fabricación de otros textiles como frazadas, alfombras y colchones.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 10

Proceso de producción y cadena de valor de la fibra de alpaca

	PROCESO	ACTIVIDADES	TIEMPO	COSTO	ESPACIO
5	**Productos**	Se desarrollan productos (accesorios, prendas y textiles)	Depende del tamaño, calidad y tipo de producto fabricado.	Las prendas de alpaca cuestan US$ 91 por libra (2019).	**Industrial**
4	**Proceso industrial**	Se realiza el lavado, cardado, peinado, hilado y teñido. Todo ello a partir de la fibra.	Depende del tamaño, calidad y tipo de producto obtenido.	S/. 170 la libra de fibra procesada (2018).	
3	**Clasificado**	Se separan todos los vellones según las distintas calidades.	Un maestro clasifica 2 kg por día aprox. (2021).	Precio actual de la fibra clasificada: Desde US$2 a US$ 11.60 por libra, según la calidad (al año 2021).	**Rural**
2	**Categorizado**	Se categoriza el vellón entero, sin fragmentarlo, de acuerdo a las calidades o colores definidos.	Un maestro categoriza 2 kg de fibra de alpaca por día (2021).		
1	**Esquila**	A partir del año de edad, el pastor obtiene el vellón del animal de manera anual.	Una vez al año, por cada alpaca se obtienen 2 kilos (2019). Generalmente ocurre en Noviembre.	S/. 15.50 por libra de fibra blanca (Huacaya) y S/. 13 (Suri). S/. 8 por libra de fibra de color (2021).	

Nota: Sistema de manejo de fibra de alpaca con precios, desde la obtención de vellones hasta el producto textil. Elaboración propia en base a información de PROSUR (2009), la Asociación Internacional de la Alpaca (2019), la revista Mercados & Regiones (2018), el diario Gestión (2019), entrevista con Proyecto Alpacas (2021) y el programa Siembra (2017).

3.5.2. Pastos andinos

Considerando la altura del centro poblado Pinaya de 4326 msnm, de acuerdo al *Mapa Nacional de Cobertura Vegetal*, el tipo de cobertura predominante es el “Pajonal andino (PJ)”. El cual está conformado por densas agrupaciones de matas o pajas con hojas duras y punzantes. Las especies predominantes son: chilliguas, ichu, iru ichu o paja brava (Vera y Torres, 2013, p.16-17).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Los pajonales de ichu (*Stipa Ichu*) presentan hojas duras de tallo alto, que son usualmente consumidas por el ganado alpaquero. De igual forma, su estructura interna porosa reduce su conductividad térmica, lo que lo hace un material que puede ser aplicado para garantizar aislamiento térmico (Charca, et al., 2015, p. 6).

Figura 28

Pajonal de Stipa Ichu



Nota: Fotografía de pajonal de ichu en los Andes peruanos. Extraído del archivo Plantas medicinales del Perú (2019).

Según el Ministerio del Ambiente (2015), puede llegar a alcanzar una altura de 60 cm y constituye un importante forraje para la actividad pecuaria. Debido a las heladas, cada año, en promedio 100.000 hectáreas de cultivo son afectadas en el departamento de Puno (INDECI, 2019). De otra parte, FAO (2008), refleja la insuficiente cantidad de esta especie vegetal, generando así el hacinamiento del ganado por periodos prolongados en una misma área.

Otro tipo de pasto natural en la zona altoandina es el bofedal, el cual según Vega y Torres (2013), se ha establecido en suelos hidromorfos que retienen abundante agua. Además, se ubican en terrenos planos y con alta humedad. Este tipo de pasto altoandino presenta la más alta producción de forraje y agua para la alimentación de los camélidos sudamericanos como las alpacas. En la siguiente figura se pueden ver alpacas alimentándose en los bofedales del Altiplano.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 29

Bofedales en los Andes y alpacas

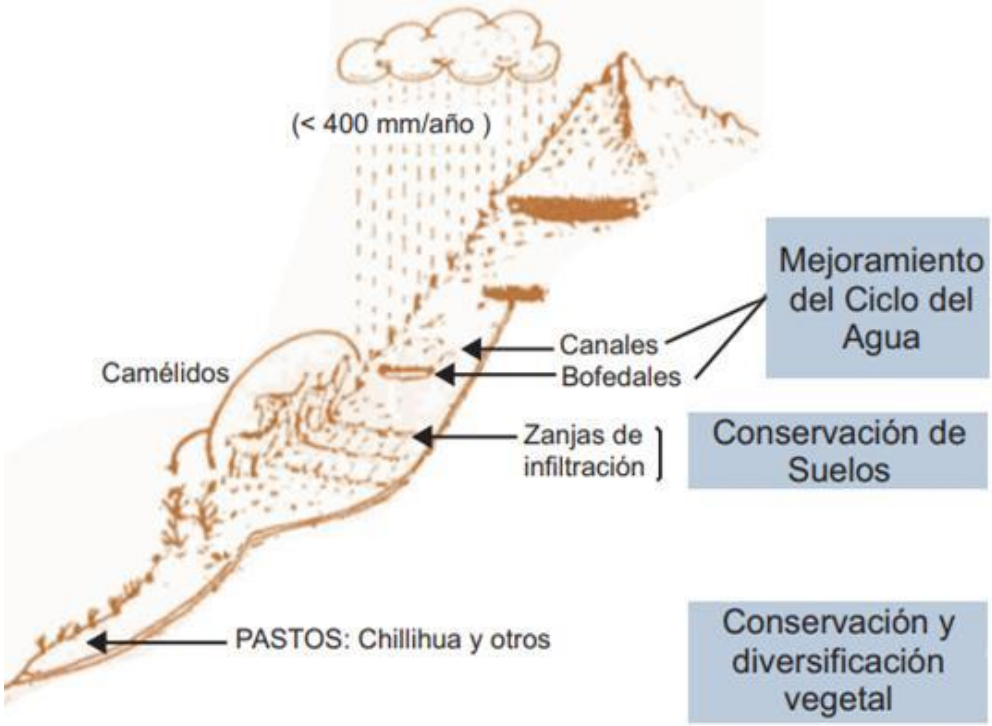


Nota: Fotografía de alpacas alimentándose en bofedales de los Andes peruanos. Extraído del archivo de Bofedales Las Turberas del Altiplano (2017).

El siguiente gráfico visibiliza la distribución de pastos como bofedales y pajonales, en el territorio, y su relación con la localización de camélidos.

Figura 30

Distribución de los pastos andinos en el territorio



Nota: Esquema de localización de pastos andinos según la altura del territorio. Adaptación del diagrama de Vega y Torres (2013).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Ichu como material de construcción**

Debido a sus propiedades físicas, las fibras de ichu pueden presentar un uso en la fabricación de materiales de construcción. La investigación realizada por Mori, Charca, Flores y Savastano (2019), concluyó que las especies de ichu: *Stipa obtusa* y *Jarava ichu,* presentan fitolitos muy atractivos para empresas de cemento, en el uso como fibra o material suplementario puzolánico.

Asimismo, la misma investigación estableció que estas fibras naturales cuentan con propiedades que permiten la **estabilidad térmica**, característica para mantenerse ante cambios de temperatura. A través de ensayos en laboratorio, se determinó su potencial como refuerzo de distintos materiales compuestos.

Por otro lado, al presentar un tallo cilíndrico, liso e impermeable, el ichu o también llamado por los pobladores del Ande como “paja andina” o “chilligua”, es empleado por los pastores para la construcción de sus techos o cubiertas de viviendas (Vega, s.f., p.2). La misma investigación hace mención de su aplicación a través de pequeños manojos de paja que son unidos o “trenzados” de manera firme con apoyo de cuerdas del mismo material, formando un tejido con propiedades térmicas. Esta es una alternativa que amortigua el paso de las temperaturas extremas del exterior. Cabe resaltar que los techos de paja son característicos de las construcciones tradicionales, y en los últimos años vienen siendo reemplazados por calaminas metálicas y galvanizadas.

En adición a lo ya mencionado, otra ventaja del ichu proviene de localizarse en abundante cantidad en los Andes, haciendo posible su fácil obtención. A pesar de ello, en sectores vulnerables ante climas extremos existe un déficit de ichu por lo que es importante promover programas para la recuperación de este pasto (Vega, s.f., p.2).

Referente a su uso en la arquitectura, las fibras de ichu son empleadas principalmente como material para las cubiertas de una construcción, sin embargo, debido al contacto directo con el medio ambiente, lluvia y granizo, pueden verse degradadas rápidamente. Ante ello, el uso de aislantes naturales hace posible un menor mantenimiento y su protección frente a agentes externos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.6. Aislamiento térmico

Según Deshmukh, Birwal, Datir y Patell (2017), el aislamiento térmico se define como un sistema, material o combinación de materiales que, al usarse, retarda el flujo de calor, adaptándose a cualquier tamaño, forma y superficie. Esto quiere decir que, al aplicar este sistema se reduce drásticamente la tasa de transferencia de calor entre el material y el entorno exterior. Por otra parte, el aislamiento térmico hace posible la eficiencia energética, ya que al almacenar el calor se disminuye el consumo de energía.

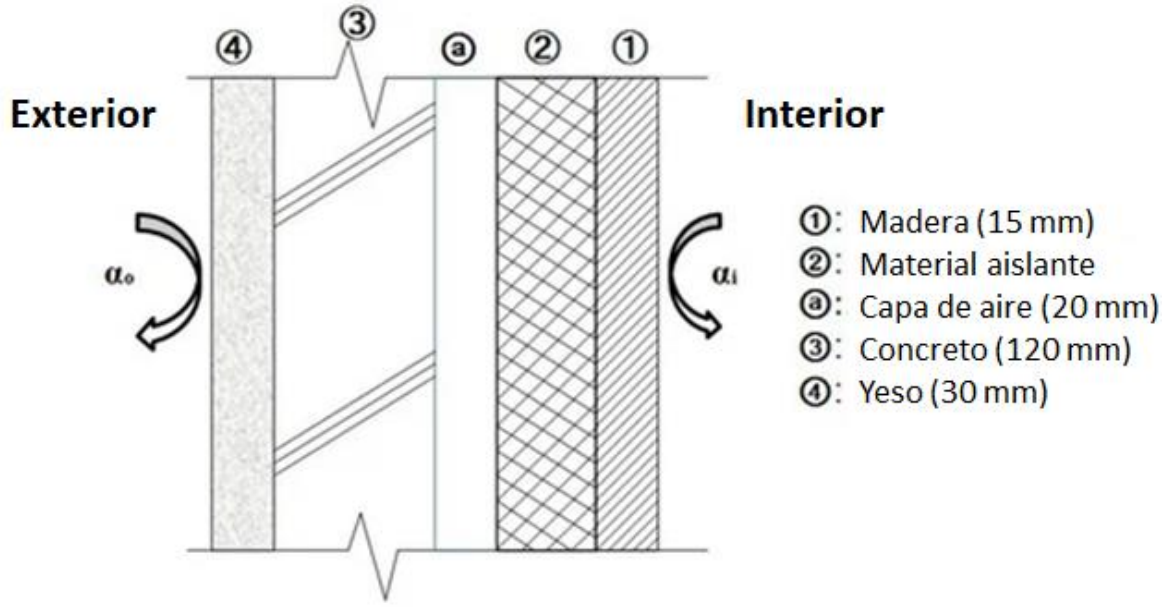
- **Aislamiento de muros o aislamiento vertical**

  Ambos términos se refieren a un aislamiento (material) fijado a la cara interior o exterior del muro de fundación, asimismo debe descender hasta una profundidad mínima de 60 cm (Rougeron, 1977, p.292).

  Por otra parte, para seleccionar el material que actuará como aislante, el autor comenta que deben verificarse propiedades en el material como su resistencia a la compresión y su capacidad de estanqueidad al agua, es decir, de absorción de agua.

Figura 31

Ejemplo de aplicación de material aislante en muro



Nota: Esquema en corte que muestra el aislamiento térmico de un muro por medio de la aplicación de un material aislante y el sistema de cámara de aire. Extraído de Yuan (2018).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El principal **objetivo del aislamiento térmico** es evitar la "pérdida energética térmica". Sus principales beneficios de acuerdo con el estudio de Deshmukh, Birwal, Datir y Patell (2017) son:

1. Proporciona un control más preciso de las temperaturas y protege el interior.
2. Evita la corrosión.
3. Ayuda a ahorrar energía y reducir los gases de efecto invernadero.
4. Reduce el consumo de energía y costos operativos.

3.6.1. Materiales Aislantes Térmicos

En los últimos años se ha apostado por el uso de materiales ecológicos como aislantes, "se encuentran en el mercado un número cada vez mayor de aislamientos térmicos fabricados con materiales naturales. Dichos materiales provienen principalmente del reino vegetal y animal, y de materiales reciclados" (Mercier, et al, 2011, p.2).

En adición a esto, la resistencia de un material aislante térmico se determina por su capacidad de soportar la temperatura, humedad, tensión mecánica, exposición a líquidos químicamente activos y vapor sin cambios significativos en sus **propiedades funcionales** (Zhukov, Konoval'tseva, Bobrova, Zinovieva y Ivanov, 2017, p. 6).

Asimismo, según la investigación de Palomino (2017), en los materiales aislantes resalta la *baja conductividad térmica*. Así como otras condiciones entre las que se encuentran:

- Transmitancia Térmica (U): propiedad que mide la cantidad de energía que fluye por unidad de tiempo y superficie.
- Densidad (ρ): masa del material por unidad de volumen.
- Calor Específico (cp): capacidad de un material para acumular energía en su unidad de masa.
- Resistencia Térmica (Rt): capacidad de oponerse a un flujo de calor. Es también el cociente entre el espesor y la conductividad térmica del material. Si su valor es mayor, su capacidad aislante es igualmente mayor.

En el siguiente gráfico, se presenta una lista de materiales de construcción y sus *coeficientes de conductividad térmica*.

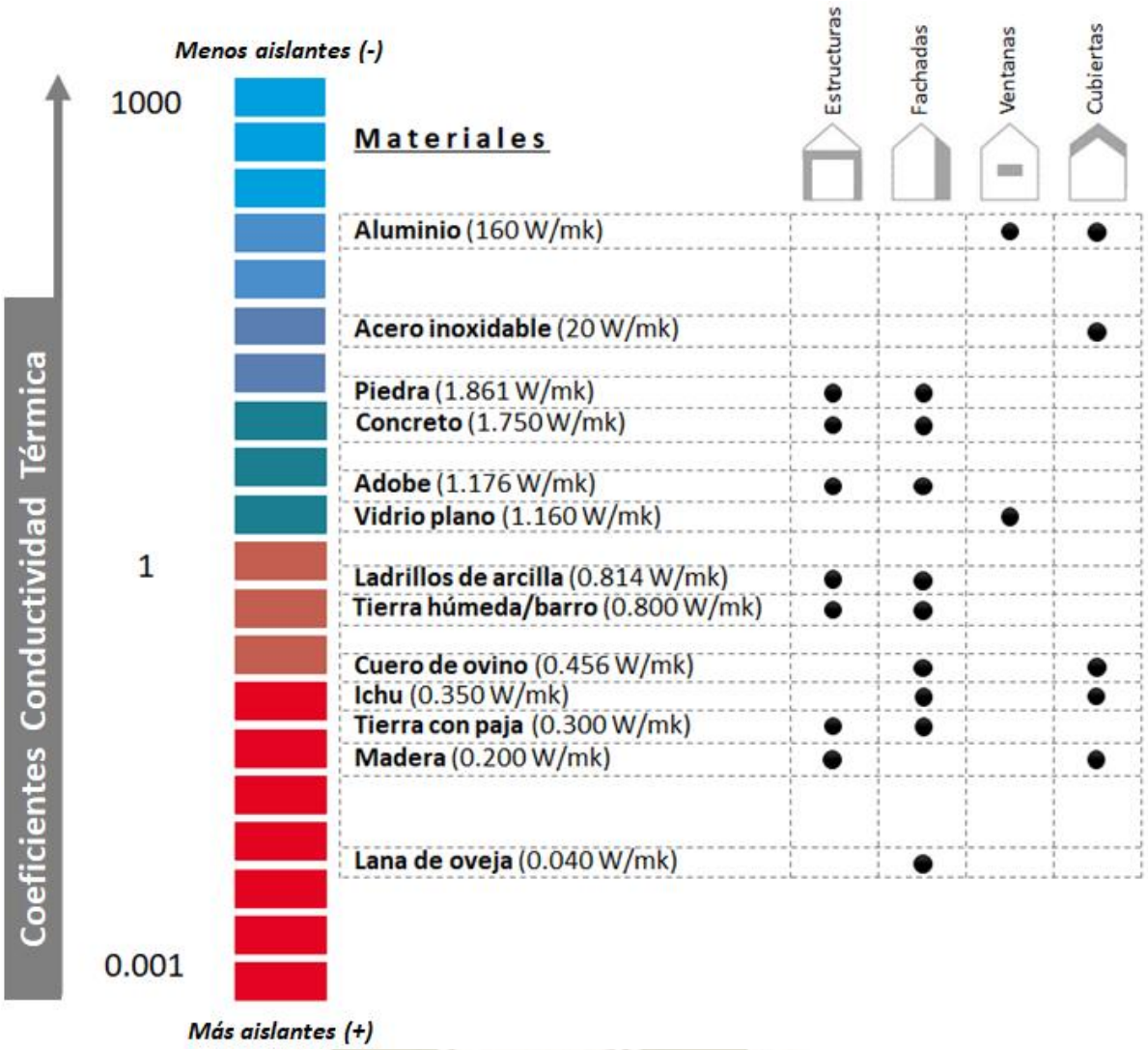
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 32

Conductividad Térmica de materiales de construcción en zonas altoandinas



Nota: Coeficientes de conductividad térmica de materiales de construcción vistos en zonas altoandinas del sur de Perú y su aplicación en la vivienda. Elaboración propia (2021).

El gráfico anterior muestra valores de conductividad térmica de materiales. Fundamentalmente, se puso especial énfasis en aquellos materiales de construcción que son empleados en las viviendas de las zonas altoandinas del sur peruano. La conductividad térmica es una propiedad de los materiales aislantes que muestra su **facilidad de conducir calor** y permitir mejores condiciones en interiores (Palomino, 2017, p.26). Por otra parte, los materiales de construcción que presentan conductividad térmica más baja y por tanto son mejores aislantes son: la lana de oveja, la madera, la tierra con paja, el ichu y el cuero de ovino. Estos materiales tienen en común valores por debajo de 0.500 W/mk (vatio por metro-kelvin).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

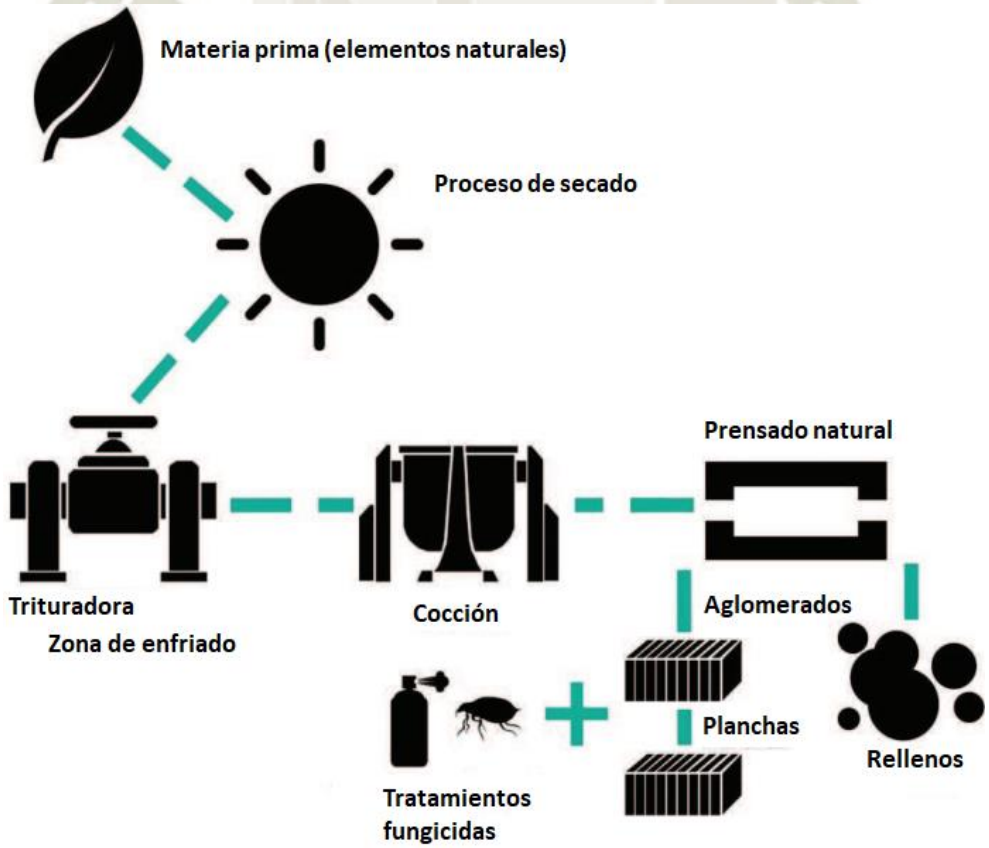
- **Materiales Aislantes de origen natural orgánico**

  Estos materiales que presentan propiedades aislantes provienen generalmente de compuestos vegetales o animales. Su proceso de fabricación es menos contaminante en comparación con materiales aislantes más sintéticos ya que el reciclaje es su característica más relevante (Palomino, 2017, p.12).

  Primeramente, la materia prima es recolectada, luego pasa por un proceso de secado que generalmente es al sol. Seguidamente, puede ser triturada, cocida o ambas. Después, suele ser prensada naturalmente, dando lugar a productos finales que pueden ser planchas, placas, aglomerados o rellenos. La misma fuente resalta la importancia de considerar tratamientos fungicidas o pesticidas para evitar la aparición de bacterias, hongos o insectos, debido a la naturaleza orgánica del material. El proceso narrado se muestra visualmente en la siguiente figura:

Figura 33

Proceso de fabricación de material aislante de origen natural orgánico



Nota: Esquema sobre el proceso de fabricación de un material de origen natural orgánico, con propiedades de aislamiento térmico. Extraído de Palomino (2017).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4. Estado del arte

4.1. Referentes Nacionales (Perú)

A. Gayoso, M. y Pacheco, O. (2014). *Análisis tipológico de la vivienda alpaquera altoandina en Puno-Perú y propuesta de modelo piloto de vivienda. Caso de estudio de la comunidad Choroma en el distrito de Santa Lucía.*

Realizaron una investigación entre los años 2012 y 2014 en la comunidad rural de Choroma, ubicada en el distrito de Santa Lucía, provincia de Lampa, Puno. Para el estudio, seleccionaron una muestra de 15 viviendas y a través de una metodología de recopilación de información en la misma comunidad, los investigadores analizaron, compararon y clasificaron las tipologías de vivienda alpaquera. Además, estudiaron diversas variables socioculturales y su relación con el pastoreo. Entre ellas resalta el manejo del ganado y la antropología andina. Es innovadora la inclusión de temas como la actividad económica, cosmovisión, nivel de pobreza, dinámica social, educación, estilo de vida y festividades sociales y religiosas.

Los resultados obtenidos fueron diagramados por medio de premisas de diseño. De modo que la información proporcionada por las familias de Choroma determinó el valor de la tipología de vivienda alpaquera para la comunidad, así como sus características físicas más relevantes. Por otro lado, los autores propusieron recomendaciones para el diseño de futuros proyectos de mejora para la vivienda o la realización de nuevas intervenciones en el lugar. A partir de la investigación, por su innovación y enfoque en el distrito de estudio de la presente tesis (Santa Lucía), se pueden adoptar algunas de las estrategias empleadas para el estudio de la vivienda alpaquera y conocer a profundidad a sus usuarios que la habitan.

B. Wieser, M., Rodríguez-Larraín, S. y Onnis, S (2021). *Estrategias bioclimáticas para clima frío tropical de altura. Validación de prototipo en Orduña, Puno, Perú.*

El estudio financiado por CONCYTEC y realizado por investigadores del Centro Tierra PUCP, plantea los resultados de un proyecto de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

investigación aplicada que buscó garantizar un adecuado confort térmico y mejora constructiva en la vivienda altoandina del centro poblado de Orduña, localizado en el distrito de Santa Lucía, provincia de Lampa, Puno. En la investigación, se llevó a cabo la construcción de un prototipo de vivienda empleando estrategias bioclimáticas pasivas y propiedades de sismo resistencia. Esta fue validada a partir de su construcción en el sitio en colaboración con miembros de la comunidad. Lo más resaltante fue el empleo de metodologías de medición térmica de las cualidades interiores de la vivienda (temperatura y humedad relativa) durante los meses más fríos, lo que permitió la adaptación y mejora del prototipo. Asimismo, se determinaron valores de transmitancia térmica en distintas alternativas de muros y cubiertas, empleando sistemas constructivos tradicionales.

Para su construcción, los investigadores realizaron talleres teórico-prácticos dirigidos hacia la comunidad. En el sistema constructivo se emplearon cimientos de piedra, muros de adobe, mallas de soga (drizas), viga collar de madera, fibras naturales como aislantes (totora del *Lago Titicaca*), y una cubierta conformada por totora y calamina. Es importante considerar de esta investigación, el desarrollo de una metodología para garantizar confort térmico por medio de: (1) aprovechamiento de la radiación solar, (2) aislamiento de la envolvente, y (3) almacenamiento del calor en el interior de la misma. Cabe resaltar que la investigación coloca mayor énfasis en las estrategias bioclimáticas y procesos constructivos.

C. **Molina, J., Lefebvre, G., Espinoza, R., Horn, M., y Gómez, M. (2020).** ***Enfoque bioclimático para viviendas rurales en la región fría y altoandina: Un estudio de caso de una vivienda peruana.***

El artículo científico presentado en la revista *Energy & Buildings*, evidencia el estudio de una propuesta de vivienda bioclimática de adobe, en el centro poblado San Francisco de Raymina en Ayacucho (a 3700 msnm). La vivienda construida con adobes de 0.40 m x 0.40 m x 0.12 m, y contando con 100 m2 de área, cuenta con dos habitaciones, zona común, cocina y baño. Presenta una cobertura en la que se emplea el ichu como material aislante y claraboyas para una mayor captación solar. Respecto a las estrategias bioclimáticas utilizadas, se

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

cuenta con un invernadero que comparte muro con los dormitorios, así como la generación de un pequeño espacio de recepción, que cumple la función de amortiguador del frío exterior.

Los investigadores realizaron un análisis climático en el sitio, midiendo valores como la temperatura y la incidencia de la radiación solar. La metodología definida llevó al desarrollo de técnicas bioclimáticas para viviendas altoandinas, y el cálculo de valores térmicos. En adición a ello, modelaron el comportamiento térmico de la vivienda a través de la herramienta *M2M*. Así también, calcularon la pérdida y ganancia energética de cada muro. El objetivo principal fue realizar un estudio para mejorar el confort térmico interior. Cabe resaltar que en el estudio se obtuvieron propiedades de los materiales como la conductividad térmica, densidad y capacidad calorífica. Los aportes de la investigación son el uso de técnicas bioclimáticas para el estudio de una propuesta de vivienda rural, evaluación de materiales de construcción y su relación con la organización espacial.

D. **Umán, S. (2019).** ***Estrategias de climatización pasiva y confort térmico en la vivienda de adobe en la zona rural de Anta - Cusco.*** Comprende una tesis de maestría que tiene el objetivo de mejorar las condiciones térmicas de habitabilidad en una vivienda de adobe. Para ello, hace uso de estrategias pasivas de climatización. La metodología empleada es investigativa-experimental, buscando estudiar la vivienda rural en el distrito de Anta en Cusco. Así también, el autor elaboró un registro de información sobre las viviendas locales a partir de encuestas realizadas a los pobladores del lugar, lo que le permitió definir parámetros de confort térmico.

Por otra parte, el procesamiento de la información permitió la determinación de criterios de intervención en una vivienda con estas características. El producto final son cuatro estrategias de climatización pasiva que pueden ser aplicadas a una vivienda altoandina. Estas fueron desarrolladas a partir de información de estudios térmicos con los softwares *Ecotect 2011* y *Climate Consultant*. Como aporte a la presente tesis, puede adoptarse el estudio de organización espacial de la vivienda rural en adobe, la metodología de percepción de confort

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

térmico en el interior de la vivienda y resultados del manejo de ambos softwares en la obtención de data y vistas en 3D. Vale mencionar que el estudio no propone el empleo de materiales aislantes para la mejora del confort térmico de la vivienda, un aspecto que será considerado en la presente tesis.

4.2. Referentes Internacionales

A. **Araya-Letelier, G., Concha-Riedel, J., Antico, F. C., Valdés, C., y Cáceres, G. (2018).** ***Influencia de la dosificación y longitud de la fibra natural en las mezclas de adobe.***

El estudio realizado en Santiago de Chile aborda el empleo de un residuo de la industria ganadera como es el pelo de cerdo (fibra natural), para reforzar la composición de mezclas de adobe. Para su fabricación, se consideraron 2 variables con relación a la fibra natural: cantidad utilizada y longitud de la fibra.

El objetivo principal del proyecto fue evaluar las propiedades mecánicas y de resistencia de las muestras de adobe, además de su comportamiento frente a ensayos de compresión y flexión. La metodología planteada y que sirve de aporte a la presente tesis, analiza la caracterización del material, determinando proporciones adecuadas y designando muestras de diferentes tamaños y formas. Se tuvo especial énfasis en el cálculo de dosificaciones.

B. **Sharma, V., Marwaha, B., y Vinayak, H. (2016).** ***Mejora de la durabilidad del adobe mediante un refuerzo natural para la propagación de viviendas de barro sostenibles.***

Este trabajo presentado en artículo científico fue realizado en India y plantea la estabilización de la tierra por medio de fibras vegetales y cemento. Esto con el objetivo de elaborar adobes para construcciones vernáculas. La investigación propone la mejora de su resistencia a la compresión, reduciendo la necesidad de un frecuente mantenimiento. Los autores trabajaron con fibras de las especies vegetales *Grewia Optiva* y *Pinus Roxburghii*, las cuales mejoran la durabilidad del adobe y son actualmente consideradas como fibras de desecho. Es positivo el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

empleo de estos residuos en contribución con la sostenibilidad del material y el proceso de fabricación del mismo.

La finalidad del proyecto fue medir la eficiencia de las muestras a través de las siguientes pruebas: durabilidad, humedad, absorción de agua, secado y expansión al agua. Se realizaron en total 9 muestras de adobe. Si bien el proyecto plantea la fabricación de un nuevo material para zonas rurales, no se presentan estudios de sus propiedades térmicas, ni considera su posterior aplicación a una edificación. Esto es mencionado en el apartado de limitaciones.

C. **Machado, D., y Cherrez, I. (2016). *Diseño de proyecto de vivienda confortable basado en criterios bioclimáticos para la ciudad de Cuenca.***

La tesis tiene la finalidad de proponer una vivienda considerando estrategias bioclimáticas pasivas. Esto es realizado a partir del estudio de confort térmico de una muestra de viviendas seleccionadas en el sitio de intervención. Por otra parte, siguen las normas técnicas de construcción del Ecuador y de países vecinos, dentro de los que se incluye el Perú. Cabe resaltar la consideración de materiales que captan, almacenan y distribuyen eficientemente el calor.

En el desarrollo de la propuesta, luego de generar un modelo 3D, los autores realizaron estudios térmicos por medio del software *Ecotect*. La metodología de trabajo permitió obtener datos ambientales, y analizar el comportamiento térmico y lumínico de los ambientes que conforman la vivienda. De la misma manera, presentan dibujos y gráficos sobre los materiales, estrategias de confort y sistemas constructivos. Como aspecto relevante para la tesis, es necesario considerar que una de las viviendas analizadas está construida de adobe y se presentan los valores de conductividad térmica de cada material, vistos en gráficos de los componentes de la vivienda.

D. **García, I. (2017). *Estudio de permeabilidad en el adobe implementando agregados naturales.***

Es una investigación mexicana que busca mejorar el proceso de elaboración de adobes a través del fortalecimiento de sus propiedades

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

mecánicas y de resistencia al agua. El proyecto nace como una respuesta ante la prevalencia de métodos de construcción no sostenibles en el sitio. Es por ello que la autora propone el uso de recursos locales y el desarrollo de un nuevo tipo de adobe con un menor impacto ambiental en su fabricación y desecho. Lo cual es de gran importancia para la propuesta de vivienda de la presente tesis.

Para desarrollar el proyecto, se fabricaron muestras con los siguientes agregados naturales: jugo de hoja de plátano, engrudo de trigo diluido, resina de pino y excremento de burro. De los cuales, las muestras con excremento y resina de pino presentaron mayores valores de resistencia a la compresión. Por otra parte, la resina de pino contribuye con la mejora de impermeabilidad de las muestras de adobe. Cabe resaltar que cada muestra contaba con un diferente porcentaje de agregado según su composición. Mientras que los ensayos realizados como la prueba a compresión, flexión, y de degradación en agua, ayudaron con una dosificación óptima.

Conclusiones del Análisis de Referentes

A partir de la revisión de referentes (nacionales e internacionales), se concluye lo siguiente:

- Algunas fuentes estudian características socioculturales de la vivienda en zonas altoandinas, considerando al usuario como eje central del proyecto y estudio.
- En la mayoría de las fuentes revisadas, no se priorizan las cualidades arquitectónicas de los ambientes productivos.
- En ciertas fuentes revisadas se mencionan metodologías para el uso de softwares que miden las capacidades y cualidades térmicas de un espacio y materiales empleados.
- La mayoría de los artículos científicos y tesis vistas, que tratan temas relacionados a materiales compuestos, presentan una metodología con las siguientes etapas:
  (1) explicación de las características y propiedades de los materiales, (2) descripción del proceso de elaboración del material compuesto, y (3) realización de ensayos para medir sus propiedades físicas y/o mecánicas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO III: La vivienda alpaquera en el Perú y sus valores intrínsecos

"¿Qué es lo vernáculo? Sino el conocimiento transmitido en el tiempo y traducido en el espacio. En el caso constructivo, aprovechando los materiales disponibles de la zona y adaptándolos a la arquitectura que responda a las necesidades de los usuarios"

Artículo en Archdaily, 2021

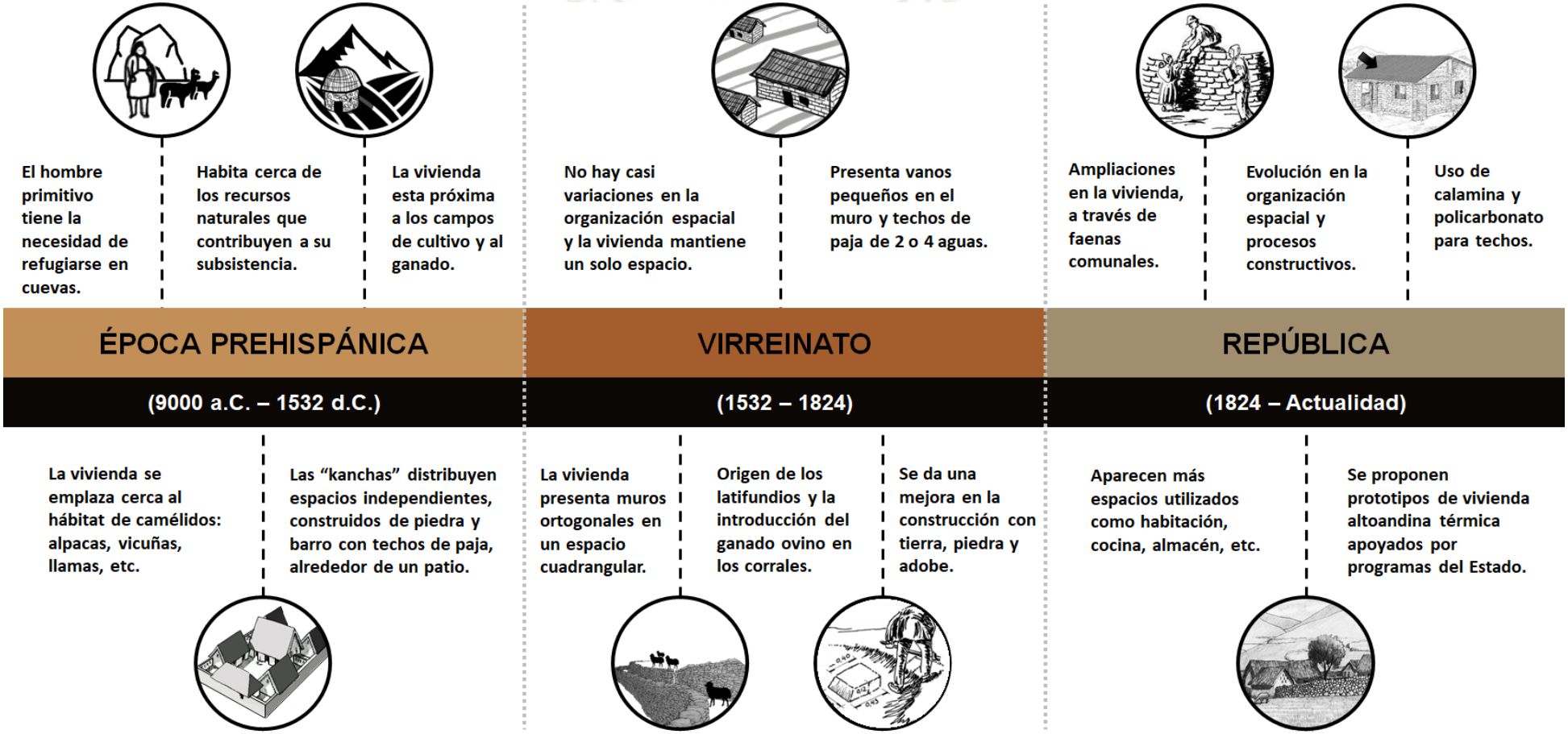
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Existen diferentes terminologías para definir a la vivienda alpaquera, se la denomina vivienda vernácula, vivienda rural de los Andes y vivienda altoandina. En el sur peruano y especialmente en la región de Puno, se la conoce como “cabaña”. La convergencia de estos términos se encuentra en el usuario, quien es el pastor y/o productor alpaquero. A continuación, se presenta su evolución histórica que data de la época prehispánica.

Figura 34

Línea de tiempo de la evolución histórica de la vivienda alpaquera en los Andes



Nota: La vivienda alpaquera a través de los años según la época en la Historia del Perú. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5. Problemáticas, tipologías y el lado humano de la vivienda alpaquera

5.1. Problemáticas de la vivienda alpaquera

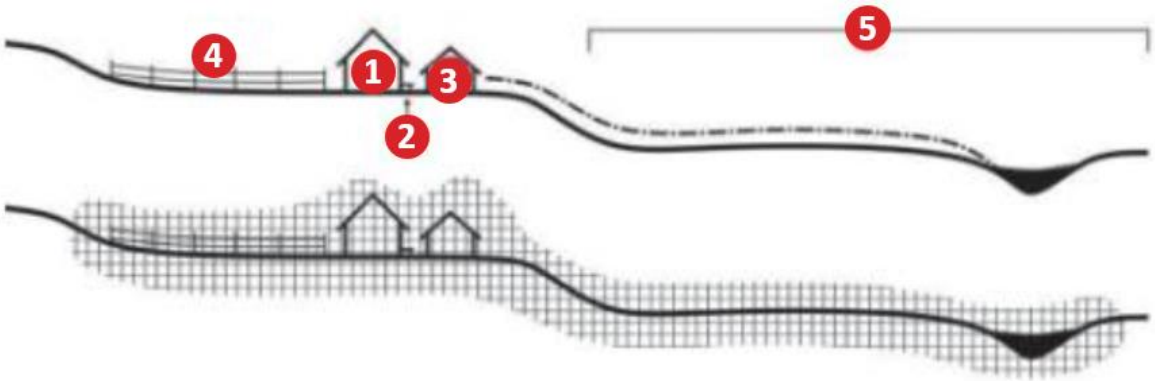
5.1.1. A nivel espacial y funcional

Las formas de habitar y apropiar el espacio están determinadas por la actividad económica predominante en el sector: el pastoreo. Esto indica que la vivienda no se halla definida por los “límites físicos” de los muros, sino también comprende su contexto inmediato, conformado usualmente por el patio y corrales. Cabe resaltar que, estos espacios no son reconocidos como parte de la vivienda alpaquera por los mismos pobladores, perdiendo el valor de sus cualidades espaciales que estos espacios le podrían dotar. De los Ríos (2015) menciona que, la apropiación del espacio en la vivienda alpaquera en los centros poblados del distrito de Santa Lucía incluye los siguientes ambientes:

1) Recinto para dormir (habitación).
2) Patio (eje organizador de los espacios construidos).
3) Recinto para cocinar y almacenar víveres.
4) Corral o también llamado “dormidero”. Conformado por un área enmallada o cercada con un muro bajo de piedra pircada.
5) Espacio de pastoreo. Este sector de carácter abierto puede encontrarse próximo a fuentes de agua.

Figura 35

Apropiación del espacio en la vivienda alpaquera



Nota: Definición del espacio abierto y construido en la vivienda alpaquera y su relación con el territorio. Extraído de Gayoso y Pacheco (2015).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En adición a lo mencionado, el contar con el baño y/o letrina por separado y desasociado del resto de ambientes construidos, corresponde a una característica típica de la organización espacial de la vivienda alpaquera. Según Chaiña (2017), el 83.3% de familias rurales utiliza el pozo ciego o letrina, el 12.5% recurre a áreas abiertas en el campo, y el 4.2% usa la acequia o canal. En consecuencia, se genera un desafío para los usuarios, ya que primero tienen que salir al patio para acceder a este ambiente. Esto supone la aparición de problemas mayores especialmente durante las noches y madrugadas, cuando las temperaturas se encuentran por debajo de los 0°C.

Tanto la cocina como la habitación son los espacios más utilizados por los usuarios. Siendo esta última, el ambiente más vulnerable ya que las personas permanecen allí en las horas más frías de la noche. (Wieser, 2021). También, la ponencia menciona que las comunidades en Santa Lucía, de día utilizan con mayor frecuencia la cocina y el patio. La teniente gobernadora de Pinaya, Sra. Vicky Saavedra, indicó una problemática recurrente de salud, que sufren especialmente las personas que permanecen por un periodo prolongado de tiempo cerca a los fogones en las cocinas (ver Anexo 5). De esta manera, se afirman consecuencias como la aparición de enfermedades respiratorias, de piel, entre otras, en los pobladores de la comunidad.

Otra de las problemáticas es el abandono de viviendas, generando la movilidad de los pastores hacia otras áreas durante temporadas del año. El señor Diego Castillo, habitante del lugar, comentó acerca de las principales causas que originan esta desocupación (ver Anexo 6). Esta situación eventualmente provoca el deterioro de los ambientes de la vivienda alpaquera y las pertenencias de los pobladores. Así también, propicia el riesgo de sufrir robos e invasiones. Desde otro punto de vista, Rodríguez-Larraín, Onnis, Wieser y Vargas (2019) comentan que, cada familia posee una “cabaña productiva” en el fundo alpaquero, que es ocupada por diferentes miembros a lo largo del año y complementada por una habitación y depósito que son ocupados entre dos a tres noches al mes. Por consiguiente, esto afirma que la productividad de la vivienda alpaquera determina el uso y grado de ocupación de la misma y sus espacios.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Respecto a la vivencia en cada uno de los espacios de la vivienda, ésta se ve fuertemente afectada por las limitaciones en el acceso a servicios básicos. Los pobladores de Pinaya cuentan con ciertas deficiencias en el acceso a servicios como agua potable, desagüe y electricidad. Esto tiene un impacto en su rutina diaria y actividades. La Sra. Vicky Saavedra se refirió específicamente a las limitaciones que tienen con respecto al servicio de luz eléctrica (ver Anexo 5).

5.1.2. A nivel constructivo y formal

La autoconstrucción y nula supervisión técnica y profesional durante el proceso constructivo de la vivienda alpaquera son las principales causas de falencias en la misma. El 70.8% de viviendas en la zona rural de Puno son precarias y sólo el 29.2% de familias cuenta con vivienda nueva (Chaiña, 2017, p.4). Así también, existen características en su estructura que aumentan su vulnerabilidad frente a inclemencias climáticas ya que la vivienda no suele presentar ventanas completamente selladas y cuenta con una única puerta de acceso a los espacios. Gómez, F., Mileto, C., Vegas, F., y García, L. (2016) hacen alusión a la exposición directa a agentes atmosféricos en climas difíciles como la principal causa de degradación de la edificación en adobe.

A partir de un estudio realizado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú, en conjunto con la Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (2017), se mencionaron defectos y fallas en la vivienda rural altoandina. Algunos de ellos fueron considerados para la elaboración del presente ***Diagrama de Patologías en la Vivienda Alpaquera***. En el mismo, se pueden vislumbrar también todas aquellas problemáticas que afectan su construcción y forma. Este esquema fue elaborado a partir de fotografías de las siguientes viviendas:

- Vivienda de Adobe con techo de calamina.
- Vivienda de Adobe con techo de paja.
- Vivienda de Piedra con techo de calamina o paja.

El estudio pone en evidencia que, en promedio, la vivienda alpaquera en Pinaya tiene un nivel de deterioro moderado, que puede observarse tanto desde ambientes interiores como exteriores.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Patologías encontradas

a) **Muros presentando huecos.** Esto es producto de deficiencias constructivas y un pobre mantenimiento de los muros de adobe o piedra. Estos vacíos también son ocasionados por una inadecuada preparación y uso del mortero en las juntas (horizontales y/o verticales).

b) **Vanos dejando aberturas y mal sellados.** Que ocasionan la entrada de aire helado y temperaturas muy frías en el interior de la vivienda. Esto se origina a raíz de deficiencias en los cerramientos, así como por la precariedad existente en la construcción. Asimismo, esta problemática corresponde a descuadres y separaciones de puertas y ventanas con relación a sus marcos, producto de una mala instalación de las mismas y/o la humedad presente.

c) **Techos de calamina o paja sin aislamiento y con aberturas.** Facilitan la transferencia de frío del exterior. La situación es más crítica en temporada de heladas, granizadas, nevadas y lluvias. Una inadecuada construcción de la estructura de soporte sobre la que descansa el techo es también causante de esta problemática. En algunos casos, se emplean bolsas plásticas u otros elementos para tapar improvisadamente estos huecos y aberturas.

d) **Pisos de tierra.** Permitiendo que el suelo se mantenga húmedo y se presente una pérdida de calor considerable en los ambientes interiores.

e) **Ausencia de adecuados cimientos y sobrecimientos.** Bajo los muros de adobe. Ocasionando un sistema estructural ineficiente e inestable que pone la edificación en riesgo de colapso.

f) **Presencia de fisuras y grietas.** Son fallas estructurales presentes en sectores de los muros de adobe, lo que pone en riesgo la estructura de la vivienda. En algunos casos, son producto de sismos o movimientos de tierra fuertes. La profundidad de las fisuras y grietas es un factor determinante para conocer el nivel de daño existente en la edificación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

g) **Humedad en los muros de adobe.** Que se traduce en ambientes interiores con muy frías temperaturas. Así también, esto afecta gravemente la salud de los usuarios. Por otra parte, debido a la propiedad de capilaridad, la humedad asciende a través de la base del muro de adobe, debilitando y desintegrando progresivamente la estructura.

   En consecuencia, genera contaminación en el interior de la vivienda por la aparición de hongos, mohos y líquenes.

   Aparte de ello, los factores climáticos del exterior ocasionan el fenómeno de erosión en los muros de adobe, especialmente de forma mecánica, degradando su superficie.

h) **Encuentros deficientes de los muros, y entre muros y techos, dejando aberturas.** Este error en el proceso constructivo de la vivienda alpaquera (con adobe o piedra), permite el paso de frío a través de aberturas. Además, puede deberse a un dimensionamiento inadecuado de los adobes, especialmente respecto a su altura. Así, como al incorrecto dimensionamiento de muros de adobe y piedra debido a la autoconstrucción y la no planificación.

i) **Pérdida de verticalidad de los muros.** Provoca un mal comportamiento estructural, inestabilidad de estos y riesgo de colapso en caso de sismos. Se produce cuando la nivelación del terreno no es tomada en cuenta y cuando las esquinas no tienen refuerzos que las protejan.

j) **Tuberías de agua e instalaciones expuestas fuera de los muros.** Las instalaciones sanitarias adosadas a los muros de adobe y expuestas al exterior pueden ocasionar filtraciones de agua en caso sufrieran rajaduras u otro tipo de daños. En consecuencia, generarían el humedecimiento del muro de adobe y su descomposición. Esta problemática también puede afectar a las cubiertas y techos, especialmente de paja.

En los siguientes diagramas se visualizan las **patologías de tres tipos de viviendas alpaqueras** en Pinaya. Es importante mencionar que, la letra con la que se nombró cada una de las patologías, corresponde a la lista presentada anteriormente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 36

Patologías en la Vivienda de adobe con techo de calamina, en Pinaya



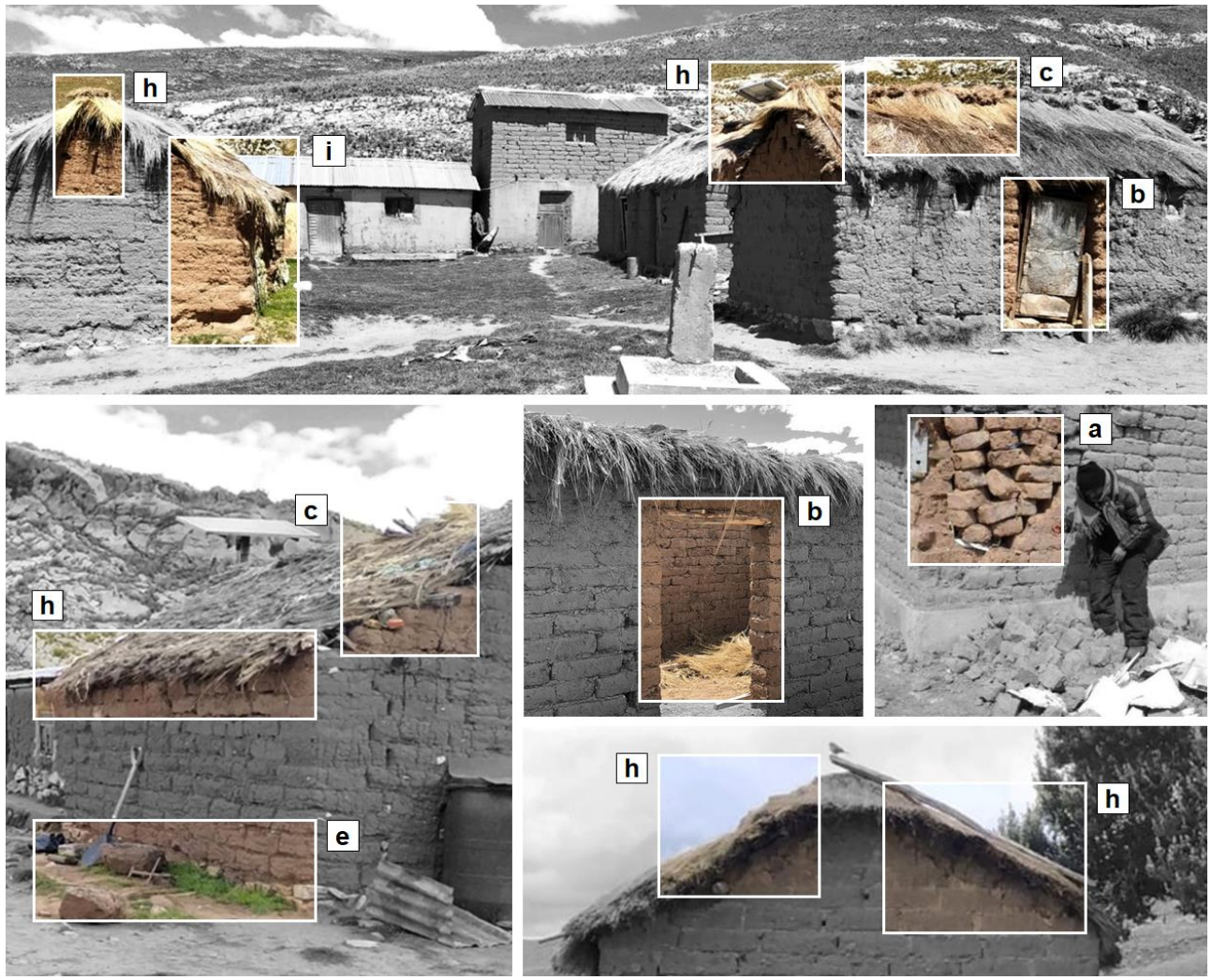
Nota: Identificación de patologías encontradas en fotografías de una vivienda de adobe con techo de calamina. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 37

Patologías en la Vivienda de adobe con techo de paja, en Pinaya



Nota: Identificación de patologías encontradas en fotografías de una vivienda de adobe con techo de paja. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 38

Patologías en la Vivienda de piedra (con techo de calamina y paja), en Pinaya



Nota: Identificación de patologías encontradas en fotografías de una vivienda de piedra con techo de calamina y paja. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

A partir de los diagramas anteriores, se determina que las **patologías *más frecuentes*** en la vivienda alpaquera de Pinaya, son:

- Ausencia de adecuados cimientos y sobrecimientos.
- Encuentros deficientes de los muros, y entre muros y techos.

En adición a esto, se elaboró una *Tabla del Nivel de Deterioro de la vivienda alpaquera*, que muestra información sobre el estado de elementos de la vivienda. Esta valoración fue desarrollada a partir del estudio de fotografías y entrevistas realizadas.

Tabla 11

Nivel de Deterioro de la Vivienda Alpaquera, en Pinaya

NIVEL DE DETERIORO DE LA VIVIENDA ALPAQUERA EN PINAYA													
NIVEL DE DETERIORO		COMPONENTES DE LA VIVIENDA											
		CIMIENTO		SOBRECIMIENTO			MUROS			VANOS		COBERTURA	
		Concreto ciclópeo	Sin cimiento*	Concreto simple	Concreto ciclópeo	Sin sobrecimiento	Adobe	Piedra con mortero	Piedra (sin mortero)	Ventanas	Puertas	Paja	Calamina
0	Nada deteriorado	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑
1	Poco deteriorado	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐
2	Moderadamente deteriorado	☐	☐	☐	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☐	☑	☐
3	Bastante deteriorado	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐
4	Totalmente deteriorado	☐	☑	☐	☐	☑	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

Nota: Identificación del nivel de deterioro actual, a partir de la evaluación de cinco componentes de la vivienda en Pinaya. Elaboración propia (2021).

* Según Rodríguez-Larraín, Onnis, Wieser y Vargas (2019), la vivienda generalmente no tiene cimentación, solo se escarban 15 cm para hundir las primeras piedras.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.2. Tipologías de la vivienda alpaquera

Las distintas variantes de la vivienda alpaquera en las comunidades altoandinas de Santa Lucía hacen alusión a la presencia de más de una tipología de vivienda. La tipología, al clasificar los tipos de vivienda, muestra su funcionamiento a partir de su contexto, estilo de vida de los usuarios y condiciones ambientales del lugar. Para esta clasificación, se consideró especialmente la *organización espacial* en el sector.

Así también, respecto a la relación de la vivienda alpaquera con su contexto inmediato, el siguiente esquema expone el radio de distancias entre colindantes, en el centro poblado Pinaya.

Figura 39

Radios de distancias entre colindantes, en Pinaya



Nota: Gráfico que muestra las distancias entre viviendas en distintos puntos del poblado de Pinaya. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La siguiente tabla se complementa con el gráfico anterior y presenta los radios de distancias entre colindantes. Es importante mencionar que se seleccionaron viviendas en diferentes puntos del centro poblado para abarcar la mayor diversidad de distancias.

Tabla 12

*L*ista de radios *de distancias entre colindantes, en Pinaya*

	Distancia
1	11.24 m
2	18.38 m
3	10.90 m
4	26.52 m
5	7.60 m
6	8.25 m
7	6.70 m
8	7.70 m
9	12.67 m
10	7.27 m
11	10.60 m

Nota: Cuadro resumen de las distancias entre viviendas (en m). Elaboración propia (2021).

En la tabla anterior, de los 11 valores obtenidos, el promedio de los radios de las distancias entre colindantes es 11.62 m.

5.2.1. Organización espacial de la vivienda alpaquera

A partir del estudio, se identificó que la vivienda alpaquera se organiza y distribuye sus espacios considerando 3 indicadores:

- ➔ El patio y/o espacio abierto como eje organizador de los ambientes construidos.
- ➔ La función productiva de la vivienda (acopio de fibra de alpaca y/o almacenamiento de víveres y otros objetos).
- ➔ Las costumbres y valores ancestrales de los pobladores.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

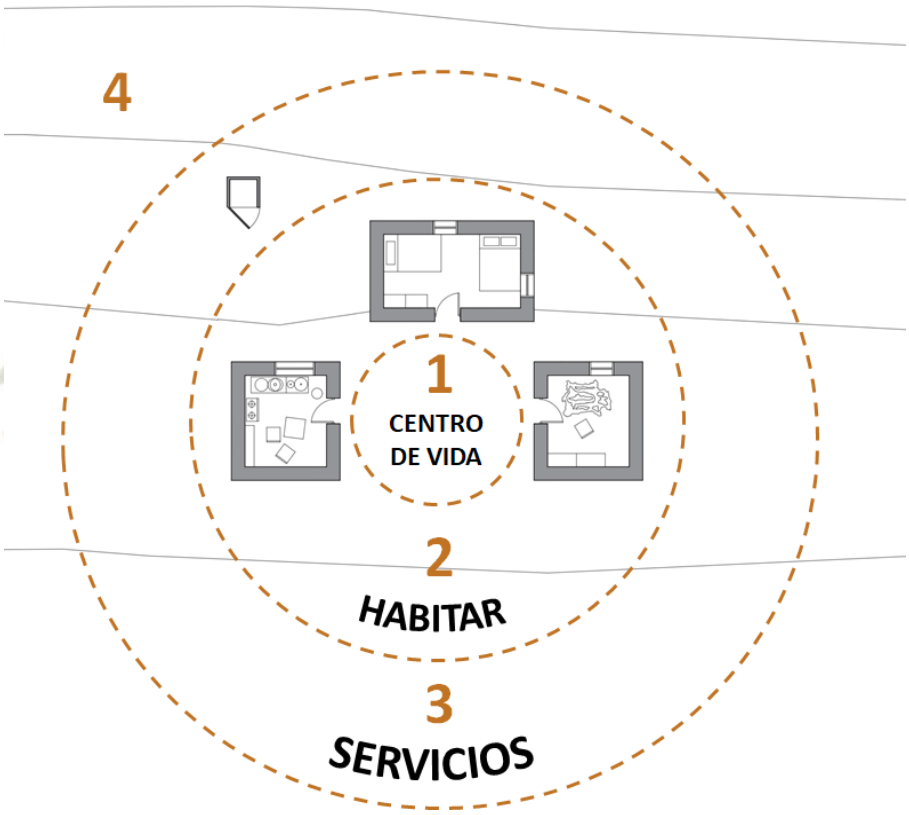
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La vivienda alpaquera presenta una fuerte relación con el contexto natural, esto es influido por la idiosincrasia y los modos de habitar de los pastores. Para ellos, así como para los productores alpaqueros, la vivienda, el trabajo y el ganado están fuertemente vinculados. Generalmente, los espacios "están comprendidos por diferentes anillos de distribución, que, si bien son invisibles, parten de un centro (la plaza o patio) hacia el exterior. De esta inserción nace de la espiritualidad del hombre andino" (Balarezo y Vargas, 2018, p.25).

Figura 40

Organización espacial determinada por valores tradicionales



Nota: Organización de la vivienda alpaquera a partir de un anillo central (centro de vida) y anillos secundarios (habitaciones de la vivienda y servicios). Elaboración propia (2021).

En el gráfico anterior se pueden identificar tres sectores, los mismos que se separan por anillos. Se describe un primer sector central (1), que comprende el patio o plaza, el cual es el punto donde se realizan la mayoría de las actividades en el día. Así también, es el lugar de encuentro familiar para el desayuno y el almuerzo. Este espacio también puede incluir ciertas áreas para el ganado, adquiriendo un valor productivo al realizarse actividades para la obtención de la fibra de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

alpaca en ambientes exteriores. Estas actividades pueden ser la esquila, categorización, clasificación, entre otras.

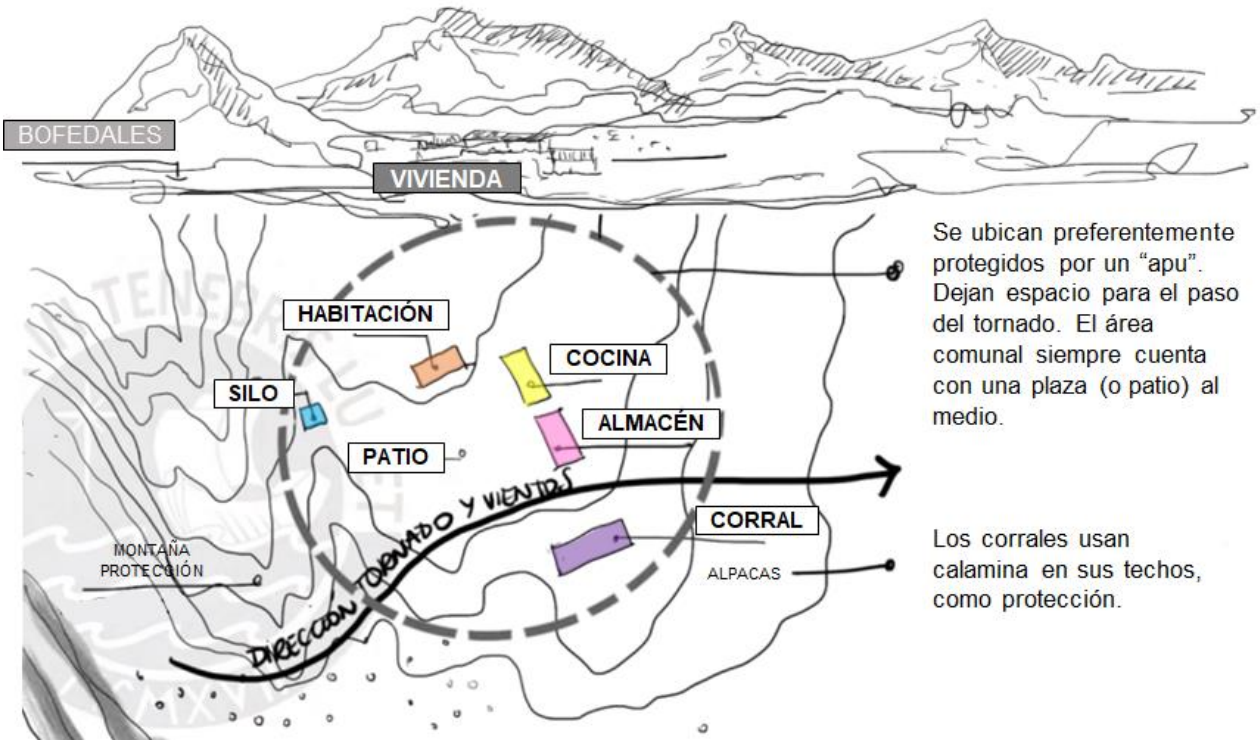
Le sigue un siguiente anillo (2), que conforma los ambientes construidos que resguardan a los habitantes de la vivienda de las inclemencias climáticas. En estos espacios se realizan actividades como dormir, comer, almacenar, cocinar y compartir con la familia. Es decir, actividades que forman parte del "habitar" de la vivienda.

En el anillo más externo (3), se encuentran los espacios de servicios como las letrinas, silos o pozos. Además de depósitos externos que complementan las actividades productivas de los pastores.

Finalmente, el espacio exterior que rodea el anillo más externo (4), está comprendido por el entorno natural, el cual es muy valorado y considerado como sagrado por la cosmovisión andina. Es importante mencionar que el área comprendida por este espacio abierto se va reduciendo en los centros poblados, sin embargo, en las zonas más periféricas y en las comunidades campesinas existe una mayor predominancia de la naturaleza que rodea a la vivienda alpaquera.

Figura 41

Organización espacial y significado en la cosmovisión andina



Nota: Relación directa entre la organización de la vivienda alpaquera, el paisaje en altura y la cosmovisión andina. Adaptación del gráfico de Balarezo y Vargas (2018).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

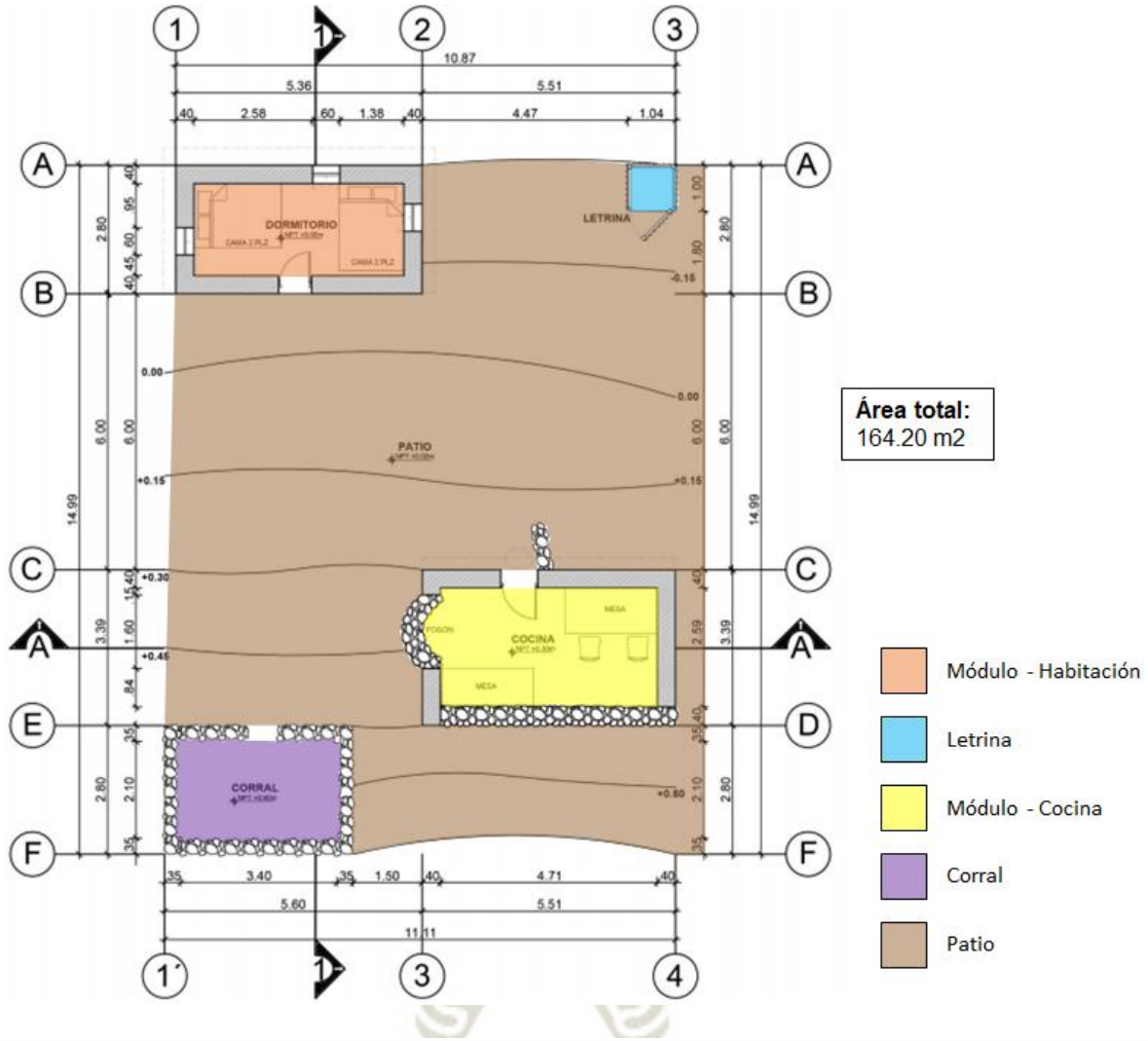
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.2.2. Estudio tipológico y antropométrico

A continuación, se presenta un estudio sobre las tipologías existentes de la vivienda alpaquera en el sector:

***Tipología 1*: Vivienda típica con amplio patio**



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO - **TIPOLOGÍA 1**					
ESPACIO	**CANTIDAD**	**DIMENSIÓN**	**SUBTOTAL**	**30% (CIRCUL. Y MUROS)**	**TOTAL**
Habitación	1	4.55 x 2.00 m	9.10 m2	2.73 m2	11.83 m2
Módulo - Cocina	1	4.65 x 2.55 m	11.86 m2	3.56 m2	15.42 m2
Letrina	1	0.95 x 0.95 m	0.90 m2	0.27 m2	1.17 m2
Corral	1	3.50 x 2.15 m	7.53 m2	2.26 m2	9.79 m2
				ÁREA CONSTRUIDA	**38.21 m2**

Nota: Estudio de la tipología 1 y programa arquitectónico. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

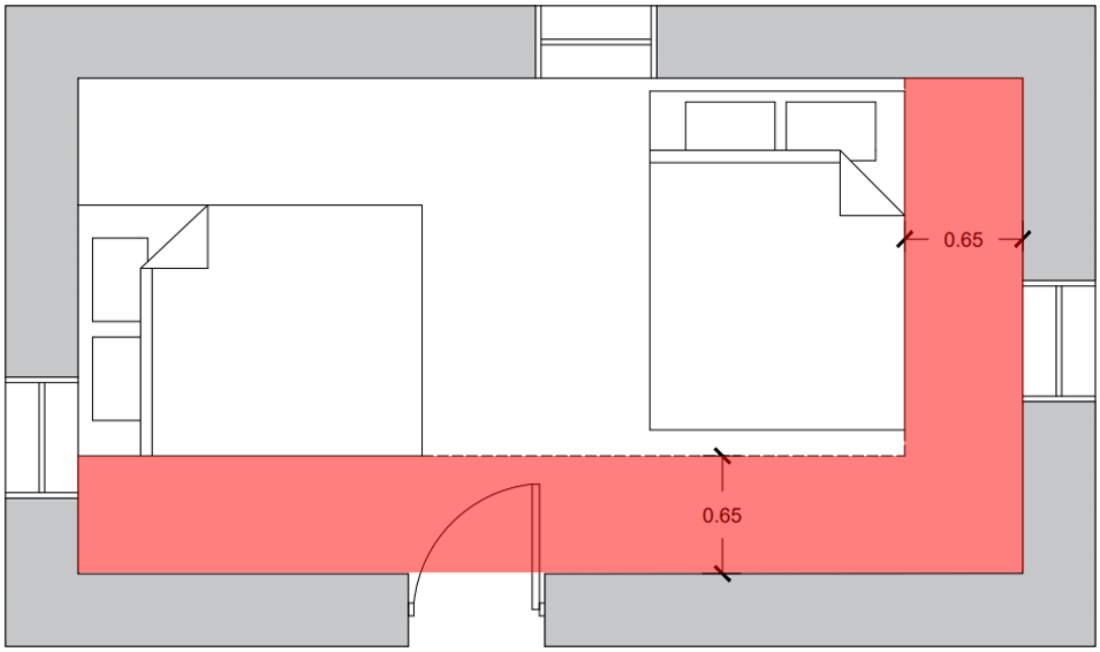
La tipología 1 corresponde a la organización típica de la vivienda alpaquera, con amplio patio que rodea todos los ambientes construidos. Tanto la habitación, la cocina y el corral techado presentan un área similar. Mientras que la letrina está alejada en un extremo del patio. Por otra parte, la vivienda cuenta con construcciones en piedra y en adobe.

Definición del Área No Programada

Se identificó que ciertos espacios de la vivienda no contaban con m2 de área legible que permitiera llevar a cabo las actividades propias de cada ambiente con comodidad. Con el libro *"Las medidas de una casa"* (2008), se realizó un **estudio antropométrico para identificar el área mínima necesaria para cada actividad**. De modo que, esta área añadida es ideal para potenciar la habitabilidad en la vivienda. A esta área añadida (pintada en rojo), se le denomina "*Área No Programada*".

Figura 42

Área No Programada de la habitación - Tipología 1



Nota: Estudio y definición del área no programada en una habitación con dos camas dobles. Elaboración propia (2021).

El **área no programada** de la habitación es 4.73 m2. Siendo la nueva área de la habitación 14.22 m2.

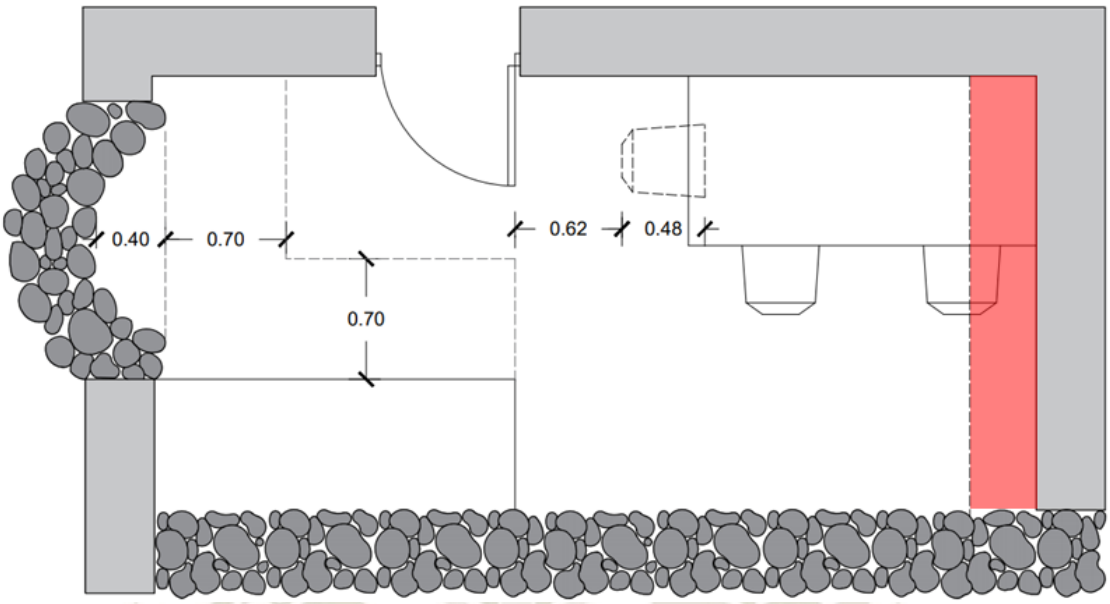
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 43

Área No Programada del módulo Cocina - Tipología 1

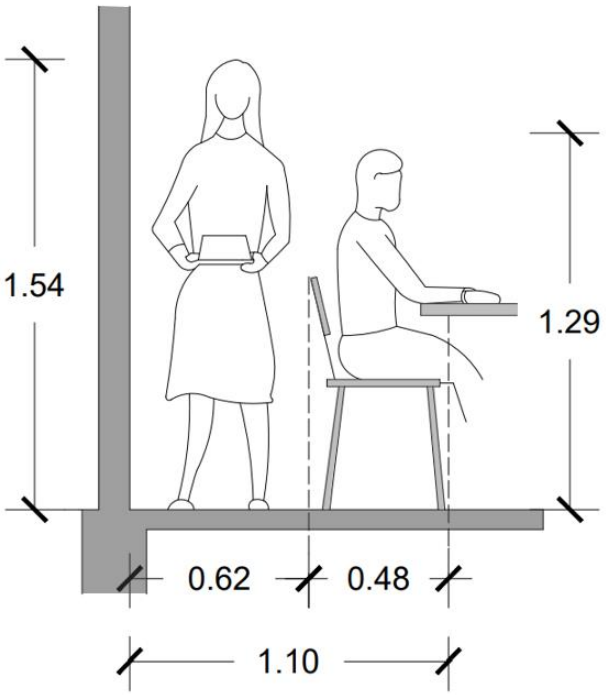


Nota: Estudio y definición del área no programada en una cocina. Elaboración propia (2021).

El **área no programada** del módulo Cocina es 0.97 m2. La nueva área de la cocina es de 13.15 m2.

Figura 44

Antropometría arquitectónica sobre los límites del movimiento alrededor de la mesa



Nota: Estudio antropométrico del desplazamiento en la cocina. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

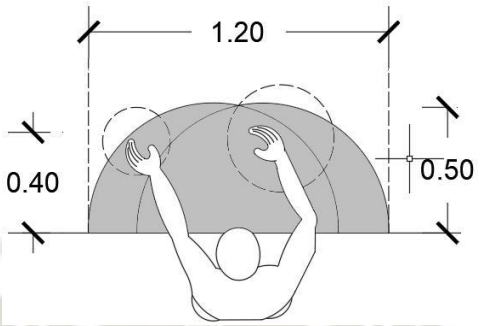
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El esquema anterior presenta que, el espacio de circulación con relación a la silla tiene 0.62 m como distancia mínima. La distancia ocupada por la persona sentada en la silla es de 0.48 m.

Figura 45

Antropometría arquitectónica sobre el radio de alcance de las manos en la cocina

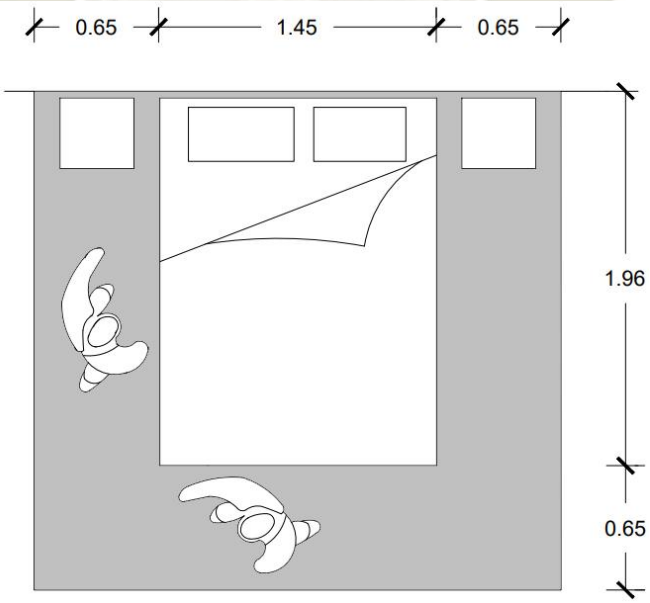


Nota: Estudio antropométrico del movimiento al cocinar. Elaboración propia (2021).

Referente a las actividades relacionadas a la cocina, se considera un diámetro de 1.20 m como el área máxima de trabajo. Mientras que un radio entre 0.40 m y 0.50 m en la manipulación de objetos.

Figura 46

Antropometría arquitectónica sobre el área de circulación frente a una cama doble



Nota: Estudio antropométrico del área de circulación y desplazamiento en una habitación. Elaboración propia (2021).

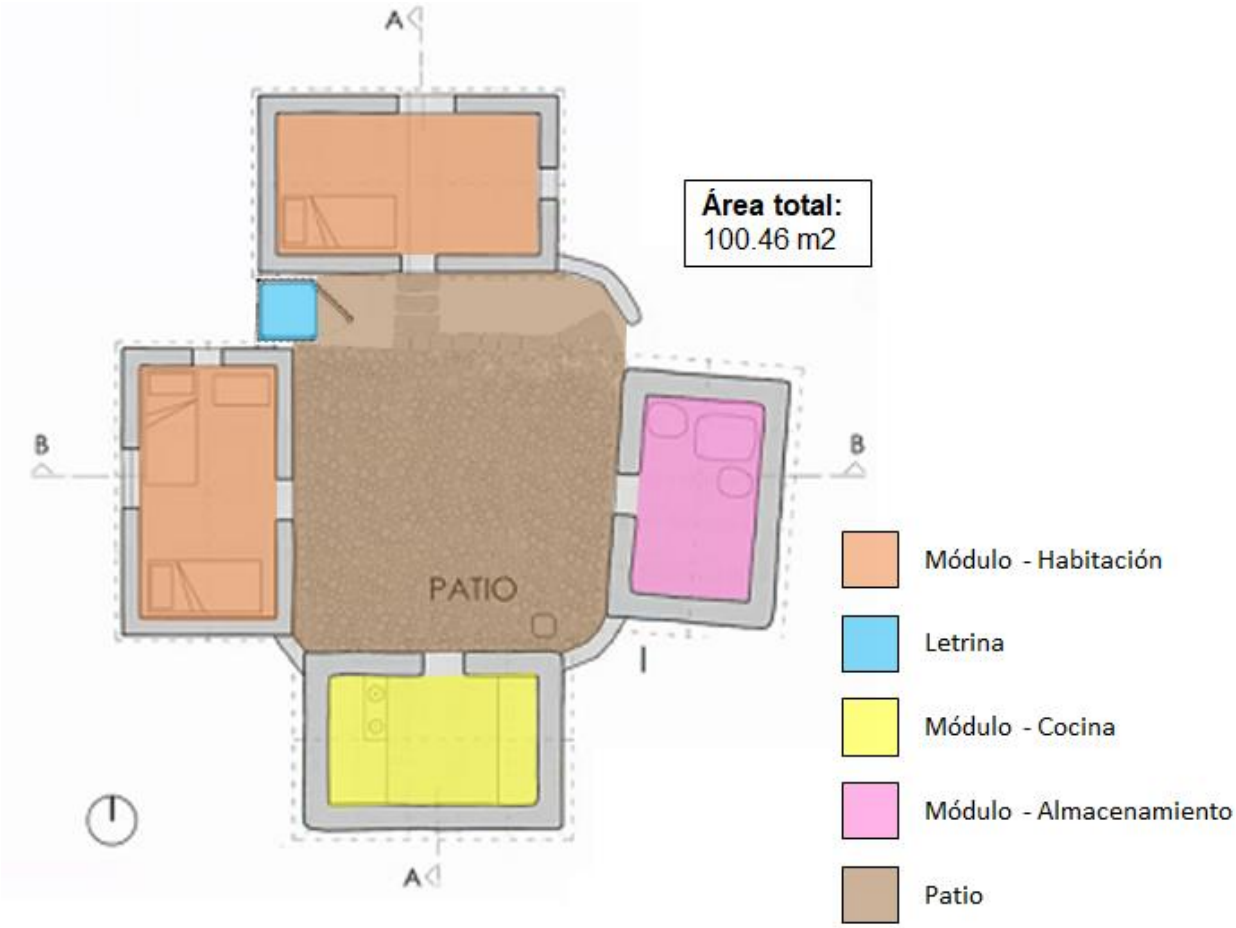
En una habitación típica, se debe considerar una distancia mínima de 0.65 m de circulación para que ésta sea cómoda.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

<u>Tipología 2</u>: Vivienda con patio central



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO - **TIPOLOGÍA 2**					
ESPACIO	**CANTIDAD**	**DIMENSIÓN**	**SUBTOTAL**	**30% (CIRCUL. Y MUROS)**	**TOTAL**
Habitación	2	4.45 x 2.40 m 4.60 x 2.50 m	22.18 m2	6.65 m2	28.83 m2
Módulo - Cocina	1	3.70 x 2.30 m	8.51 m2	2.55 m2	11.06 m2
Letrina	1	0.95 x 0.95 m	0.90 m2	0.27 m2	1.17 m2
Módulo - Almacenamiento	1	3.50 x 2.00 m	7.00 m2	2.10 m2	9.10 m2
				ÁREA CONSTRUIDA	**50.16 m2**

Nota: Estudio de la tipología 2 y programa arquitectónico. Elaboración propia (2021).

La tipología 2 comprende cuatro ambientes construidos que rodean un patio central. Dichos ambientes presentan áreas similares. El patio también suele utilizarse para guardar el ganado. Y, la letrina se ubica en un extremo del patio.

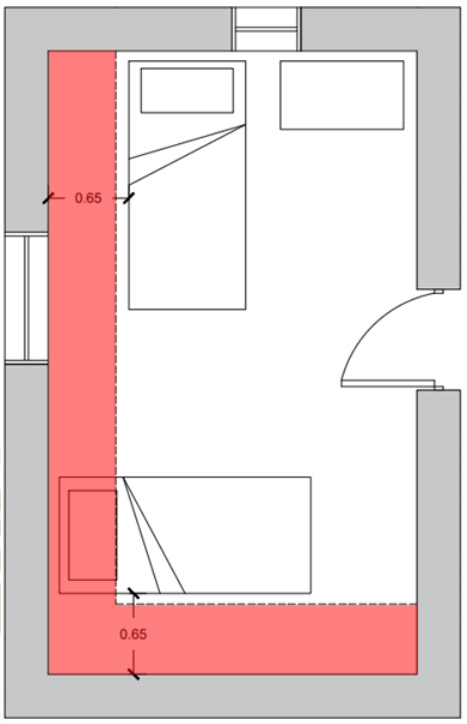
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 47

Área No Programada de la habitación - Tipología 2

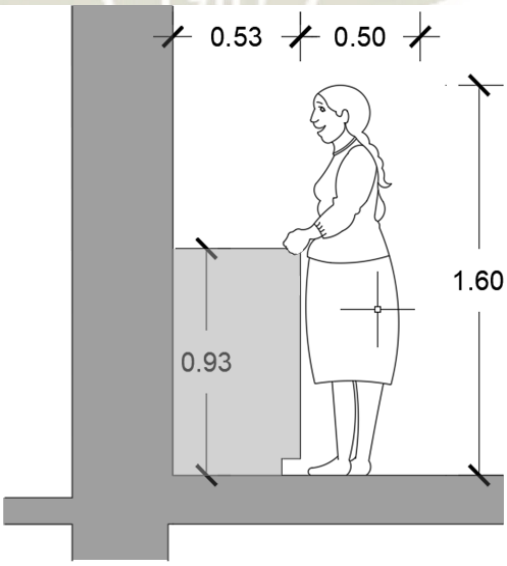


Nota: Estudio y definición del área no programada en una habitación con dos camas de una plaza. Elaboración propia (2021).

El **área no programada** de la habitación es de 4.09 m2. Siendo la nueva área de la habitación 14.90 m2.

Figura 48

Antropometría arquitectónica sobre las dimensiones promedio de una cómoda



Nota: Estudio antropométrico con relación a un mueble o armario bajo localizado en la habitación. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

***Tipología 3*: Viviendas de acopio con patio compartido** - *Primera Variante*



Nota: Estudio de la tipología 3. Elaboración propia a partir del plano de Frías (2020).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

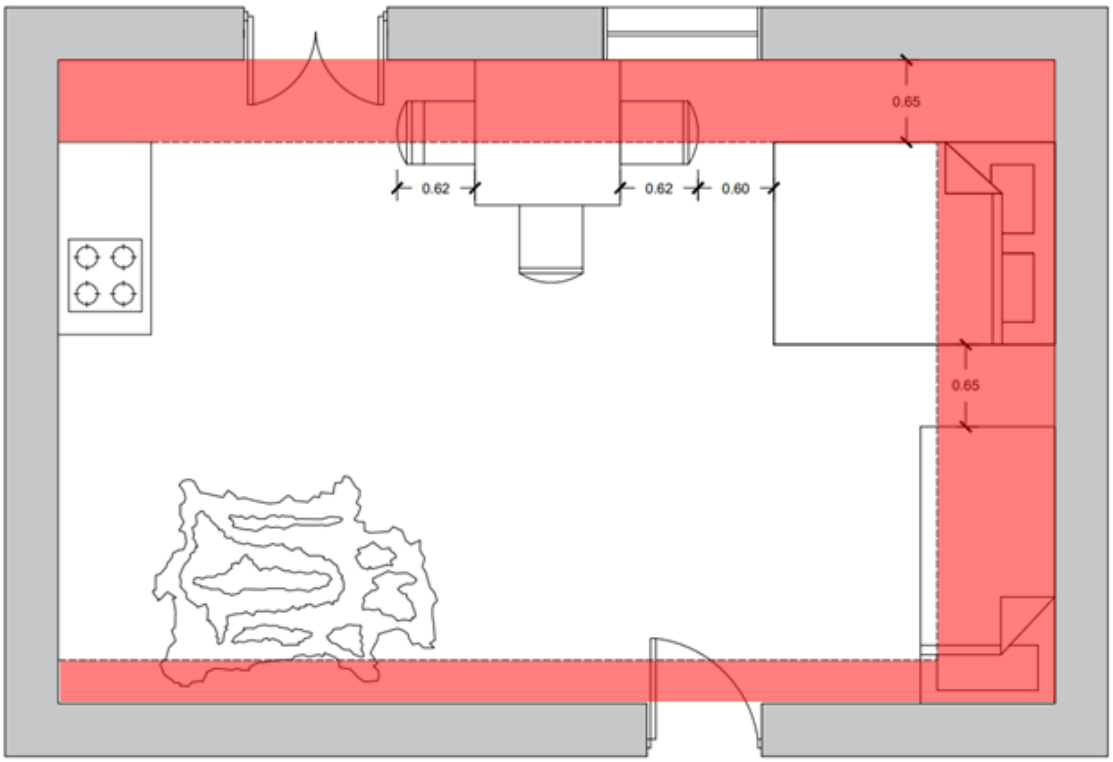
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO - **TIPOLOGÍA 3**					
ESPACIO	**CANTIDAD**	**DIMENSIÓN**	**SUBTOTAL**	**30% (CIRCUL. Y MUROS)**	**TOTAL**
Habitación	2	4.15 x 2.60 m 4.15 x 2.60 m	21.58 m2	6.47 m2	28.05 m2
Módulo - Cocina	2	4.30 x 1.95 m 4.30 x 1.95 m	16.77 m2	5.03 m2	21.80 m2
Módulo - Acopio de fibra	2	4.30 x 1.95 m 4.30 x 1.95 m	16.77 m2	5.03 m2	21.80 m2
Letrina	1	1.00 x 1.00 m	1.00 m2	0.30 m2	1.30 m2
Módulo - Almacenamiento	1	8.30 x 4.40 m	36.52 m2	10.96 m2	47.48 m2
				ÁREA CONSTRUIDA	**120.43 m2**

Nota: Programa arquitectónico de la tipología 3. Elaboración propia (2021).

Figura 49

Área No Programada de la vivienda - Tipología 3



Nota: Estudio y definición del área no programada en la vivienda - tipología 3 (monoespacio). Elaboración propia (2021).

El **área no programada** de la vivienda es de 11.67 m2. Siendo la nueva área de la vivienda 40.25 m2.

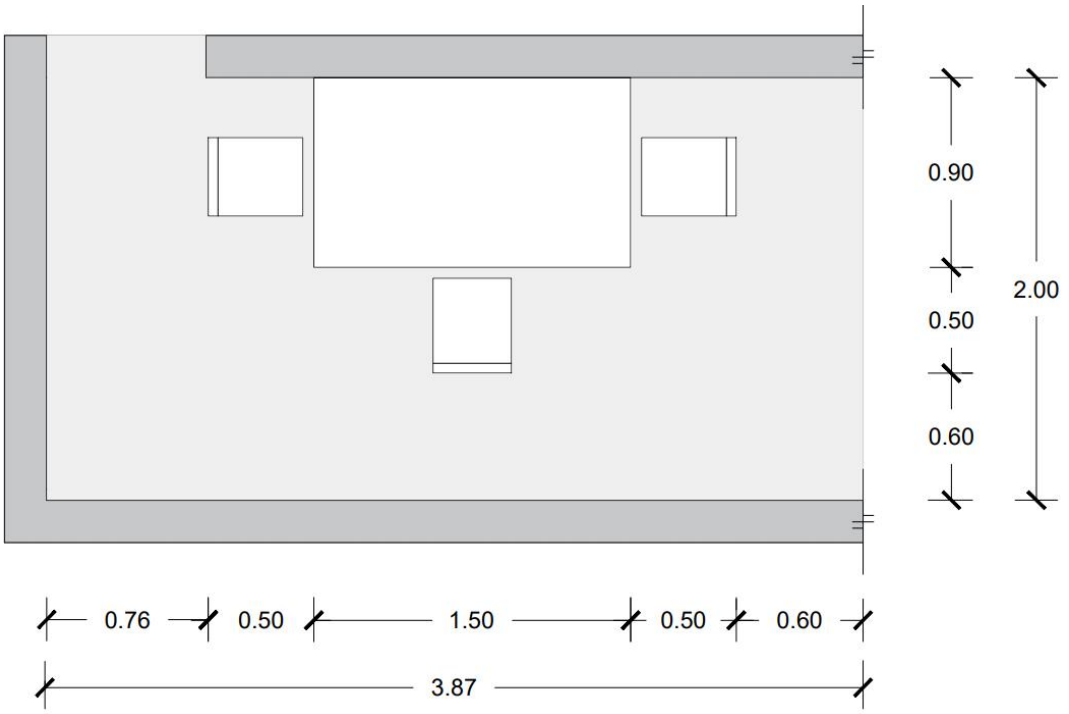
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 50

Antropometría arquitectónica de la circulación alrededor de la mesa

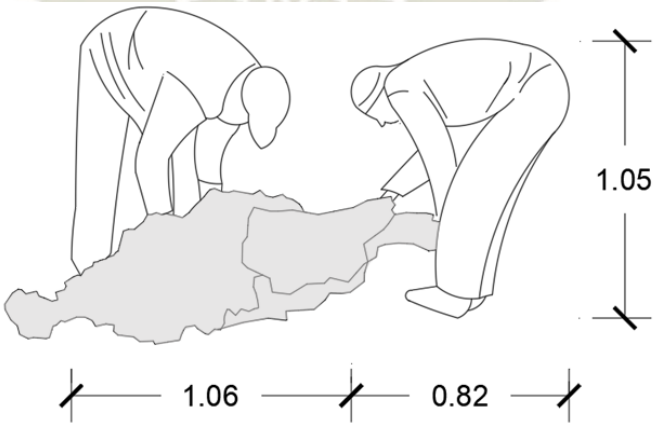


Nota: Estudio antropométrico con relación a una mesa localizada en la vivienda - tipología 3. Elaboración propia (2021).

La circulación comprendida entre la pared y la silla tiene una distancia mínima de 0.60 m. El espacio que ocupa la silla es de 0.50 m.

Figura 51

Antropometría sobre el espacio necesario para manipular la fibra de alpaca



Nota: Estudio antropométrico con relación a la actividad de manipulación de fibra de alpaca por parte de dos personas. Elaboración propia (2021).

La distancia promedio aproximada para la manipulación de vellones de fibra de alpaca en un ambiente cerrado es 2 metros.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

***Tipología 4*: Viviendas de acopio con patio compartido** - *Segunda Variante*



Nota: Estudio de la tipología 4. Elaboración propia a partir del plano de Frías (2020).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

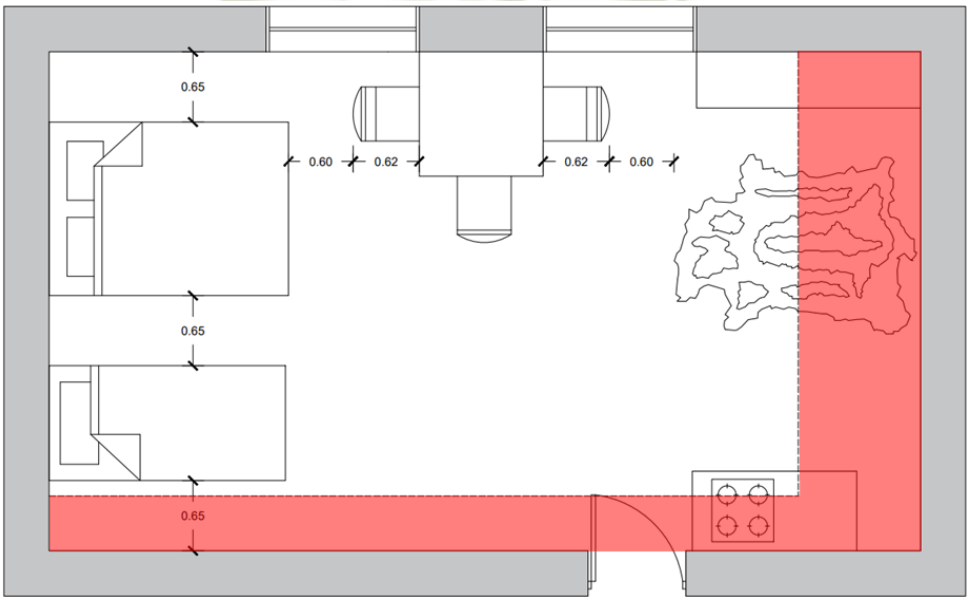
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO - **TIPOLOGÍA 4**					
ESPACIO	**CANTIDAD**	**DIMENSIÓN**	**SUBTOTAL**	**30% (CIRCUL. Y MUROS)**	**TOTAL**
Habitación	2	4.15 x 2.60 m 4.15 x 2.60 m	21.58 m2	6.47 m2	28.05 m2
Módulo - Cocina	2	-	22.74 m2	6.82 m2	29.56 m2
Módulo - Acopio de fibra	2	2.40 x 2.25 m 2.40 x 2.25 m	10.80 m2	3.24 m2	14.04 m2
Letrina	1	1.00 x 1.00 m	1.00 m2	0.30 m2	1.30 m2
Módulo - Almacenamiento	1	8.30 x 4.40 m	36.52 m2	10.96 m2	47.48 m2
				ÁREA CONSTRUIDA	**120.43 m2**

Nota: Programa arquitectónico de la tipología 4. Elaboración propia (2021).

La tipología 3 y 4 corresponden a viviendas con la misma área. Ambas comparten un amplio patio cercado, y cuentan con una letrina y un espacio exterior semiabierto de almacenamiento. La diferencia entre ambas tipologías recae en la dimensión y distribución de los módulos de cocina (color amarillo) y acopio de fibra de alpaca (color verde). Por otro lado, lo más resaltante es que son las únicas tipologías con una zona destinada para la manipulación y acopio de la fibra de alpaca.

Figura 52

Área No Programada de la vivienda - Tipología 4



Nota: Estudio y definición del área no programada en la vivienda - tipología 4. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

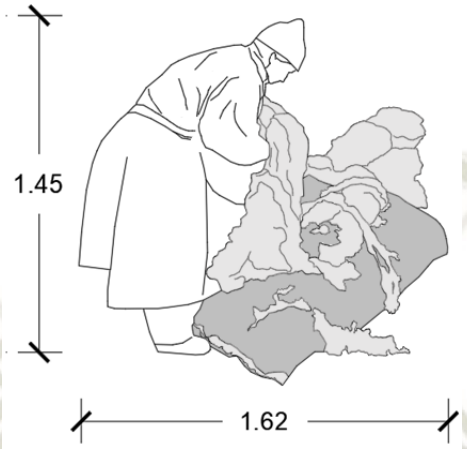
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El **área no programada** de la vivienda es de 8.76 m2. Siendo la nueva área de la vivienda 40.25 m2.

Figura 53

Antropometría sobre el acopio de fibra de alpaca categorizada en sacos

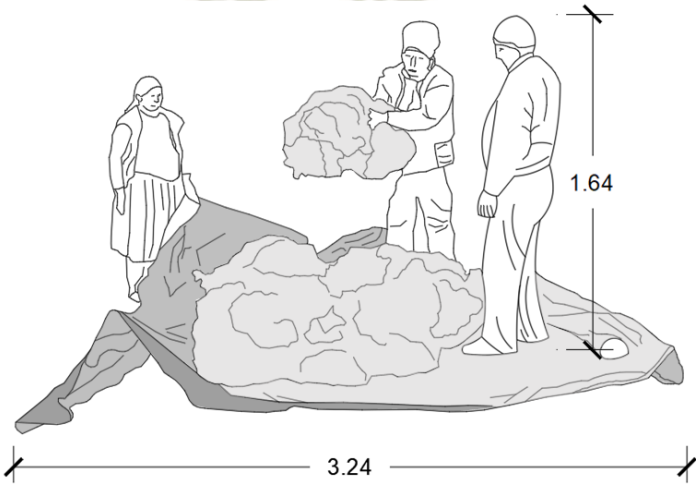


Nota: Estudio antropométrico con relación a la actividad de acopio de fibra de alpaca en sacos, por parte de una persona. Elaboración propia (2021).

La distancia aproximada que ocupa una persona para realizar el acopio de vellones en sacos es 1.62 m. Esta actividad que forma parte de la *Cadena Productiva de la fibra de alpaca* es realizada en espacios interiores. Sin embargo, cuando intervienen más personas y se cuenta con mayor cantidad de materia prima, esta actividad se extiende a ambientes exteriores como el patio.

Figura 54

Antropometría sobre el acopio de fibra de alpaca en exteriores



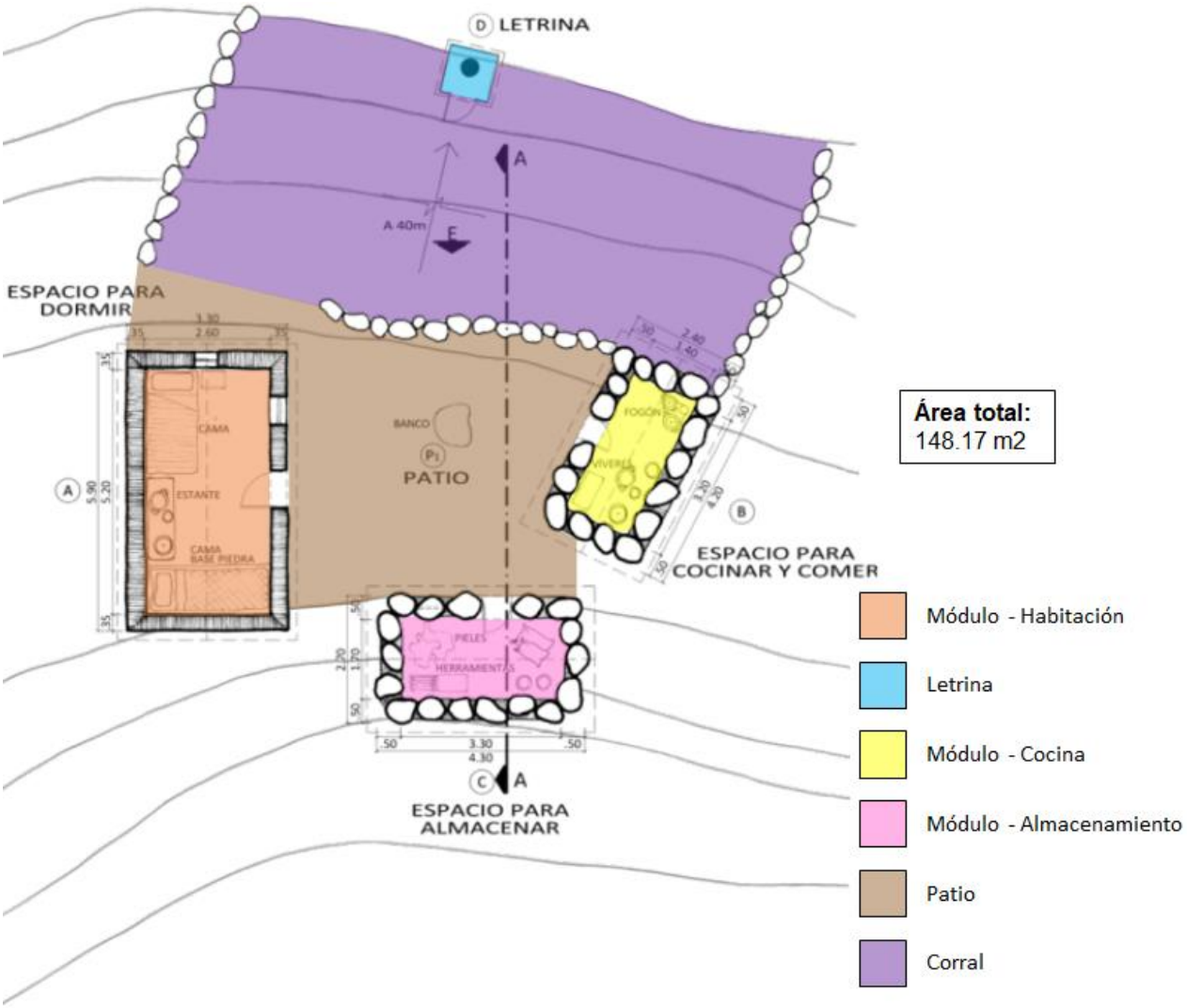
Nota: Estudio antropométrico con relación a la actividad de acopio de fibra de alpaca sobre un plástico o tela, por parte de tres personas. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

***Tipología 5*: Vivienda típica con patio central y corral**



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO - **TIPOLOGÍA 5**					
ESPACIO	**CANTIDAD**	**DIMENSIÓN**	**SUBTOTAL**	**30% (CIRCUL. Y MUROS)**	**TOTAL**
Habitación	1	5.00 x 2.60 m	13.00 m2	3.90 m2	16.90 m2
Módulo - Cocina	1	3.30 x 1.45 m	4.79 m2	1.44 m2	6.23 m2
Letrina	1	0.95 x 0.95 m	0.90 m2	0.27 m2	1.17 m2
Módulo - Almacenamiento	1	3.30 x 1.60 m	5.28 m2	1.58 m2	7.38 m2
				ÁREA CONSTRUIDA	**31.68 m2**

Nota: Estudio de la tipología 5 y programa arquitectónico. Elaboración propia a partir del plano de Gayoso y Pacheco (2016).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

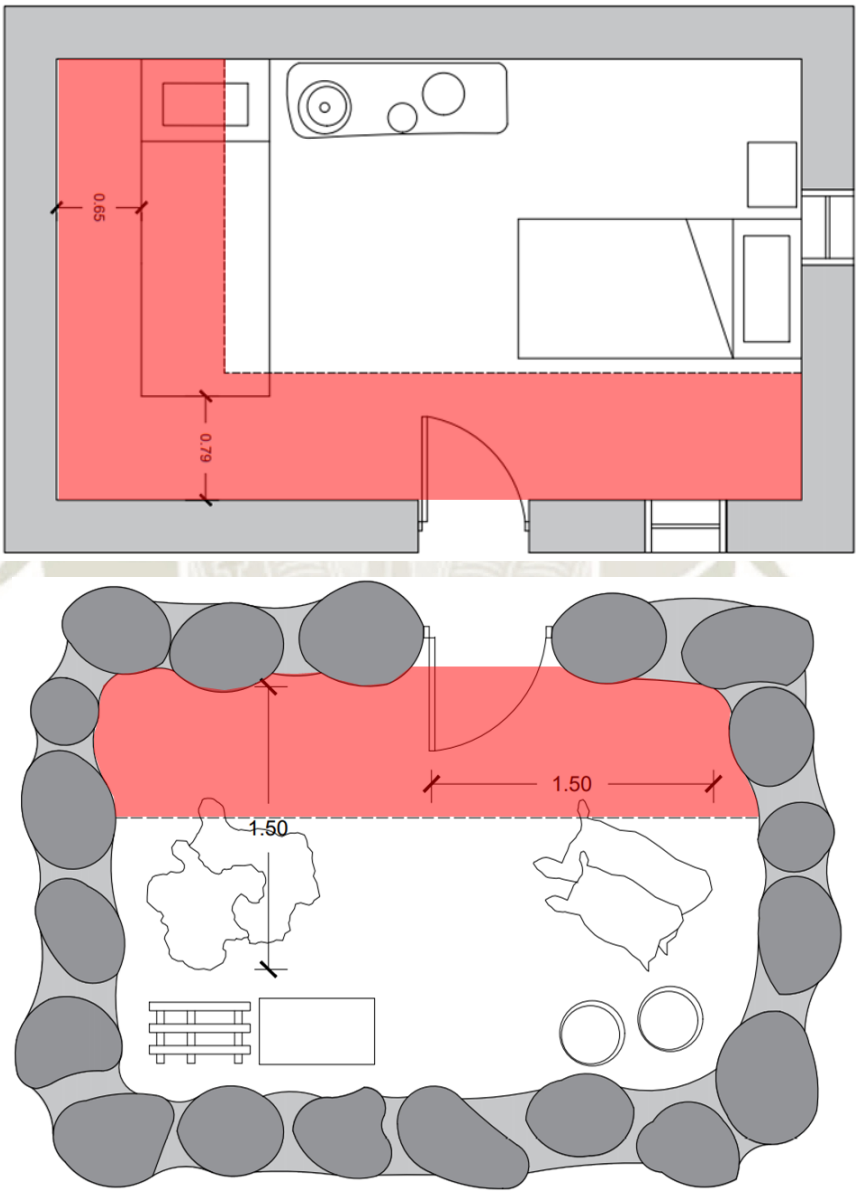
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

La tipología 5 comprende un patio organizador del resto de ambientes. Así también, tiene una zona definida de corral para el ganado.

La letrina se ubica en un extremo del corral. Lo característico de esta tipología es que la mayoría de los ambientes, como la cocina y el almacén, son construcciones en piedra.

Figura 55

Área No Programada de la habitación y módulo Almacenamiento - Tipología 5



Nota: Estudio y definición del área no programada de la habitación y el módulo de almacenamiento en una vivienda - tipología 5. Elaboración propia (2021).

El **área no programada** de la habitación es de 8.59 m2. Siendo la nueva área de la habitación 19.16 m2.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

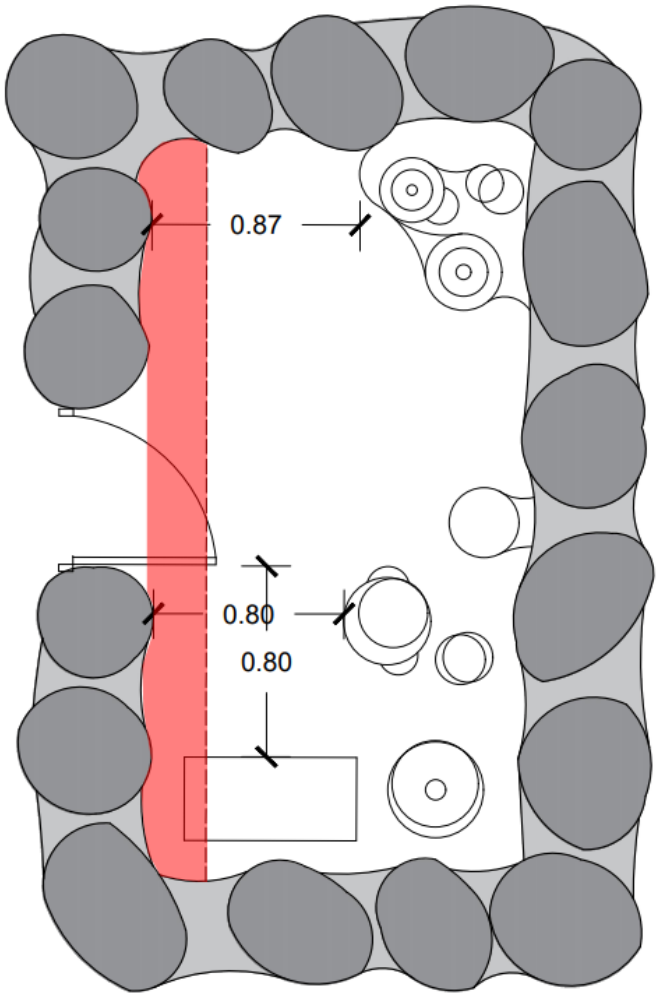
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Por otro lado, el **área no programada** del módulo Almacenamiento es de 2.47 m2. Siendo la nueva área dicho ambiente 7.30 m2.

Figura 56

Área No Programada del módulo Cocina - Tipología 5



Nota: Estudio y definición del área no programada en el módulo de almacenamiento - tipología 5. Elaboración propia (2021).

El **área no programada** del módulo Cocina es de 0.78 m2. Siendo la nueva área módulo Cocina 4.92 m2.

Como se evidencia en el gráfico anterior, se necesita de un espacio mínimo comprendido en 1 m2 aprox. para el uso adecuado del fogón al cocinar. Así como para una correcta manipulación de ollas, platos, pocillos, entre otros utensilios de cocina.

Estos utensilios generalmente se ubican en los extremos de la cocina.

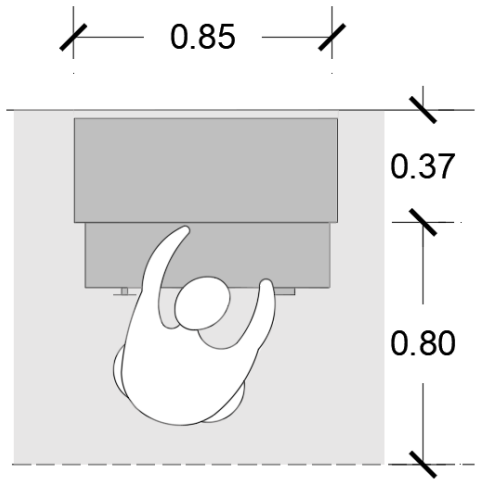
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 57

Antropometría sobre la actividad de guardar en un mueble con cajón abierto

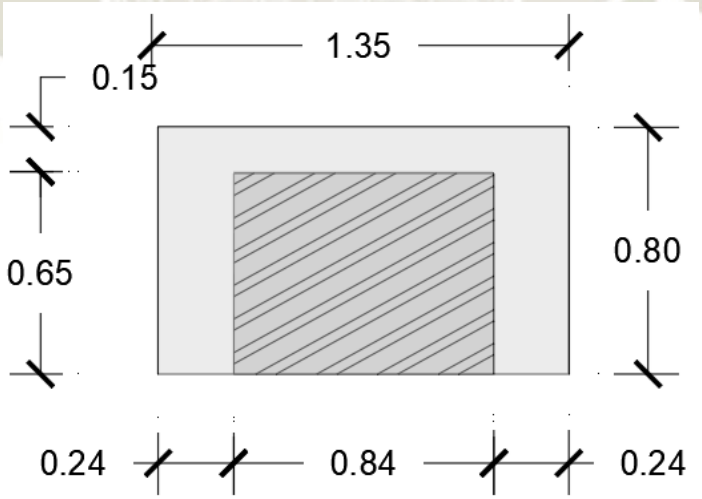


Nota: Estudio antropométrico con relación a la actividad de almacenamiento en un mueble con cajones. Elaboración propia (2021).

Considerando una cómoda de 0.37 m de ancho y 0.85 de largo, la distancia que una persona necesita para abrir un cajón es 0.80 m.

Figura 58

Antropometría sobre el área de trabajo en una mesa



Nota: Estudio antropométrico con relación a la actividad de trabajo en una mesa. El área de trabajo se encuentra achurada con una textura de diagonales. Elaboración propia (2021).

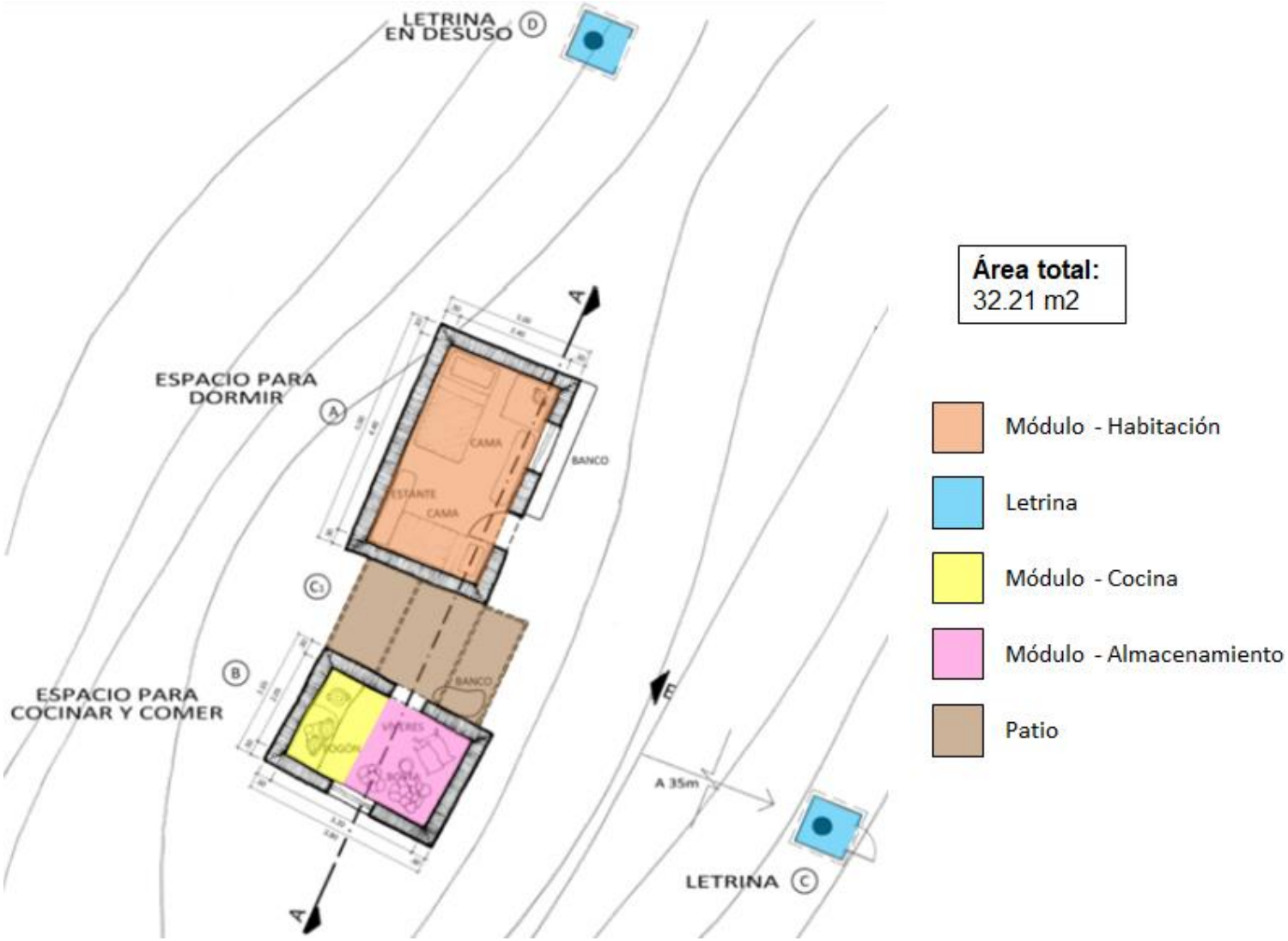
Por otro lado, es importante resaltar que toda mesa cuenta con un área no delimitada físicamente que se denomina “área de trabajo”. Esta área es la que se utiliza para trabajar con materiales y la materia prima. En el gráfico se visualiza el área de trabajo comprendida en el rectángulo gris oscuro achurado.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

<u>Tipología 6</u>: Vivienda básica con patio



Nota: Estudio de la tipología 6. Elaboración propia a partir del plano de Gayoso y Pacheco (2016).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

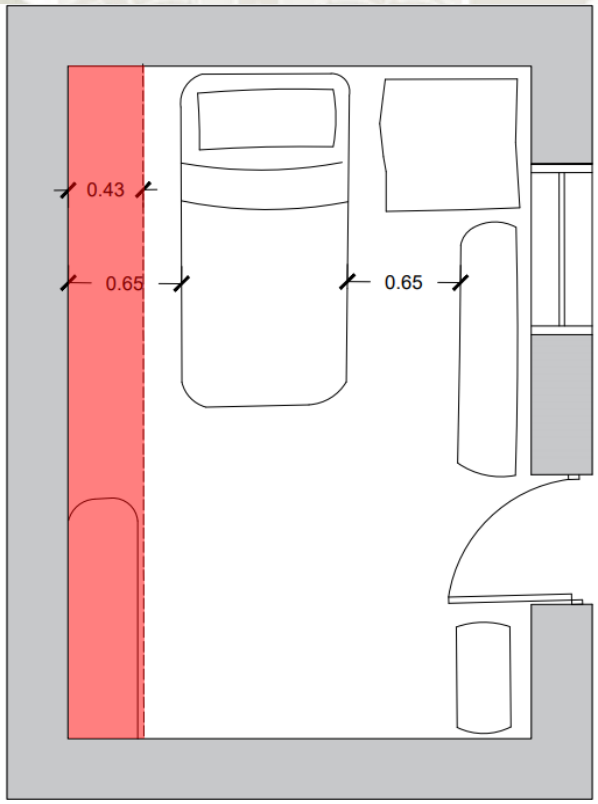
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO - **TIPOLOGÍA 6**					
ESPACIO	**CANTIDAD**	**DIMENSIÓN**	**SUBTOTAL**	**30% (CIRCUL. Y MUROS)**	**TOTAL**
Habitación	1	3.95 x 2.20 m	8.69 m2	2.61 m2	11.30 m2
Módulo - Cocina	1	1.85 x 1.20 m	2.22 m2	0.67 m2	2.89 m2
Letrina	1	0.95 x 0.95 m	0.90 m2	0.27 m2	1.17 m2
Módulo - Almacenamiento	1	1.85 x 1.75 m	3.24 m2	0.97 m2	4.21 m2
				ÁREA CONSTRUIDA	**19.57 m2**

Nota: Programa arquitectónico de la tipología 6. Elaboración propia (2021).

La tipología 6 pertenece a la vivienda con menor área construida y conformada por dos ambientes separados por un patio. Uno de los espacios presenta una zona para cocinar y una zona de almacenamiento, compartiendo funciones. Por otra parte, aparece una letrina en desuso, además de una letrina en funcionamiento.

Figura 59

Área No Programada de la habitación - Tipología 6



Nota: Estudio y definición del área no programada en la habitación - tipología 6. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

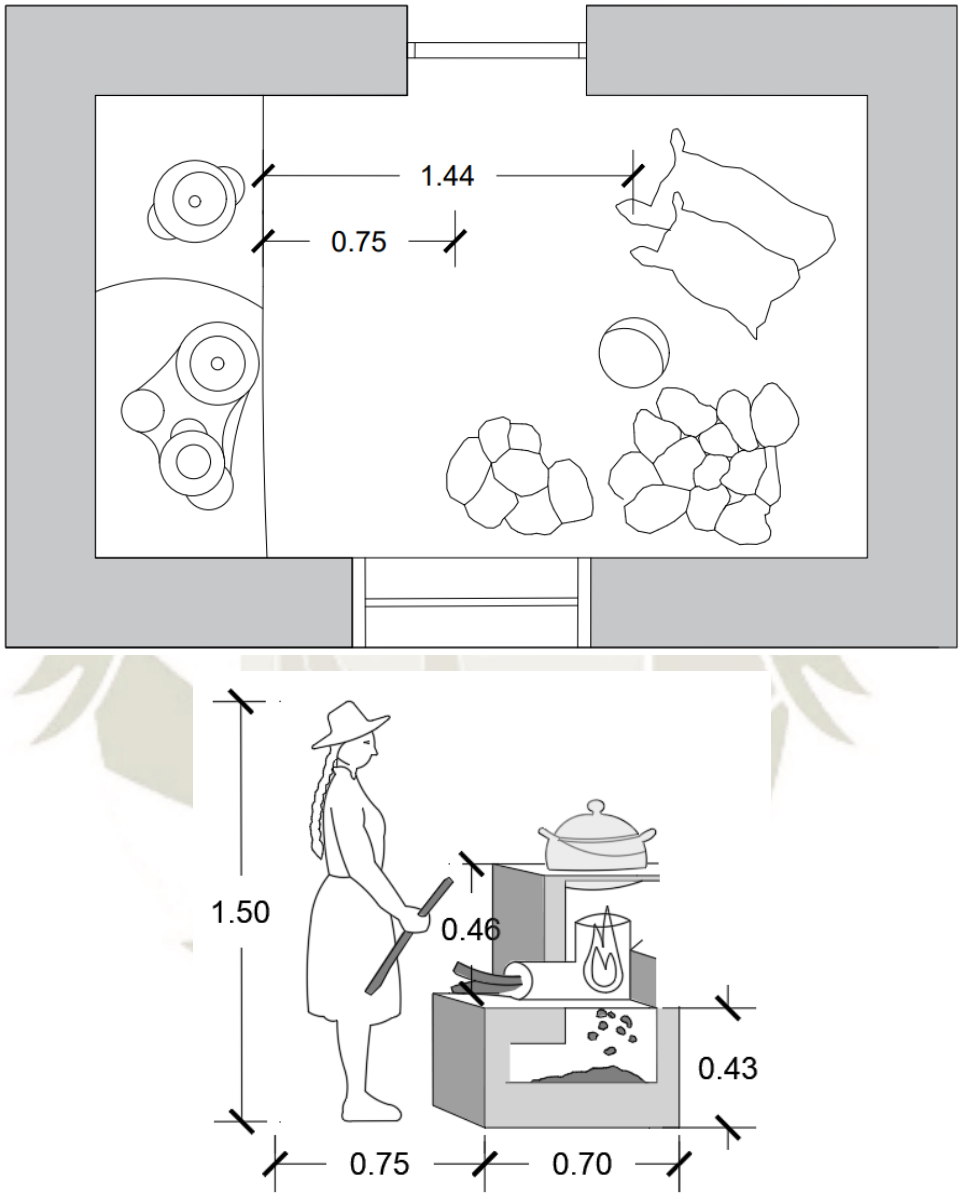
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El **área no programada** de la habitación es de 1.71 m2. Siendo la nueva área de la habitación 10.52 m2.

Figura 60

Módulo Cocina y Almacenamiento y Antropometría de cocinar con fogón



Nota: Estudio antropométrico de la planta del módulo cocina - almacenamiento (imagen superior) y de la actividad de cocinar a fogón (imagen inferior). Elaboración propia (2021).

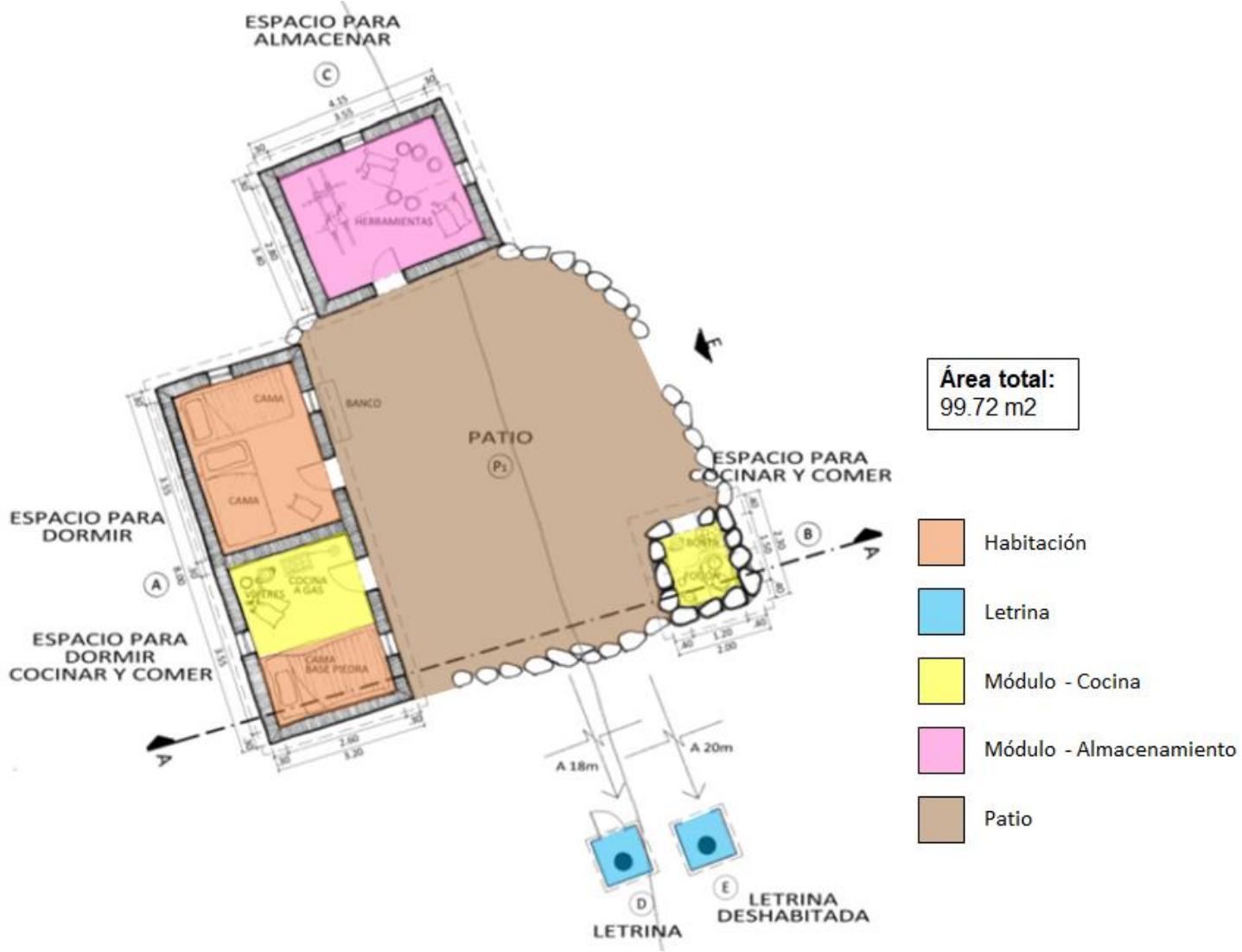
En el diagrama anterior no se observa la definición del **área no programada** ya que este ambiente cumple con las dimensiones requeridas para que se lleven a cabo las actividades de cocinar, y de manejo y acopio de fibra de alpaca. Por otra parte, la cocina a fogón requiere la distancia mínima de 0.75 m para su uso.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

<u>Tipología 7</u>: Vivienda con dos habitaciones y cocina exterior



Nota: Estudio de la tipología 7. Elaboración propia a partir del plano de Gayoso y Pacheco (2016).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

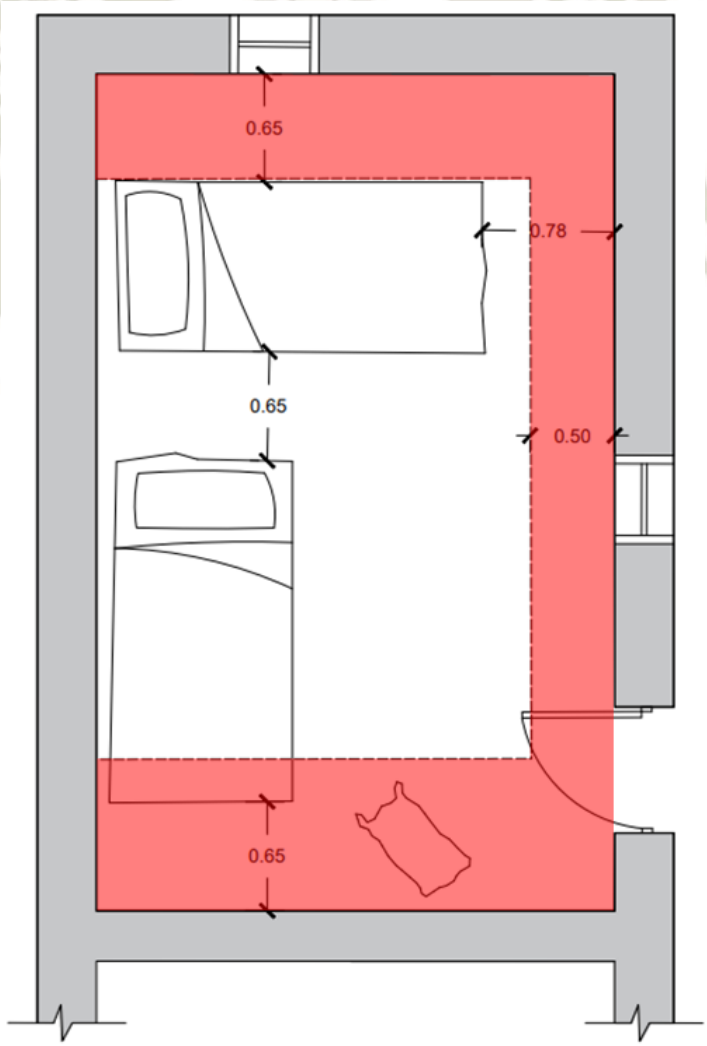
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO - **TIPOLOGÍA 7**					
ESPACIO	**CANTIDAD**	**DIMENSIÓN**	**SUBTOTAL**	**30% (CIRCUL. Y MUROS)**	**TOTAL**
Habitación	2	3.40 x 2.60 m 2.60 x 1.50 m	12.74 m2	3.82 m2	16.56 m2
Módulo - Cocina	2	2.60 x 1.90 m 1.55 x 1.25 m	6.88 m2	2.06 m2	8.94 m2
Letrina	1	1.00 x 1.00 m	1.00 m2	0.30 m2	1.30 m2
Módulo - Almacenamiento	1	3.50 x 2.70 m	9.45 m2	2.84 m2	12.29 m2
				ÁREA CONSTRUIDA	**39.09 m2**

Nota: Programa arquitectónico de la tipología 7. Elaboración propia (2021).

Figura 61

Área No Programada de la habitación - Tipología 7



Nota: Estudio y definición del área no programada en la habitación - tipología 7. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

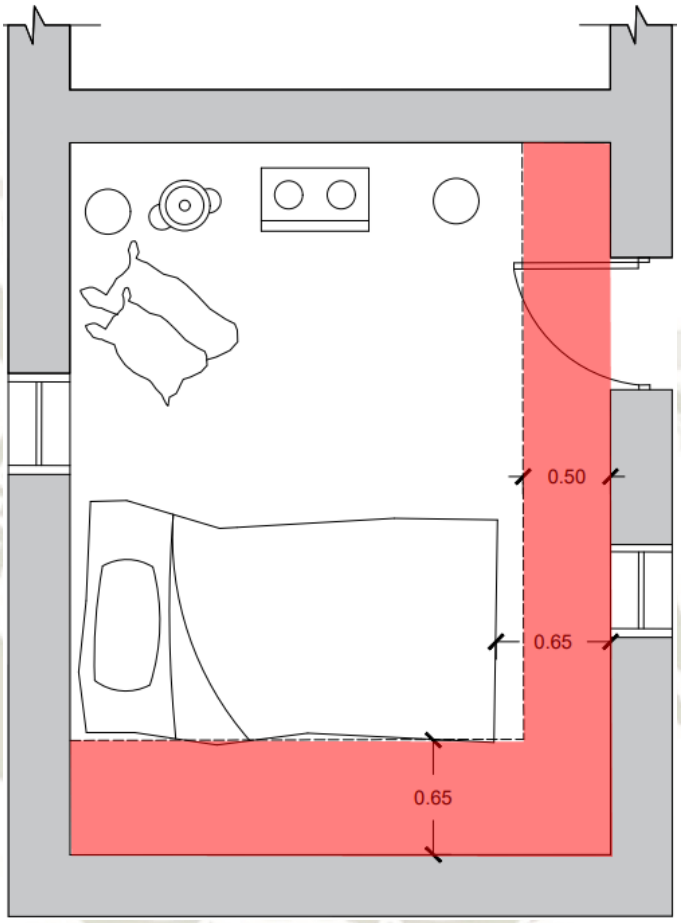
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El **área no programada** de la habitación es de 6.36 m2. Siendo la nueva área de la habitación 15.24 m2.

Figura 62

Área No Programada de la habitación y del módulo Cocina - Tipología 7



Nota: Estudio y definición del área no programada en la habitación y módulo cocina (monoespacio) - tipología 7. Elaboración propia (2021).

El **área no programada** de este ambiente múltiple es de 3.68 m2. Siendo la nueva área del espacio 12.40 m2.

Se puede decir que la tipología 7 se configura a partir de un patio central y cuenta con dos habitaciones separadas en un mismo bloque construido. De modo que, es la única tipología que presenta un muro que divide dos ambientes. Esta construcción es de adobe. Adicionalmente presenta una cocina exterior a fogón cercada por un muro de piedra. Es importante mencionar que la cocina presenta además una zona para la bosta, la cuál es el excremento de ganado que se emplea como combustible para el fogón.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

<u>Tipología 8</u>: Vivienda con múltiples ambientes



Nota: Estudio de la tipología 8. Elaboración propia a partir del plano de Gayoso y Pacheco (2016).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

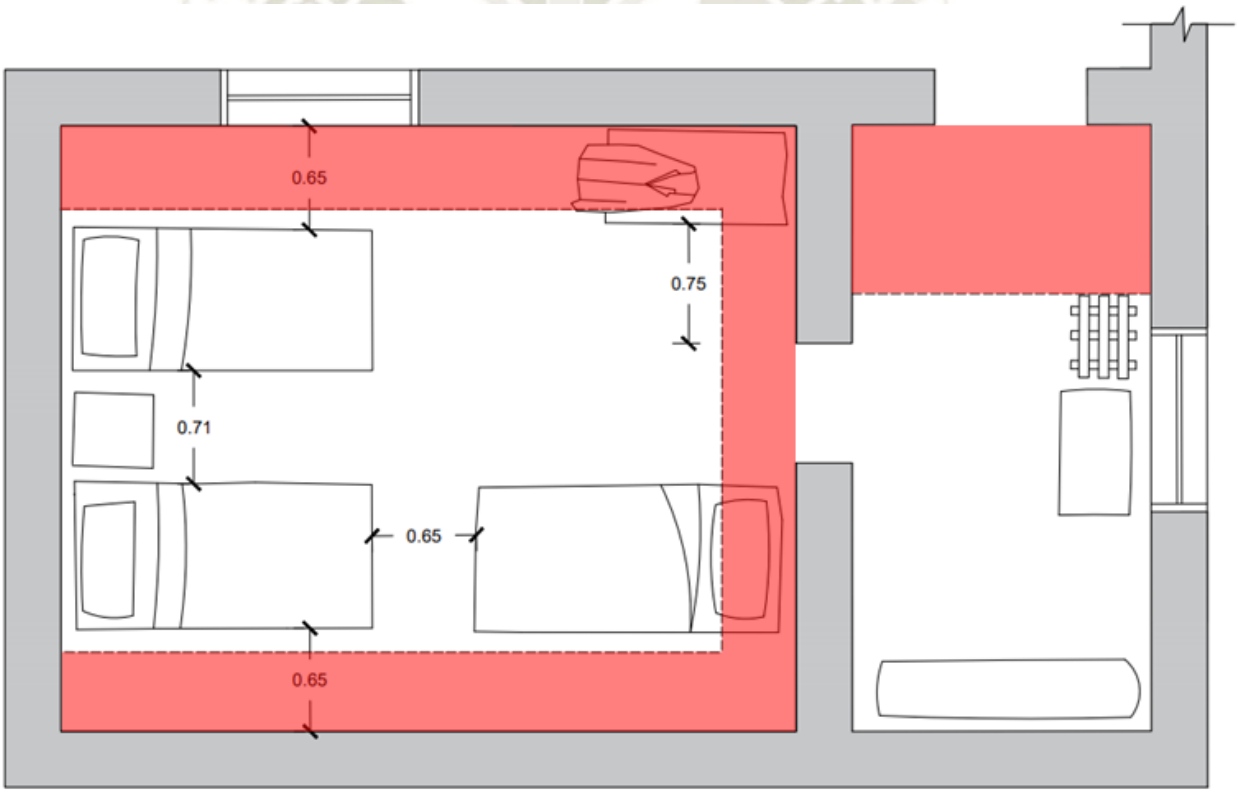
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO - **TIPOLOGÍA 8**					
ESPACIO	**CANTIDAD**	**DIMENSIÓN**	**SUBTOTAL**	**30% (CIRCUL. Y MUROS)**	**TOTAL**
Habitación	1	4.00 x 2.80 m	11.20 m2	3.36 m2	14.56 m2
Módulo - Cocina	2	2.70 x 1.70 m 1.40 x 1.00 m	5.99 m2	1.80 m2	7.79 m2
Letrina	1	1.00 x 1.00 m	1.00 m2	0.30 m2	1.30 m2
Módulo - Almacenamiento	2	2.75 x 1.70 m 1.80 x 1.40 m	7.20 m2	2.16 m2	9.36 m2
				ÁREA CONSTRUIDA	**33.01 m2**

Nota: Programa arquitectónico de la tipología 8. Elaboración propia (2021).

Figura 63

Área No Programada de la habitación y del módulo Almacenamiento - Tipología 8



Nota: Estudio y definición del área no programada en la habitación y módulo de almacenamiento - tipología 8. Ambos en espacios separados. Elaboración propia (2021).

El **área no programada** de la habitación es de 5.40 m2. Siendo la nueva área de la habitación 17.52 m2. Por otra parte, el **área no programada** del módulo Almacenamiento es de 1.97 m2 y la nueva área de este espacio es 7.08 m2.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

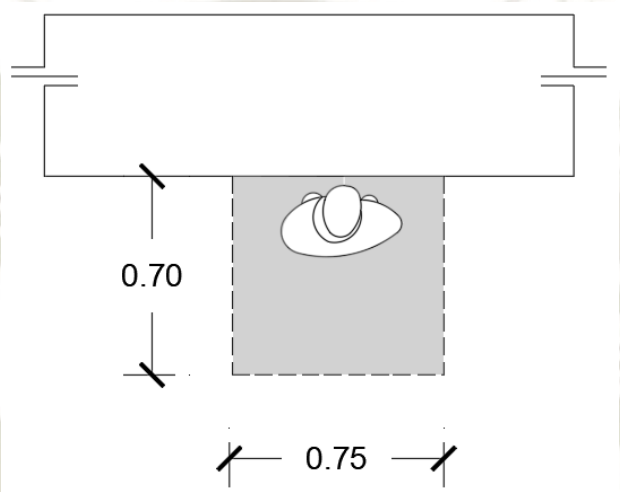
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La tipología 8 presenta dos patios a distinto nivel, rodeados por ambientes construidos. También, cuenta con múltiples espacios en uno de los bloques ya que tiene muros divisores. La organización espacial permite transitar de un espacio a otro con facilidad.

Por ejemplo, la tipología permite trasladarse del espacio de almacenamiento a la habitación y viceversa. Hacia el otro extremo de la vivienda, se localiza una cocina externa construida en piedra.

Figura 64

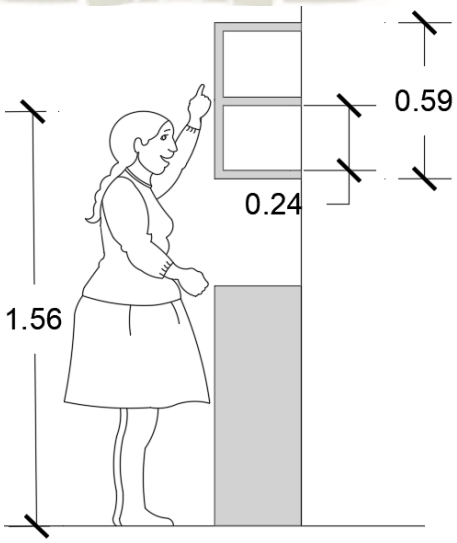
Antropometría arquitectónica sobre el espacio ocupado para trabajar en una mesa



Nota: Estudio antropométrico sobre el área ocupada por una persona durante la actividad de trabajo en una mesa. Elaboración propia (2021).

Figura 65

Antropometría arquitectónica sobre el espacio ocupado para alcanzar una repisa

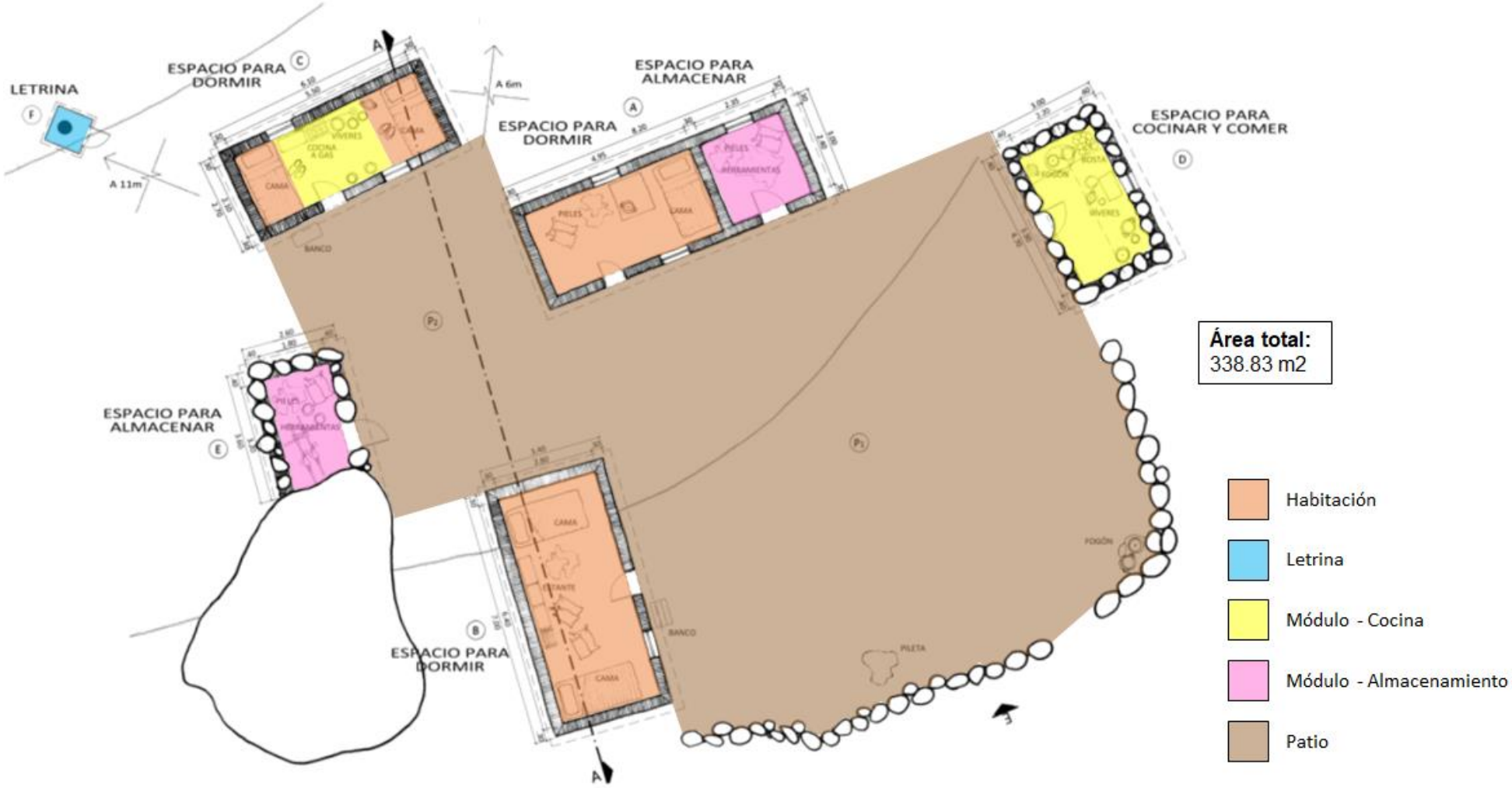


Nota: Estudio antropométrico sobre la actividad de guardar/adquirir un objeto o elemento de un mueble alto. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

<u>Tipología 9</u>: Vivienda con múltiples ambientes y amplio patio



Nota: Estudio de la tipología 9. Elaboración propia a partir del plano de Gayoso y Pacheco (2016).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

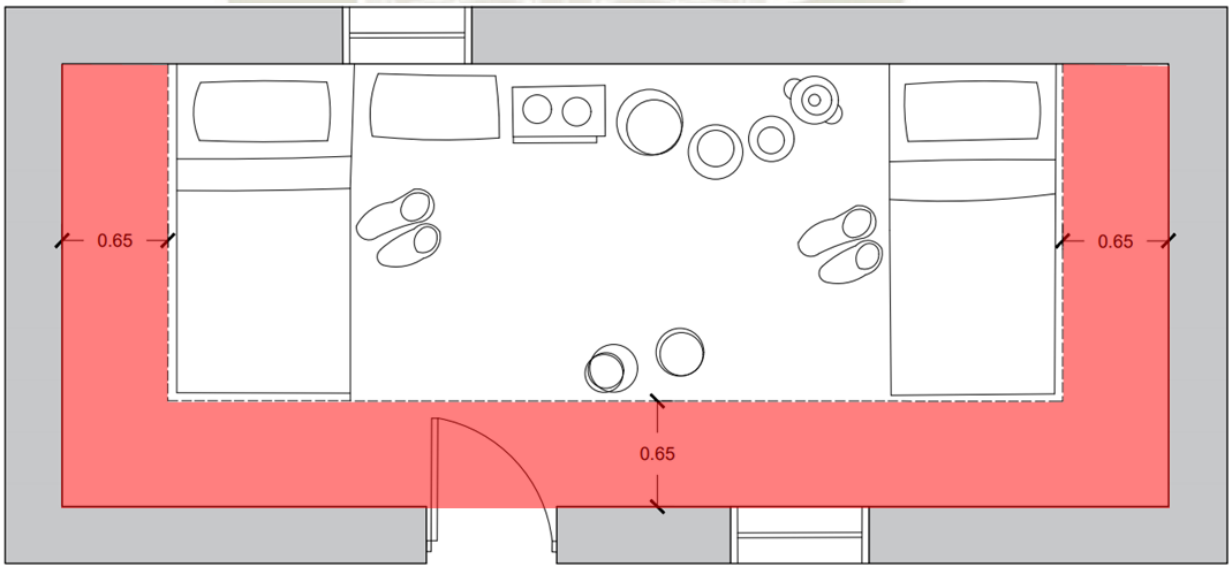
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO - **TIPOLOGÍA 9**					
ESPACIO	**CANTIDAD**	**DIMENSIÓN**	**SUBTOTAL**	**30% (CIRCUL. Y MUROS)**	**TOTAL**
Habitación	4	6.40 x 2.80 m 4.90 x 2.40 m 2.00 x 1.70 m 2.00 x 1.20 m	35.48 m2	10.64 m2	46.12 m2
Módulo - Cocina	2	2.50 x 2.00 m	5.00 m2	1.50 m2	6.50 m2
Letrina	1	1.00 x 1.00 m	1.00 m2	0.30 m2	1.30 m2
Módulo - Almacenamiento	2	3.00 x 1.70 m 2.30 x 2.30 m	10.39 m2	3.12 m2	13.51 m2
				ÁREA CONSTRUIDA	**67.43 m2**

Nota: Programa arquitectónico de la tipología 9. Elaboración propia (2021).

La tipología 9 está compuesta por un amplio patio configurado por seis bloques construidos. Además, cuenta con espacios que comparten funciones, siendo empleados como habitación y cocina. Por otra parte, presenta muros que dividen el espacio para generar subespacios.

Figura 66

Área No Programada de la habitación y módulo Cocina - Tipología 9



Nota: Estudio y definición del área no programada en la habitación y módulo cocina (monoespacio) - tipología 9. Elaboración propia (2021).

El **área no programada** de la habitación y módulo Cocina es de 7.10 m2. Siendo la nueva área de este ambiente 18.49 m2.

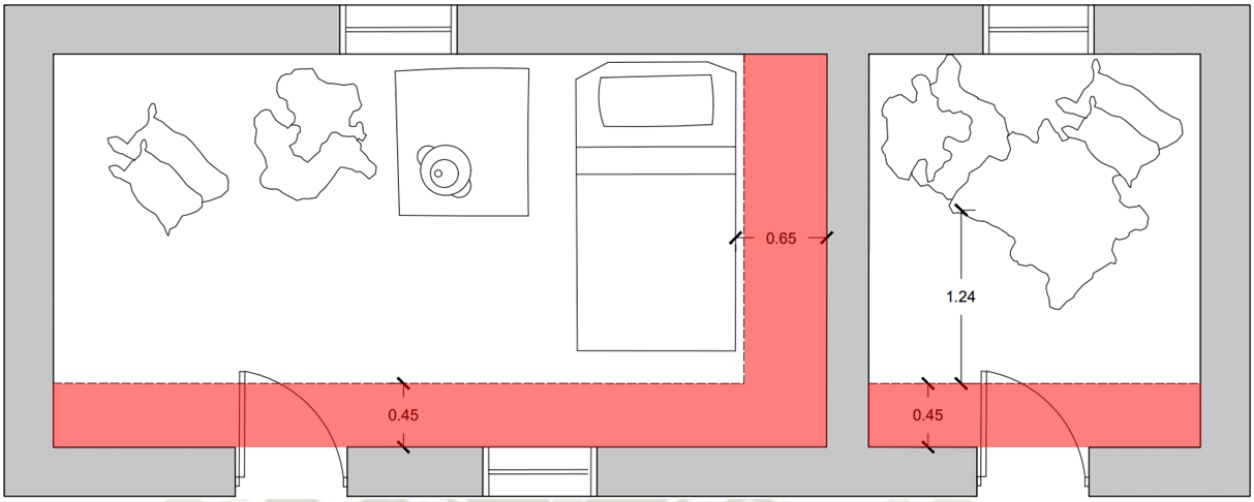
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 67

Área No Programada de la habitación y módulo Almacenamiento - Tipología 9



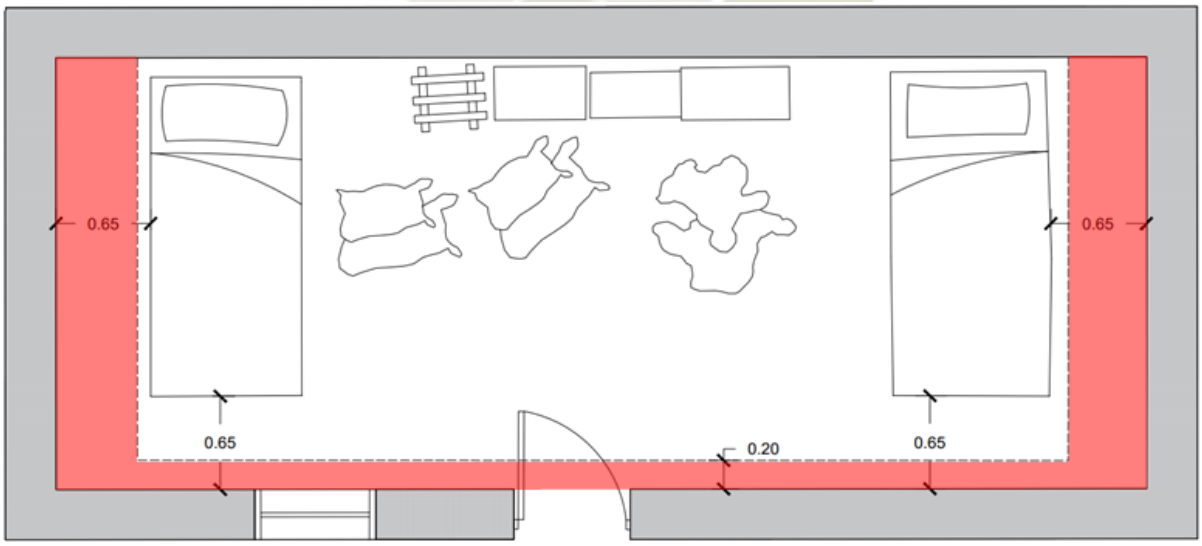
Nota: Estudio y definición del área no programada en la habitación y módulo de almacenamiento - tipología 9. Ambos en espacios separados. Elaboración propia (2021).

El **área no programada** de la habitación es de 3.93 m2. Siendo la nueva área de la habitación 15.48 m2.

Asimismo, el **área no programada** del módulo Almacenamiento es de 1.07 m2. Siendo la nueva área de este espacio 6.64 m2.

Figura 68

Área No Programada de la habitación - Tipología 9



Nota: Estudio y definición del área no programada en la habitación, con zona de acopio y almacenamiento - tipología 9. Elaboración propia (2021).

El **área no programada** de la habitación es de 4.55 m2. Siendo la nueva área de este ambiente 22.47 m2.

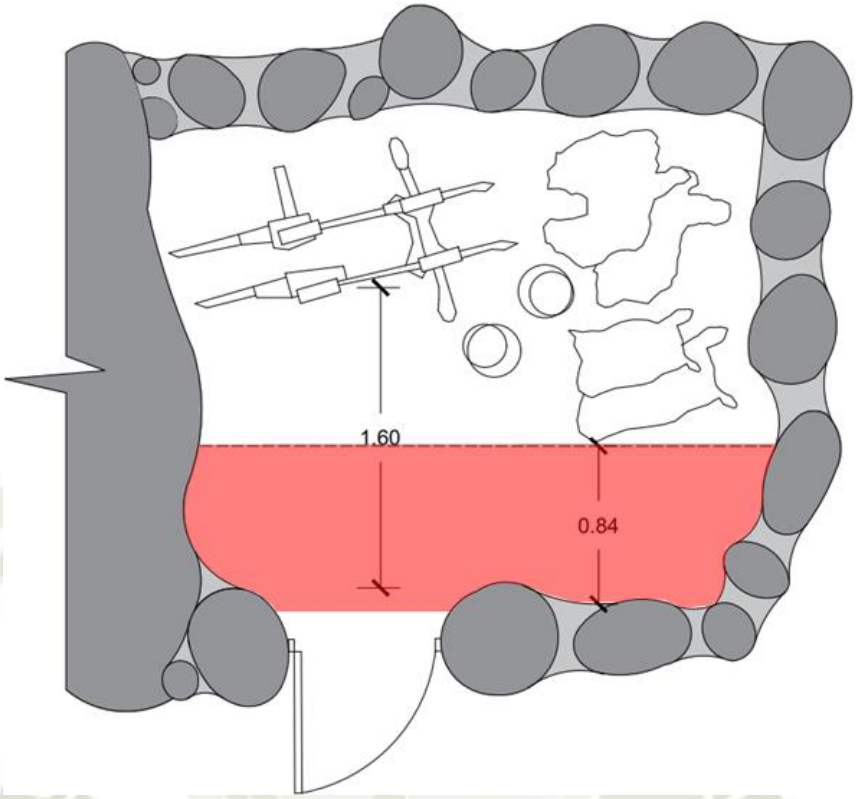
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 69

Área No Programada del módulo Almacenamiento - Tipología 9



Nota: Estudio y definición del área no programada en el módulo de almacenamiento - tipología 9. Elaboración propia (2021).

El **área no programada** del módulo Almacenamiento es de 2.46 m2. Siendo la nueva área de este espacio 7.87 m2.

Síntesis del estudio tipológico y antropométrico

A partir del estudio de planos de las 9 tipologías de vivienda alpaquera del sector, se definen los siguientes términos:

- **Área útil:** es la superficie que se puede pisar dentro de lo construido (incluyendo lo ocupado por el mobiliario). No considera el área programada, ni los espacios exteriores no cubiertos como son los corrales y patios.
- **N° de habitantes:** por vivienda. Conformado por la familia productora de fibra de alpaca.
- **Área No Programada**. Comprende el área necesaria, pero que actualmente no existe, para realizar cómodamente actividades en la vivienda.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 13

Área útil y Área no programada de las tipologías de vivienda estudiadas

Tipología	Área útil	N° de habitantes	Área útil por habitante	Área No Programada
1	29.39 m2	4 habitantes	7.35 m2	5.70 m2
2	38.59 m2	3 habitantes	12.86 m2	4.09 m2
3	92.64 m2	6 habitantes	15.44 m2	23.34 m2
4	92.64 m2	6 habitantes	15.44 m2	17.52 m2
5	23.97 m2	3 habitantes	7.99 m2	11.84 m2
6	15.05 m2	2 habitantes	7.53 m2	1.71 m2
7	30.07 m2	4 habitantes	7.52 m2	10.04 m2
8	25.39 m2	3 habitantes	8.46 m2	7.37 m2
9	51.87 m2	5 habitantes	10.37 m2	19.11 m2

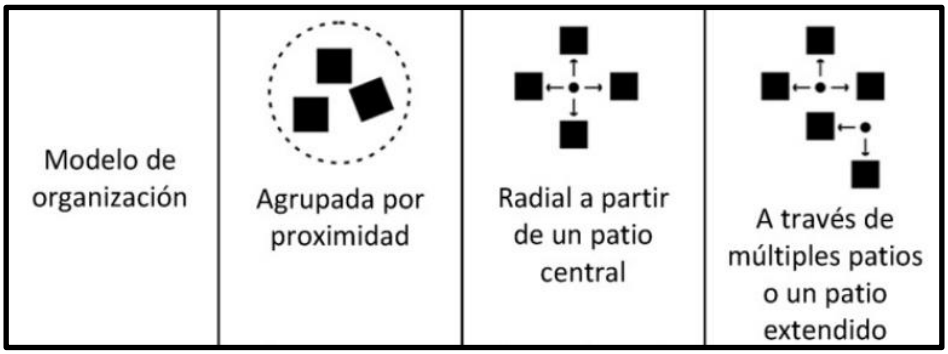
Nota: Síntesis de las áreas no programadas calculadas en cada plano, y su relación con el área útil, n° de habitantes por vivienda y área útil por habitante. Elaboración propia (2021).

Los sistemas de **organización espacial** encontrados en las tipologías del sector se caracterizaron por:

- Tener una organización a partir de un patio central. Es el sistema más común en las comunidades alpaqueras.
- Presentar los ambientes agrupados por proximidad. Por ejemplo, puede encontrarse una habitación muy cerca de la cocina o del módulo de almacenamiento.
- Contar con múltiples patios conectados y rodeados por los ambientes construidos. Así como un solo patio extendido y alrededor del mismo, todos los espacios.

Figura 70

Sistemas de organización espacial existentes



Nota: Organización espacial existente en las comunidades alpaqueras rurales de Puno. Extraído del cuadro de Gayoso y Pacheco (2015).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

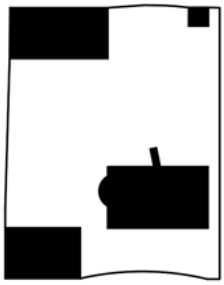
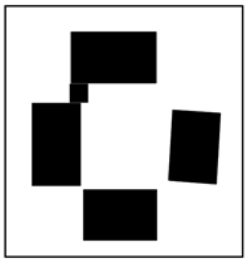
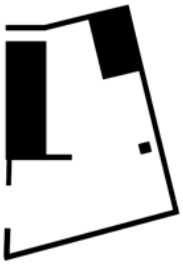
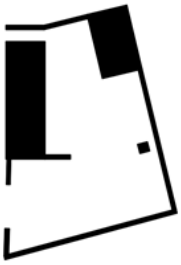
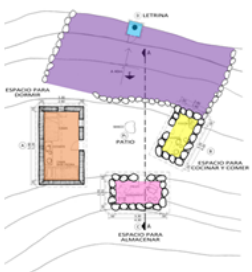
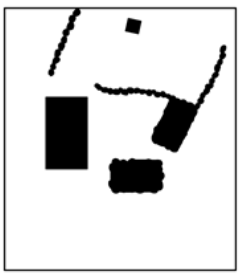
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

A continuación, se visualiza la **Síntesis** de las tipologías estudiadas:

Tabla 14

Síntesis de Tipologías (parte 1)

SÍNTESIS DE TIPOLOGÍAS			
Tipología	**Organización**	**Llenos y vacíos**	**Área construida**
1			38.21 m2
2			50.16 m2
3			120.43 m2
4			120.43 m2
5			31.68 m2

Nota: Organización, estudio de llenos y vacíos y áreas de las tipologías de vivienda alpaquera 1 - 5. Elaboración propia (2021).

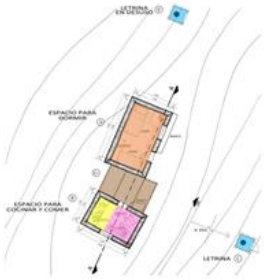
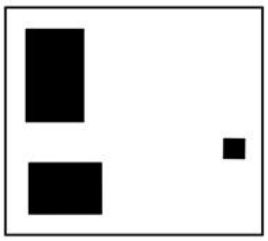
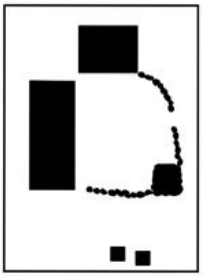
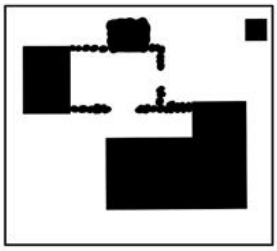
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla 15

Síntesis de Tipologías (parte 2)

6			19.57 m2
7			39.09 m2
8			33.01 m2
9			67.43 m2

Nota: Organización, estudio de llenos y vacíos y áreas de las tipologías de vivienda alpaquera 6 - 9. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.2.3. Sobre cobertizos, corrales y otras construcciones

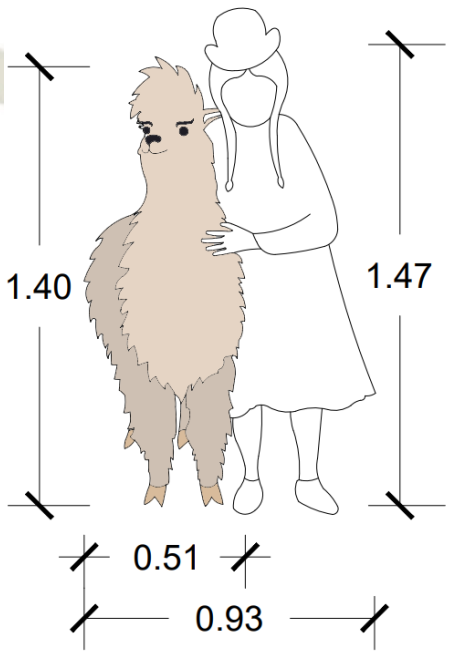
Los corrales son espacios abiertos de la vivienda alpaquera para el ganado, también son denominados “dormideros” por los mismos pobladores. Por otra parte, los cobertizos son aquellos espacios semiabiertos ya que están techados. En adición, los corrales son un complemento de los patios y en algunos casos se ubican en lugar de los mismos. Son trascendentales para el *Sistema de Producción de la fibra de alpaca*, y su función es el resguardo del ganado. Este espacio suele tener un área techada que protege principalmente a las crías, también llamadas “tuis” y a las alpacas de mayor edad, de las heladas. Sin embargo, no todas las viviendas cuentan con corrales y cobertizos adecuadamente implementados ante este riesgo.

Para un estudio antropométrico de este espacio, se consideran las medidas de la protagonista de este recinto: la alpaca. En adición, es importante contemplar otros elementos como referencia, para así poder estimar sus dimensiones y características.

En los siguientes diagramas, se tomará en cuenta las **dos razas de alpaca** existentes en el Perú: Huacaya y Suri.

Figura 71

*Comparación entre las dimensiones de una **alpaca Huacaya** y un ser humano*



Nota: Estudio respecto a las dimensiones de una alpaca de raza Huacaya y una pastora al costado, con 1.47 m de estatura. Elaboración propia (2021).

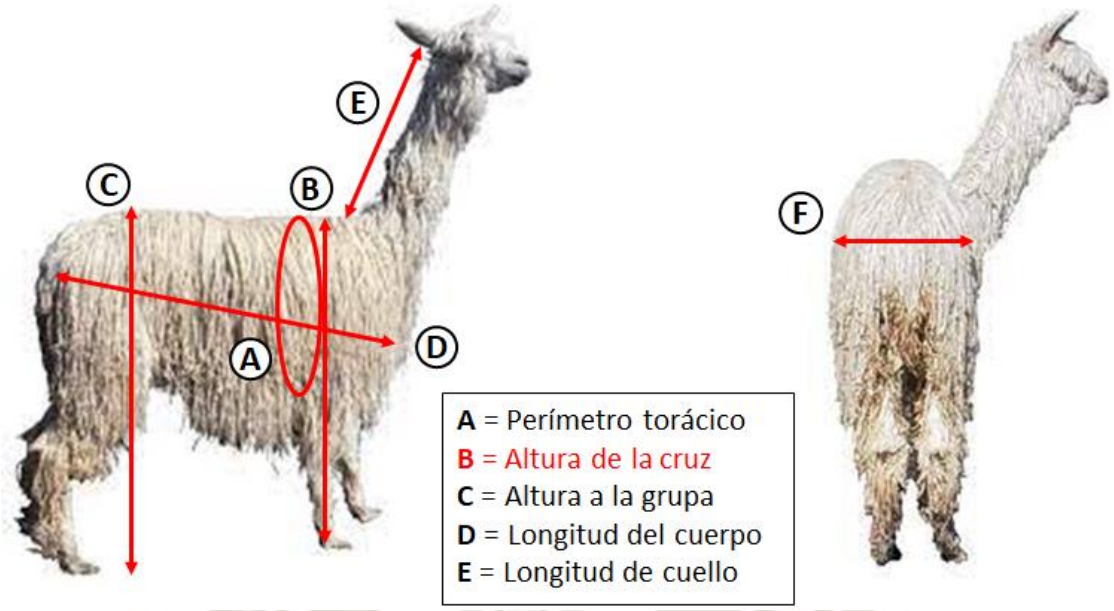
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 72

Medidas zoométricas de la ***alpaca Suri***

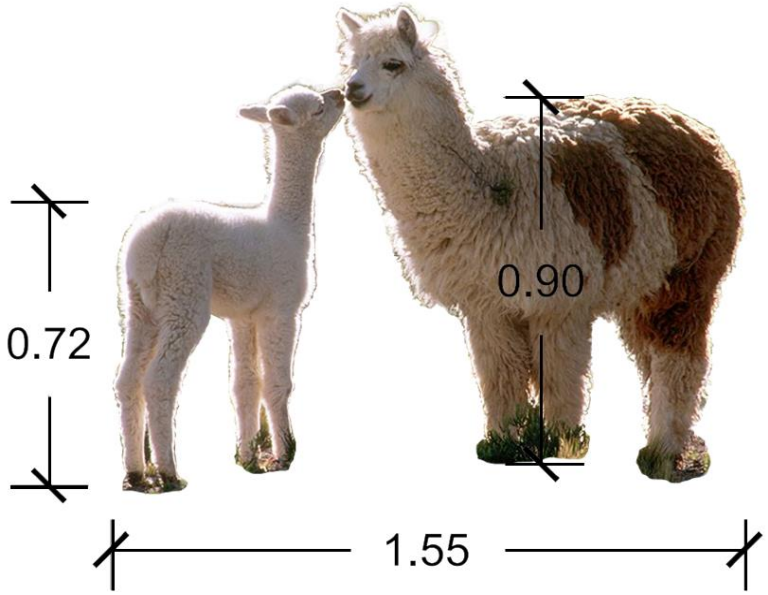


Nota: Representación de las medidas de una alpaca de raza Suri, en la cual resalta la comprensión de la altura de la cruz. Extraído del gráfico de Quispe (s.f.).

Tanto la alpaca Huacaya como la Suri "son de mediano tamaño en comparación con otros camélidos. Tienen una estatura promedio de 80 a 90 cm a la altura de la cruz" (Bonacic, 1991).

Figura 73

Comparación entre una ***alpaca Huacaya*** *y su cría*



Nota: Estudio respecto a las dimensiones de una alpaca Huacaya y su cría. Elaboración propia en base a fotografía de Albatros Media (2019).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

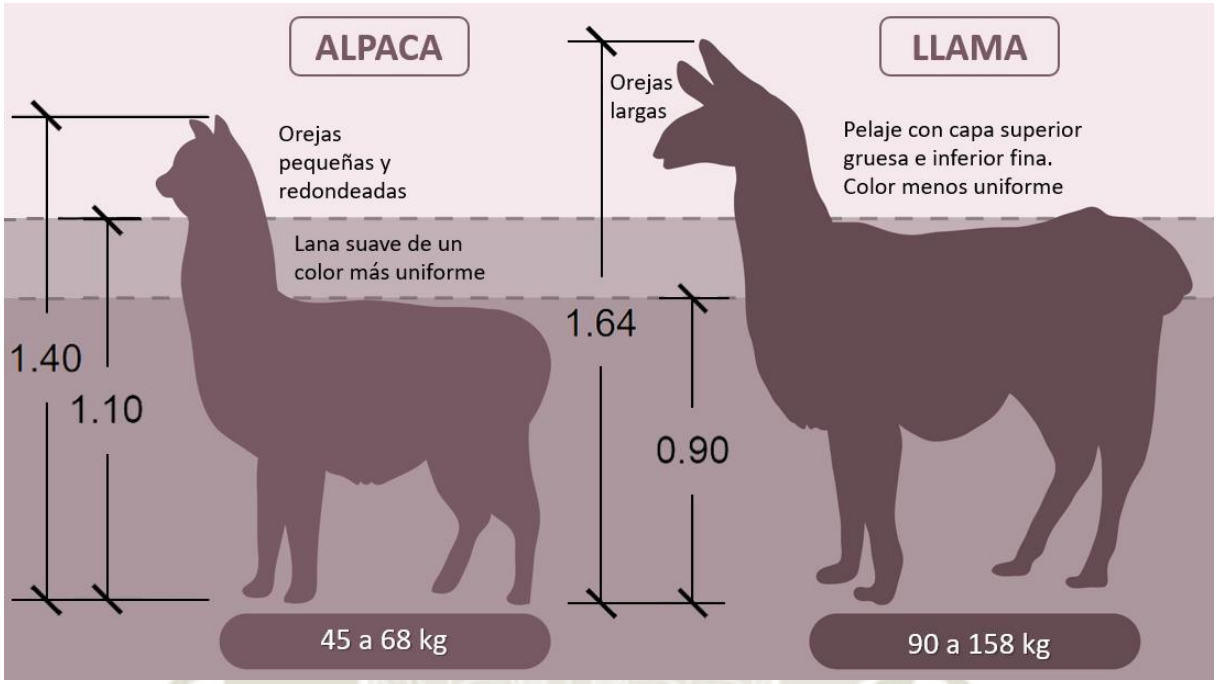
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En el gráfico anterior, se observa la medida de 0.90 m hasta la altura de la cruz, en la alpaca madre. Y de 0.72 m de estatura hasta la cruz, en el caso de la cría.

Figura 74

Comparación entre la alpaca y llama, según sus medidas y forma



Nota: Diferencias en las dimensiones, peso y características de una alpaca (raza Huacaya) y una llama de la misma edad. Adaptación de gráfico de Perú Hop (2021).

De acuerdo al gráfico, a pesar de que ambos son camélidos sudamericanos que habitan en el Perú, una alpaca es más pequeña que una llama por tanto sus dimensiones y peso son menores.

Considerando una alpaca con una altura total de 1.40 metros, aproximadamente. **Esta ocuparía un *área no menor a 1.5 m2***.

De esta manera, se necesita cerca de 1.5 m2 de área mínima por alpaca para predimensionar los corrales y/o cobertizos. En este punto, debe considerarse también la cantidad de *cabezas de ganado* con las que cuenta la familia.

En el año 2019, el programa de desarrollo productivo *Agro Rural* construyó *cobertizos colectivos* en apoyo a las familias productoras alpaqueras. Estos ambientes son compartidos entre socios y además de proteger al ganado ante heladas y climas extremos, contribuyeron con el sistema productivo para la obtención de fibra de alpaca.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Estos espacios se caracterizan por tener “aproximadamente 128.96 m2 de área total y una plataforma de concreto de 15 m2 para facilitar la esquila. El material utilizado para la construcción de los muros es predominantemente el adobe, seguido de piedra y bloqueta” (Agencia Peruana de Noticias Andina, 2020). De igual forma, los especialistas de Agro Rural recomiendan que un adecuado cobertizo debe presentar las siguientes características:

- ➔ Tener un fácil acceso.
- ➔ Contar con espacio para un libre mantenimiento.
- ➔ Estar libre de humedad y agua.
- ➔ Evitar la acumulación de barro y charcos.
- ➔ Presentar facilidades para su limpieza.

Por otra parte, de existir alpacas afectadas, enfermas o sospechosas de enfermedades infecciosas. Se debe evitar juntarlas con el ganado sano a fin de impedir un contagio masivo (Andina, 2021). De esta manera, los cobertizos deben proporcionar el espacio suficiente y las facilidades para la separación de ganado ante estas situaciones.

Cabe resaltar que en Pinaya se cuenta con *cobertizos propios*, así como *comunitarios* para un promedio entre 4 y 5 familias del centro poblado. Según Vega (s.f.), los cobertizos que usan alternativamente calamina presentan las siguientes dimensiones: 6 metros de ancho por 8 metros de largo por 2.20 metros de altura. Teniendo un área total techada de 48 m2. En mayoría, cuentan con techos inclinados a una sola agua, como una medida de protección ante lluvias y nevadas. También, están provistos con ventanas para favorecer la ventilación.

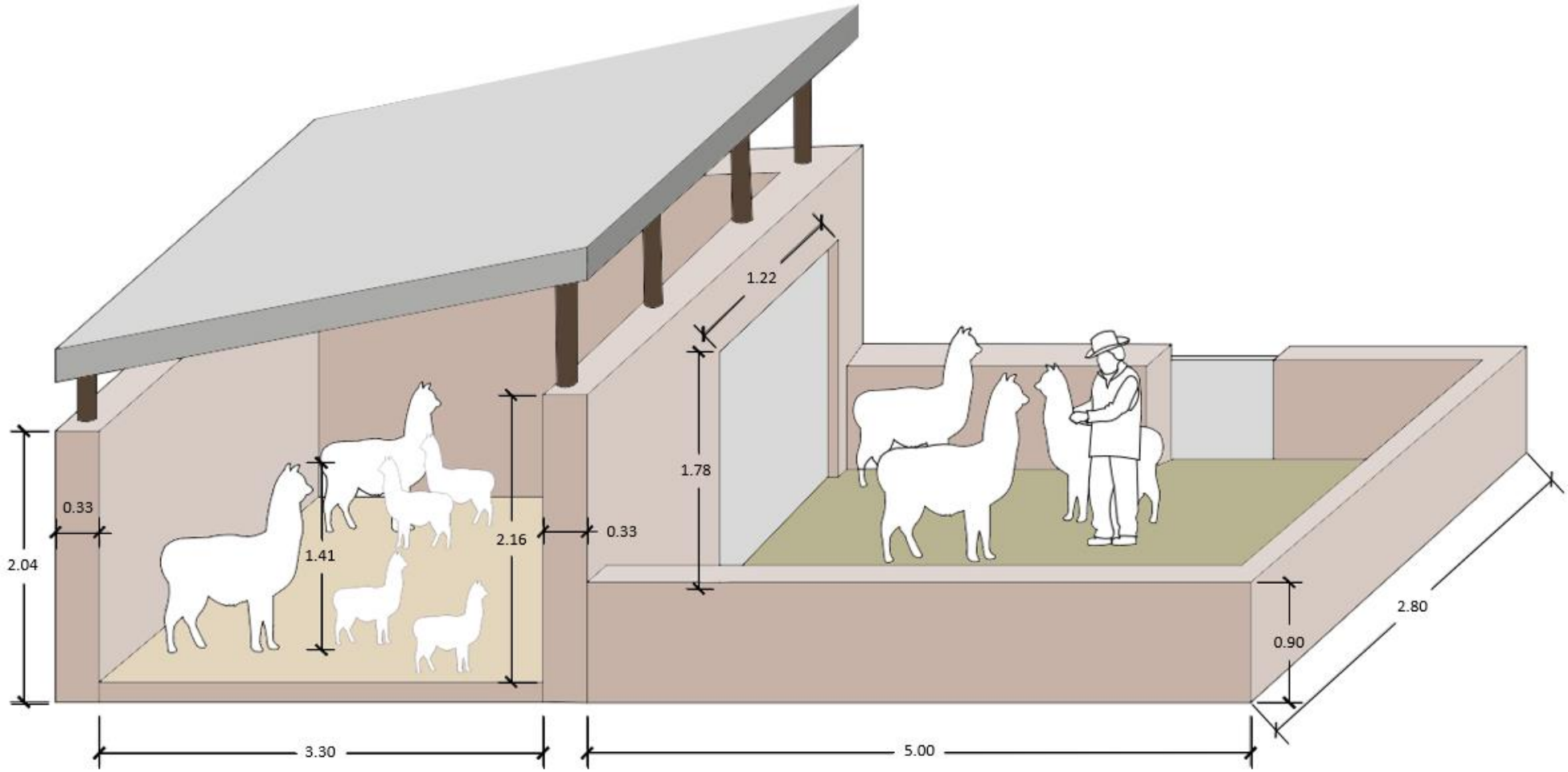
Es importante mencionar que la ubicación de los cobertizos y corrales (dormideros) es otra consideración a tener en cuenta. En las siguientes figuras se muestra la vista de un corral con cobertizo de una vivienda alpaquera, construido en adobe. Así como un corral o dormidero, construido en piedra. Este último, presenta mayores problemáticas para la salud de los animales, en especial de las crías, las cuales necesitan permanecer bajo el cobijo de un techo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 75

Vista de cobertizo construido en adobe, de una vivienda alpaquera típica



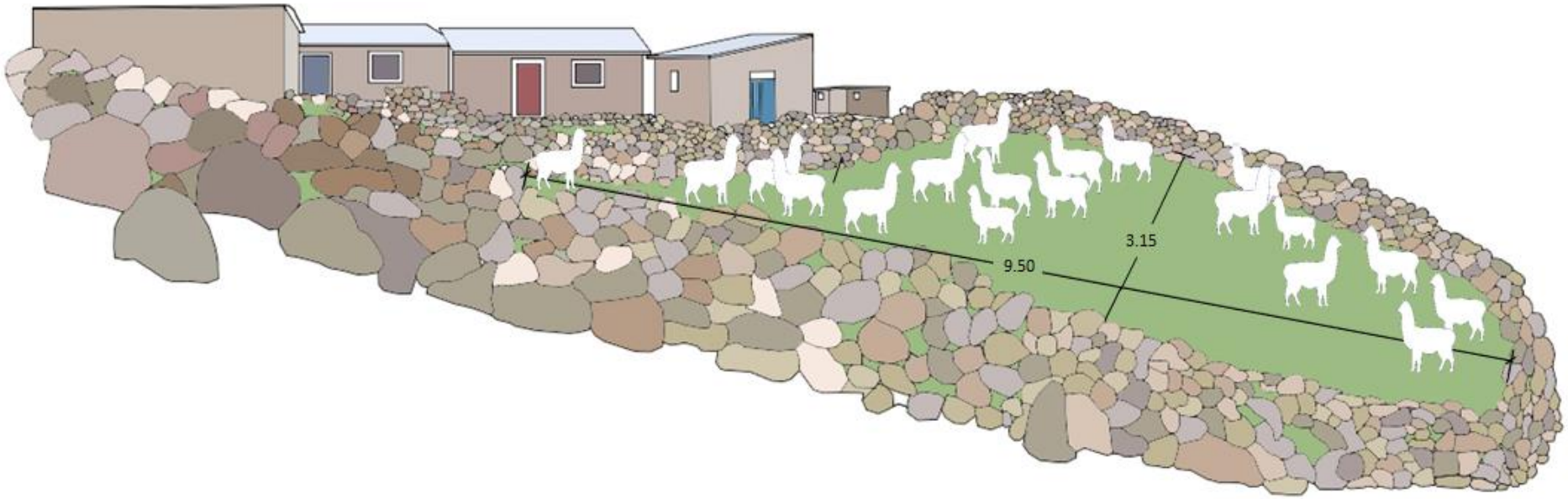
Nota: Diagrama de un cobertizo (para crías, madres gestantes y alpacas vulnerables) y una zona abierta anexa. Vista de la construcción en adobe considerando las medidas y dimensiones de cobertizos existentes en el sector. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 76

Vista de corral (dormidero) construido en piedra, de una vivienda alpaquera típica



Nota: Diagrama de un corral para el ganado alpaquero. Vista de la construcción de piedra pircada, considerando las medidas y dimensiones de corrales existentes en el sector. Elaboración propia (2021).

En los gráficos, se evidencia la importancia de dejar metros cuadrados de área no ocupada para que el ganado alpaquero pueda desplazarse libremente, evitando así la alta concentración y sobrepoblación de alpacas en un corral (dormidero) o cobertizo. Esto ayudará al manejo adecuado del ganado y facilitará a los técnicos la realización de su trabajo durante las visitas periódicas que realizan. Cabe resaltar que, la asistencia técnica de un asesor veterinario y de la municipalidad distrital fortalecerá las capacidades técnicas de los criadores en áreas como el manejo, alimentación, sanidad, reproducción y producción de fibra. (Agroideas, 2010).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Por otra parte, durante la época de empadre de las alpacas, se recomienda emplear la técnica de “empadre controlado”. Se trata de una técnica de reproducción del ganado alpaquero y uno de los trabajos que contribuye con el mejoramiento genético. Según Heifer International Ecuador (2010), esta técnica permite:

- Realizar un manejo adecuado del ganado en esta etapa del calendario alpaquero.
- Obtener una alta tasa de natalidad.
- Asegurar un rápido progreso genético al organizar e identificar con facilidad las cabezas de ganado.

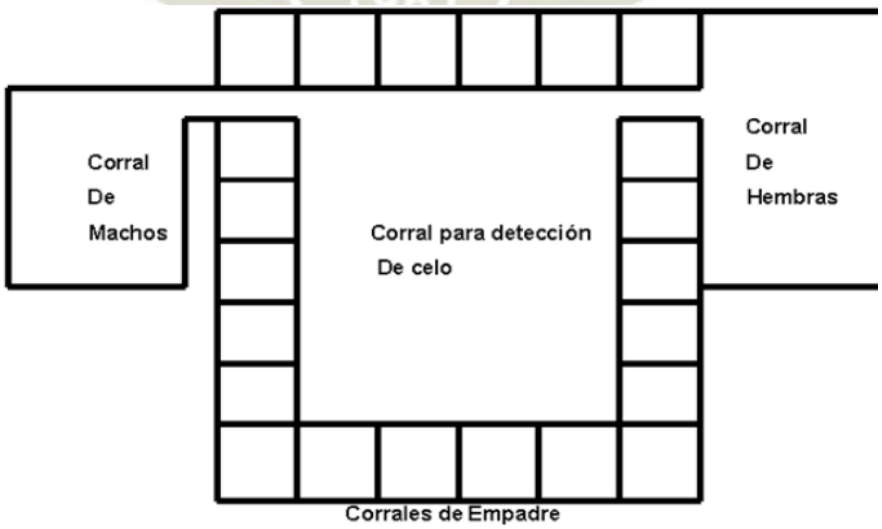
Para llevar a cabo, los pastores trasladan sus alpacas desde sus viviendas a los *Centros de Producción de Reproductores* (CPR), los cuales presentan corrales respetando las siguientes dimensiones:

- Corral para alpacas macho (10 x 20 m2).
- Corral para alpacas hembra (10 x 30 m2).
- Corral para detección de celo (22 x 28 m2).
- 22 corrales de empadre (2.5 x 2.5 m2, cada uno).

Cabe resaltar que, Pinaya cuenta con su propio CPR, y las medidas de corrales varían según la cantidad de cabezas del ganado. Esto nos indica las dimensiones mínimas para corrales de machos y hembras.

Figura 77

Organización de corrales para la técnica de empadre controlado



Nota: Planta de corrales para el proceso de empadre controlado, considerando separación de corrales para alpacas macho, alpacas hembra y los corrales de empadre. Extraído del manual de Heifer International Ecuador (2010).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Siguiendo el ciclo diario del manejo de alpacas, luego de pastar en el campo, el ganado regresa a la vivienda alpaquera, específicamente a los corrales y/o dormideros. En estos espacios se resguardan y pernoctan hasta el día siguiente en el cual nuevamente se repite el ciclo, subiendo al cerro y a otros pajonales anexos a pastar.



"-¿Cómo sería su día a día? Se levanta, desayuna, va a sacar las alpaquitas para llevarlas a pastar todo el día…

Sra. Vicky: A las 8 de la mañana, 8:30... nos vamos a pastar y ya, 2 de la tarde, 3 de la tarde… estamos ya, pues, llegando a casa"

(Entrevista a la Sra. Vicky Saavedra, 2021 – ver Anexo 5)

Figura 78

Actividad de pastoreo en el pajonal



Nota: Esquema de las áreas ocupadas en el pastizal durante la actividad de pastoreo (llevar a pastar a las alpacas). Elaboración propia en base a fotografía de TV Agro (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 79

Alimentación de las alpacas en los pajonales



Nota: Alpacas alimentándose en el pajonal. Fotograma extraído del video de TVAgro (2021).

Para delimitar este espacio productivo, se recomienda que el terreno no tenga una pendiente muy pronunciada. Esto evita la acumulación de barro y agua en época de lluvias, además del amontonamiento de alpacas hacia un lado del corral.

Es preferible que los dormideros y/o corrales presenten formas próximas a las curvas en las esquinas, por los siguientes motivos:

- ➔ Permiten una mejor movilidad del ganado, evitando que las alpacas sientan que tienen obstáculos al llegar a las esquinas del corral.
- ➔ Reducen el nivel de estrés y pánico en el animal.
- ➔ Propician un flujo en el desplazamiento del ganado.
- ➔ Van acorde a la tendencia natural de las alpacas de desplazarse y caminar en círculo. Esto queda demostrado con la explicación que hace la Dra. Temple Grandin, especialista en bienestar animal, al mencionar que, si una persona ingresa a un corral, los animales inmediatamente voltean y la miran. Cuando la persona empieza a caminar por el corral, los animales tenderán a desplazarse en círculo alrededor de la persona.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En adición a lo ya mencionado, es preferible que la zona de ingreso a los corrales no presente elementos que dificulten y obstaculicen el desplazamiento del ganado. De otro lado, es positivo que las puertas puedan abrirse en dos direcciones, para una mayor comodidad.

De ser posible, evitar el uso de rampas, pero si se construyen pueden presentar una pendiente de hasta 12%. Respecto a los canales de riego, preferiblemente deben localizarse fuera o en los límites del espacio cercado. Es aconsejable mantener la zona de corrales libre de ruidos muy fuertes, ya que las alpacas son animales altamente sensibles al ruido. Por tanto, el uso de materiales como puertas de metal o techos de calamina para los cobertizos, sin recubrimiento con aislamiento acústico que permita reducir o eliminar el ruido, generarán altos niveles de estrés en los animales. Los materiales recomendados para este fin son la paja (para techos) y el caucho (para puertas).

La comodidad del ganado es uno de los principales ejes de la vivienda alpaquera en su dimensión productiva, en la medida de que las cualidades y dimensiones de los espacios otorguen facilidades para el manejo, crianza, control, prevención de enfermedades, entre otros.

“Los animales se ven confundidos cuando la gente trata de hacerlos mover desde pasarelas que están por sobre sus cabezas” (Grandin, s.f., p.21). Por ello, la altura de los cercos de los corrales nunca debe sobrepasar la altura total de las alpacas, permitiendo que estas puedan visualizar el espacio exterior abierto.

Para profundizar la comprensión sobre los dormideros, según su localización en las zonas altoandinas, se definen dos tipos:

- **Dormideros fijos:** son construcciones tradicionales de las zonas altas del Altiplano. Como su nombre lo indica, se encuentran fijos al terreno y no pueden ser trasladados. Este tipo de dormidero presenta muros de piedra pircada, adoptando una mayor resistencia. Además, son usados principalmente en época de sequía.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Estas construcciones suelen presentar una forma ligeramente curva, como se ilustra en la siguiente fotografía:

Figura 80

Dormidero con muros curvos, de piedra pircada (a doble pirca)



Nota: Dormidero de alpacas comunitario ubicado en el pastizal, presentando muros con formas curvas. Fotografía extraída del estudio de Zeballos (2011).

- **Dormideros móviles:** usualmente son cercos de alambre o malla galvanizada con forma de cocada (la cocada debe ser amplia para evitar posibles accidentes de las alpacas), unidos por postes de madera o fierro. Se aconseja el uso de mallas de 6 hilos para un desplazamiento más rápido del material en la construcción de dormideros en sectores más alejados.

Figura 81

Malla de alambre en dormidero móvil para alpacas



Nota: Dormidero móvil a través del emplazamiento de un cerco con parantes de palos y mallas de alambre. Fotografía extraída del estudio de Zeballos (2011).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cabe mencionar la importancia de los cercos para el manejo de ganado en dormideros y cobertizos, pero también de pajonales y la delimitación del terreno. Para su construcción, tradicionalmente se empleaba la piedra, tapial y adobe.

Los cercos predominantes en los Andes son aquellos construidos en piedra. Al ser este recurso numeroso, su uso es una práctica rentable. Sin embargo, uno de los factores a tomar en cuenta es la recolección y traslado de este material. Actualmente, en el sector predominan los siguientes tipos de cerco, según Vega y Torres (2013):

- **Cerco de piedra de hilera simple:** es ideal para las zonas con escasa disponibilidad de piedra. Al ser una estructura débil, presenta constantes derrumbes y la altura máxima que alcanza es 1.20 m. Se pueden colocar las piedras más grandes en la base y fijarlas con piedras más pequeñas como cuñas.

- **Cerco de piedra de hilera doble:** presenta una muy buena estabilidad y seguridad. Requiere de mayor cantidad de materia prima y permite levantar muros de hasta 1.50 m de altura. Para su construcción, primeramente, se arman dos filas de piedras y se colocan piedras pequeñas en medio de las filas para amarrarlas.

Figura 82

Cerco de piedra de hilera doble



Nota: Cerco de piedra de hilera doble, localizado en terreno en pendiente de la zona de pajonal. Fotografía extraída del estudio de Vega y Torres (2013).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Las siguientes fotografías muestran un cerco de piedra de hilera doble, que complementa el cercado de un cobertizo semiabierto, dando lugar a un corral para el ganado alpaquero:

Figura 83

Cobertizo y cerco de piedra de hilera doble





Nota: Los cobertizos que presentan cueros colgados en la estructura de madera próxima al ingreso, adquieren un mayor aislamiento térmico en el interior. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Cerco de tapial (tierra):** para su construcción, se fabrica un mortero con los mismos materiales que son empleados para la elaboración de un adobe. Previamente, se construye un cajón (como molde) con madera, tablas u otros recursos locales. Un molde ideal puede considerar las siguientes medidas:

  *0.40 m de ancho **x** 0.50 m de alto **x** 1.5 a 2 m de largo*

  Después, se agrega el mortero y se deja fraguar la mezcla entre 4 a 6 horas. Nuevamente el procedimiento se repite para la construcción de una segunda fila. El cerco debe llegar a una altura máxima de 1.5 m y es utilizado principalmente para la protección de pajonales y otros pastos altoandinos.

Figura 84

Cerco de tapial en el territorio rural



Nota: Construcción de cerco para el ganado de 0.50 m de alto, siguiendo el proceso constructivo del tapial. Fotografía extraída del estudio de Vega y Torres (2013).

- **Cerco de bloques de tierra o champas:** el proceso indica primeramente el humedecimiento del suelo. Se extraen terrones o champas de 0.40 x 0.40 m con ayuda de una pala o *"chaquitaclla"*. Posteriormente, se colocan las *"champas"* formando en dos filas contiguas. Encima se arman las siguientes filas de la misma forma, hasta llegar a 1.20 m de altura. Pueden colocarse las *"champas"* entrecruzadas entre filas para una mayor estabilidad y duración.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 85

Cerco de "champas" o bloques de tierra



Nota: Construcción de cerco para el ganado de 1.20 m de altura, siguiendo el proceso constructivo de las champas. Fotografía extraída del estudio de Vega y Torres (2013).

Las champas, que son empleadas principalmente en las zonas bajas del territorio (ver Anexo 13), pueden usarse para construcciones en zonas más altas. Sirven también como apoyo de *canales de riego* y la conducción del agua de lluvia hacia la zona de pajonales, que se localiza principalmente en los espacios abiertos aledaños a la vivienda alpaquera. La construcción con champas se realiza en forma de hileras, lo que permite desviar una parte del caudal. Esto contribuye a evitar la inundación de la vivienda y el humedecimiento de los muros de adobe en época de lluvias. Se recomienda que el mantenimiento de esta construcción con bloques de tierra se realice una vez al año, ya que el caudal a su paso la va deshaciendo.

Cabe resaltar que en Pinaya, la época de lluvias comprende los tres primeros meses del año. Es por ello que la presencia de canales de riego en la zona abierta de la vivienda y sin interferir con el espacio de circulación y patio, evita que el agua permanezca acumulada. En adición a ello, contribuye con la reducción del número de viviendas desocupadas, ya que, según una entrevista con el comunicador de Proyecto Alpacas, una de las consecuencias del desplazamiento de los pastores y ganado entre cabañas temporales son las fuertes lluvias y su afectación en la vivienda (ver Anexo 7).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



"**Sr. Denny:** En los meses de enero, febrero, marzo… es una época donde hay bastante lluvia. Suelen mudarse (las alpacas y sus propietarios) de una cabaña a otra. En los meses cuando escasea la lluvia, vuelven"

(Entrevista al Sr. Denny Mamani, 2021 – ver Anexo 7)

5.2.4. Actividades y procesos complementarios en el espacio abierto

- **Canales de riego**

  Comprende un proceso adicional en el espacio abierto próximo a la vivienda. De esta manera, la construcción de esta infraestructura complementaria debe respetar la topografía del territorio y no ser invasiva con la naturaleza del lugar pues utiliza recursos locales como la piedra y tierra. A su vez, colabora con la conducción del agua captada previamente de una fuente de almacenamiento natural. Se encuentra próxima a la vivienda alpaquera y permite la captación de agua de las siguientes formas:

  a) Captación de agua pluvial en los techos de la vivienda y cobertizo por medio de canaletas.
  b) Derivación del agua acumulada en charcos de los corrales y cobertizos.

  El agua en los canales de riego se dirige luego hacia los pajonales aledaños ubicados en las zonas más bajas del territorio, considerándose este sistema ideal en un terreno con pendiente ligera. Para la construcción de canales, se extrae masa del terreno, donde posteriormente se humedece la cobertura vegetal por filtración en el suelo. Para una mejor conducción del agua, se recomienda su ubicación de forma transversal a la pendiente del terreno. Es importante resaltar su funcionamiento en temporada alta de lluvias.

  Debe procurarse que su presencia no sature el espacio abierto aledaño a la vivienda. Generalmente, las dimensiones a considerar son las siguientes: 0.30 de ancho **x** 0.20 de alto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

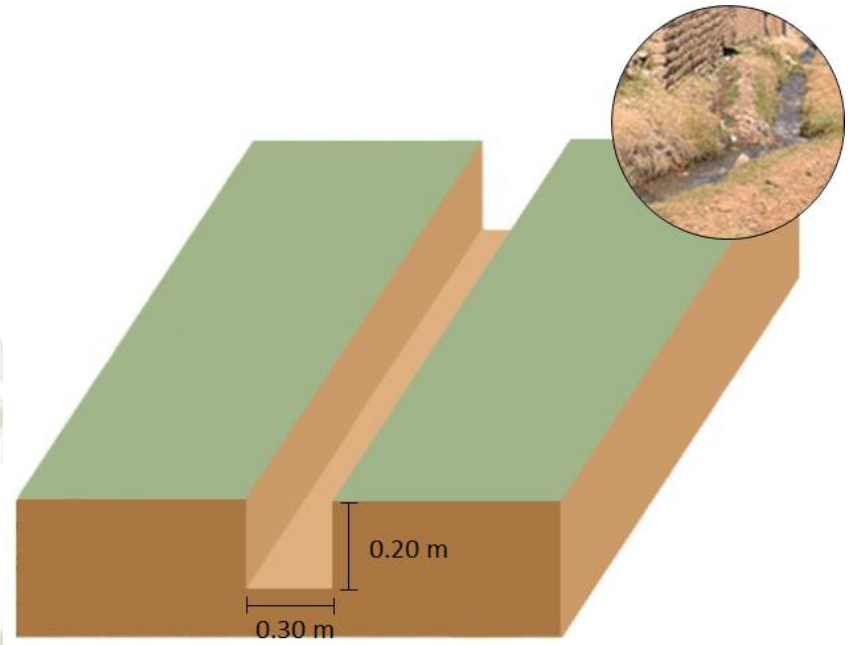
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El siguiente esquema permite la visualización de las dimensiones de un canal de riego en el territorio:

Figura 86

Dimensiones de un canal de riego



Nota: Consideración de las dimensiones mínimas para un canal de riego en el área abierta del territorio, comprendiendo 0.20 m de alto y 0.30 m de ancho. Elaboración propia (2021).

En la entrevista con el Sr. Juan Holguín, quien es maestro de construcción especializado en técnicas constructivas ancestrales, compartió su apreciación acerca de los canales de riego tradicionales y su función en las zonas en altura. Así también, brindó algunas recomendaciones para su construcción:



"**Sr. Juan:** Si es que tenían techos (a una o dos aguas) había caídas hacia canales que cuando llovía podía drenar.

-¿En qué zonas construían estos canales?

Sr. Juan: Al lado del murito (de los corrales)... a donde se pueda guiar el agua. Entonces, iba (el agua) a la zona del pastizal. El pasto se regaba y crecía bien con esa agua. La naturaleza misma ayudaba"

(Entrevista al Sr. Juan Holguín, 2021 – ver Anexo 13)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Manejo de pajonales altoandinos y pastos cultivados**

"Los animales buscan los buenos pastos y no dejan crecer los buenos pastos… Los animales no pueden comer las plantas duras, amargas, espinosas, ni venenosas… Es así que los buenos pastos se están terminando por los malos pastos y la tierra se está pelando".

Traducción del quechua de testimonio de un poblador altoandino - Organización Pachamama Raymi (2009).

La crianza de alpacas está directamente asociada con la cultura del pastoreo, la cual es una característica propia de las comunidades alpaqueras. En el desarrollo de esta actividad se realizan prácticas colaborativas en las zonas de pastos andinos naturales (ichu) y pajonales a más de 4000 msnm. Estas zonas se encuentran en algunos casos aledañas a la vivienda alpaquera.

Vale mencionar que el ichu contribuye con la fertilidad del suelo, retiene la humedad y contiene propiedades como la absorción del carbono. De esta manera, la multiplicación de ichu es una actividad importante y necesaria para realizarse en el espacio abierto.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura) en su estudio del año 2012, manifiesta las siguientes ventajas de un adecuado manejo de pajonales y pastizales:

- Conservación de los suelos y territorios.
- Alimentación de los animales (ganado alpaquero).
- Manejo adecuado del paisaje rural en altura.
- Reducción de riesgos y desastres naturales.

Para su conservación, se realizan trabajos de cercado y multiplicación de la especie natural, así como de limpieza de zanjas. Se guarda el ganado alpaquero y se establecen ciertos hitos para evitar el paso de los animales al área de trabajo. Por otra parte, son nombrados *"ukukus"* o guardianes de los pastizales a dos miembros de la comunidad, quienes se encargan de evitar la presencia de animales durante la actividad. Las áreas para la conservación, que se encuentran algunos metros o kilómetros alejadas de la vivienda, se subdividen en *"astanas"*, es en estos sectores donde se realizan los trabajos de abonamiento y conservación. Una actividad recomendada es la cosecha de semillas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

de los pastos nativos, las mismas que pueden almacenarse en el biohuerto. Luego de realizar los procesos de cultivo, se empiezan a observar cambios al ver crecer el pajonal apropiadamente. Referente al tiempo de prohibición del ganado alpaquero hacia los pastos muy degradados, este puede durar muchos años. De modo que se brinda la oportunidad y espacio para que el pasto pueda crecer adecuadamente y conservarse.

Por otra parte, debe mencionarse la actividad de conservación de bofedales, los cuales pasan por un procedimiento de “mejoramiento” al secar por medio de zanjas profundas. Otras iniciativas incluyen la construcción de canales con recursos del sitio como piedras, tierra y champas. En definitiva, esta intervención contribuye con la circulación del agua y el crecimiento resistente de bofedales.

Figura 87

Actividad de multiplicación de ichu en poblados de Santa Lucía



Nota: Estrategia de conservación de las fuentes de alimentación del ganado. Extraído del archivo de Proyecto Alpacas Santa Lucía (2021).

Es por estas y otras razones que las familias en las zonas altas del Perú cuentan con pastos cultivados en una hectárea como mínimo. Estos más adelante son fuente de alimento para las alpacas y cuyes. A raíz de las difíciles condiciones climáticas y fuertes heladas en el sector donde se localiza el poblado de Pinaya, el manejo de pastos cultivados debe considerarse entre los meses de septiembre y diciembre, época en la que se presentan temperaturas más cálidas y moderadas lluvias.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.2.5. Sanidad del ganado alpaquero

Como una medida de prevención y tratamiento de las enfermedades parasitarias externas de las alpacas, los *espacios colectivos* y compartidos por más de una familia productora de la comunidad, suelen contar con una zona destinada para los "baños de inmersión" del ganado, actividad realizada especialmente durante la época seca y necesaria para llevar a cabo exitosamente el proceso de esquila. Para su construcción, se requiere el asesoramiento de técnicos de programas del Estado como "Proyecto Alpacas" o "Desco".

- **Baños de inmersión antiparasitarios**

  Se realizan en canales o pozos longitudinales construidos con cemento y/o piedra, y permiten el desplazamiento de las alpacas en fila. Las alpacas irán transcurriendo una por una, caminando hasta casi la altura de la cruz de su fisonomía. El agua deberá contener una solución antisárnica. Una vez que las alpacas salgan del agua, se encontrarán con una zona de escurrido o secado en su corral. Es por ello que se recomienda que la localización de esta infraestructura esté próxima a la zona de corrales.

  Otra consideración es encontrarse próximos a la zona de corrales y la zona productiva de las viviendas alpaqueras, ya que luego del baño, las alpacas deberán ser trasladadas hacia la zona abierta del pajonal para completar su secado.

  Por otro lado, los baños de inmersión suelen contar con peldaños o rampas con una ligera pendiente en su estructura. Esto permitirá un traslado más rápido. Cabe resaltar que este tipo de baño no es ideal para crías y alpacas menores de los 3 años.

  Ventajas

  - ➢ Por su función y forma, permite bañar a un alto número de cabezas de ganado, sin ocupar un área extensa del terreno.
  - ➢ Considera un mínimo costo de construcción y mantenimiento, suponiendo un ahorro.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

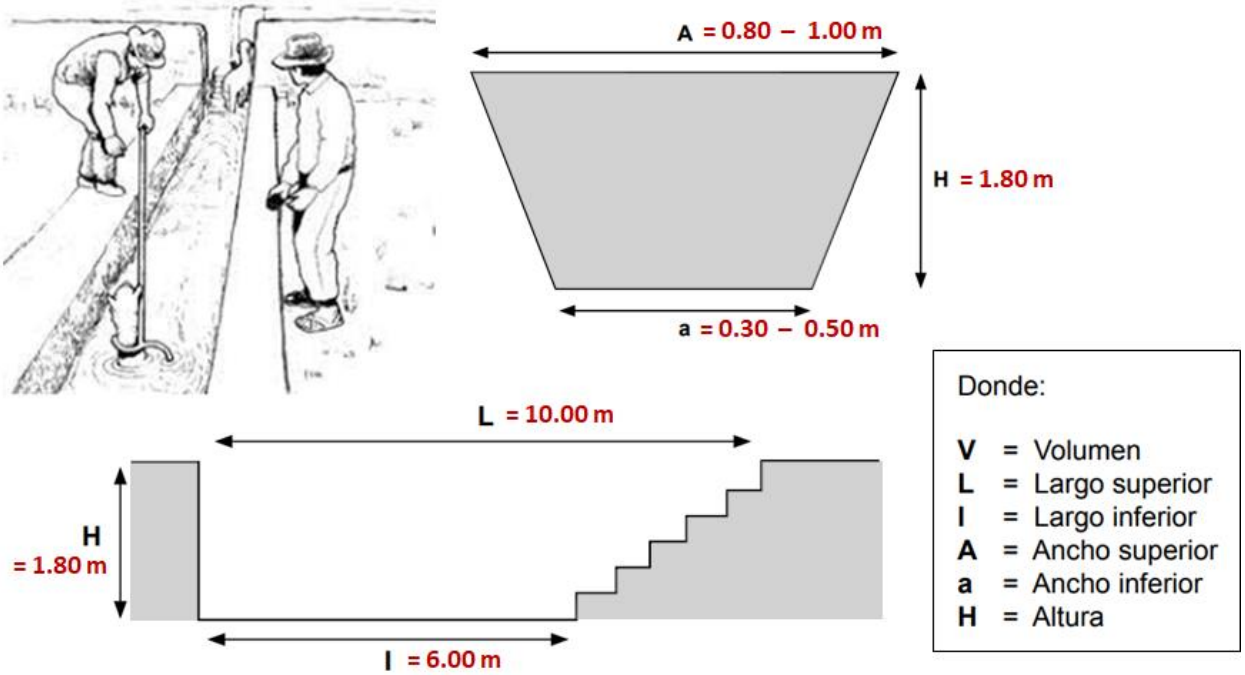
- Permite la generación de un sistema ya que se trasladan los animales siguiendo una ruta de un lugar a otro. Para finalmente regresar a sus corrales.
- No es necesario contar con equipos, pues se trata de una solución adaptada a la topografía y naturaleza del lugar.

El dimensionamiento de este espacio toma en cuenta el ganado con un promedio de 100 unidades (alpacas), y considera las medidas mínimas necesarias para la comodidad y bienestar del animal, siendo 1.80 m de profundidad lo recomendado. Cabe resaltar que las medidas de la amplitud son variables, considerándose un rango no mayor a 20 cm de diferencia entre una medida y otra. Estas dimensiones dependen principalmente de la morfología de las alpacas, espacio disponible y tamaño del ganado alpaquero.

El esquema con las dimensiones requeridas para la construcción de un baño de inmersión se presenta a continuación:

Figura 88

Dimensiones recomendadas para "baños de inmersión"



Nota: Para la construcción de los baños de inmersión para el ganado, se considerarán dimensiones mínimas para su volumen, largo, ancho y altura. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Con respecto al control de **enfermedades parasitarias internas**, la familia no requiere de una infraestructura específica a construir. Sin embargo, se recomienda adecuar los ambientes productivos de la vivienda, cobertizo y corral, considerando los siguientes criterios:

- ➔ Limpieza y retiro de excrementos acumulados en zonas de pastoreo próximas a la vivienda.
- ➔ Facilidades para el desplazamiento de las alpacas a los cerros y laderas, en épocas lluviosas.
- ➔ Posibilidad de contar con un botiquín próximo a los corrales, para almacenar medicamentos necesarios según enfermedades que se presenten, edad del ganado y carga parasitaria.
- ➔ Evitar corrales sobrepoblados para así contar con áreas suficientes para que las alpacas puedan ser recostadas y tratadas según la enfermedad que padezcan.

El Sr. Denny Mamani (ver Anexo 7), comunicador de “Proyecto Alpacas Santa Lucía”, programa que tiene el objetivo de velar por la productividad de la crianza del ganado alpaquero en el distrito al cual pertenece en centro poblado Pinaya, mencionó la relevancia de un botiquín veterinario como prioridad de los criadores y pastores alpaqueros. Así también, comentó sobre la notoria necesidad de mejorar ambientes de la vivienda:



“**Sr. Denny:** Primeramente, adecuan su botiquín veterinario, para que con esto puedan combatir las enfermedades, atenciones primarias... De ahí, tienen una inversión para poder construir sus cobertizos, sus dormideros, sus mallas ganaderas, sus cercos. Pero necesitan mejorar”

(Entrevista al Sr. Denny Mamani, 2021 – ver Anexo 7)

Es vital que la vivienda y sus componentes busquen otorgar las facilidades y apoyo para un manejo adecuado del ganado y prevenir la aparición de enfermedades comunes. Esto es porque el costo del tratamiento repercute finalmente en la economía familiar.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.3. El lado humano de la vivienda alpaquera

5.3.1. La vivienda alpaquera del ayer y de hoy

Se realizó una construcción teórica de la vivienda alpaquera en base a entrevistas de pobladores de Pinaya (ver Anexos 2-13). Es así que, según la información proporcionada, puede observarse la evolución de la vivienda alpaquera y una comparación de la misma con una de hace cincuenta años.

Es importante mencionar las actividades que presenta la vivienda en cada uno de sus ambientes, las mismas que definen los elementos, mobiliario y objetos que contiene. Existe una directa relación de las actividades con las formas de vivir de los pobladores y sus costumbres. Las principales **actividades** que actualmente se realizan en cada espacio en la vivienda son:

- Habitación: dormir y descansar
- Módulo de almacenamiento: guardar y almacenar
- Cocina: cocinar, cenar y guardar
- Patio: desayunar, almorzar y estancia
- Corral: criar y manejar el ganado

Durante la noche y en horas de frío, los pobladores acostumbran a ingerir sus alimentos en los espacios techados de la vivienda, que son generalmente la cocina y la habitación.



"¿Cenan en el patio también?

Sra. Vicky: No, dentro de la casa. Porque en la tarde ya hace frío, ya viento…"

(Entrevista a la Sra. Vicky Saavedra, 2021 – ver Anexo 5)

Por otra parte, la vivienda ha presentado cambios en los últimos años. Según testimonio de pobladores, desde sus materiales, procesos constructivos hasta su mobiliario. Hace cincuenta años, era muy común

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

usar cueros o lana de las alpacas como colchones y soportes para las camas (*guarachas*), así también, las camas y sus respectivos cajones eran moldeados con barro. Estas son costumbres que se ha ido perdiendo con el paso de los años.



"**Sr. Diego:** Ahora, anteriormente en tiempo de la hacienda y la cooperativa… los cueros eran prácticamente el colchón … de la alpaca y del ovino. Prácticamente siempre no faltaba"

(Entrevista al Sr. Diego Castillo, 2021 – ver Anexo 6)

Se determina que la época a la que se refiere el Sr. Diego Castillo comienza a partir de la década de los setenta. Tiempo que coincide con los últimos años de la existencia de grandes haciendas y el proceso de la Reforma Agraria (1969 - 1978), que ocasionó su desaparición y la creación de cooperativas en lugar de las haciendas agroexportadoras expropiadas. (Del Pozo, E., 2004).



"**Sr. Diego:** Eran prácticamente de piedra. No había de adobe y… la pared de piedra y el techo de paja...
Años después, ya cuando vino ya la cooperativa… Ahí si ya comenzaron a hacer adobe"

(Entrevista al Sr. Diego Castillo, 2021 – ver Anexo 6)

De acuerdo al testimonio del Sr. Diego, existía la prevalencia del uso de la piedra como material de construcción de los muros de la vivienda, y de la paja para el armado de los techos. Respecto a ello, varios autores han afirmado lo siguiente:

> En general, los comuneros prefieren el adobe porque lo sienten más caliente y abrigado, pero siguen construyendo en piedra por ser un recurso local muy abundante y cercano a las cabañas, mientras que la producción de adobe necesita más

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

> tiempo, mano de obra y herramientas. Los techos tradicionales de paja están desapareciendo, sustituidos por la calamina de zinc, debido a que la calamina ofrece mayor durabilidad, economía y no necesita de mantenimiento. (Rodríguez-Larraín, Onnis, Wieser y Vargas, 2019, p.3).

De otra forma, en alusión a literatura sobre la vivienda de hace décadas, diversos testimonios la describen de la siguiente manera:

> No tiene ventanas o muebles; es estrecha y carece de toda comodidad. En veces 4 a 6 de estas casas parecen hongos macizos. Forman un conjunto alrededor de uno y dos patios; pero cada familia, come y duerme en la cocina por ser el único lugar que ofrece por algún tiempo después de la puesta del sol un poco de calor. Así muy a menudo se hacinan 6 a 10 personas de toda edad en un cubo de 4 a 5 en un aproximado de 2 metros, con 2.20 metros de altura, cubo casi oscuro y lleno de humo cuya tercera parte aproximadamente está ocupada por la cocina. Las otras habitaciones sirven para algunos hijos, aunque estos sean ausentes y tengan casa propia; sirven como almacenes y graneros. Es de sorprenderse si se compara la pobreza del lugar-dormitorio con el esmero de los graneros. (Kuczynski-Godard, 1944)

El testimonio anterior denota la precariedad que existía en la vivienda. Resaltando problemáticas como hacinamiento, falta de habitaciones para dormir y mobiliario para garantizar la comodidad de sus habitantes. Por otro lado, se describe a la cocina como aquel espacio en el que la familia realiza la mayoría de las actividades e incluso duerme para aprovechar el calor que presenta. Existen patrones que se han repetido hasta la actualidad como la ausencia de jóvenes, quienes se han desplazado fuera del hogar de sus padres. Así como la importancia y cuidado de las áreas productivas por encima del resto de espacios, estos ambientes son muy característicos e identificables en una vivienda alpaquera ya que son el sustento económico de la familia. Es rescatable también, la prevalencia de las cocinas a fogón que hoy en algunas viviendas todavía persisten.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



"-En el interior, en la cocina. ¿Se emplean hoy más cocinas a gas?

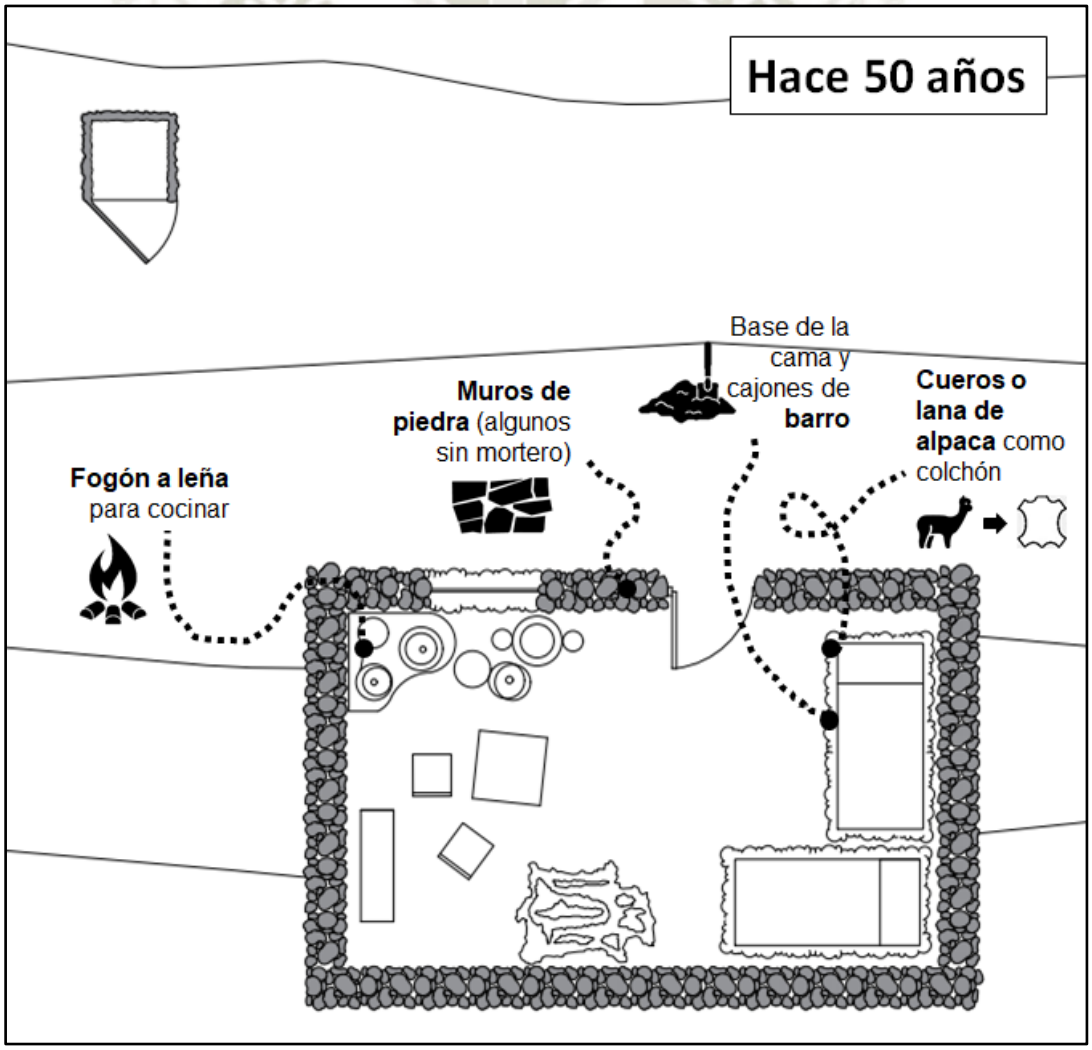
Sr. Nolberto: Si, si. Han cambiado definitivamente. Antiguamente se usaban más fogones"

(Entrevista al Sr. Nolberto Halanoca, 2021 – ver Anexo 4)

En base a los testimonios presentados, se dibujó la vivienda alpaquera de antes, tal como evidencia la siguiente figura:

Figura 89

Interior de la vivienda alpaquera de hace cincuenta años



Nota: Hace cinco décadas, la vivienda era un monoespacio en el que las pertenencias de los pastores eran generalmente recursos encontrados en el sitio. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En contraste con la vivienda de antaño, la vivienda de hoy cuenta con más de un espacio, por lo general entre 3 y 4 módulos, que en mayoría se encuentran separados unos de otros. Sin embargo, existen ambientes que comparten ciertas funciones, como, por ejemplo, la cocina y el módulo de almacenamiento, y la habitación junto a la cocina. Asimismo, en la actualidad se han empezado a utilizar cocinas a gas. Respecto a las letrinas, éstas no han variado en el tiempo y presentan condiciones similares. Por otra parte, actualmente el ambiente de almacenamiento suele tener una zona especializada para el manejo de la fibra de alpaca y acopio de la misma, antes de su venta.

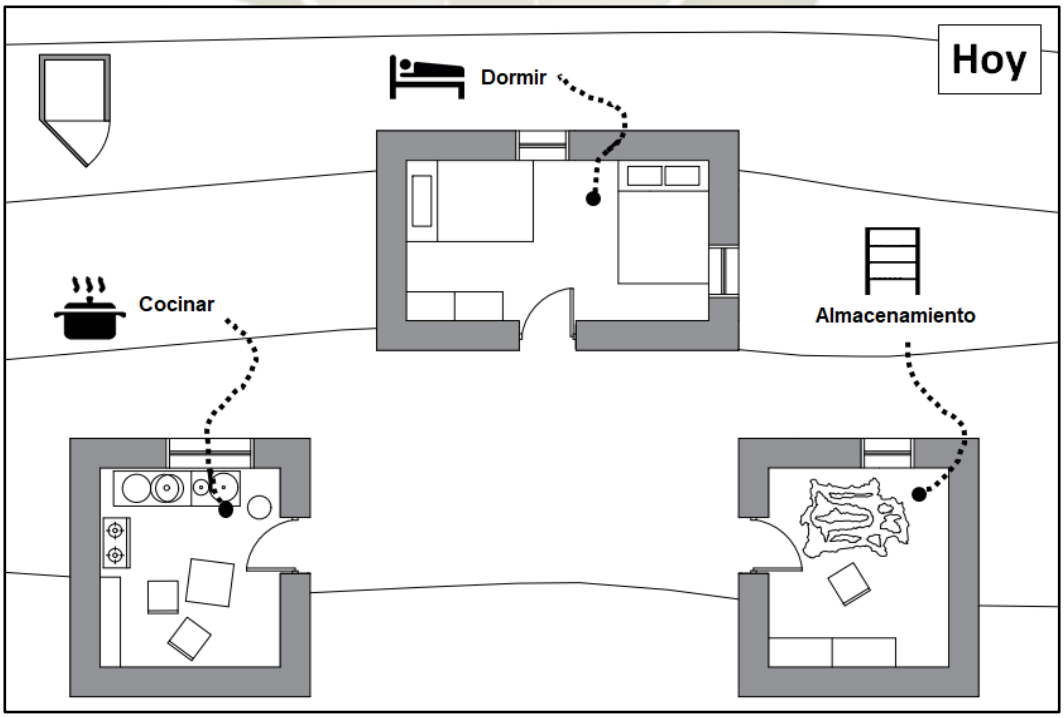


"**Sr. Diego:** Pero ahora en la actualidad, tienen una habitación para dormir, otra (habitación) para guardar sus víveres y otra (habitación), es la cocina. Generalmente son tres cuartos"

(Entrevista al Sr. Diego Castillo, 2021 – ver Anexo 6)

Figura 90

Interiores de la vivienda alpaquera en la actualidad



Nota: Actualmente, la vivienda cuenta con más de una habitación alrededor de un patio. Y, existe un mayor número de pertenencias y servicios. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

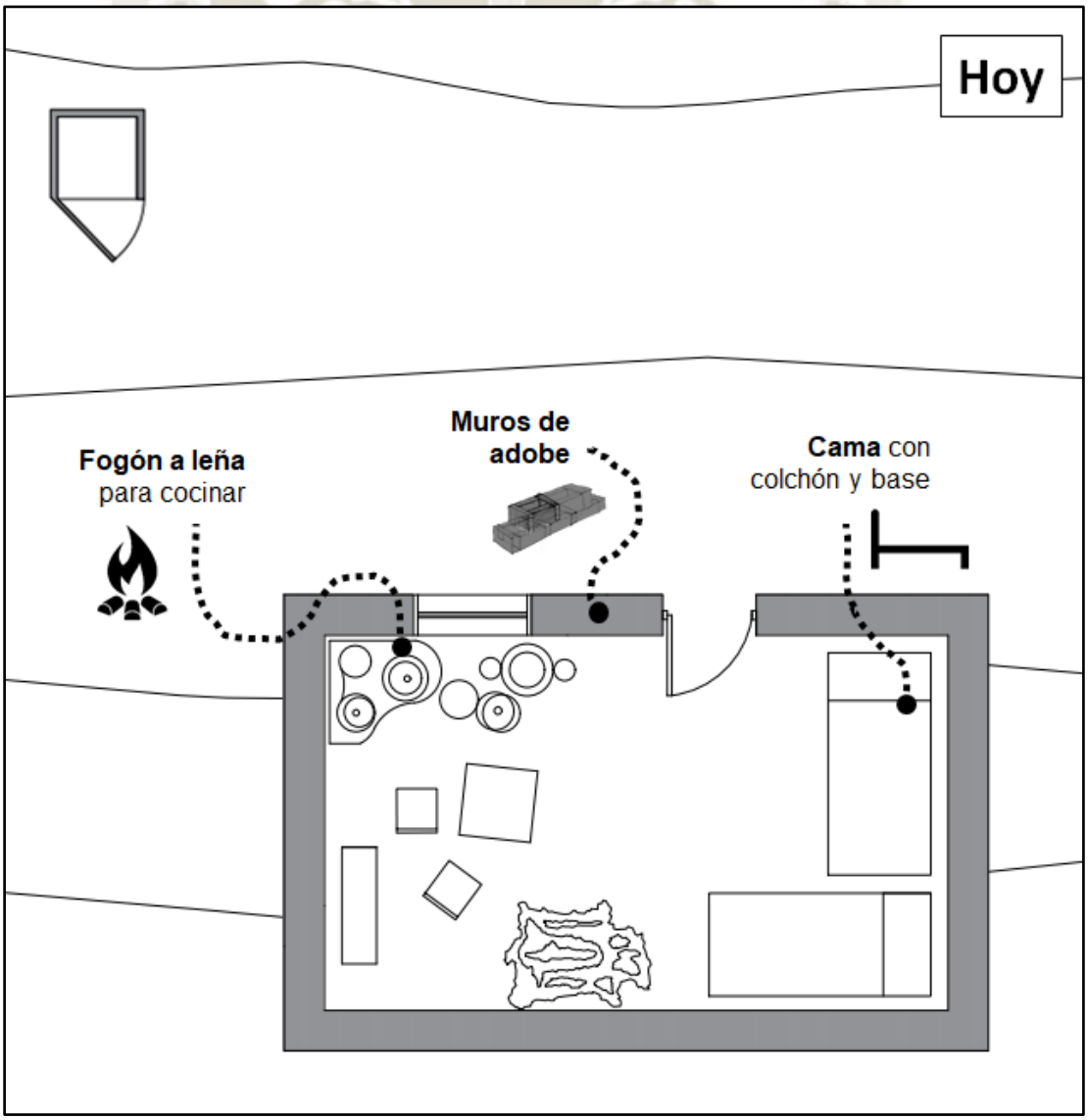
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Como una variante en la vivienda alpaquera actual, hoy en día pueden verse muy pocas construcciones en adobe en las que persiste el monoespacio (1 ambiente). Por otra parte, en ciertos hogares todavía se utiliza el fogón para cocinar. Otra característica que continua es la ausencia de muebles para almacenar los utensilios de cocina, que quedan amontonados en los rincones de la habitación. Además, la gran mayoría de camas presentan sus respectivos colchones y bases. Sin embargo, en algunos casos persiste la costumbre de emplear los cueros y lanas de alpaca para protegerse del frío.

Figura 91

Interior de la vivienda alpaquera actual de un solo ambiente



Nota: Hoy en día, todavía existen ciertas viviendas de un solo ambiente, especialmente están localizadas en las áreas abiertas más alejadas. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.3.2. Descifrando la espacialidad y dinámicas en el Interior

El interior de la vivienda otorga pistas para la identificación de los modos de habitar, objetos, mobiliario, materiales de construcción, pero también permite un conocimiento de las historias, saberes y costumbres de los usuarios. Los siguientes diagramas hacen posible una lectura a detalle de cada uno de los espacios interiores de la vivienda alpaquera altoandina.

Figura 92

Espacialidad interior en la Vivienda Alpaquera - Cocina. Vista 1



Nota: Fotografía de mobiliario, elementos y objetos en la Cocina. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 93

Espacialidad interior en la Vivienda Alpaquera - Cocina. Vista 2



Nota: Fotografía de mobiliario, elementos y objetos en la Cocina. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 94

Espacialidad interior en la Vivienda Alpaquera - Cocina. Vista 3



Nota: Fotografía de mobiliario, elementos y objetos en la Cocina. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 95

Espacialidad interior en la Vivienda Alpaquera - Cocina. Vista 4



Nota: Fotografía de mobiliario, elementos y objetos en la Cocina. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Sentarse en bancos y sillas bajas. Actividad que forma parte del habitar la vivienda rural altoandina**

  Durante la acción de cocinar, preparar los alimentos, comer o simplemente relajarse, se observó en la vivienda como característica recurrente el empleo de bancos muy bajos. En algunos casos, estos no cumplían con las medidas mínimas para una adecuada antropometría y comodidad de la persona al sentarse.

  El desarrollo de estas dinámicas con mobiliarios (sillas, bancos, etc.) con correctas proporciones potencian una adecuada postura, promoviendo la salud y bienestar de los integrantes de la familia.

Figura 96

Uso de bancos bajos en la realización de actividades en la vivienda



Nota: Esquema a partir de fotografías que muestra a personas realizando actividades diversas utilizando bancos bajos en la cocina y patio. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 97

Espacialidad interior en la Vivienda Alpaquera - Cocina. Vista 5



Nota: Fotografía de mobiliario, elementos y objetos en la Cocina. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 98

Espacialidad interior en la Vivienda Alpaquera - Cocina. Vista 6



Nota: Fotografía que muestra la disposición de alimentos para cocinar (fotografía superior) y estudio del almacenamiento de alimentos (fotografía inferior). Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 99

Estudio del espacio a partir del aislamiento de objetos y mobiliario en la Vivienda Alpaquera - Cocina



Nota: Determinación de medidas en la Cocina a partir del aislamiento de objetos, mobiliario u otros elementos. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 100

Estudio de la espacialidad interior en la Cocina durante una ceremonia tradicional



Nota: Determinación de los elementos en la Cocina durante la ceremonia de "challado" en homenaje a la *Pachamama*. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 101

Estudio de la espacialidad interior en la Cocina durante la comida



Nota: Determinación de los elementos en la Cocina, específicamente en la zona de comer, durante el desayuno. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 102

Espacialidad interior en la Vivienda Alpaquera - Módulo Almacenamiento. Vista 1



Nota: Fotografía de mobiliario, elementos y objetos en el Módulo Almacenamiento. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 103

Espacialidad interior en la Vivienda Alpaquera - Módulo Almacenamiento. Vista 2



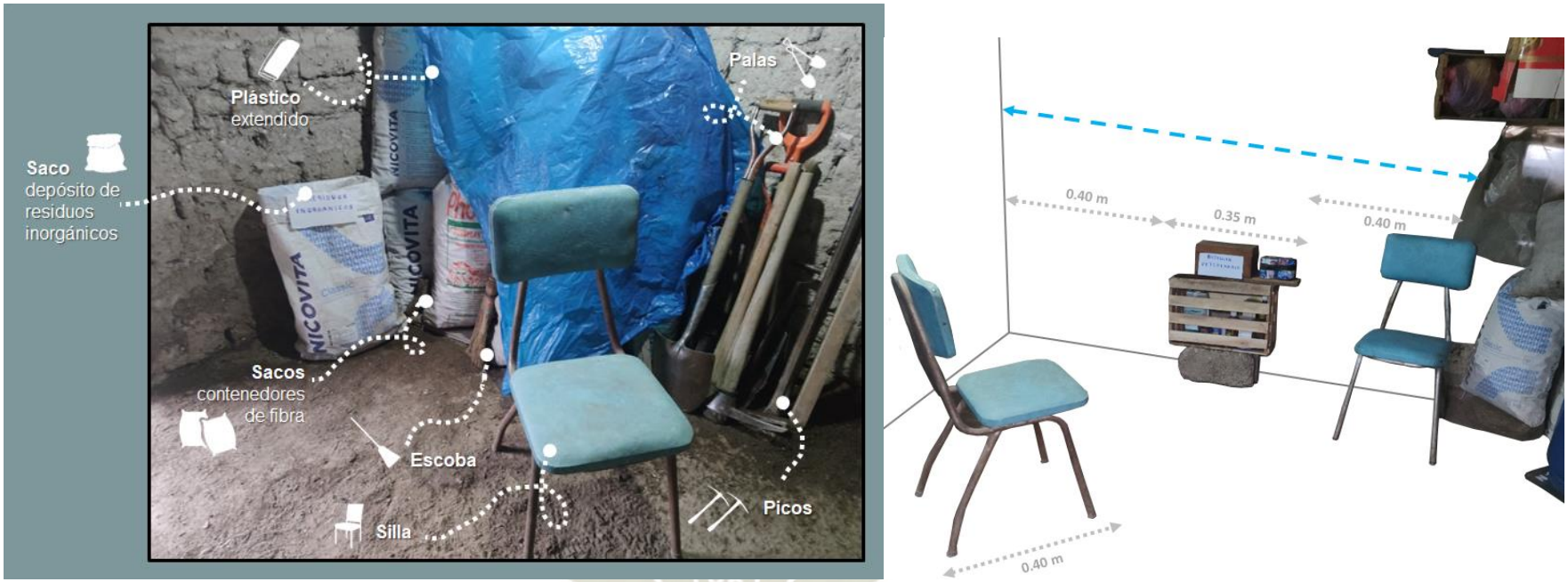
Nota: Fotografía de mobiliario, elementos y objetos en el Módulo Almacenamiento. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 104

Espacialidad interior en la Vivienda Alpaquera - Módulo Almacenamiento. Vista 3



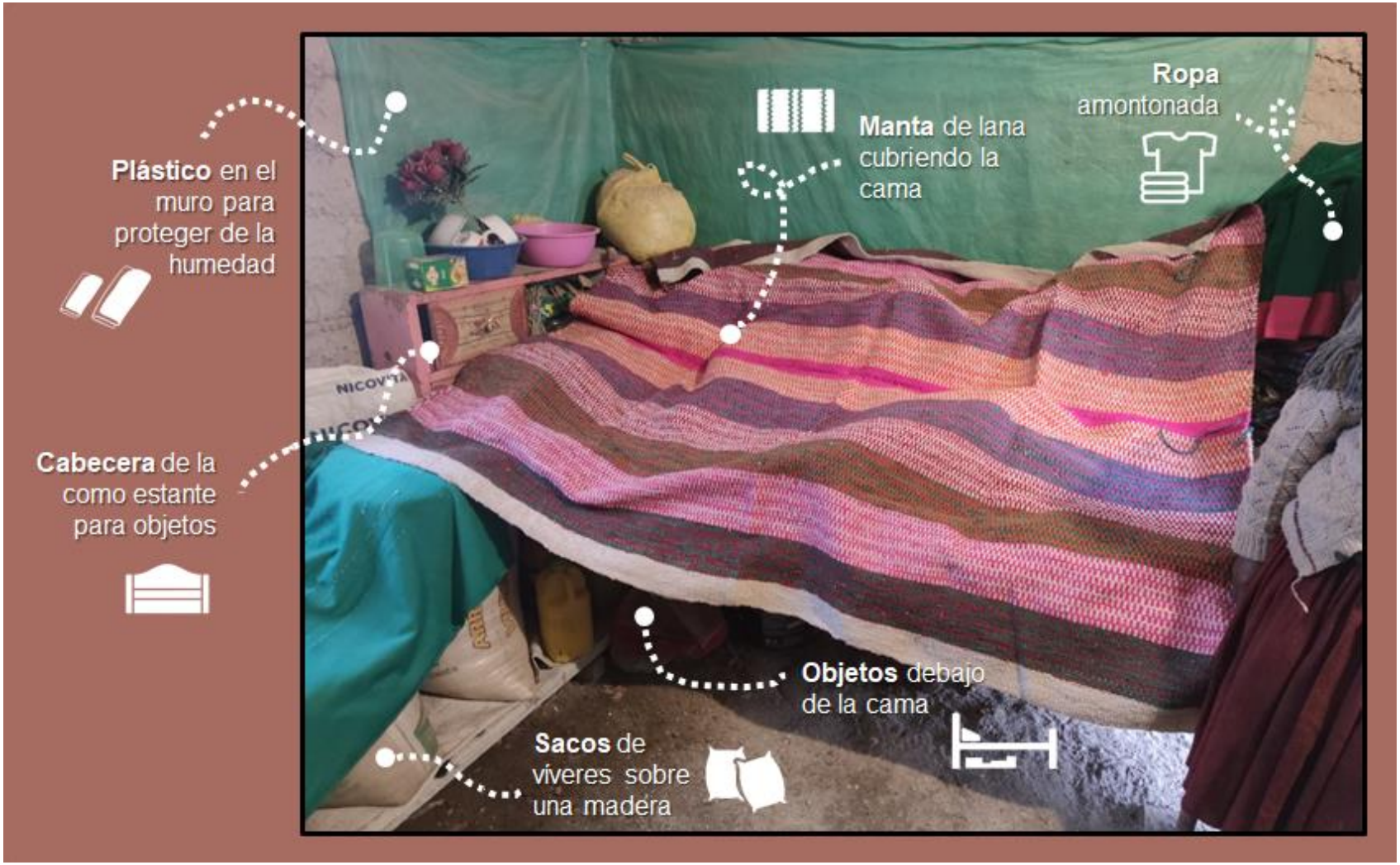
Nota: Fotografía sobre la disposición de objetos, mobiliario y herramientas en el módulo de almacenamiento (fotografía izquierda) y definición de medidas consideradas en este espacio (fotografía derecha). Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 105

Espacialidad interior en la Vivienda Alpaquera - Habitación. Vista 1



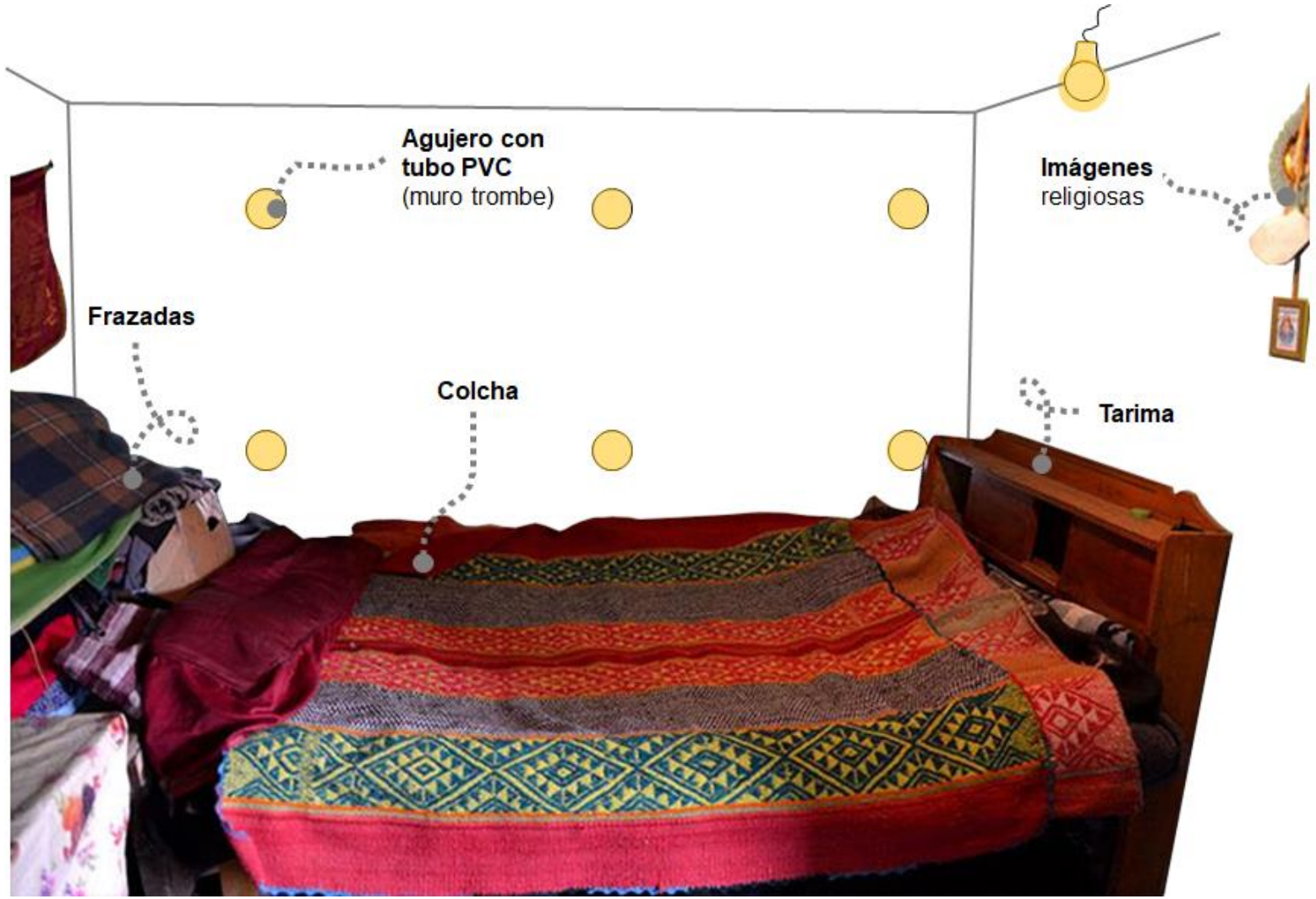
Nota: Fotografía de mobiliario, elementos y objetos en la Habitación. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 106

Estudio del espacio a partir del aislamiento de objetos y mobiliario en la Vivienda Alpaquera - Habitación



Nota: Determinación de medidas en la Habitación a partir del aislamiento de objetos, mobiliario u otros elementos. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 107

Espacialidad interior en la Vivienda Alpaquera - Zona de almacenamiento en la Habitación. Vista 1



Nota: Fotografía de mobiliario, elementos y objetos en la Habitación. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 108

Espacialidad interior en la Vivienda Alpaquera - Zona de almacenamiento en la Habitación. Vista 2



Nota: Fotografía de mobiliario, elementos y objetos en la Habitación. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 109

Componentes de la mesa de noche y botiquín veterinario - Habitación y Módulo Almacenamiento



Nota: Fotografía de mobiliario, elementos y objetos en la Habitación (fotografía izquierda) y el Módulo Almacenamiento (fotografía derecha). Elaboración propia (2021).

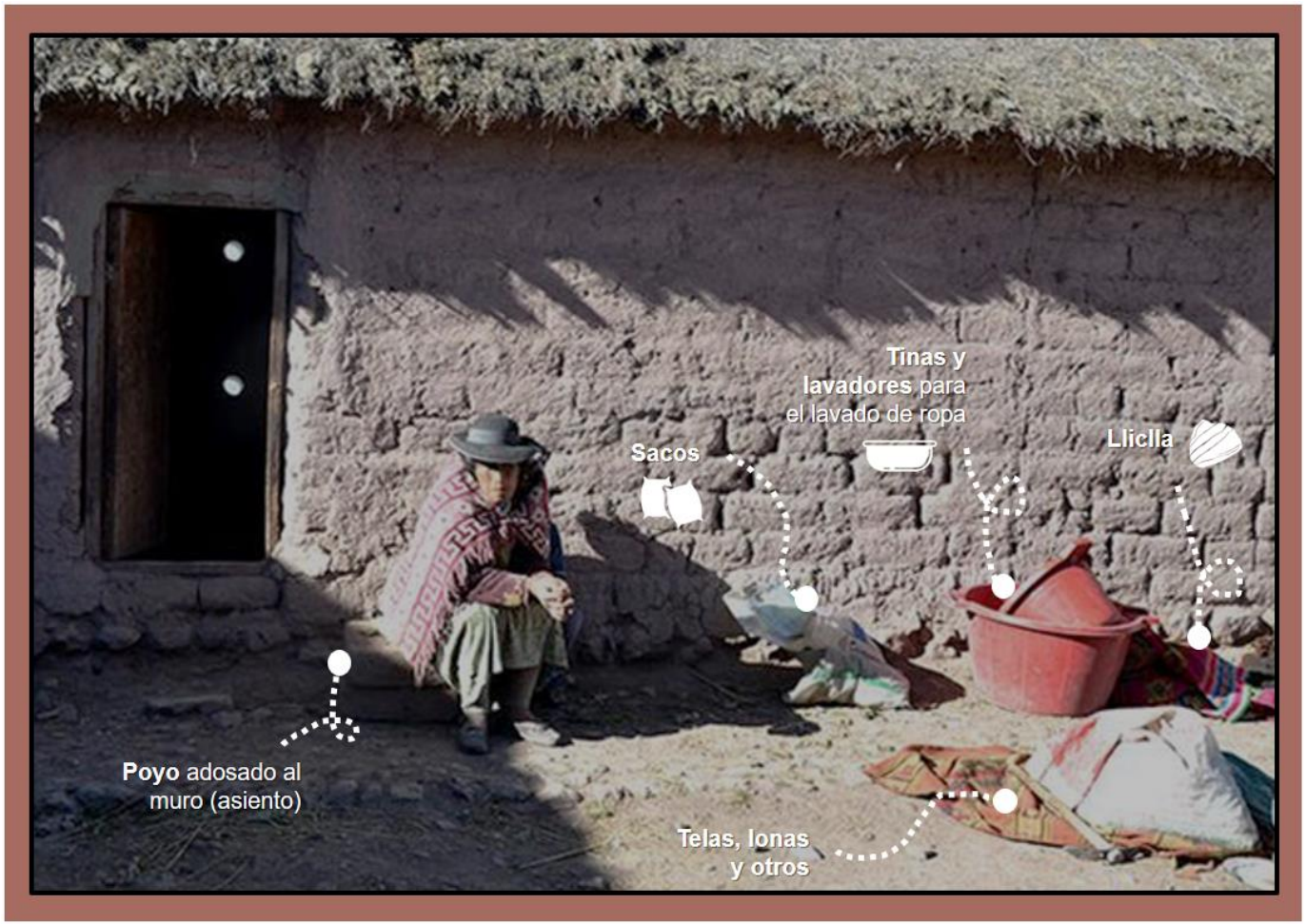
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.3.3. Descifrando la espacialidad y dinámicas en el Exterior

Figura 110

Espacialidad exterior en la Vivienda Alpaquera - Espacio intermedio frente al patio principal



Nota: Fotografía de elementos y objetos que conforman el espacio abierto frente a la habitación. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 111

Espacialidad exterior en la Vivienda Alpaquera - Zona de desinfección



Nota: Fotografía que muestra la zona de desinfección localizada en el espacio abierto de la vivienda alpaquera, la misma que considera las medidas de bioseguridad tomadas por los mismos pobladores en la coyuntura actual de pandemia. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 112

Estudio del espacio a partir del aislamiento de objetos y mobiliario - Zona de desinfección



Nota: Estudio de los objetos, mobiliario y elementos que conforman la zona de desinfección. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 113

Espacialidad exterior en la Vivienda Alpaquera – Patio principal



Nota: Estudio de los elementos que conforman el patio principal de la vivienda. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Kancha andina**

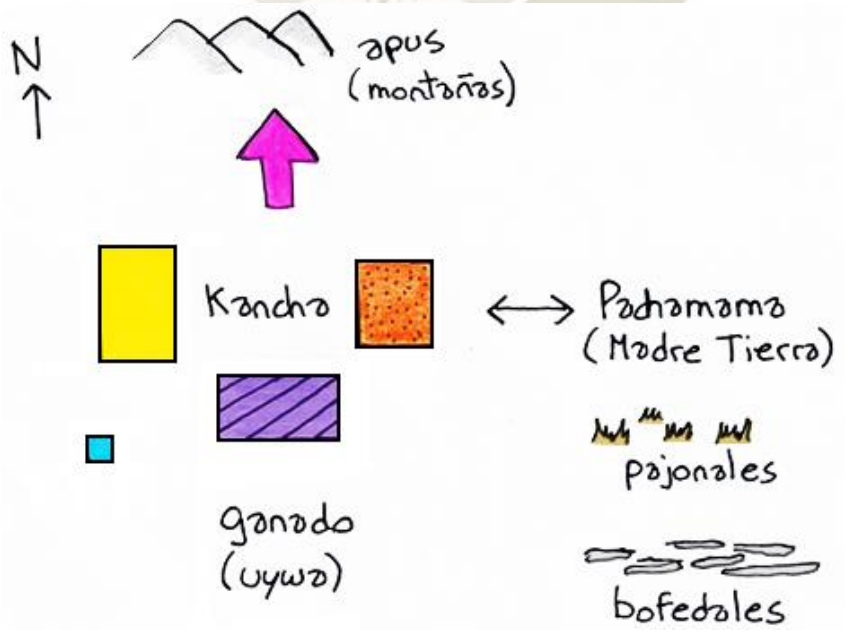
  Es el espacio conformado y delimitado por la arquitectura. Es también uno de los principales puntos de socialización para la familia. En la *kancha* se reciben a las visitas, se conversa con los colegas productores alpaqueros y es el centro de reunión de la familia con los técnicos veterinarios durante las verificaciones periódicas del estado del ganado. Otra de sus funciones es la de organizar los espacios de la vivienda ya que los ambientes construidos la configuran: la habitación (un cuarto para dormir), la cocina (un cuarto para comer) y el módulo de almacenamiento (un cuarto para guardar y almacenar).

  Al respecto, la condición del espacio se presenta según las preferencias y necesidades que va teniendo la familia con el paso del tiempo.

  Por otro lado, la kancha permite una vista en dirección al paisaje altoandino, los *apus;* permitiendo que la vivienda tenga una mayor relación con la cosmovisión andina. De este modo, presenta un valor energético que influye en el pensamiento de la gente del mundo andino (Quispe, 2013). En síntesis, es el lugar de las tradiciones vernáculas y donde los conocimientos ancestrales se unifican.

Figura 114

Relación entre la kancha andina y la vivienda



Nota: Esquema de la ***kancha andina*** y su relación con los elementos propios de la cosmovisión y el paisaje rural. La vivienda alpaquera crece en son de la kancha ya que genera espacios de sombra, se protege del viento y se genera un área social. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

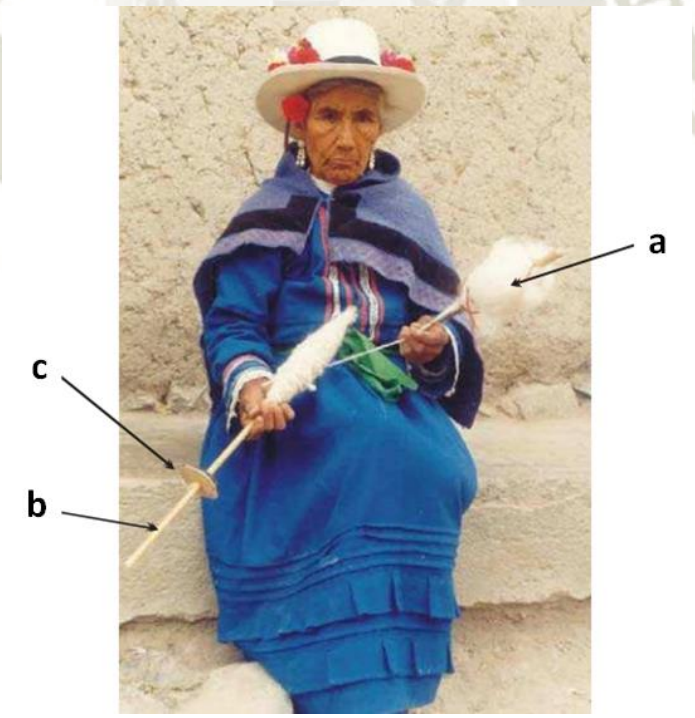
- **Hilado tradicional**

  La hilandería es realizada principalmente por las mujeres en la familia, así también, constituye una actividad complementaria en el patio de la vivienda. Sentarse y conversar con familiares, amistades o conocidos mientras se hila una prenda es un escenario frecuente de ver al observar los hogares rurales. Algunos estudios denotan la realización del hilado mientras se conversa en la puerta de la vivienda en horas de la tarde. Otro momento del día también dedicado a esta actividad es antes de ir a dormir (Gamarra, 2012, p. 114).

  La siguiente figura presenta a una mujer mostrando su arte de hilar. La señora Faustina Méndez se encuentra sentada en un "*poyo*", que es un asiento construido de piedra o adobe, y va adosado al muro. Su ubicación suele ser frente a un patio. En la fotografía puede verse que este elemento es propio de las actividades en el espacio abierto.

Figura 115

Mujer hilando de forma tradicional en el patio



Nota: Fotografía de dama realizando la actividad de hilado tradicional. Empleando una calla (a), shuntu (b) y piruru (c). Extraído de la tesis de maestría de Gamarra (2012).

La misma fuente señala el uso de porta lana (*kalla*) de madera, un husu (*shuntu*) y una rueca (*pururu*). Referente a los hilos para hilar, son diversos dependiendo de la prenda o elemento a hilar.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

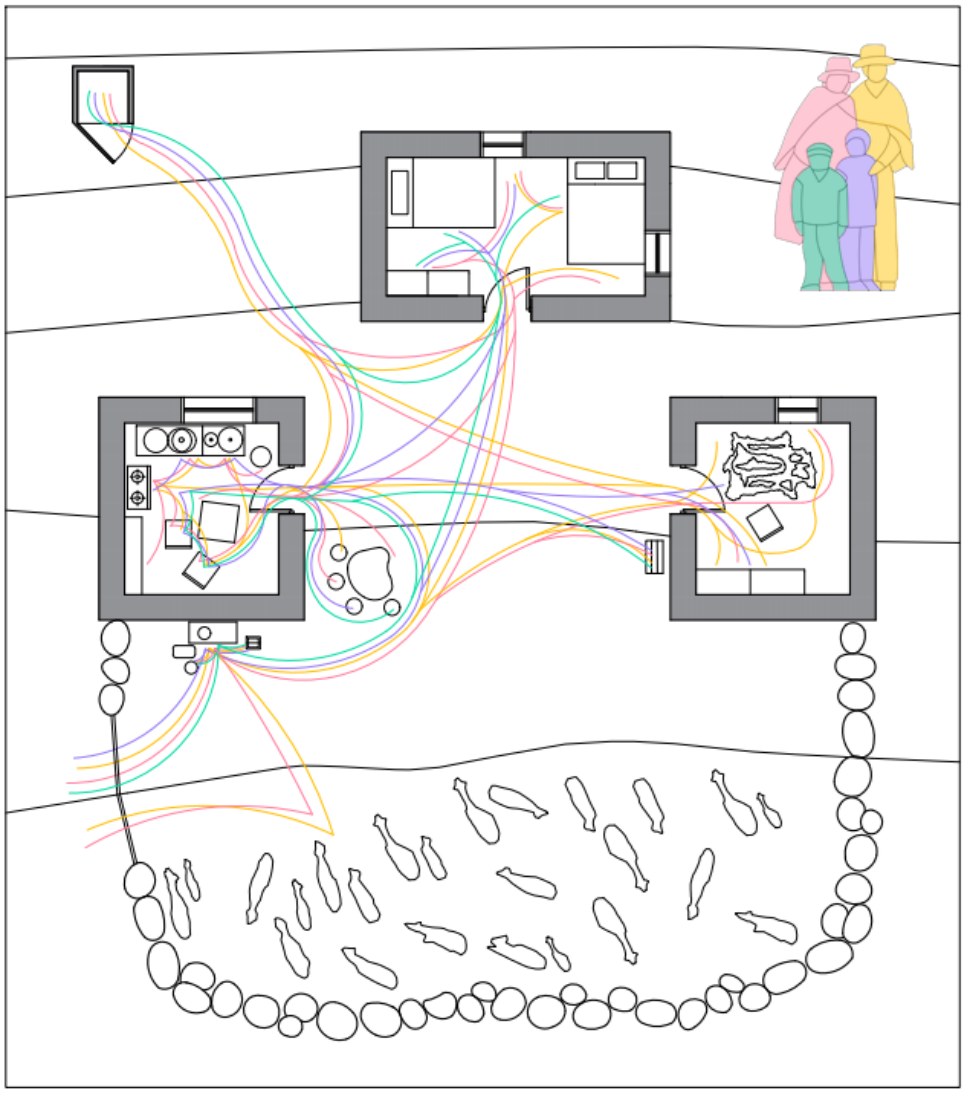
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.3.4. Desplazamientos en la vivienda alpaquera

Según las costumbres y actividades de los integrantes de la vivienda alpaquera, estos tienden a desplazarse con mayor frecuencia hacia las zonas productivas. Siendo el patio el **espacio de tránsito temporal** entre el módulo de almacenamiento y la cocina, espacio que presenta la mayor cantidad de desplazamientos. Esto supone un argumento sobre la finalidad productiva de la vivienda y la necesidad de dotar de mayores actividades de permanencia en el espacio abierto. En el siguiente esquema pueden verse los flujos de movilidad de los integrantes de una familia típica:

Figura 116

Desplazamientos en la Vivienda alpaquera actual



Nota: Esquema de desplazamientos de cuatro integrantes de una familia en la vivienda alpaquera. Este número corresponde al promedio de miembros de una familia en el sector. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **La actualidad de las letrinas**

  En las viviendas alpaqueras más precarias se utiliza todavía la letrina como el espacio que cumple la función de baño o servicios higiénicos. Las letrinas se ubican hacia el otro extremo del patio o incluso a 20 metros de la vivienda. De este modo y considerando la distancia, su uso se ve limitado. En adición a ello y de acuerdo con testimonios de los mismos pobladores, el olor es desagradable. Por ello, la mayoría de personas prefiere hacer uso del campo abierto. Un hecho que genera contaminación en las áreas naturales.

  Por su uso constante y con el paso del tiempo, las letrinas pueden sufrir grietas en sus paredes, llevando a la saturación del contenedor que almacena sólidos, convirtiéndose en focos de contaminación para la vivienda. En adición a esta problemática, el no utilizar agua genera mayor riesgo de enfermedades gastrointestinales.



"**Sra. Norma:** No utilizamos agua para ir a la letrina"

(Entrevista a la Sra. Norma Antaurco, 2021)

Figura 117

Letrina en la comunidad alpaquera



Nota: Fotografía de letrina en poblado alpaquero, ubicada cerca de 20 metros de la vivienda. Extraída del video de CARE Perú (2019).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

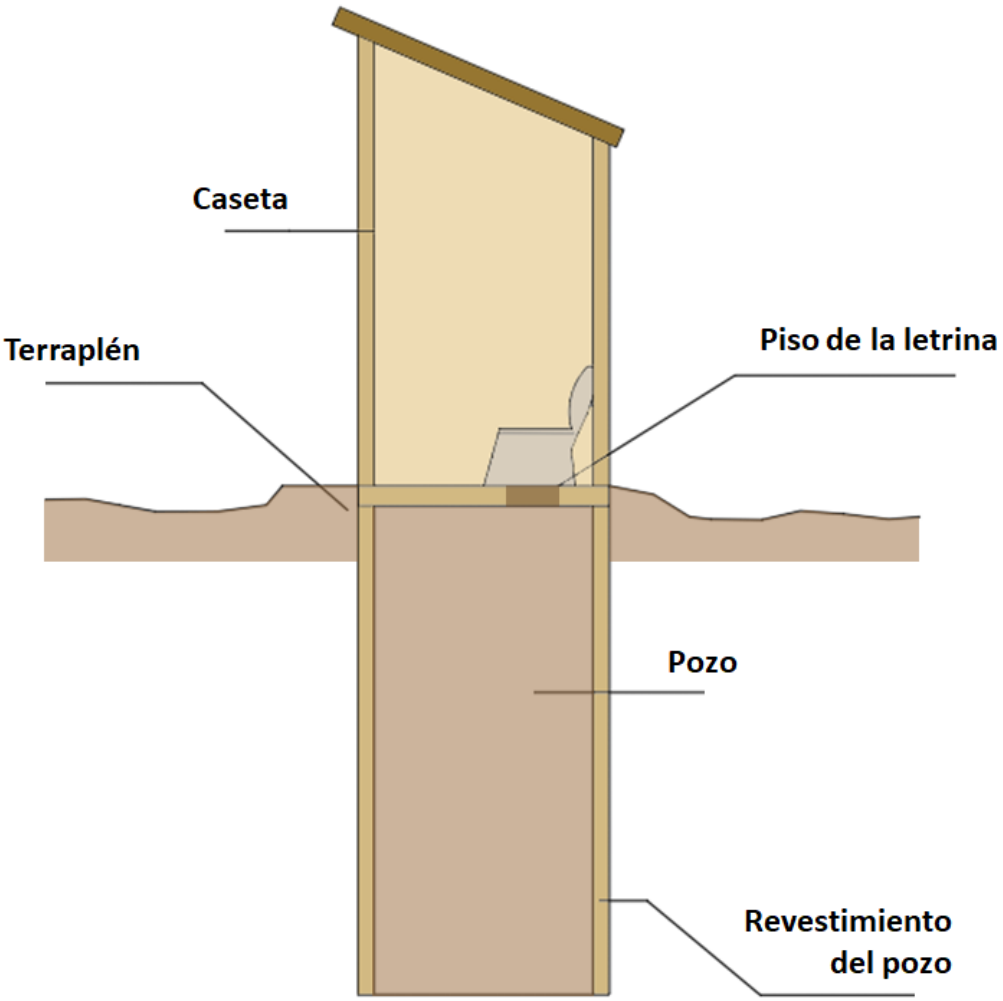
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El tipo de letrina más común en la zona es la letrina de hoyo seco, que se describe a continuación en el estudio de Vargas (2014):

> Se trata simplemente de un hoyo en el terreno, cubierto con cemento o madera en la que se ha practicado un agujero sobre el que eventualmente se puede colocar un inodoro. Este tipo de letrina se recomienda en lugares con poca densidad de población. Entre sus ventajas está la facilidad de construcción por el usuario y el ser un sistema económico. Sin embargo, presenta como desventajas la alta probabilidad de la proliferación de insectos.

Figura 118

Sección de letrina



Nota: Sección esquemática de los componentes de una letrina de un hoyo, el cual es un modelo de letrina existente en el centro poblado Pinaya. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

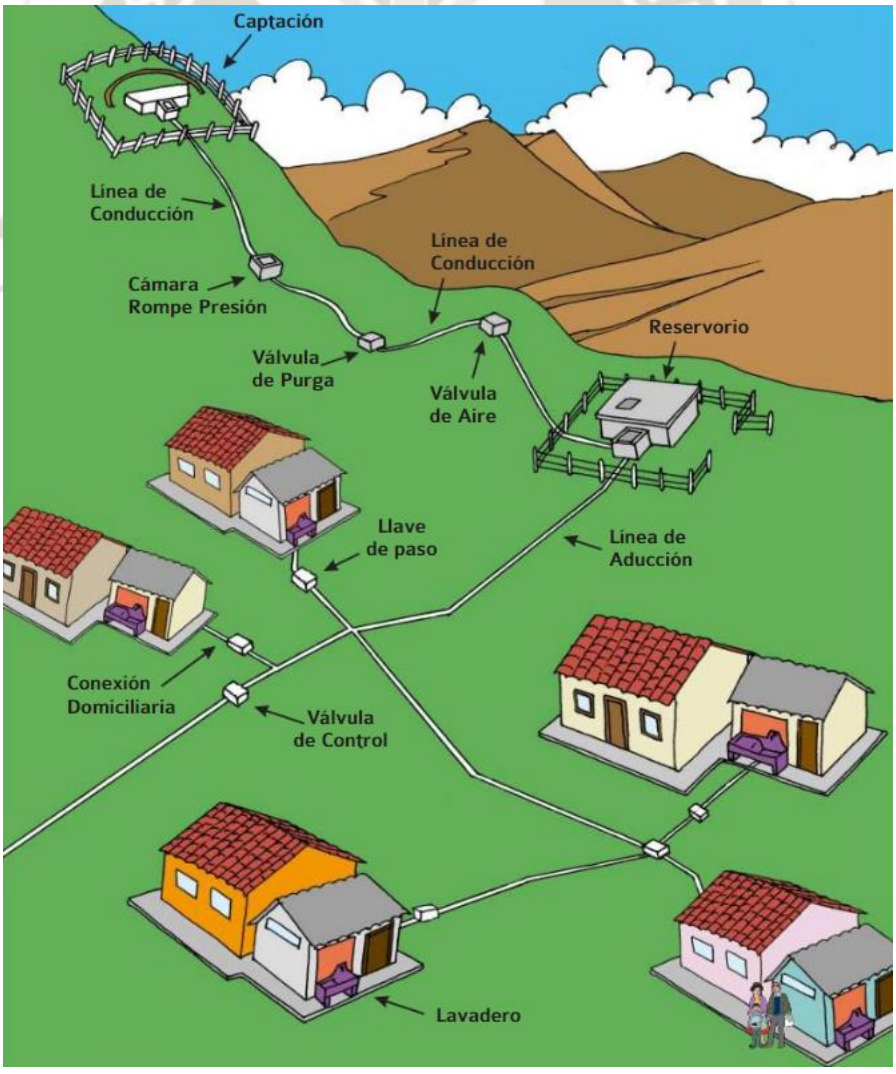
5.4. Servicios disponibles en la vivienda alpaquera

5.4.1. Abastecimiento de agua

Pinaya cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad ***sin planta de tratamiento***. Esto quiere decir que el agua no es tratada, pero se considera una forma de obtención de agua limpia (buena calidad). En el lugar, el recurso hídrico es captado de un **ojo de agua** que se ubica aproximadamente a 4 km del centro poblado. Esta fuente de agua limpia permite su traslado a través de tuberías y siguiendo la topografía. El siguiente esquema gráfico muestra los cinco componentes del sistema de abastecimiento mencionado:

Figura 119

Sistema de abastecimiento por gravedad de agua no tratada



Nota: Esquema que muestra el sistema de abastecimiento de agua por gravedad, desde un punto de captación alto. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

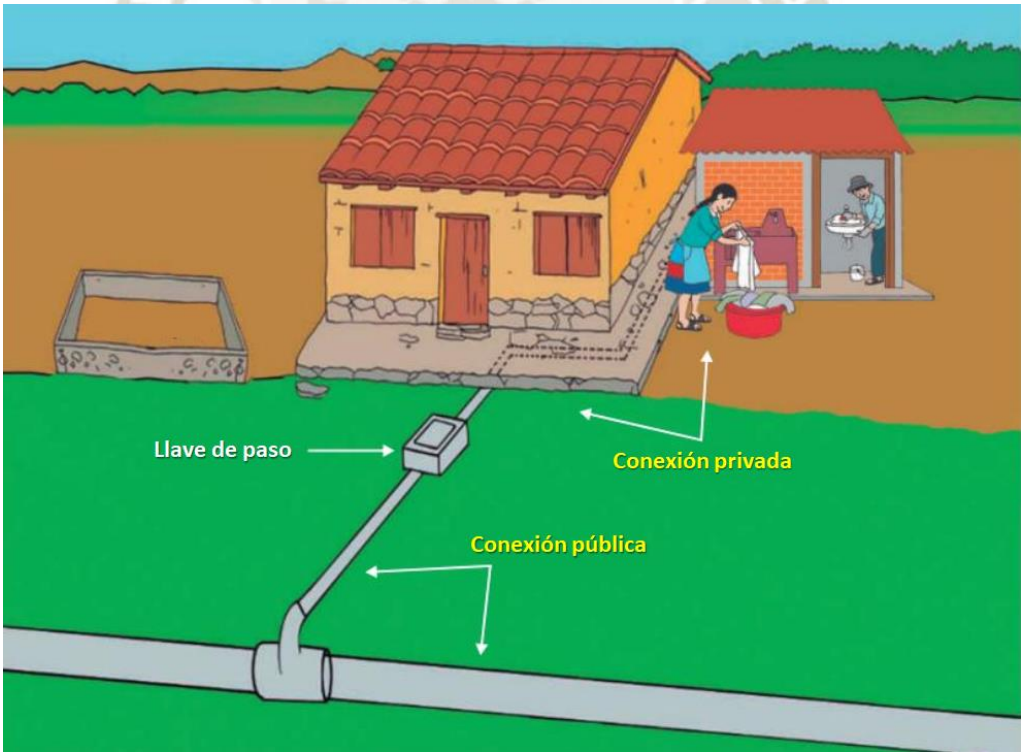
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Para el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017), los componentes principales de este sistema son:

- **Captación**, del ojo de agua más próximo al centro poblado.
- **Línea de conducción**, empleando tuberías y siguiendo la topografía accidentada del territorio altoandino.
- **Reservorio**, permitiendo el almacenamiento, abastecimiento y distribución del recurso hídrico.
- **Red de distribución**, contando con ramales de tuberías.
- **Conexiones domiciliarias**, desde la red de distribución hacia la vivienda. Asimismo, la *conexión pública* se dirige desde la tubería matriz hasta la llave de paso. Y la *conexión privada* desde la llave de paso hacia las instalaciones interiores.

Figura 120

Conexiones domiciliarias públicas y privadas en la vivienda



Nota: Esquema sobre la conexión pública y privada en la vivienda altoandina. Adaptación del gráfico del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017).

Es importante mencionar según conversaciones con la población, la mayoría de las viviendas en Pinaya no cuentan con medidor de agua. Algo más que añadir, en un escenario presentado en el sitio durante la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

época seca, comprendida entre los meses de abril a octubre de cada año, ocurre la reducción de la disponibilidad de agua, según el comentario del Sr. Moisés Mamani (ver Anexo 12).



"**Sr. Moisés:** Las (comunidades) que tienen ojos de agua, en la época seca va secándose y se reduce la capacidad de distribución de agua"

(Entrevista al Sr. Moisés Mamani, 2021 – ver Anexo 12)

5.4.2. Sistema de desagüe en las zonas altoandinas

Según las entrevistas realizadas a los pobladores locales, el poblado de Pinaya no cuenta con un sistema de desagüe, alcantarillado, ni drenaje eficiente. Prueba de ello es la presencia de letrinas. Para el tratamiento de residuos existen soluciones alternativas que podrían ser potencialmente beneficiosas y son empleadas por las instituciones. Por ejemplo, *Tambo Pinaya*, informó durante una entrevista que actualmente utiliza un biodigestor (*Rotoplast*) como parte de su sistema de tratamiento de aguas residuales y desechos provenientes de los aparatos sanitarios. Esto es una prueba de que los **biodigestores** son soluciones sostenibles empleadas para el tratamiento de aguas residuales, que permiten reemplazar la construcción de fosas sépticas y pueden ser empleados en el sistema de desagüe de la vivienda.

7.4.3. Suministro de electricidad

Pinaya cuenta con acceso al **servicio básico de electricidad**, el mismo que es proporcionado por *Electro Puno* (Empresa Regional de Servicio Público de Electricidad). Así también, cuenta con el servicio de **alumbrado público**.

Los pobladores del poblado manifiestan no tener ningún problema con el servicio de electricidad, sin embargo, su uso es mínimo ya que no cuentan con muchos electrodomésticos además del refrigerador y la radio. La entrevista a la Sra. Vicky Saavedra (ver Anexo 5) es un testimonio sobre el suministro de electricidad en el sector. Ella comentó

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

acerca de la problemática de ausencia del servicio eléctrico en las zonas más alejadas, las cuales emplean los paneles solares como una alternativa que convierte la luz solar en energía eléctrica para ser suministrada a la vivienda por un periodo corto de tiempo.



"¿Cuentan con luz?

Sra. Vicky: Solo en la comunidad (centro poblado), en las cabañas (comunidad campesina) solo paneles (solares)…

A panel… normal alumbra hasta cierto tiempo. Ahora se carga, en temporada de lluvia es cuando no carga"

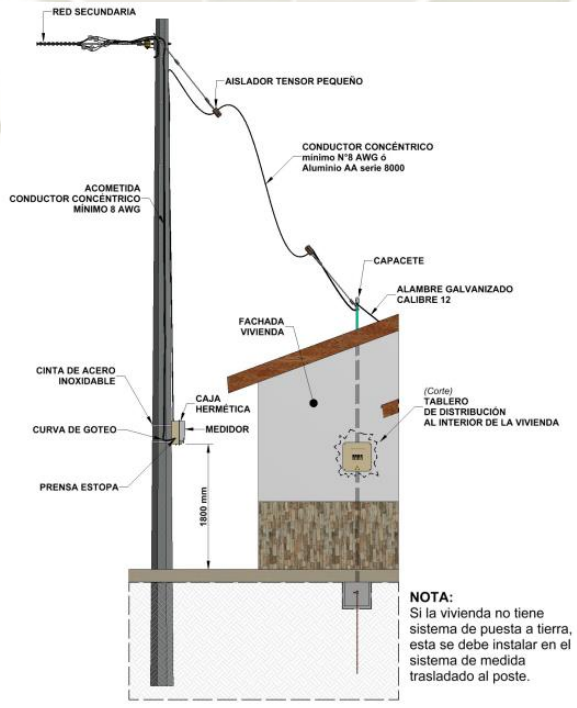
(Entrevista a la Sra. Vicky Saavedra, 2021 – ver Anexo 5)

Los usos más frecuentes de la energía eléctrica en la vivienda del sitio son los siguientes:

- Iluminación de las habitaciones durante la noche.
- Funcionamiento de radio, refrigerador, u otro electrodoméstico como un televisor pequeño.

Figura 121

Instalación directa de medidor de luz desde poste



Nota: Esquema del sistema de abastecimiento de luz en zonas rurales. Adaptación del gráfico del grupo EPM (2016).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.5. Valores de la vivienda alpaquera

Como parte de la revaloración de la vivienda alpaquera, la presente investigación plantea rescatar sus valores históricos, arquitectónicos, socioculturales, económicos, constructivos y productivos.

5.5.1. Valor histórico

Las alpacas formaban parte de la ganadería inca y fueron un insumo relevante de su alimentación familiar. Por consiguiente, la historia y evolución de la vivienda alpaquera es un indicador del desarrollo de la espacialidad, función y materialidad de esta. Sus inicios se remontan al periodo en el que las primeras poblaciones y asentamientos de la región altoandina estaban conformados por grupos de cazadores y recolectores, y habitaban en cuevas. Los primeros pobladores sentaron las bases para la generación de una economía basada en la agricultura y el pastoreo. Más adelante, culturas como la Pucará, se expandieron por los montes que rodean el lago Titicaca, especialmente por el sector de Lampa. En esta cultura, la cría de camélidos andinos fue una de sus principales actividades económicas. Hoy en día, existen centros poblados en los que la crianza de camélidos es la principal fuente de ingresos. El ganado alpaquero proporcionaba a las personas recursos para el desarrollo de tejidos y cumplía funciones como medio de transporte. Por otro lado, la arquitectura en piedra fue un precedente de las primeras viviendas alpaqueras.

Una adulta mayor de una comunidad de camélidos sudamericanos comparte en el documental *"Pastoreo, camélidos sudamericanos y cambio climático"* (2014), su reflexión sobre la construcción antigua:

"Los abuelos han levantado... nadie puede construir como esto. ¿de quienes serán estos? Del ancestro, del abuelo... serán estas construcciones. Yo ya no los conozco, a los que han construido… A estas personas no las conozco. Al menos (en la actualidad) están reparando los cercos caídos. Levantar desde el suelo vacío, en estos tiempos no pueden..."

(Testimonio oral de una comunidad alpaquera, traducido del quechua)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.5.2. Valor arquitectónico

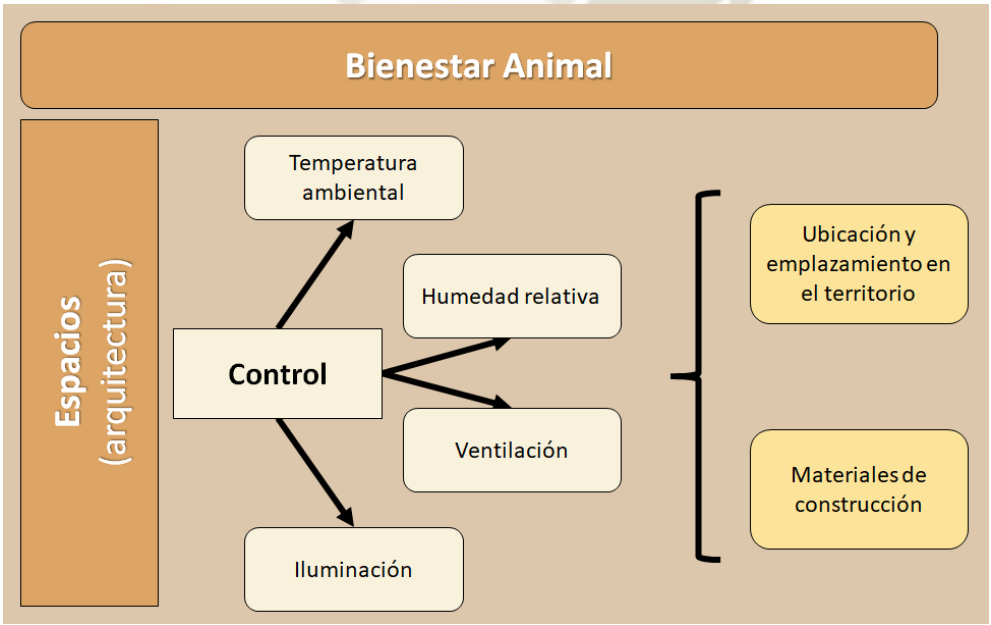
La arquitectura está compuesta por un conjunto de ambientes de carácter doméstico: habitación, cocina y módulo de almacenamiento, que presentan una distribución espacial alrededor de un patio. A diferencia de otras viviendas en los Andes, la vivienda alpaquera cuenta con espacios de carácter productivo que permiten la crianza de ganado y manejo de fibra de alpaca, además de zonas de almacenamiento de herramientas e implementos necesarios para estas actividades.

Resalta también la materialidad basada en tierra y materiales locales. Las viviendas más antiguas presentan construcciones en piedra y actualmente pueden verse viviendas en adobe. Las coberturas son a dos aguas debido a la presencia de lluvias y nevadas, presentando una materialidad en la que predomina el uso de calamina. Sin embargo, las construcciones tradicionales presentan coberturas de paja.

Por otra parte, y como un valor agregado, existe la importancia de considerar factores de la arquitectura bioclimática y su relación con los materiales de construcción y la organización de los espacios, en la generación de bienestar de la familia, pero también del ganado.

Figura 122

Bienestar animal y su relación con la arquitectura



Nota: Esquema de la relación entre el concepto de bienestar animal y la arquitectura, con especial enfoque en las variables bioclimáticas de temperatura, humedad, ventilación e iluminación. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.5.3. Valor **sociocultural**

La vivienda refleja los modos de habitar de los pastores y productores pues en sus espacios resaltan sus cualidades y costumbres.

En las comunidades, la relación entre pobladores es generalmente colaborativa (*minka*), los pastores suelen comunicarse con sus vecinos respecto a actividades del calendario alpaquero, además existen actividades colaborativas de construcción, como, por ejemplo, construcción de cercos y techos. De otro lado, el pastor es cuidadoso con su ganado, evitando que este ocupe territorio de sus vecinos. Por este motivo, reconoce los linderos y medidas de su territorio. Por otra parte, se ubica y considera como punto referencia diversos hitos.

"Para nosotros la vivienda es todas las cabañas, todas las estancias, porque al final estamos una época (en una cabaña), pasamos dos meses en el otro, en el otro, tres meses. Entonces, no sabemos dónde podemos estar. Pero le diré que estamos más estables en la época de parición, que es la época donde se tiene que estar más junto al ganado". (Maque, 2014)

La cosmovisión en los Andes permite al hombre interpretar el mundo que le rodea, y comprender mejor los **valores socioculturales** en la zona, lo que hace posible la concepción de la realidad, la vida, el mundo, el tiempo y el espacio. Todo ello a los ojos del poblador altoandino quechua o aymara: el productor alpaquero, el pastor. Asimismo, la cosmovisión brinda un argumento en relación con la mitología y la valoración de la existencia en el Altiplano. Podemos encontrarla en las creencias, valores, mitos, ceremonias, rituales, pero principalmente en los testimonios orales de las personas.

La cosmovisión andina es sintetizada por Eduardo Grillo, manifestando que el "kai pacha", es decir el mundo en el que vivimos, está conformado por tres comunidades, que están entrelazadas entre sí:

- ➔ Comunidad humana.
- ➔ Comunidad de las deidades.
- ➔ Comunidad de la naturaleza.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Una comunidad humana, conformada por la familia alpaquera, habita la vivienda. Además, alimenta el ganado (*uywa*) en pajonales y bofedales. Esta comunidad agradece a la comunidad de las deidades según sus creencias, a través de rituales y ceremonias tradicionales como la "challa" y el pago a la *Pachamama*, que se realizan en las zonas abiertas de la vivienda. Estos ritos generalmente se dan en el mes de agosto. Por otro lado, estas ofrendas son realizadas en agradecimiento a la *Pachamama* o *Madre Tierra* por la prosperidad en la producción de fibra de alpaca, de pastos andinos y fertilidad en el ganado. De esta manera, tiene una conexión con la comunidad de la naturaleza.

- **La familia alpaquera**

  La ganadería de camélidos sudamericanos es una de las actividades sustanciales de las comunidades altoandinas. Esto presenta directa relación con los ecosistemas naturales, sentando las bases para un sistema integral donde el ganado cumpla una función importante, pero también se habla de familias campesinas, quienes han sabido adecuarse a un contexto con vulnerabilidades climáticas. Por otro lado, es importante resaltar la costumbre de asignación de alpacas y pastoreo, a una persona desde temprana edad. Según la entrevista a don Fortunato, mencionó una situación sobre la relación entre los ecosistemas en el Ande y el pastoreo:

  "En este lugar, nuestras propiedades son parcelas de diferentes tamaños. La cantidad de ganado depende de la extensión de nuestras propiedades. En temporada de lluvia, salimos con los ganados a los cerros, en donde hay agua, los pastizales reverdecen, aparecen los humedales. Por eso salimos a la parte alta."

  (Sr. Fortunato Condori, productor alpaquero)

  Por lo que se refiere a la composición familiar, se calcula entre 4 a 5 miembros, según el promedio de integrantes de una familia rural en Puno. En la vivienda vernácula de los centros poblados puneños, la mayoría de los jefes de familia son adultos mayores con una edad que oscila entre los 51 a 75 años. Esto queda respaldado con testimonios recopilados (ver Anexos 1 y 2). Los cuales comentan sobre la problemática de migración de jóvenes y adultos-jóvenes a ciudades

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

más grandes en búsqueda de mayores oportunidades laborales y académicas. Cabe resaltar que estas migraciones generan como consecuencia desintegración en las familias.

Por otra parte, los testimonios citados de la investigación de Yucra (2017), hacen hincapié en las dinámicas de crianza de alpacas.

"Mi esposa y yo, siempre hemos sido pastores, no tenemos tierras para pastar nuestras alpacas, por eso pastamos para otras personas; todos mis hijos mayores se van a trabajar a la mina… Ellos me envían plata, solo vienen a visitarme en los carnavales y en diciembre."

(Sr. Francisco Montalvo, pastor alpaquero)

"Soy viuda, mis hijos solo vienen en vacaciones y cuando tenemos que trabajar en los canchones y curar las alpacas… En las vacaciones me quedo con mis nietos, ellos me ayudan a pastar, porque pasteo las alpacas de mis hijos..."

(Sra. Juana Acota, pastora de alpacas)

Esto evidencia que los niños son actores relevantes de una familia alpaquera, pues ellos colaboran con sus padres en el pastoreo.

"En temporada de vacaciones, los niños son los que se dedican al cuidado de los ganados. Pocas veces pastamos los varones porque a veces estamos de viaje. Viajamos en busca de algún ingreso familiar."

(Sr. Fortunato Condori, productor alpaquero)

Los rangos de edad de los jefes de familia son:

Tabla 16

Jefes de familia según rangos de edad

Grupos de edad	Porcentaje de la población
18 a 30 años	16.7%
31 a 50 años	20.8%
51 a 75 años	62.5%

Nota: Población en comunidades alpaqueras según los distintos grupos etarios, donde predominan los adultos mayores. Elaboración propia en base a datos de Chaiña (2017).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En la vivienda predomina el rol de la mujer en ciertas actividades. Además de participar en las labores del hogar y crianza de los hijos, la mujer adquiere responsabilidades en el manejo del ganado.



"Nosotras pastamos (las alpacas), al mismo tiempo curamos, hacemos tratamiento. En Enero, Febrero, es más fuerte el trabajo… Somos amas de casa, cuidamos nuestros hijos y al mismo tiempo nuestras alpacas. Hay reuniones, faenas de la comunidad. También vamos, asistimos."

(Entrevista a la Sra. Vicky Saavedra, 2021 – ver Anexo 5)

En relación con los valores culturales existentes, es relevante la lengua quechua como lengua materna de la población del distrito de Santa Lucía y el poblado de Pinaya, según el Mapa Etnolingüístico de lenguas de los pueblos indígenas u originarios del Perú.

Se afirma que en cuanto a oportunidades para la familia alpaquera, está la demanda mundial por fibra de alpaca. De la cual, el 80% proviene del Perú, dando trabajo a más de 250.000 familias alpaqueras. Así también, su producción cuenta con facilidades de muchos bancos y del Estado mismo a través del MINAGRI, que cuenta con fondos para este tipo de actividades económicas (Balarezo y Vargas, 2018, p. 48).

Además, la familia productora tiene la posibilidad de asociarse con grupos y organizaciones que puedan orientarlos a ser más competitivos en el rol de "acopio".

De esta manera, estas alianzas harán posible que la cadena de producción de esta materia prima sea revalorada y por tanto de igual forma, las viviendas en las comunidades alpaqueras.

La siguiente tabla, que se presenta a continuación, muestra la conformación familiar típica que cuenta con un promedio entre 4 a 5 integrantes, que habitan en una zona altoandina. Así también, hace mención de sus necesidades:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla 17

Necesidades de una familia de una comunidad alpaquera en Santa Lucía



Necesidades de una familia alpaquera peruana		
Miembro de la familia	**Características**	**Necesidades en relación al espacio y confort**
1. Mamá	*Edad:* 35 años *Ocupación:* pastora y ama de casa. Trabaja llevando a pastar el ganado al cerro y se encarga de ciertas actividades del calendario alpaquero. Así como de la crianza de los hijos.	• Una cocina mejorada que evite emisiones de humo. • Mayor confort térmico en las habitaciones. • Un espacio de cultivo en la vivienda. • Servicios básicos adecuados.
2. Papá	*Edad:* 50 años. Su ocupación es productor alpaquero. *Ocupación:* Se encarga de obtener, almacenar y comercializar la fibra de alpaca a terceros.	• Mejor acondicionamiento de ambientes productivos de manejo y almacenamiento de la fibra de alpaca. • Mejoras en la infraestructura del corral y cobertizo. • Servicios básicos adecuados.
3. Hija mayor	*Edad*: 8 años. *Ocupación:* Estudiante de 3ro de primaria. Colabora con el pastoreo del ganado.	• Un espacio adecuado para el estudio. • Mayor confort térmico en la habitación. • Servicios básicos adecuados.
4. Hijo menor	*Edad:* 10 meses. *Ocupación:* No tiene responsabilidades.	• Mayor confort térmico en la habitación. • Servicios básicos adecuados.
5. Abuela / abuelo	Edad: 75 – 80 años. *Ocupación:* Dedican la mayor parte del día a apoyar en las labores domésticas de la casa. Algunos colaboran con el pastoreo del ganado.	• Requiere un espacio adecuado en la cocina. • Mayor confort térmico en la habitación. • Servicios básicos adecuados.

Nota: Estudio de características (edad y ocupación) y, necesidades a nivel de espacios y mejoras en la vivienda según cada uno de los integrantes de una familia alpaquera promedio. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Costumbres familiares ancestrales en la vivienda

- **Creencias y rituales**

  Las manifestaciones culturales, festivas, tradición oral y saberes ancestrales que son transmitidos de generación en generación desde el tiempo de los antepasados, reflejan la cosmovisión andina de las poblaciones rurales. En mayoría están relacionados con la mejora de la producción del ganado alpaquero.

  La conferencia de MINAGRI (2020) menciona que el origen de las alpacas proviene de su nacimiento en los ojos de agua y manantiales. Podría relacionarse esta teoría con la proximidad de las alpacas hacia la zona de bofedales para alimentarse. De esta manera, las alpacas fueron entregadas a sus hijos (seres humanos) por el dios Wiracocha. Esto con el objetivo de ser el medio de vida de los pastores andinos para la obtención de recursos, vestimenta y alimentación. En las alturas, el **ganado alpaquero es considerado más rentable** que el ganado vacuno u ovino. Así también, la actividad agrícola es seriamente afectada por la vulnerabilidad climática.

  El valor sociocultural de los pobladores altoandinos también está presente en diversos espacios de la vivienda. En el mes de Febrero, época en la que se celebra el Carnaval, se suele adornar los patios y cocina de las viviendas con flores naturales, serpentina, entre otros elementos festivos. Indudablemente, el pago a la “Pachamama” en quechua (ver Anexo 7), también conocido como “challar la tierra”, es una de las manifestaciones culturales realizadas con mayor frecuencia, con el objetivo de atraer mayor prosperidad para la familia, el trabajo cotidiano y la productividad. Entre otras cualidades, esta actividad genera un mayor vínculo entre la tierra y el hombre andino.

  Por otro lado, desde tiempos de los abuelos, el hombre andino ha entendido el vínculo entre el universo, el alma de los seres vivos y la *Pachamama*. Esto define un compromiso de dedicación al cuidado y protección del ganado y la naturaleza, con los cuales habita en armonía y tiene un “buen vivir” (*allin kawsay*).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Ahora bien, el agua es considerada como fuente de vida, que permite el riego de pastos y la alimentación de los animales. Es por ello por lo que en la vivienda de los Andes se utiliza racionalmente el agua y se evita malgastar este vital recurso hídrico.

En las comunidades alpaqueras y para los pastores, es notorio el amor paternal del poblador para con sus animales. Esto va de la mano con un sistema manejado por los productores alpaqueros, en el que identifican a cada una de sus alpacas durante el pastoreo.

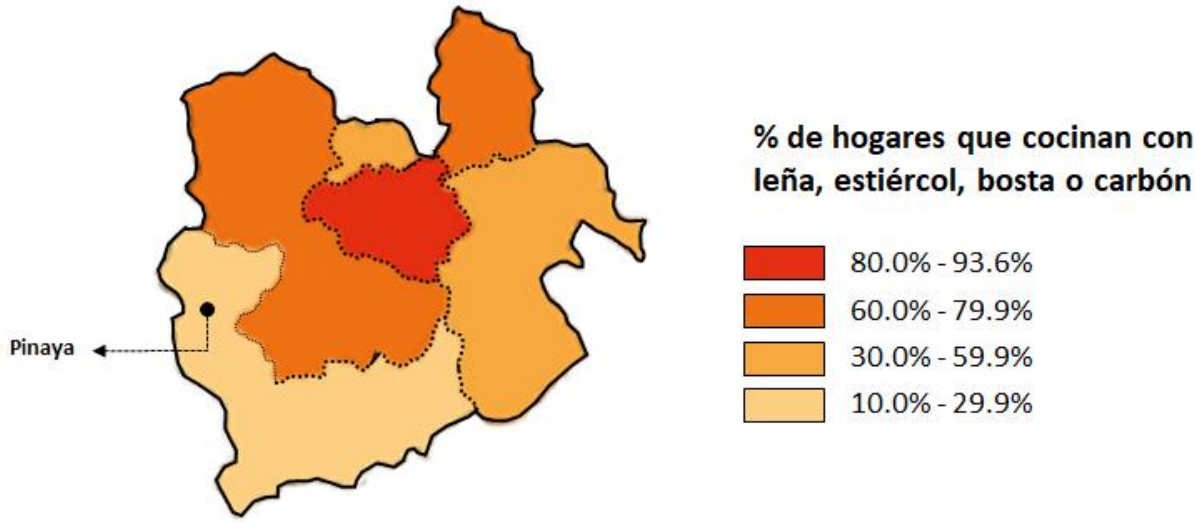
- **Cocinar tradicionalmente en la altura**

  "La cocina es uno de los puntos más importantes de la vivienda, ya que muchos de los vínculos familiares y rituales se afianzan a través de la comida…" (Balarezo y Vargas, 2018, p. 64).

  En la actividad de cocinar, se emplean cocinas construidas con adobe o ladrillos, que utilizan como combustible la *bosta y leña*. Cabe resaltar que algunas de estas cocinas actualmente se encuentran en muy mal estado de conservación. Por otro lado, según el mapa construido en base a información del INEI, en Pinaya entre el 10 y 30% de hogares cocinan directamente con estos combustibles.

Figura 123

Hogares que cocinan sus alimentos con leña, estiércol, bosta o carbón



Nota: Mapa coroplético sobre el porcentaje de hogares rurales en la provincia de Lampa, que cocinan con leña, estiércol, bosta o carbón. Elaboración propia en base a datos de INEI - Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

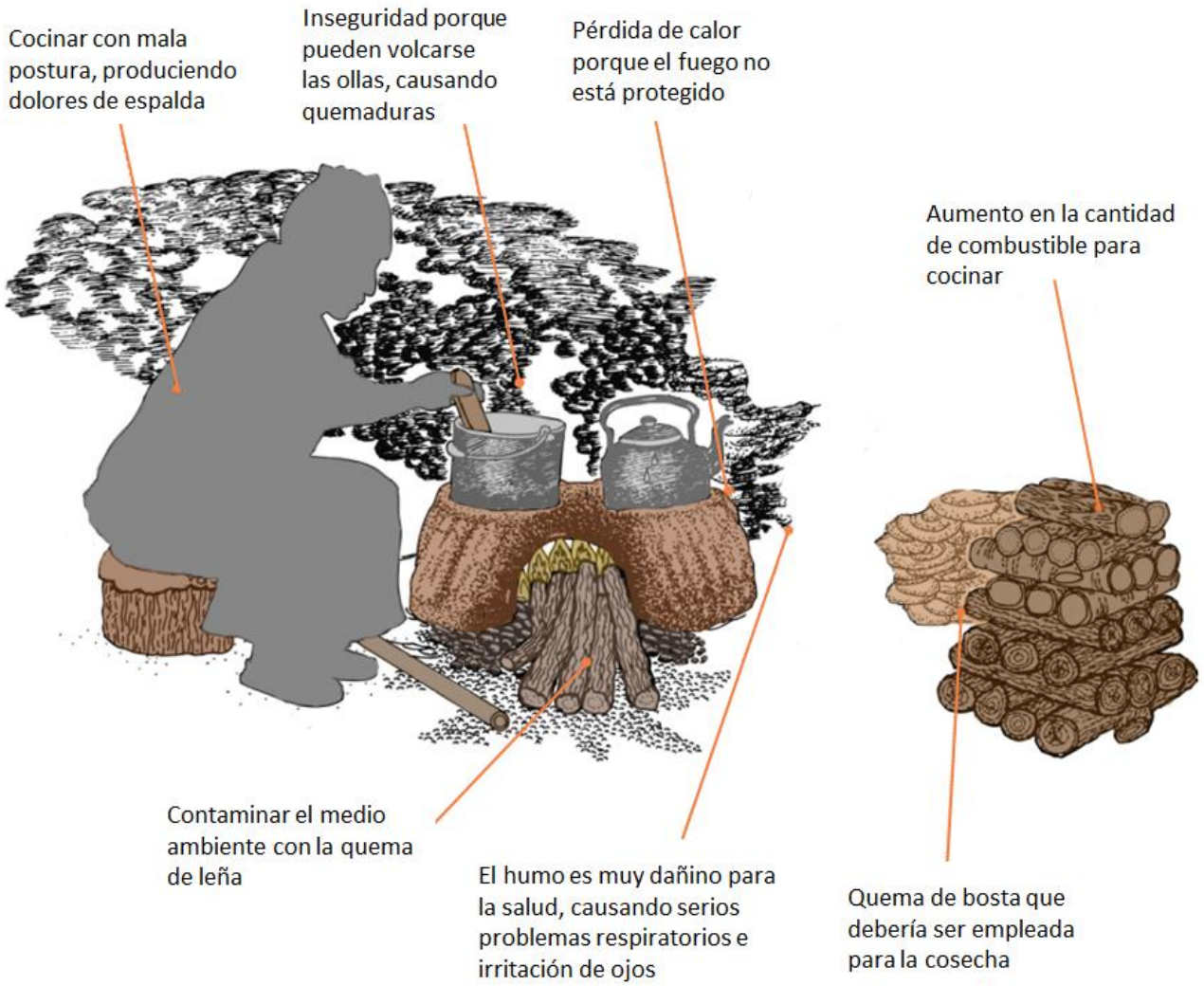
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Los utensilios de cocina también son elementos relevantes para cocinar. El estudio etnobotánico de Gamarra en relación con la cocina tradicional altoandina (2012), menciona palas construidas de madera de queñua o aliso, aros de metal con mangos de madera de eucalipto, tablas de madera, latas de aceite vacías y acondicionadas. También se resalta el uso de ollas y vasijas de barro.

Adicionalmente, una cocina que revalorice los saberes y las buenas prácticas ancestrales deberá contar con escobas construidas con ramas de eucalipto amarradas a un palo de la misma especie. De esta manera, se resalta el uso de recursos locales y basados en tierra, que están al alcance de las personas.

Figura 124

Desventajas del uso de una cocina a fogón en malas condiciones



Nota: Siete desventajas de cocinar a fogón. Adaptación del gráfico de Loayza (2012).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Uso de espacios con relación al calendario alpaquero

Es importante mencionar el valor de la vivienda como recinto de actividades del calendario alpaquero, y actividades de control y tratamiento del ganado. Según el calendario alpaquero, trabajan los doce meses del año. Los tres primeros meses, se dedican al aumento de cabezas de ganado a partir del empadre. Mientras que en octubre y noviembre se realiza la cosecha de fibra de alpaca (esquila) que posteriormente es empleada en tejidos o vendida al mercado (comercio). En los meses restantes predominan las actividades de sanidad, detección y tratamiento de enfermedades, así como de control de infraestructura productiva y alimentación del ganado.

Para todas estas actividades mencionadas, se consideró como referente la publicación del programa *BioAndes* en alianza con la *Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación* (2009), además de otros documentos técnicos e información extraída de entrevistas a pobladores. Aquellas actividades y ceremonias tradicionales llevadas a cabo en espacios de la vivienda se presentan a continuación:

Actividades relacionadas con la crianza y manejo del ganado

A. Parición (*uña urmachiy*)

Se realiza en un espacio abierto y a la luz del día, como una medida que facilita la atención de la cría y la madre. Es una actividad en la que resalta la presencia de un cobertizo ya que este es un espacio techado que permite cobijar y albergar, previniendo complicaciones de salud y la aparición de enfermedades por el frío extremo.

B. Empadre (*charkoy*)

Se lleva a cabo en un espacio abierto accesible para el ganado. La construcción de cercos sigue lineamientos de la técnica de “empadre controlado”. Así también, es necesario que el terreno presente una ligera pendiente para evitar la acumulación de lodo. Los cercos deben construirse con materiales locales como adobe, tapial o piedra. Y el corral de empadre puede constar de compartimentos que faciliten el manejo de machos y hembras.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

C. Marcación (*q´aytuy t´ikay*)

Es una actividad en la que interviene toda la familia y se complementa con el "pago a la tierra". Se realiza en el corral o patio-corral, y consiste en el encintado de las alpacas con hilos de fibra de alpaca de color para diferenciar el ganado (machos, hembras y crías). También se les suele colocar "aretes" para diferenciarlas. Se celebra principalmente después de las fiestas de fin de año y se prolongan hasta los Carnavales, los primeros días de febrero. En los últimos años se ha venido celebrando en menor cantidad y se ha ido perdiendo esta tradición.

D. Castración (*runtu horqoy*)

Es la actividad de castración de algunas alpacas macho seleccionadas. Se realiza en los corrales y cobertizos, y comprende una labor realizada por los varones de la familia.

E. Junta de estiércol *(wanu huñuy)*

Actividad realizada en los corrales o pajonales anexos a la vivienda alpaquera. El estiércol recolectado posteriormente es utilizado como fertilizante para la tierra o como combustible para la Cocina.

F. Separación de las crías o tuis (*tuwi t´aqay*)

Esta actividad se produce en los cobertizos y ocurre cuando la cría tiene aproximadamente 1 año de vida (también se les llama "tuis"). Posteriormente, los tuis son trasladados a los corrales para agruparse según sean hembras o machos.

G. Selección de alpacas (*paqocha akllay*)

Días antes de la esquila, se seleccionan algunas alpacas de los corrales para decidir sobre ellas según sus condiciones y estado actual. Ciertas alpacas son destinadas a la venta, otras a ser castradas y otras para la reproducción del ganado.

H. Saca (*saq´a*)

Es la extracción o la acción de "sacar" ciertas alpacas de los corrales. Esta actividad ocurre luego del proceso de selección (paqocha akllay).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Actividades relacionadas con ceremonias tradicionales y ritos

I. Ceremonia ritual en homenaje a las alpacas (*t'inkay*)

Se desarrolla en el corral o patio-corral y participan tanto la familia como invitados. Consiste en arrojar un poco de chicha o vino (*ch´uwa*) sobre el ganado y el suelo (challar la tierra), en agradecimiento por el bienestar y prosperidad familiar. En algunos casos emplean mesas pequeñas para la elaboración de altares en los que colocan ofrendas.

J. No hilado (*ama puskana*)

Es una tradición que involucra el patio. Se realiza dependiendo del sistema de manejo de fibra de alpaca de la familia. Consta de evitar hilar con la fibra de alpaca en el mes de agosto. Esto se debe a que ese mes le corresponde a la "*Madre tierra*" y de llevarse a cabo, las alpacas hembra en gestación podrían encontrarse en riesgo.

K. Ceremonia ritual para las alpacas preñadas (*paqocha q´osñichiy*)

Realizada entre los meses de agosto y septiembre en el corral. En este evento los pastores queman un feto seco como ofrenda para que las alpacas preñadas no tengan enfermedades, gocen de buena salud y el tiempo de gestación transcurra sin inconvenientes. Después de la ceremonia, el ganado es llevado a pastar a zonas de pasto andino, que se encuentran anexas a la vivienda.

Como dato adicional, esta ceremonia también se lleva a cabo cuando se realiza una misa de salud de un integrante de la familia, y cuando se pide protección de otros seres espirituales de los Andes.

L. Rito por el nacimiento de nuevas crías

Actividad que involucra el pago a la tierra en agradecimiento, y es realizada en los cobertizos, luego del periodo de parición.

M. Ceremonia realizada por el Año Nuevo Andino

Recuerda la conexión ancestral del sol (*Inti*) con la Madre Tierra (*Pachamama*). Coincidiendo con el solsticio de invierno, esta ceremonia dirigida por un sabio (*yatiri*), es llevada a cabo después de la medianoche, en los primeros minutos del día 21 de junio de cada año. Debido al frío intenso de la temporada, el inicio de la ceremonia se

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

realiza en el interior de la vivienda, en una zona destinada para la socialización o recepción de visitas, en la habitación o cocina.

Se rezan oraciones en quechua y cada uno de los participantes pide con devoción a la *Pachamama* por su familia, ganado y negocios.

En la madrugada, queman una ofrenda en una fogata que se ubica en el patio. Y, colocan las manos frente a los primeros rayos del sol del día, percibiendo su energía. Más adelante, se dirigen a los corrales y "challan" alpacas seleccionadas, portando todos banderas blancas.

Actividades relacionadas con el control de sanidad y parasitario (enfermedades) del ganado

N. Tratamiento de las crías (*uña q´echa hampiy*)

Es una práctica bajo el cobertizo, que tiene el objetivo de curar enfermedades frecuentes en las crías durante la época de lluvias.

O. Control parasitario (*uhu kuro hampiy*)

O también denominado tratamiento parasitario del ganado alpaquero, especialmente de las crías. Es una actividad que se realiza durante la época de lluvias en los cobertizos y en época seca en los corrales.

P. Curación de las alpacas afectadas por parásitos (*hawa kuru kampiy*)

Se lleva a cabo por medio de la aplicación de medicinas. Suelen participar técnicos y veterinarios de programas del Estado como "P*royecto Alpacas*" o "*Desco*", los cuales velan por la mejora de las técnicas de crianza y manejo del ganado. En esta actividad realizada en los corrales, interviene también el Módulo de Almacenamiento ya que es el espacio donde se guardan los productos veterinarios. Además, se utiliza la cocina o la mesa de comer en el Patio, para la preparación de remedios como el agua de remojo del chuño con rocoto molido o la grasa de alpaca mezclada con rocoto.

Q. Curación de los perros (*alqo hampiy*)

Realizada en el patio por las mujeres de la familia. Consiste en la curación de los perros, ya que son animales que transmiten enfermedades que pueden afectar seriamente a las alpacas. Es

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

importante mencionar que los perros son guardianes de las alpacas y las protegen de otros animales que habiten los Andes como los zorros. En el desarrollo de esta actividad, primeramente, se coloca un poste en medio del patio o corral, y se mantienen los perros atados mientras se realiza la labor de curación. Se emplean productos veterinarios traídos desde el Módulo de Almacenamiento.

R. Revisión de encías de las mandíbulas de las alpacas (*ch´utu qhaway*)

Previene la aparición de infecciones. Es una actividad realizada en los corrales y con apoyo de medicinas que son guardadas en el Módulo de Almacenamiento de la vivienda. También, se utiliza la cocina para la preparación de una mezcla de sal, limón y agua.

Actividades relacionadas con la fibra de alpaca

S. Esquila (*willma rutuy*)

Es una actividad efectuada sobre plásticos colocados sobre una superficie plana próxima al corral o en el patio, denominada “playa de esquila”. Se emplean cuchillos y tijeras o máquinas esquiladoras en algunos casos, que son guardados en el Módulo de Almacenamiento. Este evento ocurre cuando los tuis cumplen 1 año de edad y para las alpacas adultas, cada 2 años. La “campaña grande” (octubre - diciembre) está destinada para animales adultos y la “campaña chica” (marzo - abril) para animales que van a tener su primer corte.

T. Acopio de la fibra de alpaca (*willma huñuy*)

Esta actividad se realiza en el mismo lugar de la esquila, es decir, en el patio o zona aledaña al corral. Se emplean sacos traídos del Módulo de Almacenamiento o la Habitación. Luego de esto y según la decisión de la familia, la fibra de alpaca es vendida a un intermediario (caso más frecuente), que más adelante se encarga del proceso de selección y subsiguientes procesos industriales. También, puede ser vendida por el mismo productor alpaquero en el mercado durante las ferias. Este evento se realiza en distintas épocas del año.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

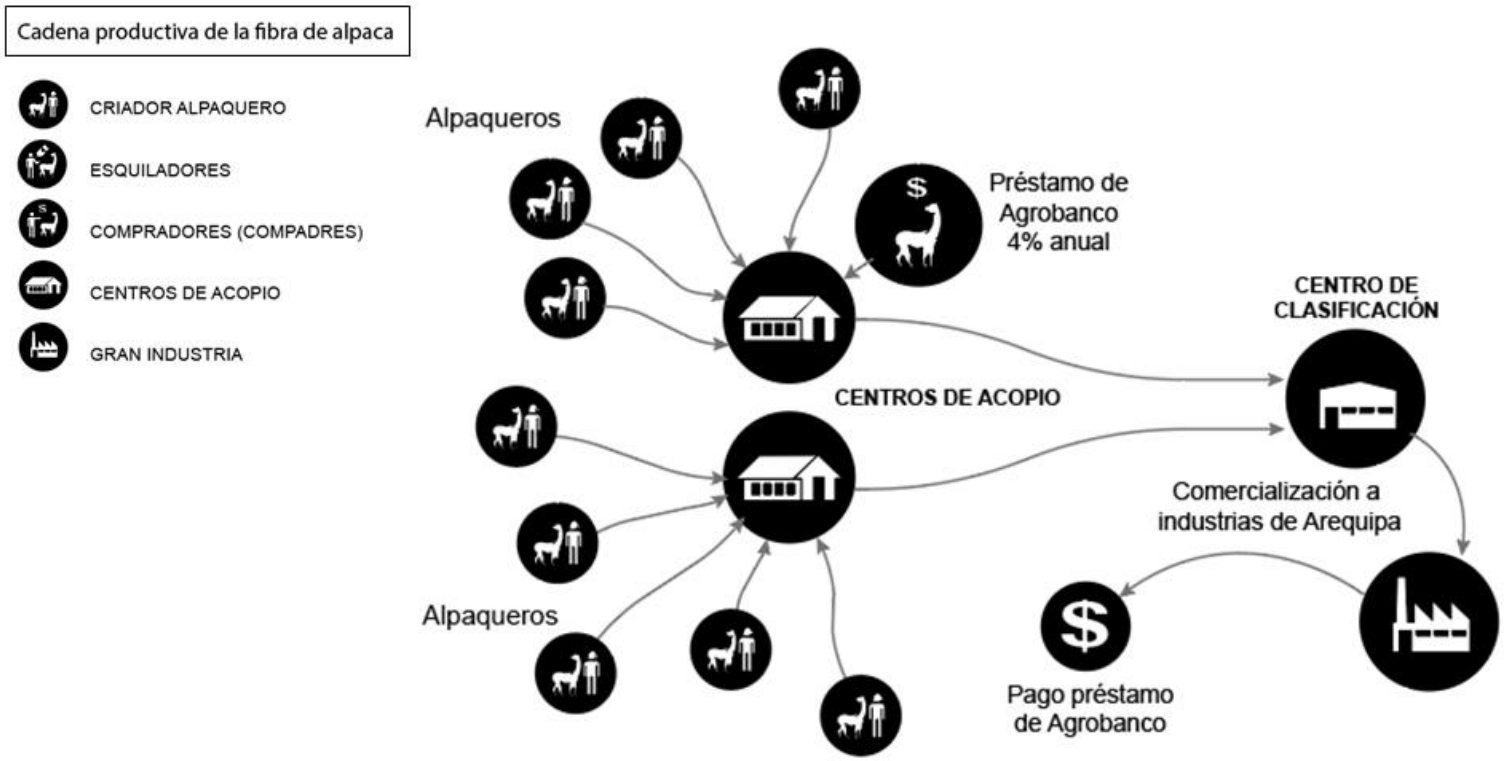
REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.5.4. Valor económico

En relación con la *cadena productiva* de la fibra de alpaca en el sector, existen ***Centros de acopio***. Los cuales la reciben y almacenan para luego transportarla a los ***Centros de clasificación*** donde la clasifican y categorizan para su posterior comercialización con la *Industria,* la cual fabrica productos textiles. En el sistema también están presentes los compradores, llamados “compadres” (intermediarios), quienes compran la fibra directamente a los productores alpaqueros, a un bajo precio.

Figura 125

Flujo comercial de la fibra de alpaca en el sector



Nota: El flujo comercial involucra 4 actores y dos centros, los cuales hacen posible la presencia de una cadena productiva con relación a la fibra de alpaca. Cabe resaltar que los productores también suelen cumplir la función de esquila. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El centro poblado cuenta con su propio *Centro de Acopio*, que articula la venta de fibra de alpaca por medio de una cooperativa conformada por los mismos productores alpaqueros. Como una característica resaltante, la fuente de ingresos depende enteramente de la crianza de alpacas. Sin embargo, cuando existen variaciones climáticas como fuertes lluvias, nevadas y heladas, la población alpaquera disminuye. Esta situación se ve agravada por la precariedad de la infraestructura destinada al ganado. En consecuencia, se genera preocupación pues la economía familiar y de la comunidad está sustentada en la producción de fibra de alpaca. En segundo lugar, en la venta de carne o *charqui* (tipo de carne deshidratada).

Podría decirse que existe una mutua dependencia entre el productor alpaquero y su ganado, ya que cuando baja el precio de la fibra de alpaca, la familia al percibir menores ingresos ve perjudicada su economía. De igual manera, las alpacas dependen de las prácticas que realiza el productor y la infraestructura que este le provee.

5.5.5. Valor constructivo

El valor constructivo de la vivienda de tipo alpaquero recae en su tradición constructiva basada en tierra y técnicas tradicionales de construcción, que parten desde los cimientos hasta el techo. Por otro lado, sus procesos constructivos mantienen una estrecha relación con los recursos que provee el medio andino como el ichu (paja), piedras, palos, cañas, y la tierra del sitio.

Es importante resaltar que la vivienda alpaquera y sus procesos constructivos contribuyen con la generación de la **bioconstrucción**, la cual comprende un sistema que incorpora elementos tradicionales con un bajo impacto ambiental. Estos valores de la construcción involucran también otras variables como el territorio, la cultura local, la materia, los elementos arquitectónicos, las estructuras y la edificación.

En adición a lo mencionado, el empleo de materiales de construcción naturales es positivo debido a su mínimo costo o ser gratuitos en algunos casos (tierra y paja para la fabricación de adobes), debido a que se pueden encontrar en el sitio. Así también, los materiales naturales cuentan con una *huella de carbono baja*, y la posibilidad de contribuir con el aislamiento térmico de la vivienda. Su utilización

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

supondrá que la edificación mantenga una relación con la cultura local y sean promovidas costumbres tradicionales en la construcción.

Tabla 18

Emisiones de CO2 en los materiales basados en tierra

Material	Densidad (kg/m^3)	Emisiones (kg CO_2/kg)	Emisiones (CO_2/m^3)
Tapial (sin aglomerante)	2.200	0,004	9,7
Adobe	1.200	0,06	74
Hormigón en masa in situ	2.360	0,14	320
Hormigón prefabricado, 2 % de acero	2.500	0,18	455
Pared de ladrillo macizo	1.600	0,19	301
Pared de ladrillo hueco	670	0,14	95

Nota: Los materiales el adobe y el tapial producen bajas emisiones de CO2 (mínima huella de carbono), lo cual contribuye con un mínimo impacto ambiental, en comparación con el uso de otros materiales con emisiones más altas. Extraído de Bestraten, Hormias y Altemir (2011).

5.5.6. Valor como unidad productiva

La vivienda alpaquera es el centro y eje del sistema productivo de la fibra de alpaca. Sus corrales y/o cobertizos son espacios de crianza y cobijo, además, se cuenta con playas de esquila formando parte de los corrales. Según el testimonio de un productor alpaquero, se vive de la fibra de alpaca, pero también realizan actividades económicas complementarias como el comercio. “Me dedico a acopiar lana; osea mixto, de todo. Lana, carne, vendo también abarrotes, papa, chuño, maíz… en estas alturas no produce la papa, nada” (Maque, 2014).

Por otro lado, el módulo de almacenamiento alberga el botiquín veterinario, y la mayoría de las actividades realizadas en el corral, cobertizo y patio están en directa relación con el calendario alpaquero.

- **Cuadro síntesis de valoración de elementos**

  El siguiente cuadro que se presenta a continuación, resume los valores más resaltantes de los elementos y características encontradas en el estudio de la vivienda alpaquera en el sitio:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 19

Cuadro síntesis de valoración de la vivienda alpaquera altoandina

VALORES EN LA VIVIENDA ALPAQUERA	COMPONENTES
1. Valor histórico	- Testimonios locales sobre las viviendas que datan de la "época de los abuelos". - Tradición oral en los pobladores altoandinos, preservada hasta la fecha. - Materialidad y sistemas constructivos tradicionales.
2. Valor arquitectónico	- Carácter doméstico y productivo de la vivienda. - Organización espacial característica. - Construcción basada en tierra y recursos locales. - Bienestar de la familia alpaquera y del ganado.
3. Valor socio-cultural	- Costumbres de la familia productora. - Relaciones de trabajo colaborativo (*ayni*). - Cosmovisión andina y su relación con el manejo del ganado en la vivienda. - Relaciones sociales entre los miembros de la familia en las actividades cotidianas. - Costumbres familiares ancestrales y creencias. - Rol de actividades del calendario alpaquero.
4. Valor económico	- Crianza de alpacas como la principal fuente de ingresos en la vivienda y la comunidad. - Rentabilidad de la fibra de alpaca. - Dependencia económica del productor en relación al ganado, y viceversa.
5. Valor constructivo	- Tradición de la construcción empleando recursos locales de la comunidad. - Bioconstrucción en los Andes. - Interrelación entre el territorio, cultura local, materia, elementos arquitectónicos, estructuras y la edificación.
6. Valor como unidad productiva	- La vivienda como centro y eje principal de la cadena productiva de la fibra de alpaca. - Rol de actores involucrados e infraestructura productiva utilizada en el trabajo.

Nota: Los seis valores expuestos a partir del estudio de la vivienda de tipo alpaquero contribuyen con la identificación de elementos y características relevantes para su posterior revaloración en la presente tesis. Elaboración propia (2021).

Conclusiones del Capítulo

El capítulo primeramente mencionó las problemáticas y patologías encontradas en una vivienda típica de adobe y piedra, así también el estudio tipológico y antropométrico permitió la comprensión de la organización espacial de la vivienda, con especial énfasis en los espacios productivos y el hallazgo de áreas no programadas necesarias para una mejor comodidad. Por otra parte, el estudio de espacios interiores y exteriores de la vivienda a partir de fotografías generó la caracterización de mobiliarios, objetos y otros elementos presentes. Esto se vio complementado con la identificación de actividades cotidianas, servicios disponibles para la vivienda y seis valores relevantes para su posterior revaloración. Todo ello servirá como insumo para más adelante.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO IV: Marco Real

“Para mí, sostenibilidad es sinónimo de belleza: un edificio armonioso con su estructura, técnica y uso de materiales, así como en su ubicación, entorno, usuario y contexto sociocultural”

Arquitecta Anna Heringer, 2016

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6. Las zonas altoandinas

El Perú es atravesado por la Cordillera de los Andes, la cual presenta una longitud de cerca de 7250 km, ocupando el 64% del territorio peruano (Centro Tierra, 2016, p. 10). Las zonas de mayor altura comprenden el Altiplano peruano. Los Andes están estructurados de tal manera que hay un eje andino que supera los 4000 msnm y recorre de norte a sur el Perú. El país se divide en ocho regiones naturales, de las cuales las zonas altoandinas consideradas en la presente tesis se localizan en la región **Puna** (4000 - 4800 msnm). El clima se caracteriza por ser extremadamente frío y seco, presentando cambios de temperatura y variaciones climáticas entre las estaciones. En los ecosistemas que conforman esta región, predomina la abundancia de ichu, lo cual hace posible la crianza de alpacas.

Sin embargo, este sector es afectado cada año por las heladas, un fenómeno climático que se ha visto incrementado en los últimos años. Según Centro Tierra (2016), las heladas originan la presencia de temperaturas muy bajas. Estas inician en abril y terminan en agosto (ver esquema), afectando directamente a la población humana y a sus animales. En aquellas zonas existen centros poblados, que están localizados en entornos rurales y albergan cerca de 6.1 millones de peruanos, donde las brechas son amplias y además concentran la mayor diversidad cultural y ecológica (Añaños, 2021). Es importante mencionar que el 97% de centros poblados del Perú tiene menos de 500 habitantes. En este contexto se halla el poblado de Pinaya.

Figura 126

Territorio en las zonas altoandinas (Pinaya)



Nota: Paisaje rural altoandino del centro poblado Pinaya. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

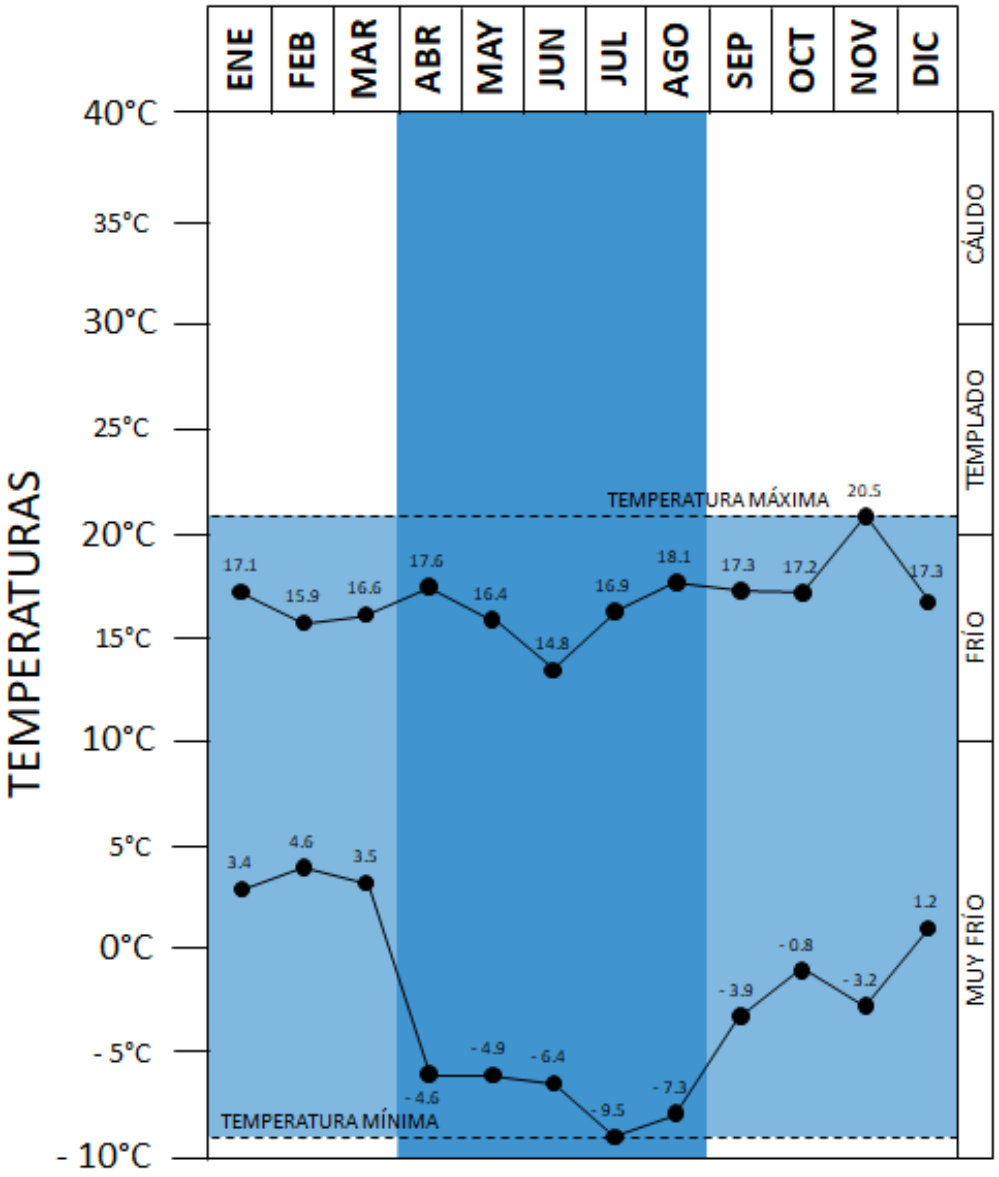
6.1. Estudio bioclimático

6.1.1. Temperatura y humedad en Pinaya

La temperatura fue obtenida a partir de datos de la estación meteorológica de Santa Lucía, los mismos que son proporcionados por SENAMHI. Vale mencionar que fueron medidos en las siguientes horas: 7am, 1pm y 7pm. El siguiente gráfico presenta las temperaturas mínimas y máximas promedio de cada mes durante el año 2020. El esquema resumen se observa a continuación:

Figura 127

Temperaturas por mes en el distrito de Santa Lucía (Pinaya)



Nota: Temperaturas mínimas y máximas en el distrito de Santa Lucía. Elaboración propia en base a datos de SENAMHI del año 2020 y la metodología de Montero (2017).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

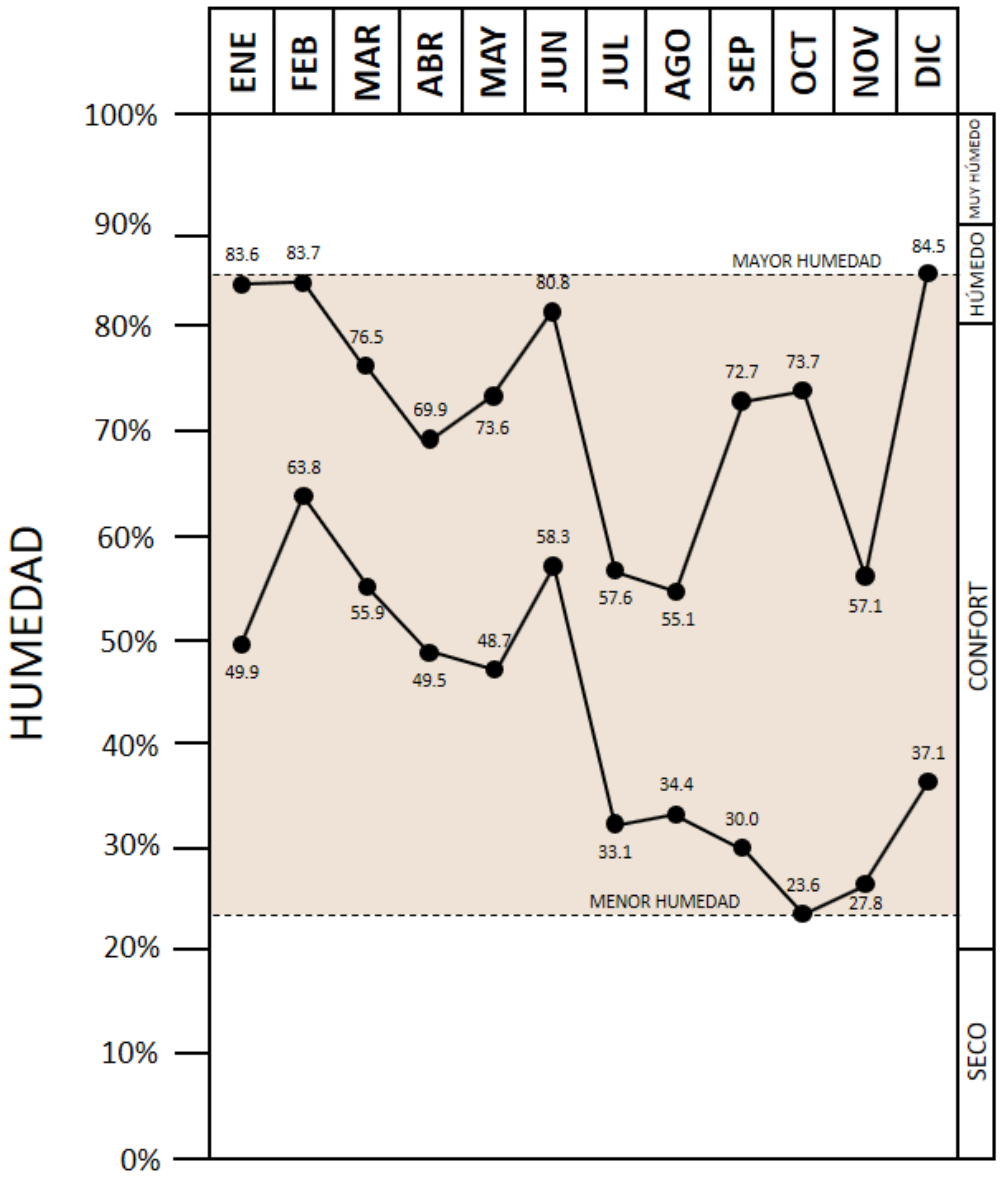
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El clima en el poblado de Pinaya durante el invierno se caracteriza por ser lluvioso y semi frígido, mientras que en verano y primavera es seco. Las temperaturas más bajas ocurren entre los meses de abril y agosto, con temperaturas que van desde -4.6 °C a -9.5 °C en promedio, siendo Julio el mes más frío. Por otro lado, el mes con temperaturas más altas es noviembre, alcanzando los 20.5 °C. Respecto a la variación de temperaturas, en todos los meses la brecha es amplia, llegando a alcanzar hasta casi 20 °C de diferencia entre la temperatura mínima y máxima en un mismo mes.

Figura 128

Porcentajes de humedad en el distrito de Santa Lucía (Pinaya)



Nota: Porcentajes de humedad mínimos y máximos en el distrito de Santa Lucía. Elaboración propia en base a datos de SENAMHI del año 2020 y la metodología de Montero (2017).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

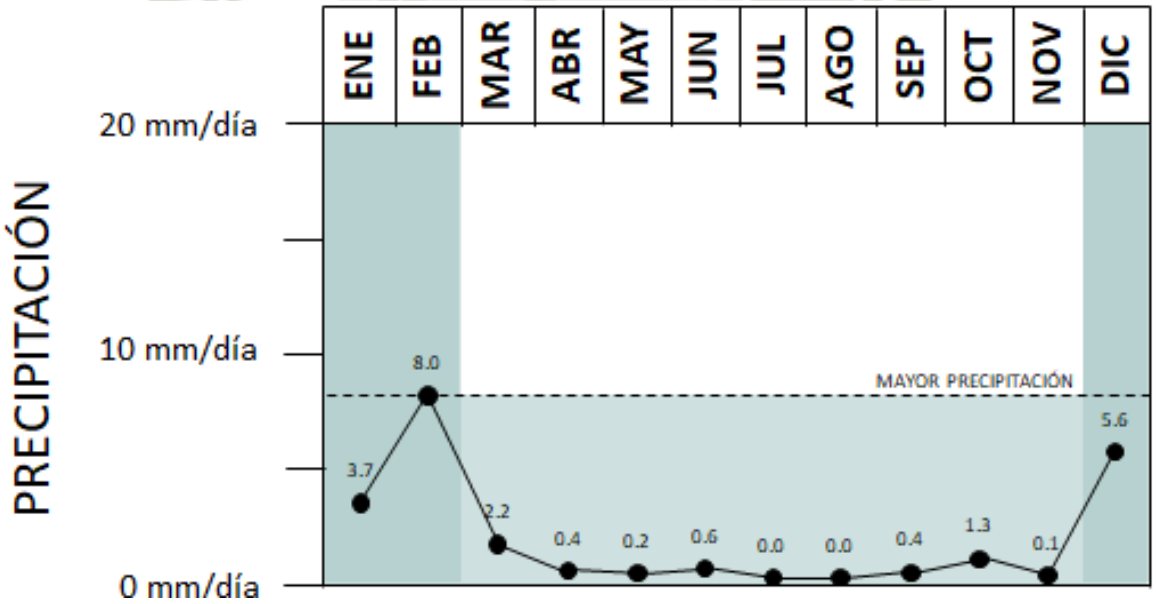
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Por su parte, el porcentaje de **humedad** va de la mano con las variaciones de estación, alcanzando el valor más alto en la temporada de verano (diciembre a febrero). En promedio, la humedad presenta variaciones durante el año. Los datos de SENAMHI indican que, aunque en el verano se cuenta con un porcentaje mayor. Durante la temporada de otoño e invierno (mayo - agosto), la humedad es menor. La presencia de humedad en el sitio es relevante para la conservación de la fibra de alpaca, un recurso muy valioso para la economía del productor alpaquero. “Para que la fibra de alpaca se mantenga tiene que haber humedad, para que mantenga la finura de la fibra. Porque si no hay humedad, se vuelve tosca la fibra. No es bueno para comercializar… nada, la rechazan” (Maque, 2014).

6.1.2. Precipitaciones en Pinaya

Figura 129

Precipitaciones diarias en el distrito de Santa Lucía (Pinaya)



Nota: Precipitaciones diarias promedio en cada mes en el distrito de Santa Lucía. Elaboración propia en base a datos de SENAMHI del año 2020 y la metodología de Montero (2017).

La época de mayor precipitación coincide con la denominada “época de lluvias”, esto fue validado también en entrevistas a los pobladores del lugar. Según SENAMHI, su duración abarca tres meses en promedio, meses en los que alcanza los más altos valores, siendo 8 mm/día el valor más alto en el mes de febrero. Esta temporada concuerda con la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

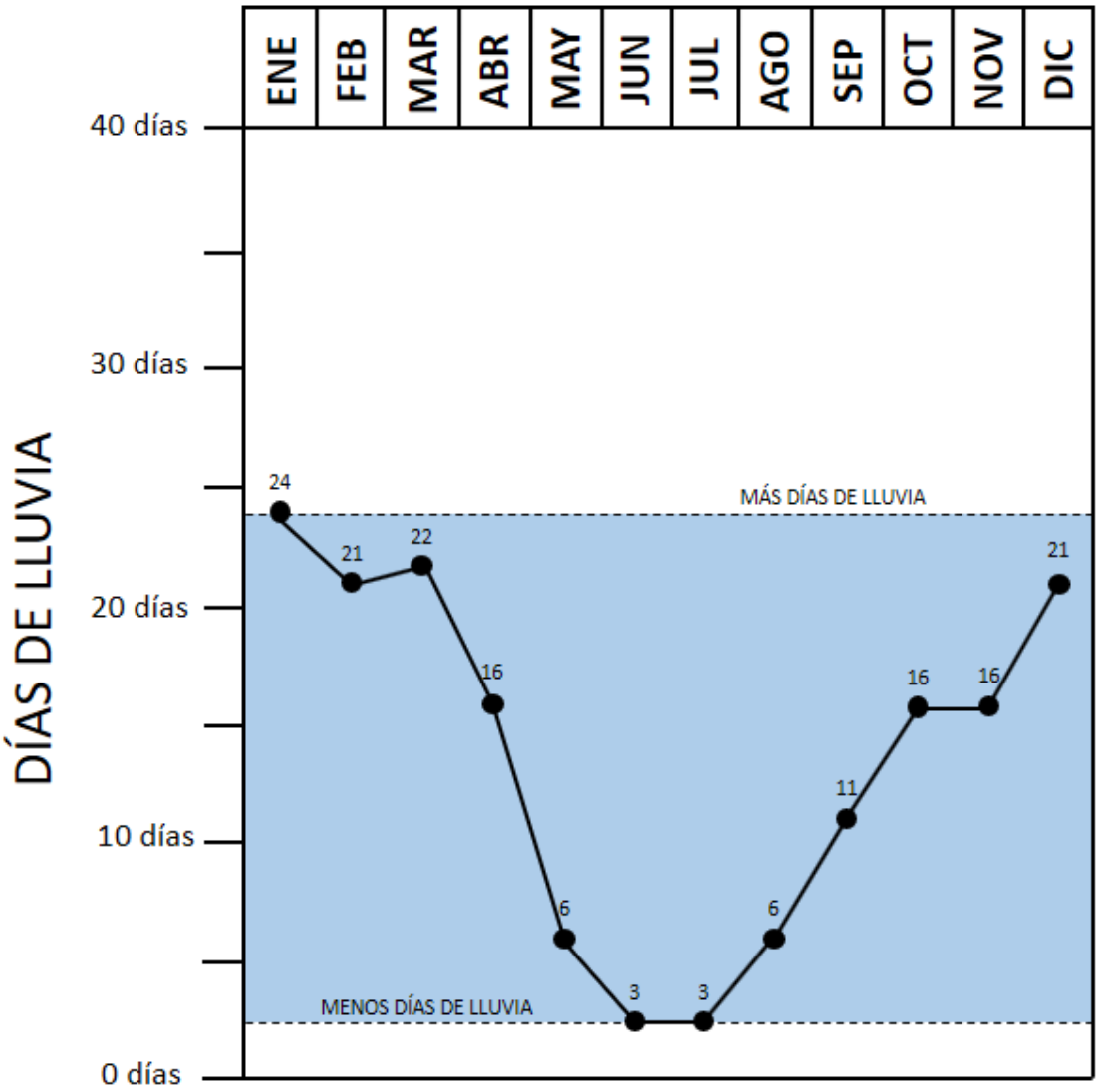
mayor presencia de heladas y nevadas, lo que hace desafiante el acceso al sitio y el trabajo de pastoreo. Cabe resaltar que los altos valores de precipitaciones justifican la presencia de coberturas a dos aguas en las edificaciones.

- **Días de lluvia**

  En el lugar, la temporada con más días de lluvia está comprendida entre los meses de diciembre y marzo (época de lluvias). Mientras que en los meses de junio y julio casi no hay presencia de lluvias.

Figura 130

Días de lluvia durante el mes en el distrito de Santa Lucía (Pinaya)



Nota: Promedio de días de lluvia/precipitaciones en cada mes, en el distrito de Santa Lucía. Elaboración propia en base a datos de *Meteoblue* (2021) y la metodología de Montero (2017).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.1.3. Vientos en Pinaya

El contexto altoandino cuenta con vientos variados en su dirección, velocidad y frecuencia. La *velocidad promedio* de los vientos en el sector es 2.1 m/s. Esta información es mostrada en la siguiente tabla:

Tabla 20

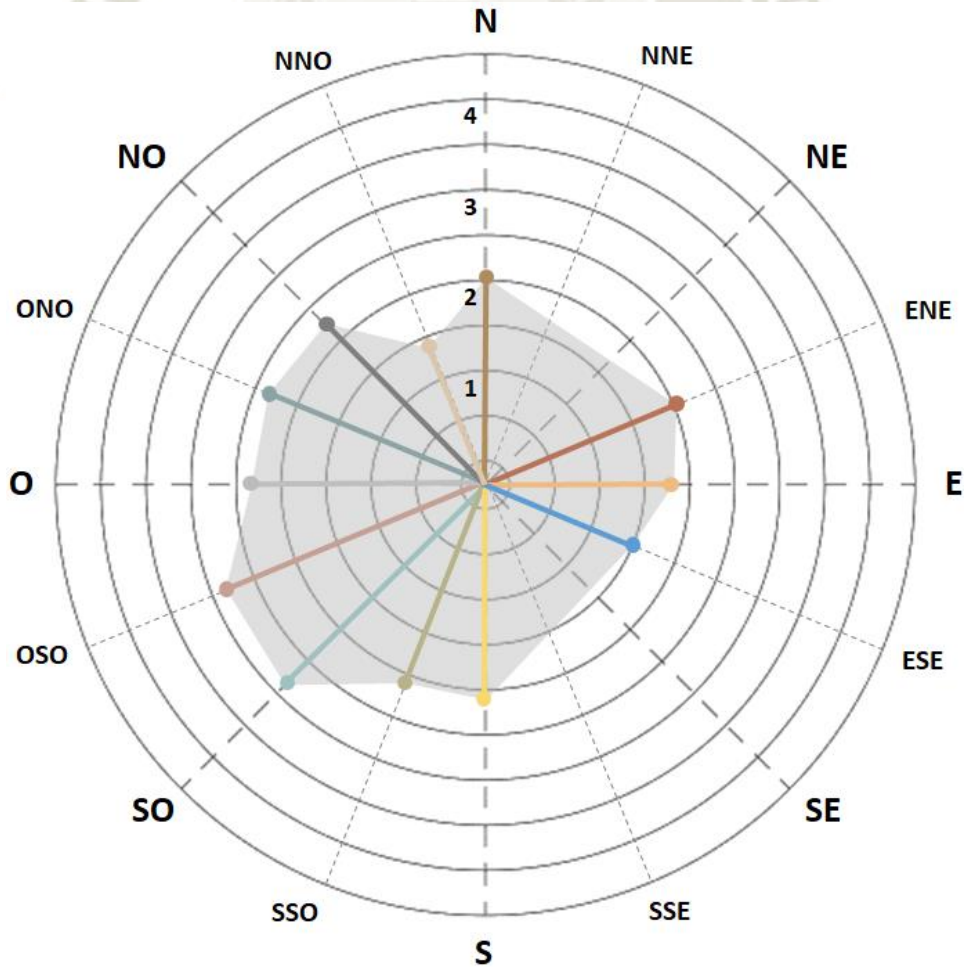
Vientos en Santa Lucía (Pinaya)

Vientos promedio mensual en Santa Lucía												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Velocidad (m/s)	1.8	1.5	1.4	2.2	2.4	2.3	2.8	2.4	2.1	2.4	2.1	2.1
Orientación	E	ESE	NNO	S	SO	NO	OSO	O	SSO	ONO	ENE	N

Nota: Identificación de velocidad y orientación de vientos para la construcción de rosa de vientos. Elaboración propia en base a datos de IRENA e información de *Meteoblue* (2021).

Figura 131

Rosa de vientos de Santa Lucía (Pinaya)



Nota: Aplicación de rosa de vientos al distrito de Santa Lucía. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

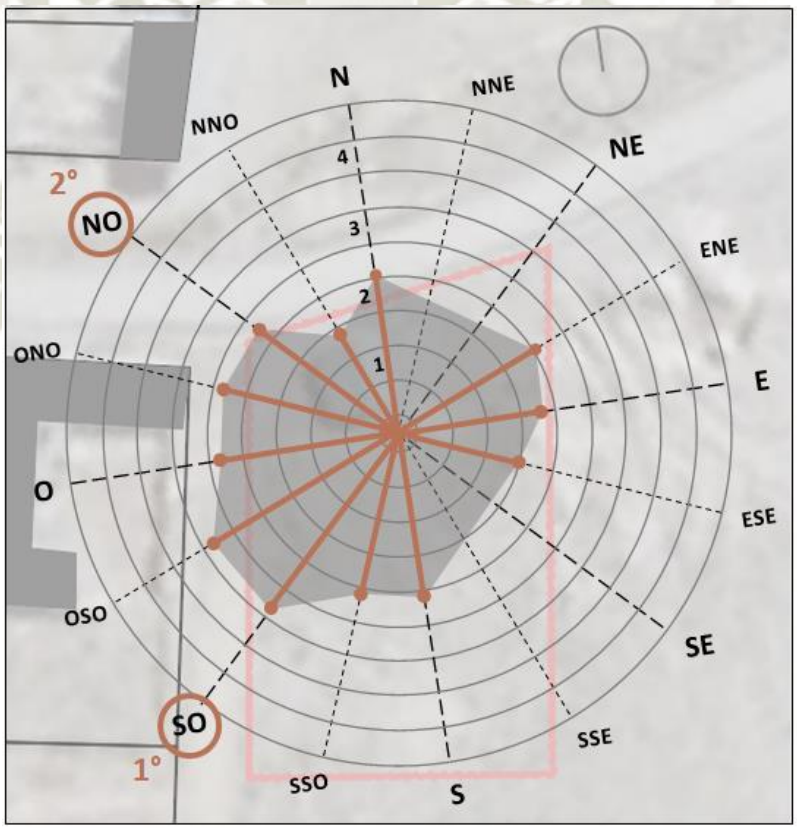
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

A partir de la tabla, se concluye que los meses con mayor frecuencia de vientos ocurren entre abril y octubre, comprendiendo la temporada de otoño, invierno e inicios de primavera, que a su vez coincide con la época de seca en el sitio de intervención. Por otro lado, el mes con mayor velocidad de vientos es Julio, mes que también presenta las **más bajas temperaturas**.

Respecto a la orientación de los vientos, los vientos dominantes predominan principalmente en dirección al **Sur - Oeste** y en segundo lugar hacia el Nor - Oeste. En la siguiente figura se observa la superposición de la rosa de los vientos sobre el terreno de la propuesta.

Figura 132

Aplicación de la rosa de vientos sobre el terreno de la propuesta



Nota: Esquema que muestra la rosa de los vientos sobre el terreno seleccionado para la propuesta de vivienda en Pinaya. Elaboración propia (2021).

6.1.4. Carta Solar de Pinaya

La presente carta solar estereográfica permite la visualización de la trayectoria anual del sol. Fue obtenida por medio del software *SunPath 2D* y considera la latitud sur según la localización de Pinaya en el hemisferio sur. Se necesitaron los siguientes datos:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

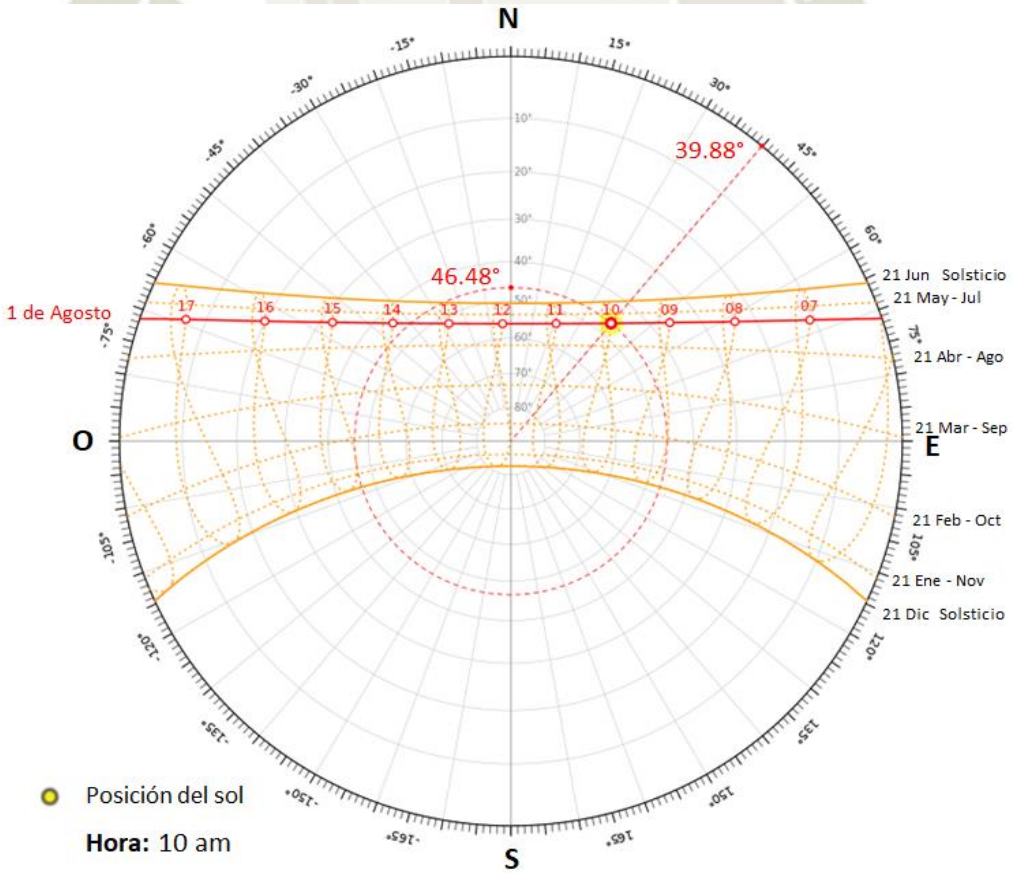
- Longitud: -71.00
- Latitud: -16.00

Para su construcción, se consideró como fecha el 1 de agosto y como hora, las 10 de la mañana. El punto de color rojo con borde amarillo representa la localización del sol en el cielo y el punto central entre los ejes Norte-Sur y Este-Oeste, la ubicación del terreno en Pinaya. Así también, la línea entrecortada roja de *azimut*, indica desde donde provienen los rayos de sol. En esta carta solar, los rayos provienen desde el **Nor-Este**, considerando el ángulo de 39.88°. Por lo tanto, se hace mención que el sol se ocultará por el **Oeste**.

El círculo con línea entrecortada roja corresponde a la *altitud*, la cual indica el ángulo de inclinación de la posición del sol con respecto al horizonte, este presenta 46.48°. Por su posición, se observa que está entre un punto relativamente intermedio entre el zenit y el horizonte.

Figura 133

Carta solar estereográfica de Pinaya



Nota: Aplicación de la carta solar estereográfica al terreno localizado en Pinaya. Con fecha del 1 de agosto, a las 10:00 horas (de la mañana). Elaboración propia con *SunPath 2D* (2021).

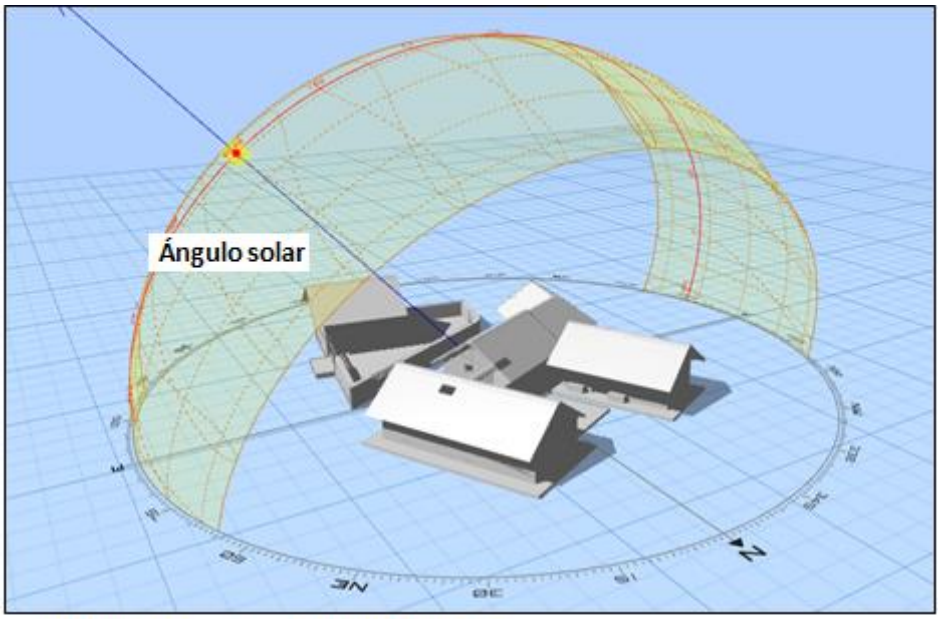
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

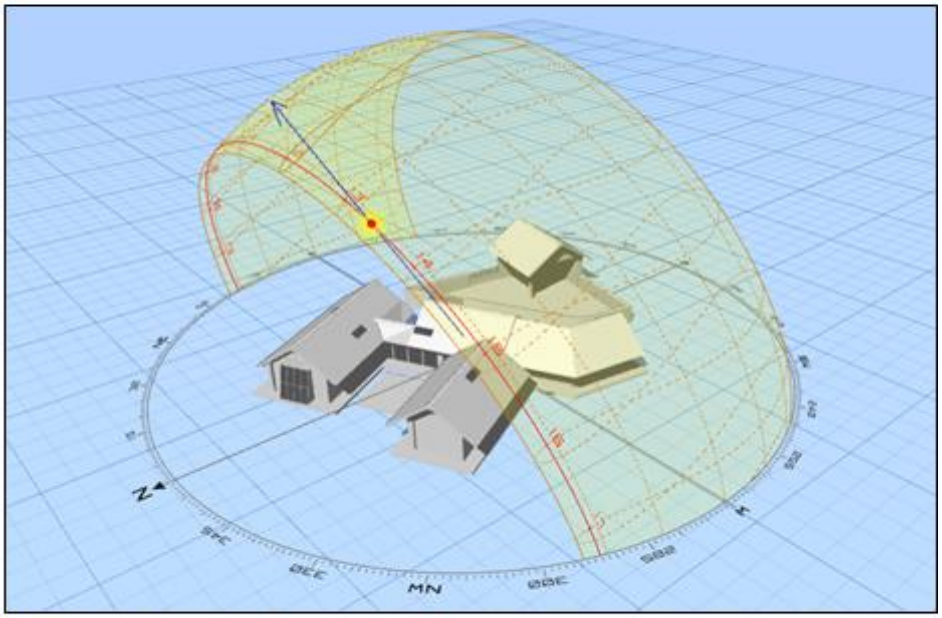
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 134

Diseño y localización de vanos a partir de la carta solar



Verano, Momento del día: **Mañana**
El sol ingresa por los vanos ubicados en dirección hacia el **Este** durante las mañanas. Y por las tardes, por los vanos ubicados hacia el **Oeste**. Algunos muros de la vivienda ubicados al **Sur** presentan cierta iluminación.



Invierno, Momento del día: **Tarde**
El sol ingresa por los vanos ubicados hacia el **Este** en las mañanas. Y por aquellos ubicados hacia el **Oeste** en las tardes. Muros y el muro trombe, ubicados en dirección al **Norte** también presentan iluminación.

Nota: La propuesta considera la mayoría de vanos orientados hacia el Este (para recibir mayor iluminación durante las mañanas) y hacia el Oeste (mayor iluminación durante las tardes) Elaboración propia con *SunPath 3D* (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

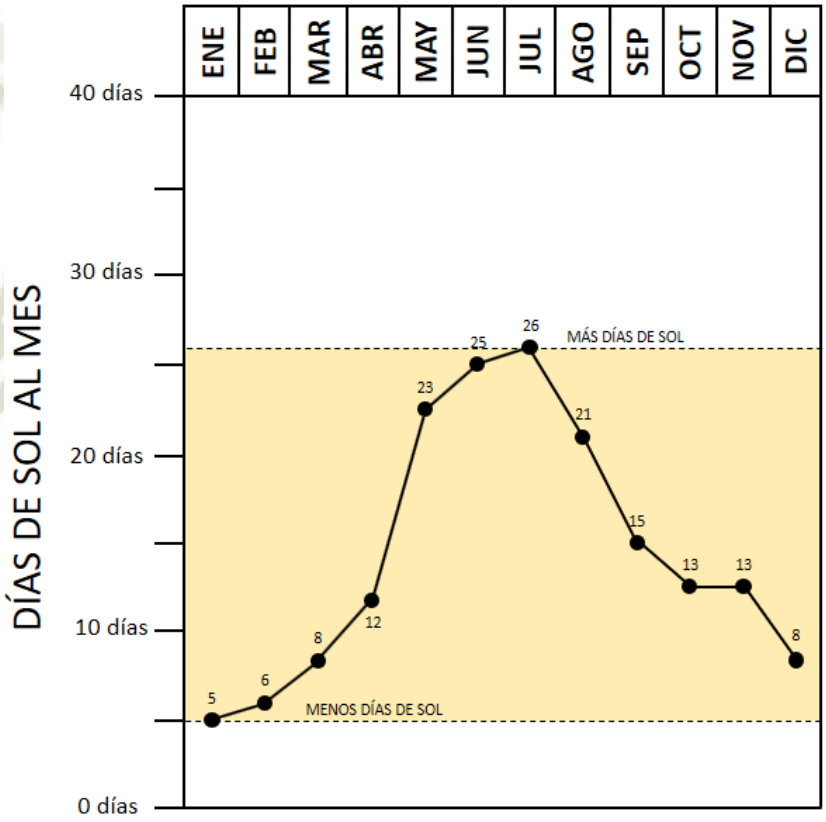
- **Incidencia del sol**

  El área de estudio presenta más días de sol entre los meses de mayo y agosto. Y menos días de sol entre los meses de diciembre y marzo, siendo enero el mes con menor incidencia solar y Julio el mes con más días de sol. Cabe resaltar que el periodo con menor presencia solar coincide con la época de lluvias, lo que refleja un clima más nublado.

  La representación de los datos de días de sol obtenidos puede leerse en el siguiente gráfico:

Figura 135

Días de sol por mes, en el distrito de Santa Lucía (Pinaya)



Nota: Promedio de días de sol en cada mes, en el distrito de Santa Lucía. Elaboración propia en base a datos de *Meteoblue* (2021) y la metodología de Montero (2017).

6.1.5. Frecuencia de ocurrencia de heladas en Pinaya

La siguiente información fue obtenida a partir de mapas de *frecuencia de heladas por mes*, elaborados por SENAMHI (Servicio Nacional de meteorología e hidrología del Perú). Esta información determinó que los meses con mayores días de helada se encuentran entre mayo y

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

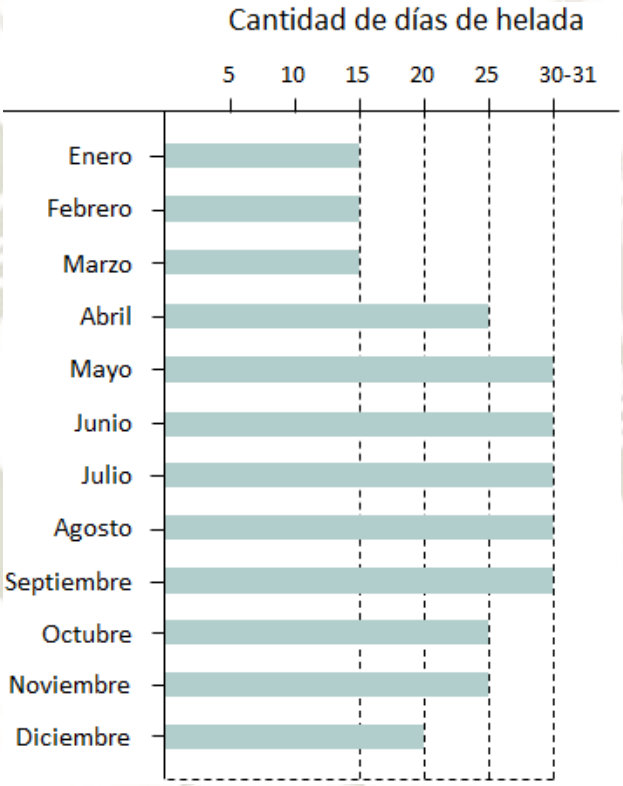
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

septiembre, durante la época seca. Por otro lado, los días con menos días de heladas ocurren en la época de lluvias. Cabe mencionar que los meses más críticos están entre mayo y agosto, al ser la temporada en la que se presentan las más bajas temperaturas y mayores días de helada. Hay que mencionar que, en el sitio, la frecuencia de heladas supera los 150 días anuales (Cruz y Matsuda, 2014).

Figura 136

Días de Helada por mes, en el distrito de Santa Lucía (Pinaya)



Nota: Promedio de días de helada en cada mes, en el distrito de Santa Lucía. Elaboración propia en base a datos de SENAMHI (2021).

6.1.6. Flora del lugar

El paisaje del lugar ofrece una biodiversidad en altura. Principalmente se extiende una amplia superficie de pajonal, conteniendo especies de *Stipa ichu*, de la familia *Poaceae* (gramíneas). También presenta zonas de bofedales, los cuáles se encuentran en las zonas más bajas del territorio. Los bofedales son un tipo de humedal y cuentan con vegetación acuática con forma de almohadilla, que se amarra en el agua estancada de poca profundidad. La especie vegetal más común es *Distichia muscoides*. Por otra parte, en comparación con otros

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

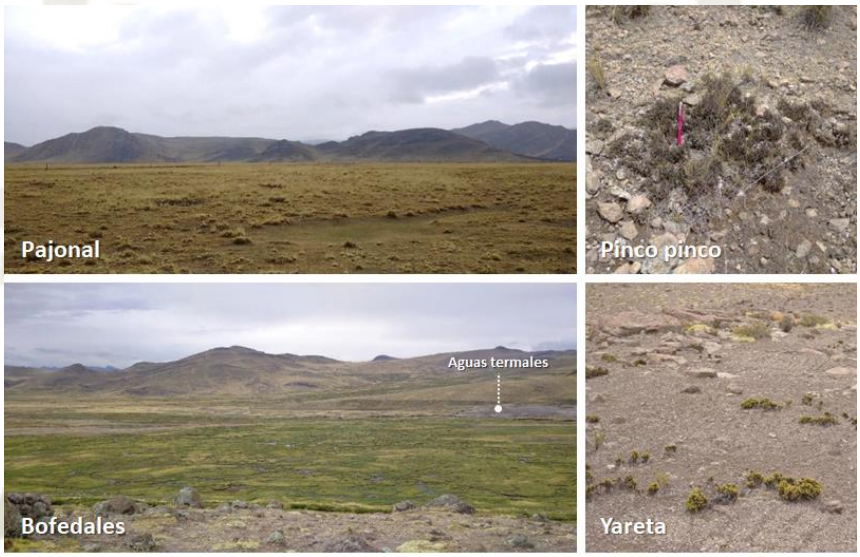
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

poblados de Santa Lucía, existen aguas termales (con temperaturas superiores a los 80 °C) que contienen minerales y emergen desde el subsuelo de Pinaya, hasta la superficie.

En adición, muy próximo al terreno existen arbustos pequeños de apariencia ramificada y musgosa, como el *pinco pinco* y la *yareta*.

Figura 137

Flora y paisaje de Pinaya



Nota: En el sitio, existen cuatro especies vegetales que configuran el paisaje natural de Pinaya. Extraído del archivo fotográfico de Llanque (2021).

6.2. Lectura del centro poblado Pinaya y la vivienda alpaquera

Figura 138

Centro poblado Pinaya y paisaje natural



Nota: Vista del centro poblado Pinaya desde las laderas del cerro. Extraída del archivo fotográfico de Llanque (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Esta zona presenta una altura de 4326 msnm, según indica su ficha técnica del Programa Nacional PAIS. Se encuentra próxima a las *laderas de Sillapaca* y hacia el noroeste de *Lagunillas*. El estudio de Cruz y Matsuda (2014), dice que el sector comprende un relieve entre moderado a suave, adyacente a montañas y con altitudes entre los 4300 y 4700 msnm. Por otro lado, la superficie libre y no construida está cubierta con tierra suave, además de pastizales de *Stipa ichu* y zonas húmedas de bofedales.

Asimismo, es importante mencionar que cuenta con una superficie aproximada de **868.15 km2** (Gobierno Regional de Puno, 2012, p. 143).

Se eligió esta zona debido a la presencia de viviendas alpaqueras en estado de vulnerabilidad frente a las temperaturas muy bajas en época de heladas. Pinaya es un poblado alpaquero por excelencia, localizado en la provincia de Lampa y distrito de Santa Lucía, los cuales presentan la mayor cantidad de alpacas y comunidades alpaqueras en toda la región Puno. Una prueba de la importancia de la alpaca para la población es una estatua del animal ubicada en medio de la plaza principal del centro poblado.

En la entrevista realizada al alcalde de la comunidad, el Sr. Martín Pari (ver Anexo 8), comentó acerca de la importancia de la actividad alpaquera para la economía de Pinaya, siendo el único y principal sustento de la comunidad:



"**Sr. Martín:** Pinaya, sus comunidades y el centro poblado de Pinaya son eminentemente alpaqueros. Se dedica a la crianza de alpacas, entonces las familias solamente viven de las alpacas. Otras fuentes de trabajo casi no hay…"

(Entrevista al Sr. Martín Pari, 2021 – ver Anexo 8)

Como **característica de la vivienda** alpaquera en el sitio y en las comunidades aledañas, se definió que existen:

a) Viviendas con corral, uno aledaño al otro.
b) Viviendas con corral, el corral está ubicado entre 20 a 40 metros de la vivienda.
c) Entre 2 a 4 viviendas con corral compartido (una vivienda para los padres y las restantes para los hijos u otros familiares cercanos).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En esta oportunidad, se realizará una propuesta de vivienda alpaquera con corral ubicado próximo a la misma (*tipología a*), ya que es la más *predominante* en Pinaya y la proximidad entre ambos espacios permite la vinculación de las actividades productivas con las actividades domésticas, generando menores trayectos y mayores beneficios para la familia a partir de las mismas.

Durante la entrevista realizada al Sr. Víctor Pari, gestor institucional de Tambo Pinaya, hizo especial mención en la distribución de viviendas y ganado alpaquero en el poblado (ver Anexo 10). Asimismo, afirmó que existe una diferencia en la materialidad de los cercos de la zona productiva de las viviendas más próximas al centro poblado, al estar construidos de piedra, mientras que los cercos de las viviendas más alejadas con malla.



"**Sr. Víctor:** También saliendo no mucho del centro poblado. A unos 200 metros, hay cabañas… que están cercadas con mallas.
- ¿Cómo son estas cabañas?
Sr. Víctor: Por la pampa están enmalladas, pero en la parte del cerro no. He visto que solamente están divididas por un cerco de piedra. Pero eso del tiempo de la hacienda"

(Entrevista al Sr. Víctor Pari, 2021 – ver Anexo 10)

Esto se complementa con su descripción sobre los límites de Pinaya en relación con los hitos existentes del territorio y la comunidad más próxima llamada Coline (ver Anexo 10).



"**Sr. Víctor:** Al oeste hay un cruce del río. Siguen estando ahí cabañas del centro poblado. En el lado sur, sigue todavía Pinaya. Este es el sector de Palomane. Pero ya pasando el río al otro lado, está Coline, otra comunidad"

(Entrevista al Sr. Víctor Pari, 2021 – ver Anexo 10)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.2.1. Accesibilidad al área de estudio

Para acceder al centro poblado Pinaya se utiliza principalmente la carretera Puno - Arequipa. A continuación, se presenta la siguiente ruta, partiendo desde la ciudad de Arequipa. Cabe resaltar que la distancia y tiempo promedio fueron obtenidos de *Google Maps*. La ruta más corta considera una distancia de 231 km y un tiempo de 4 horas 28 minutos. Esta información a mayor detalle se observa en la siguiente tabla:

Tabla 21

Ruta hacia Pinaya desde la ciudad de Arequipa

	Ruta	Acceso	Distancia	Tiempo promedio
1	**Arequipa** – Santa Lucía	Terrestre	190 km	3 hrs 28 minutos
2	Santa Lucía – Desvío	Terrestre	21 km	25 minutos
3	Desvío – **C. P. Pinaya**	Terrestre	20 km	35 minutos
		TOTAL	**231 km**	**4 hrs 28 minutos**

Nota: Acceso, distancia y tiempo promedio en la ruta Arequipa - Santa Lucía - Pinaya. Elaboración propia (2021).

También, se presenta la ruta partiendo desde la ciudad de Puno, con una distancia total de 157 km y un tiempo de llegada de 3 horas 17 minutos en promedio. Los datos son presentados a continuación:

Tabla 22

Ruta hacia Pinaya desde la ciudad de Puno

	Ruta	Acceso	Distancia	Tiempo promedio
1	**Puno** – Santa Lucía	Terrestre	116 km	2 hrs 17 minutos
2	Santa Lucía – Desvío	Terrestre	21 km	25 minutos
3	Desvío – **C. P. Pinaya**	Terrestre	20 km	35 minutos
		TOTAL	**157 km**	**3 hrs 17 minutos**

Nota: Acceso, distancia y tiempo promedio en la ruta Puno - Santa Lucía - Pinaya. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

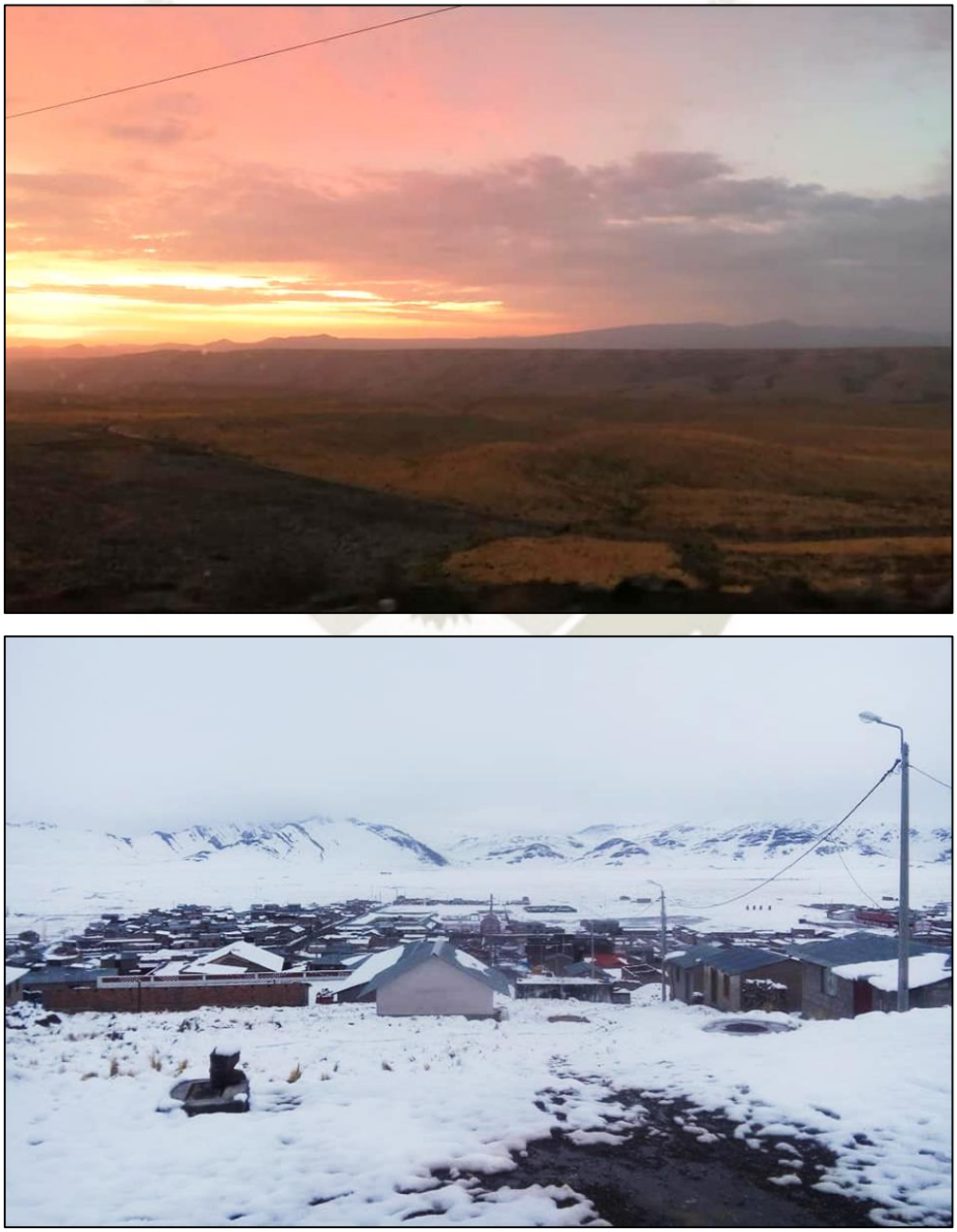
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Según el testimonio del Dr. Hermoza (encontrado en redes sociales), quien trabaja en el puesto de salud de Pinaya, comentó acerca del transporte público hacia el centro poblado. Haciendo referencia al servicio de hasta 2 buses los lunes, jueves y sábado en la madrugada, con retorno a Santa Lucía en la tarde (Hermoza, 2021). Cabe resaltar que el servicio de transporte público es irregular.

Figura 139

Vistas del acceso a Pinaya desde el bus



Nota: Acceso al centro poblado Pinaya en época seca (fotografía superior) y durante temporada de heladas y nevadas. Extraído de la publicación de Hermoza (2021).

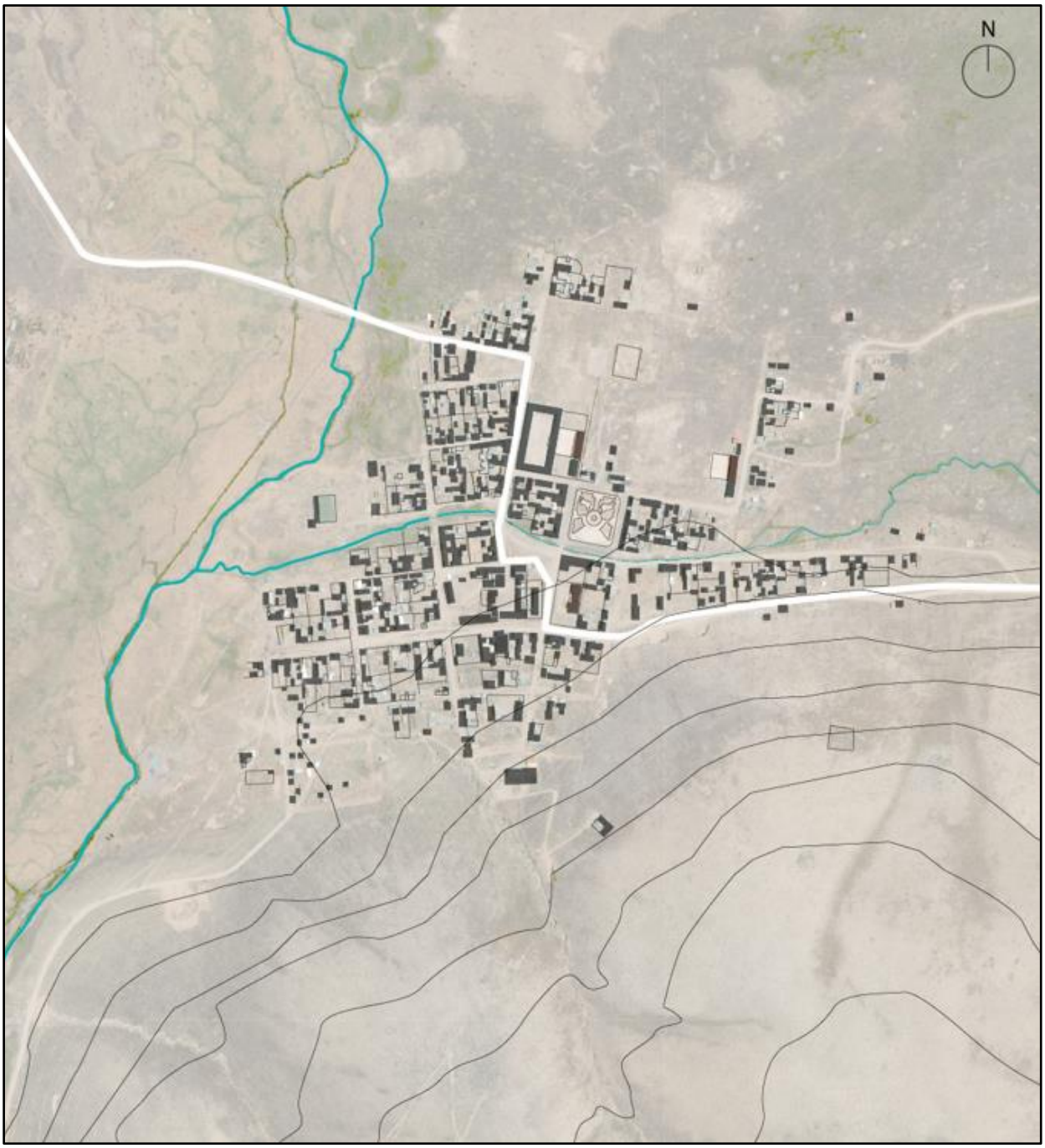
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.2.2. Localización del centro poblado Pinaya

Figura 140

Vista del centro poblado Pinaya



Nota: Vista en planta de Pinaya, mostrando la trama y localización de las viviendas en un territorio predominantemente plano, ubicado frente a un cerro y laderas aledañas. Además, cuenta con vías que no se encuentran asfaltadas, así como dos canales de agua, de los cuales uno atraviesa el centro poblado. Ambos convergen en un punto hacia el suroeste. Este territorio se caracteriza por presentar zonas de pajonales de ichu. Cabe resaltar la presencia de las líneas topográficas correspondientes al cerro Pinaya. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

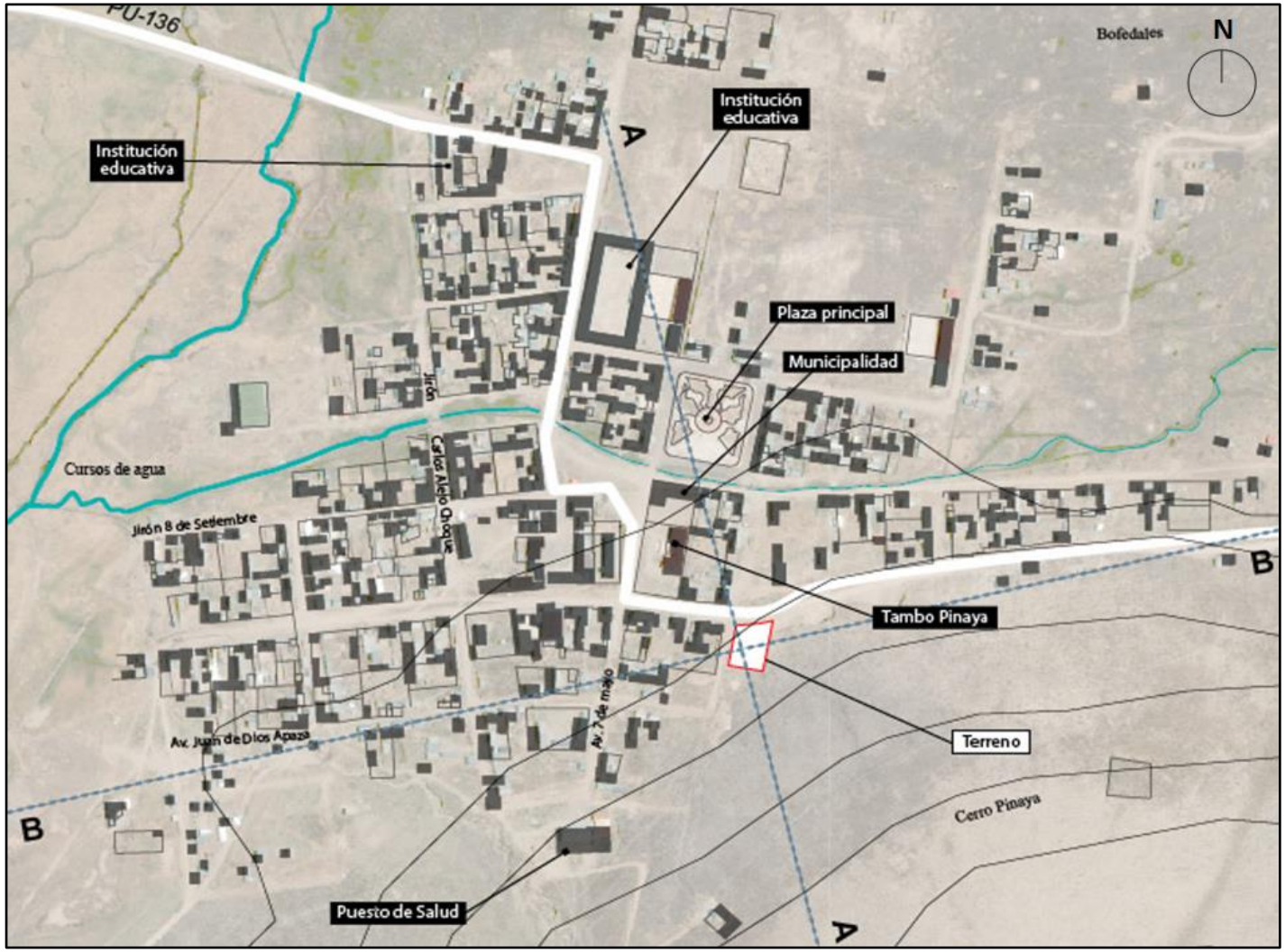
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

6.2.3. Hitos topográficos e hídricos del centro poblado Pinaya

Figura 141

Principales hitos del centro poblado Pinaya



Nota: Acercamiento a la planta del centro poblado Pinaya. Con énfasis en sus principales hitos y la vista del terreno seleccionado. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

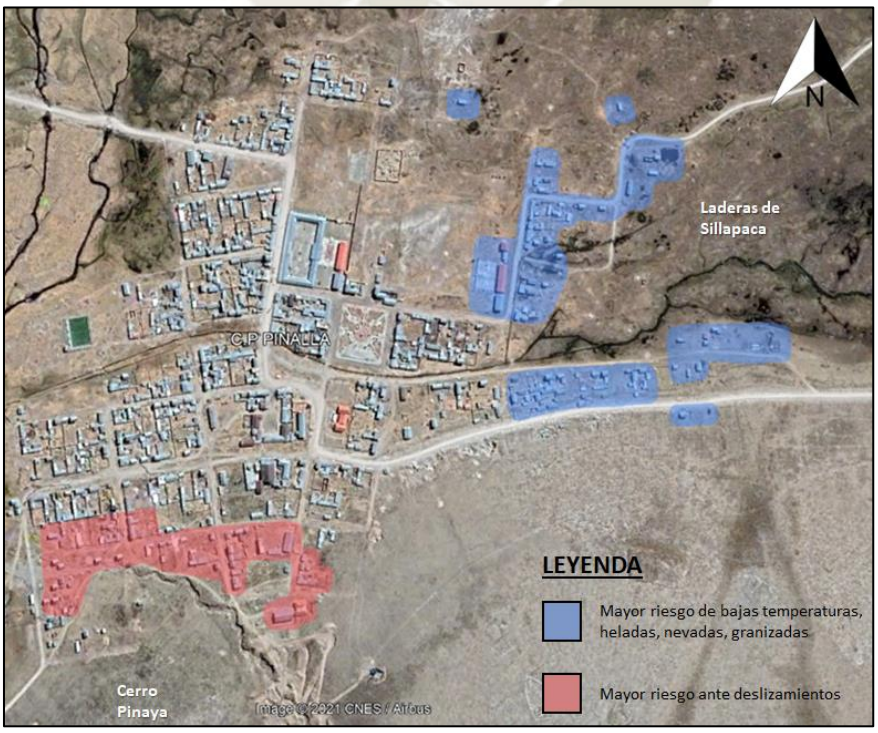
- **Entorno y secuencia de recorrido**

El centro poblado se ve delimitado por elementos como el cerro Pinaya y un canal de agua. Sus **límites visuales** son montañas y la naturaleza conformada por una extensión del pajonal de ichu. Cabe resaltar que la trama no cuenta con una forma definida, y evidencia que las viviendas se encuentran más dispersas unas de otras, hacia los alrededores. Por otra parte, en cuanto a la movilidad, predomina el flujo peatonal ya que los pobladores generalmente se dirigen a pie desde sus viviendas hacia otras zonas donde realizan sus labores cotidianas. El flujo vehicular es mínimo, tanto de transporte público como privado, y se distribuye por la carretera PU-136, según indica la figura anterior (trazada con una linea de color blanco). Finalmente, el terreno forma parte y continúa la trama de Pinaya. Se ubica frente a la vía de acceso al poblado y aledaño a un pasaje peatonal. Como otra característica, se localiza en las faldas del cerro Pinaya, en el límite entre el área natural y el área que presenta lo construido. Un sector con alto potencial, al encontrarse próximo al paisaje rural y los hitos más relevantes.

6.2.4. Riesgos climáticos en el centro poblado Pinaya

Figura 142

Riesgos climáticos en Pinaya y viviendas vulnerables



Nota: Mapeo de riesgos naturales. Elaboración propia con vista de Google Earth (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En el centro poblado, se identificaron viviendas con un mayor riesgo ante heladas y deslizamientos del cerro Pinaya. Según la entrevista realizada al Sr. Víctor Pari, gestor de *Tambo Pinaya* (ver Anexo 10), las viviendas con mayor vulnerabilidad ante heladas se ubican hacia el *Este* del centro poblado y muy próximas hacia las laderas de Sillapaca.



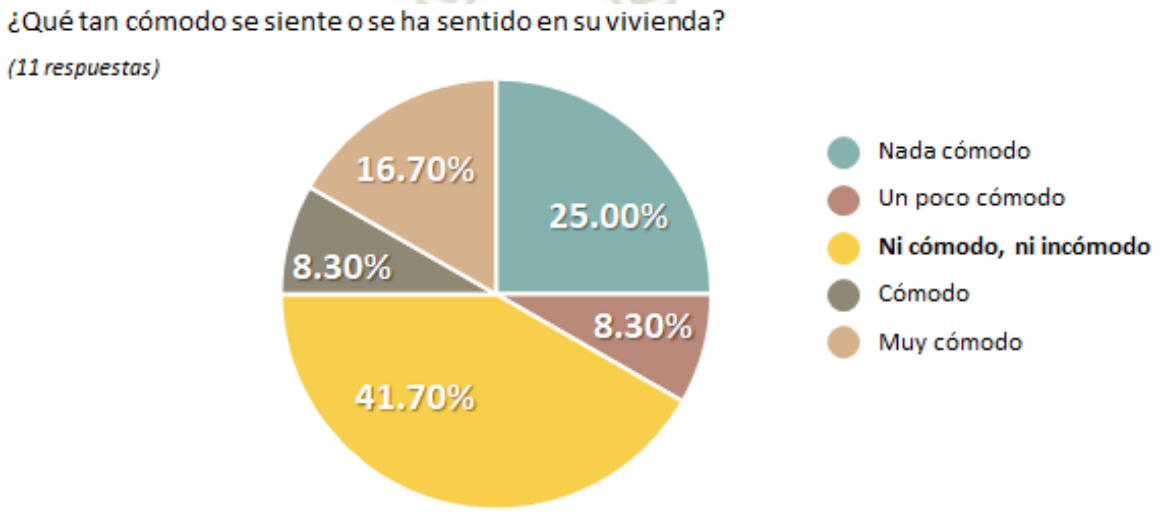
"**Sr. Víctor:** Al Este hay una cordillera (laderas de Sillapaca), esa parte es un poco más vulnerable a las bajas temperaturas, *heladas*, nevadas, granizos… porque todos los fenómenos climatológicos más adversos pasan por allí. También es una zona un poco más alta, una nevada ahí demora en derretirse porque la salida del sol no lo orienta directamente"

(Entrevista al Sr. Víctor Pari, 2021 – ver Anexo 10)

Por otra parte, existe riesgo durante las lluvias y son los deslizamientos. La formación natural de surcos genera un camino para el paso de agua, lodo y tierra, poniendo en riesgo las viviendas próximas.

6.2.5. Percepción de frío y situación actual de la vivienda en el sitio

Se realizó una encuesta a productores, líderes de **12 familias alpaqueras** en Pinaya. De los cuales 11 son varones y tienen la edad promedio de 36 años. Esto permitió determinar el nivel de percepción de frío, problemáticas y necesidades de las familias productoras respecto a las viviendas del sitio. Se obtuvo los siguientes resultados:

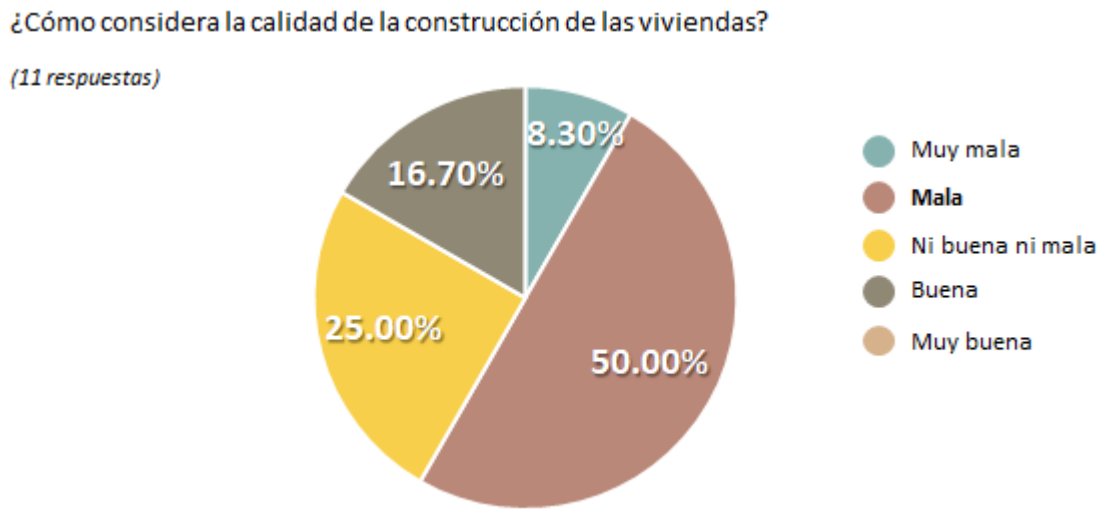


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

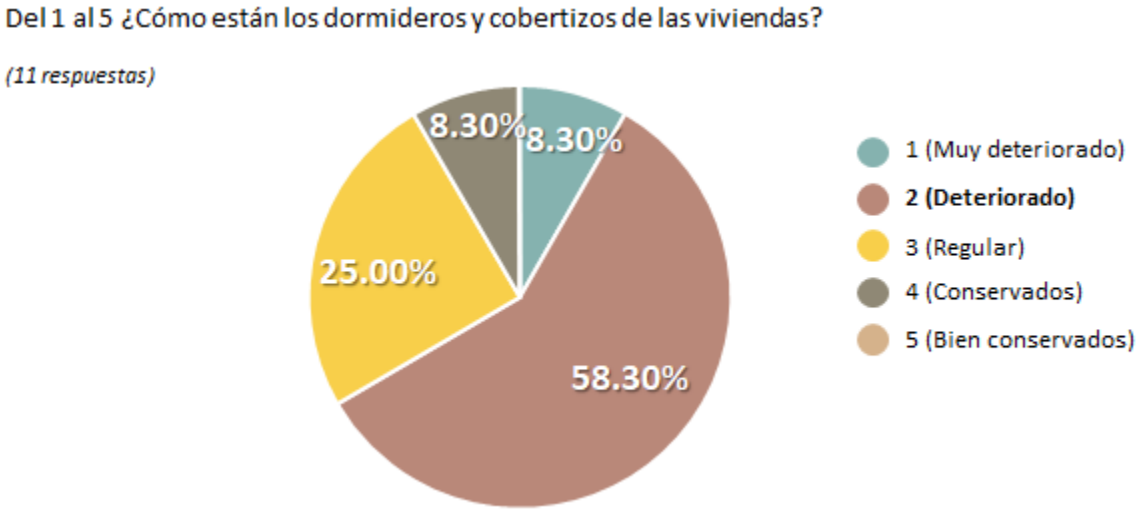
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

La gran mayoría de encuestados resaltó sentirse ni cómodos ni incómodos, adquiriendo una posición neutral en relación con sus viviendas. En segundo lugar, el 25% de los encuestados manifestó sentirse nada cómodos, lo que evidencia la necesidad de mejora de la arquitectura y construcción de la vivienda, garantizando mejores condiciones para sus usuarios.



La mitad de los encuestados mencionó la mala calidad en la construcción de la vivienda, lo que refleja una fotografía de la realidad del estado de la construcción en el sector. Por otra parte, el 25% mantuvo una postura neutral respecto a la construcción de estas.

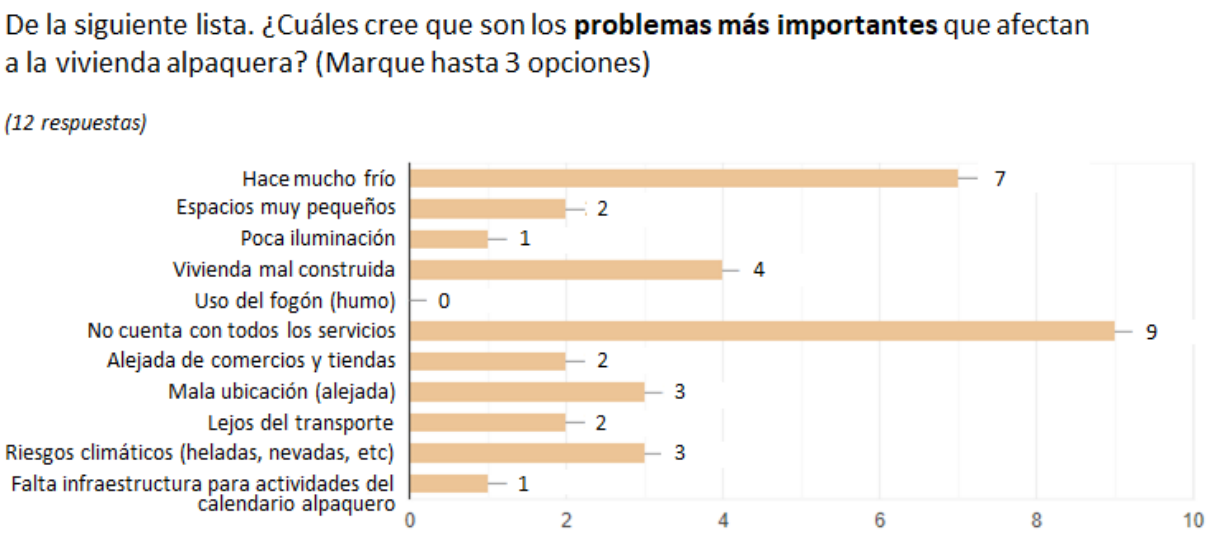


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En relación con los cobertizos y dormideros (zona productiva), cerca del 58% de los encuestados considera que tienen una condición deteriorada. Mientras que el 25% manifestó que su estado es regular.



Las problemáticas más importantes, detectadas por los mismos productores, son: la ausencia de servicios en la vivienda. En segundo lugar, el frío extremo y, en tercer lugar, la deficiente construcción de sus componentes y estructuras. En menor medida, el estar alejada y verse afectada por riesgos climáticos como heladas y nevadas.



En primer lugar, la intervención que los productores alpaqueros necesitan en sus viviendas es el arreglo de las instalaciones de servicios (agua y electricidad). En segundo lugar, mencionan la necesidad de demoler muros existentes y construir nuevos. Esta información sustenta la problemática de servicios deficientes en la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

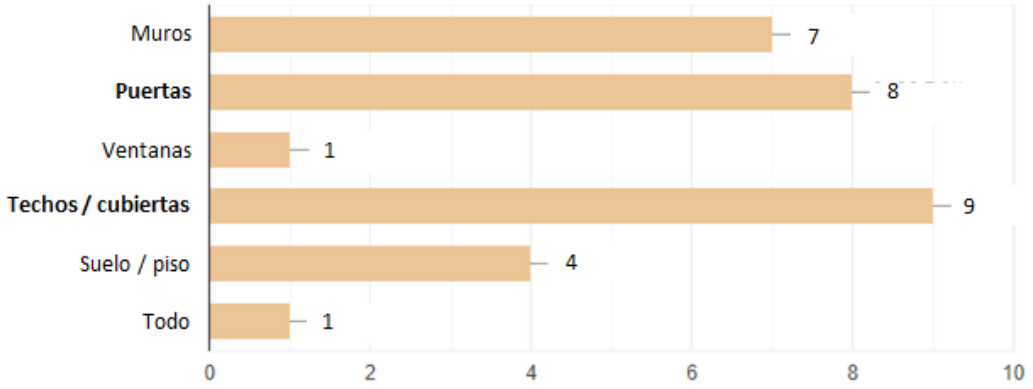
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

vivienda, y la necesidad de nuevos espacios construidos y reformas en la construcción existente. Así también, ciertos encuestados mencionan como necesidad un cambio de piso, ventanas y puertas, que puedan encontrarse en mal estado y no proveer el aislamiento térmico necesario para garantizar el confort ambiental en el interior.

¿Qué se **malogra/daña** más rápido en la vivienda? Marque hasta 3 opciones.

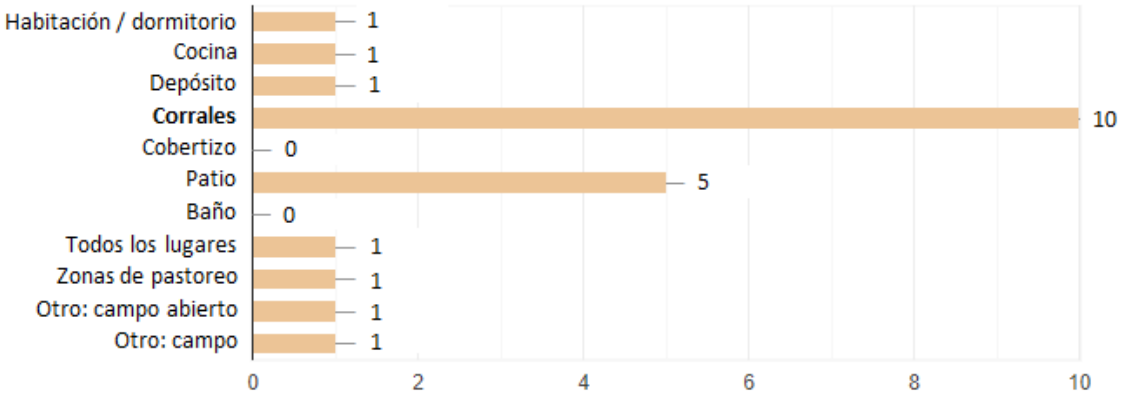
(12 respuestas)



La mayoría de encuestados mencionaron que el techo es el componente de la vivienda que más rápido se daña, al encontrarse expuesto a la intemperie y al directo impacto de nieve, lluvia y granizo. Lo que refleja la necesidad de considerar además de su aislamiento térmico, una mayor resistencia y durabilidad al emplear más de una capa y la adición de otros materiales durante su construcción.

¿En qué espacio(s) siente más **frío**? Seleccione hasta 2 opciones.

(12 respuestas)



Casi todos los encuestados indicaron que los corrales son los espacios más fríos de la vivienda, seguidos por el patio. Una característica de ambos espacios es que se encuentran no techados. También, se

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

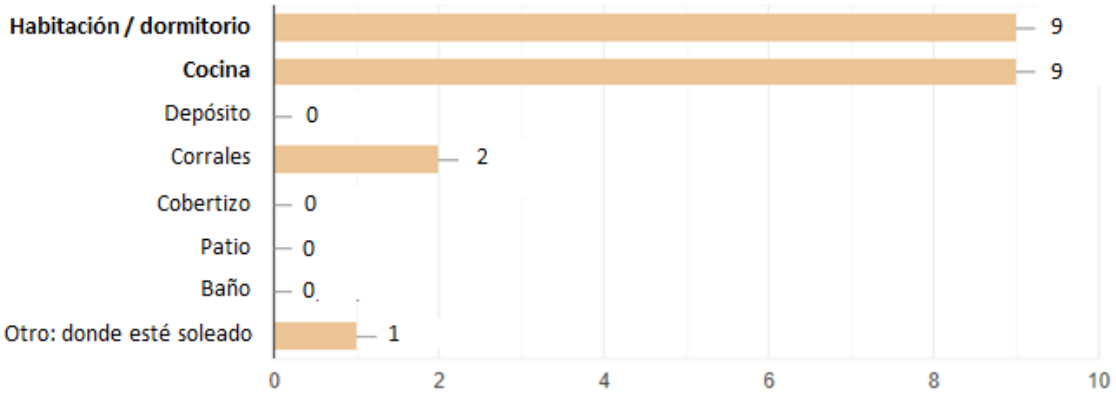
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

mencionó que el campo abierto, es decir los pastizales y zonas de pastoreo, son espacios fríos. Estas zonas se ubican muy próximas a la vivienda y en algunos casos aledañas a la misma, por lo que los productores los consideran parte de. Es importante hacer mención que en la vivienda alpaquera no existen límites físicos entre una vivienda y otra, ni cerramientos que cerquen lotes.

¿En qué espacios prefiere estar en las **mañanas**? Seleccione hasta 2 opciones.

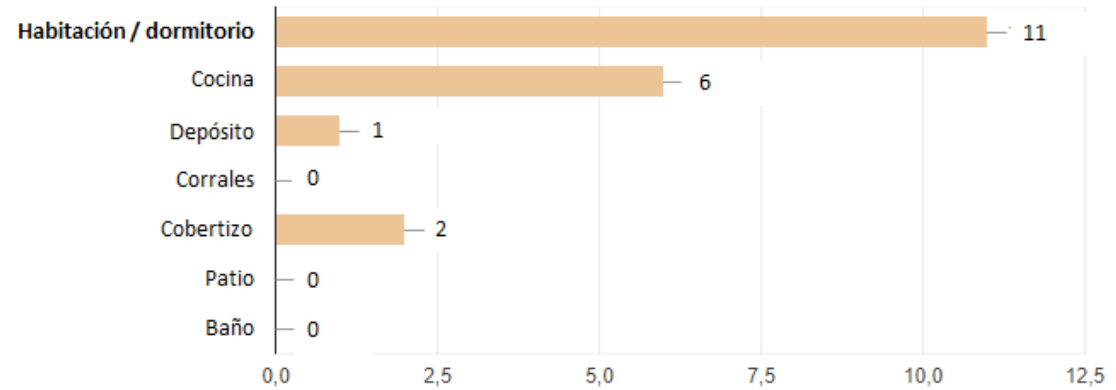
(12 respuestas)



La mayoría de las respuestas muestra una preferencia por permanecer durante las mañanas en la habitación/dormitorio y en la cocina. La permanencia en la cocina durante este momento del día coincide con las actividades cotidianas como cocinar y tomar el desayuno. También, existen respuestas que eligen a la zona de corrales y a cualquier otro lugar de la vivienda que presente incidencia solar.

¿En qué espacios prefiere estar en las **tardes**? Seleccione hasta 2 opciones.

(12 respuestas)



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

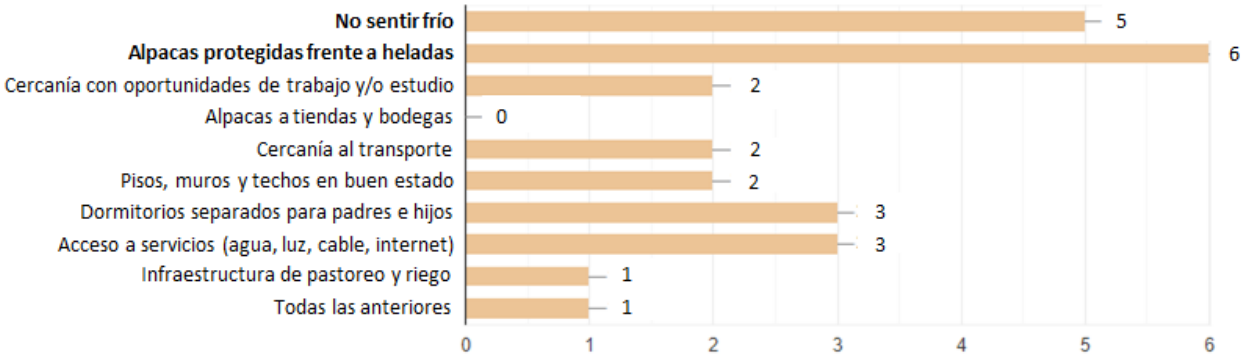
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Los resultados muestran que un porcentaje alto prefiere estar en su habitación/dormitorio en las tardes. Algunos mencionaron su preferencia por la cocina, cobertizo y/o depósito. Esto evidencia la importancia del trabajo y cuidado del ganado. Los cobertizos fueron considerados como espacios deteriorados de la vivienda. Por otra parte, resalta la ausencia de respuestas que consideren al patio como el lugar preferido de estancia durante las mañanas y/o tardes. Una de las principales características del patio es ser el punto de reunión, estancia y socialización de la familia.

¿Qué es lo que **más valora** en la vivienda alpaquera? Marque hasta 3 opciones.

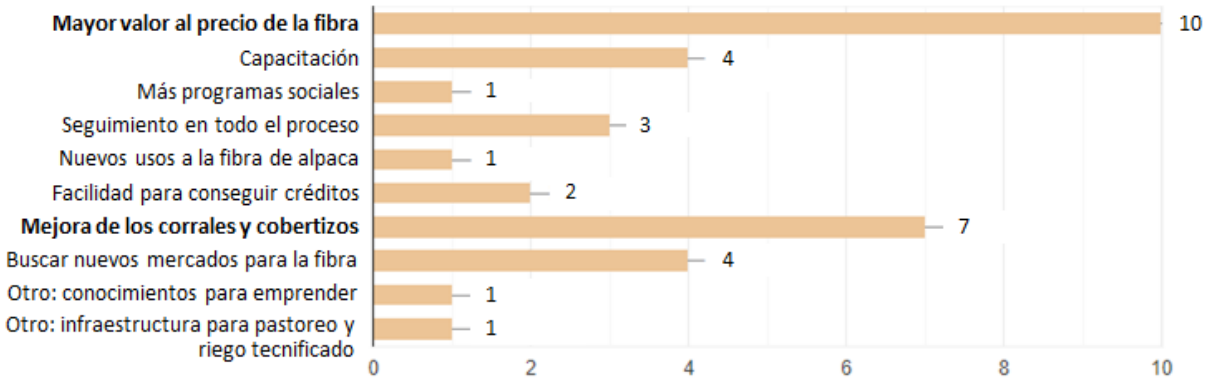
(12 respuestas)



La mayor parte de los encuestados valoran no sentir frío y tener su ganado protegido frente a las heladas. Así también, otras respuestas evidencian la importancia respecto a tener dormitorios que presenten una separación de ambientes y acceso a servicios completos.

¿Qué **necesitarían** los productores alpaqueros para tener más oportunidades? Marque hasta 3 opciones.

(12 respuestas)



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

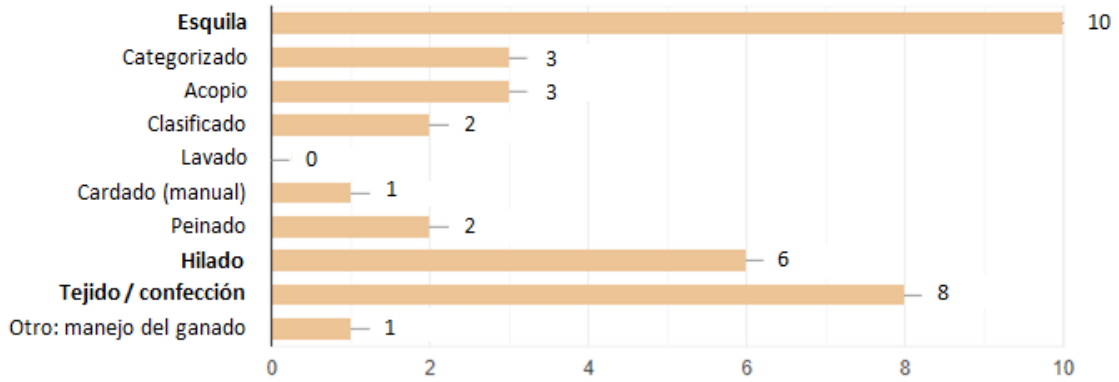
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Los productores mencionan que el aumento del precio de la fibra de alpaca brindaría les mayores oportunidades. Ello va correlacionado con la búsqueda de mercados para su venta. En segundo lugar, manifiestan la necesidad de mejora de la infraestructura física, al contar con cobertizos y corrales adecuados para ampliar sus oportunidades.

¿Qué **actividades** durante el **trabajo con fibra de alpaca** se realizan en la vivienda?
Marque todas las opciones que crea.

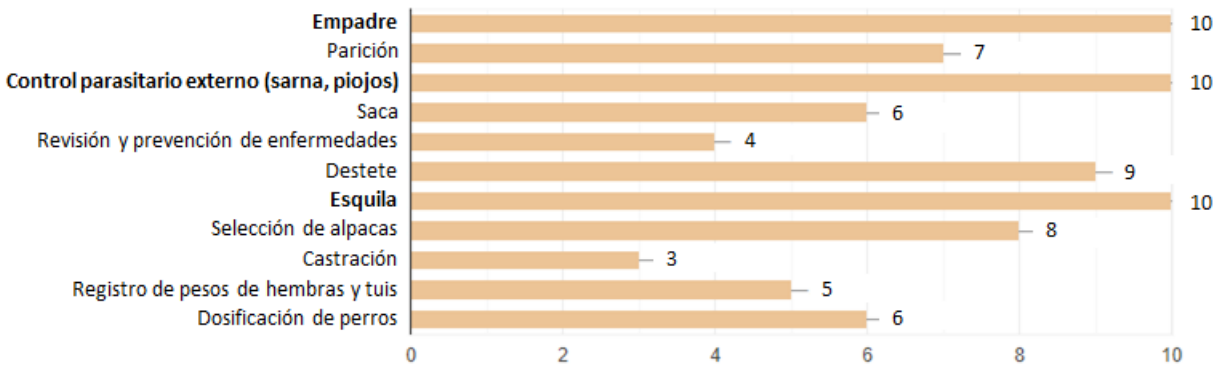
(12 respuestas)



Casi todos dijeron que la esquila se realiza en la vivienda. En segundo lugar, la actividad de tejido y confección también es llevada a cabo en el patio. En tercer lugar, se consideró al hilado. Los datos confirmaron que en menor medida se realiza el categorizado, acopio, clasificado y peinado de la fibra, lo cual, de llevar a cabo estas actividades en la vivienda alpaquera, se mejoraría la cadena productiva con relación a esta materia prima de alto valor para comunidades como Pinaya.

¿Qué **actividades** del calendario alpaquero se realizan en la vivienda?
Marque todas las opciones que crea.

(12 respuestas)



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Una amplia mayoría de las personas encuestadas hizo mención de las actividades de empadre, control parasitario y esquila como las actividades principales del calendario alpaquero que se realizan en la vivienda. Siguen a las antes mencionadas, las actividades de destete, selección y parición.

En adición a la encuesta realizada, las **entrevistas** a los pobladores (para leer las transcripciones, ver Anexos), muestran el nivel de afectación de las heladas en el habitar, generando de esta manera el abandono de las viviendas que se encuentren en mal estado y con servicios incompletos.



"-Leí que hay cabañas deterioradas por heladas, donde nadie vive. ¿Quería preguntarle si esto es cierto? ¿Abandonan cabañas por las heladas?
Sr. Diego: Por supuesto, por ejemplo en las partes altas donde casi no hay agua. Entonces, lo dejan pues. El agua se congela entonces ya no tiene para tomar el animal. Entonces… tienen que cambiarse"

(Entrevista al Sr. Diego Castillo, 2021 – ver Anexo 6)

Una de las entrevistadas manifestó su interés sobre los proyectos de viviendas calientes realizados en otros contextos altoandinos. En su opinión, los pobladores desean un apoyo con este tipo de mejoras, dada la altura del lugar y el frío.



"**Sra. Vicky:** Cierto. Así es. Porque bastante frío hace (en las viviendas). Porque no contamos nosotros con esas habitaciones... con vivienda caliente. No tenemos nosotros en esta altura… no tenemos nada"

(Entrevista a la Sra. Vicky Saavedra, 2021 – ver Anexo 5)

Por una parte, en el estudio se evidenció que otra causa de las patologías en la vivienda alpaquera es la excesiva humedad debido a las lluvias y heladas, según se muestra en el siguiente testimonio de un habitante de la comunidad:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



"-¿Usted ha visto que los muros de adobe se pueden llegar a afectar con las heladas? ¿Se pueden llegar a congelar?

Sr. Diego: Cuando están mojados. Pero cuando están secos no tanto. Cuando está mojado, la helada se congela, pero se bota (el hielo)"

(Entrevista al Sr. Diego Castillo, 2021 – ver Anexo 6)

Como se indicó anteriormente, entre los meses de mayo y agosto se presenta la mayor sensación de frío. De modo que, el testimonio del Sr. Diego Castillo respalda el estudio bioclimático realizado en la presente tesis. Por consiguiente, es relevante mencionar que la percepción de frío ha aumentado en los últimos años.



"-Quería preguntarle, ¿En qué meses se siente más el frío?

Sr. Diego: A partir de mayo hasta septiembre. Antes era hasta agosto pero ahora ya no es así.

-¿Siente que ha empeorado el frío con los años?

Sr. Diego: Si, está aumentando. Más que todo el viento. Y… acá bordea hasta 20 grados bajo cero. Estamos a 4400 (msnm) prácticamente"

(Entrevista al Sr. Diego Castillo, 2021 – ver Anexo 6)

Se hizo visible la necesidad de mejoras en la infraestructura de cobertizos y corrales. Así como, de construir más cobertizos en las comunidades alpaqueras. Además, los pobladores comentaron que las nevadas y granizadas son fenómenos climáticos que afectan directamente al ganado, causando estragos en su salud y vida.



"**Srta. Beatriz:** Cuando hay heladas, en nevada. Si las sacan (a la intemperie) a las crías, las alpaquitas chiquitas más que todo tienden a afectarse porque comen frío y les ataca a los pulmones. Les da fiebre y neumonía…"

(Entrevista a la Srta. Beatriz Díaz, 2021 – ver Anexo 11)

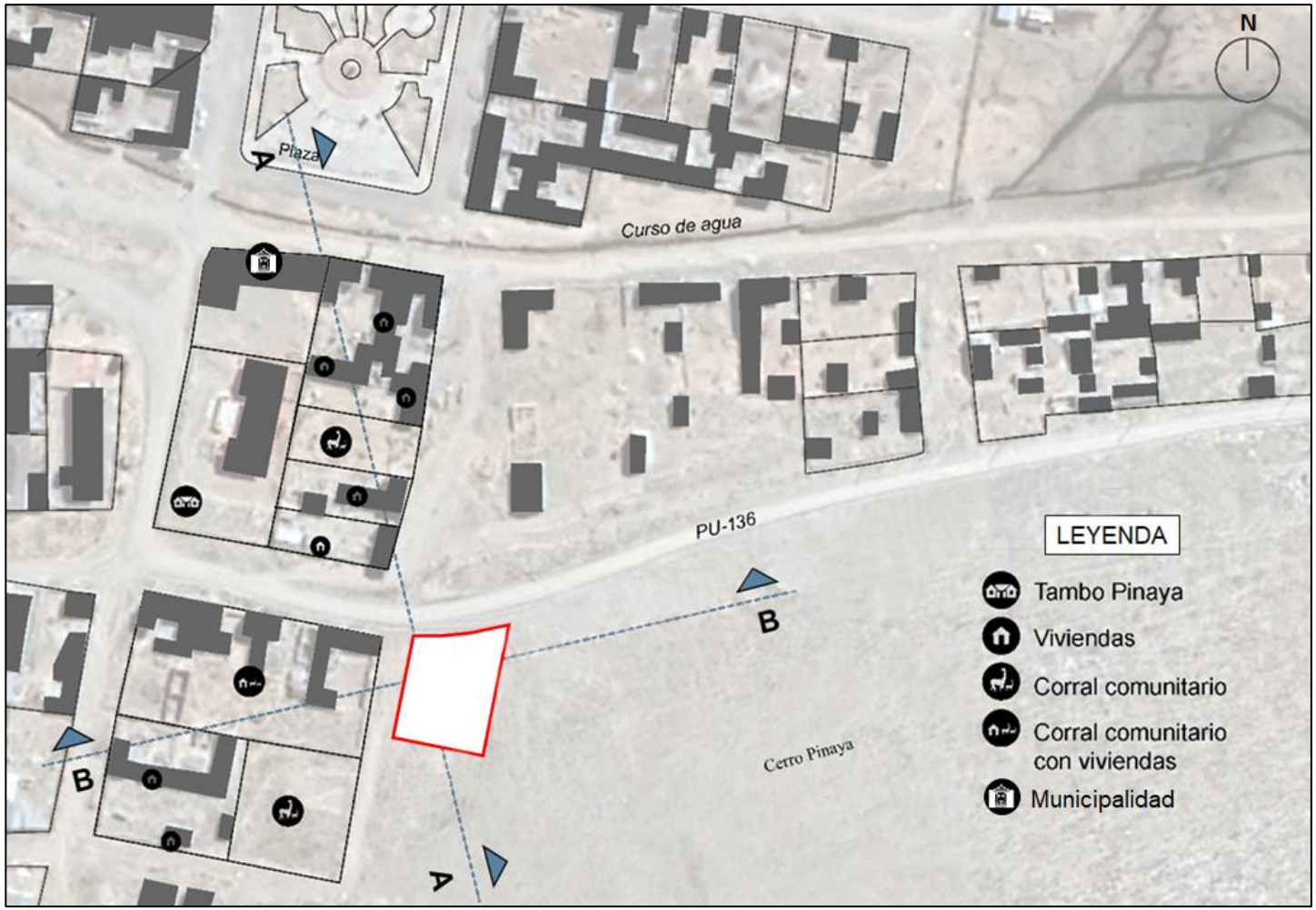
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

6.3. Localización del sitio intervención

Figura 143

Esquema de localización del terreno e hitos próximos



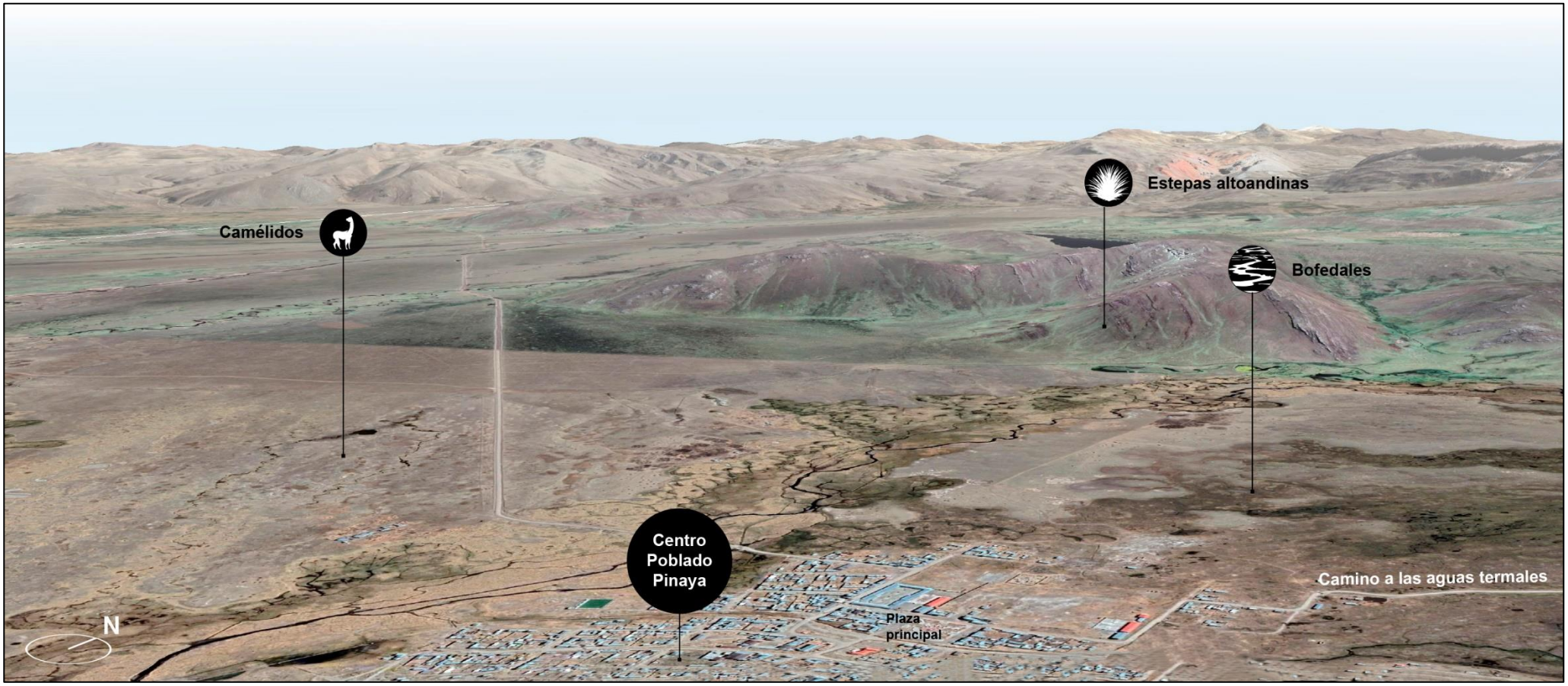
Nota: Localización del terreno en el centro poblado Pinaya, con proximidad a la vía principal, *Tambo Pinaya*, la municipalidad y plaza principal. Elaboración propia con vista satelital de Google Earth (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 144

Sección longitudinal del centro poblado Pinaya, con vistas a los recursos naturales próximos



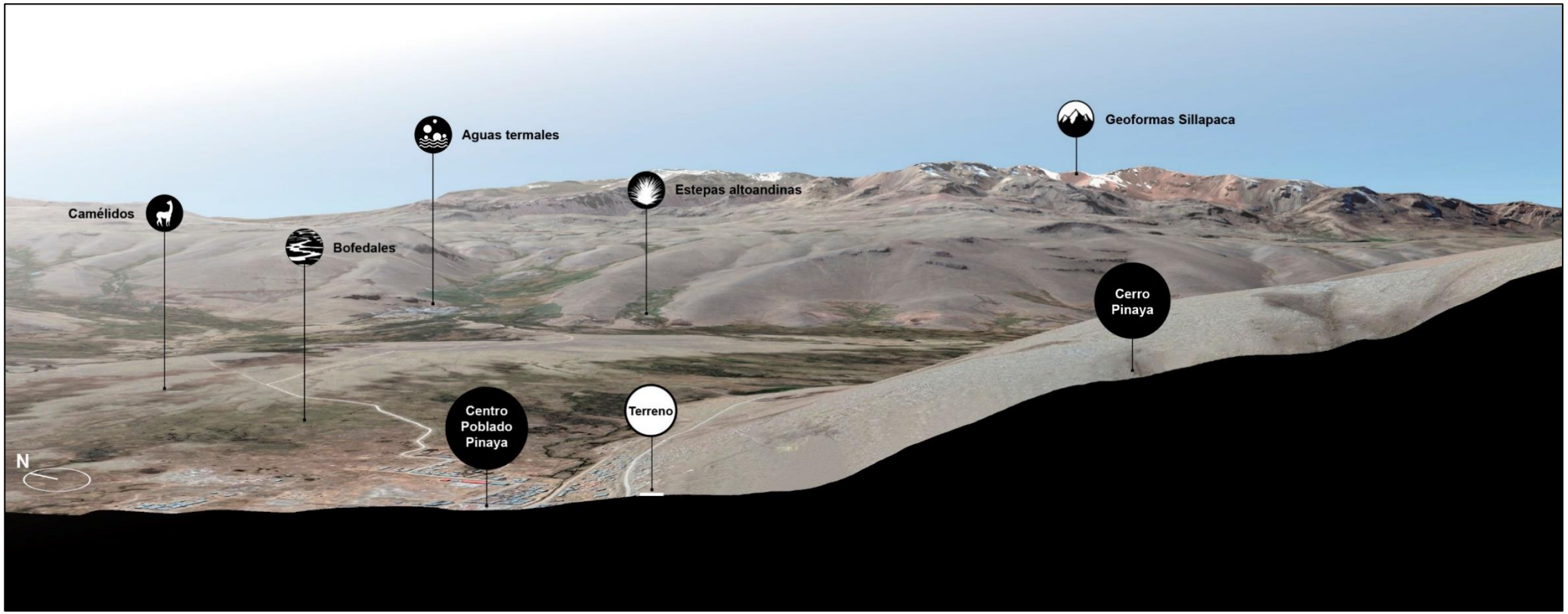
Nota: Sección tridimensional que muestra la zona transcurrida por camélidos, pastizales, bofedales y el centro poblado. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 145

Sección transversal del centro poblado Pinaya, con vistas a los recursos naturales próximos



Nota: Sección tridimensional que muestra la zona transcurrida por camélidos, zonas naturales, aguas termales y laderas. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Criterios de selección del terreno**

  Considerando diversas variables como su ubicación, hitos próximos, actividades propias de la comunidad, entre otras.

Figura 146

Criterios de selección del terreno para la propuesta de vivienda



Nota: Consideración de 8 criterios en la selección del terreno para la propuesta de vivienda alpaquera. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 147

Vista de viviendas y el paisaje rural en Pinaya



Nota: En el territorio rural altoandino, en el cual está comprendido el centro poblado Pinaya, no existe una delimitación ni límites físicos muy marcados entre un terreno y otro. Predominando el espacio abierto y las zonas de pastizales de ichu. Elaboración propia (2021).

Conclusiones del Capítulo

El capítulo presentado abordó primeramente una conceptualización de las zonas altoandinas en el Perú. Que permitió luego realizar un estudio bioclimático en el que se analizaron variables como temperatura, humedad, precipitaciones, vientos, incidencia solar, frecuencia de ocurrencia de heladas, entre otras. Se trabajó esta sección bajo una metodología y herramientas gráficas como la carta solar y rosa de los vientos.

Esto permitió realizar una lectura más clara del centro poblado, definiendo su superficie en km2, accesibilidad y características referentes a las heladas, que fueron obtenidas a partir de entrevistas a los pobladores de Pinaya.

La información es complementada con planos gráficos, que muestran una vista del paisaje natural e hitos relevantes del centro poblado, desde una escala macro hasta una escala micro, presentando el terreno de intervención y los criterios considerados para su elección. Se puso en consideración su relación con la actividad económico-productiva del sitio. A esta escala más pequeña, se definieron las secuencias de recorrido en el centro poblado y gráficos estadísticos, elaborados a partir de una encuesta sobre percepción del frío y situación actual de la vivienda, a 12 familias productoras de fibra de alpaca.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO V: Fabricación de un nuevo material de construcción para la vivienda alpaquera y sus propiedades aislantes

“Hundir nuestras manos en el barro es un acto telúrico para el ser humano. Somos de barro y, un soplo nos cambió el destino y nos dio la vida”

Elaboración propia, 2021

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En las viviendas alpaqueras de Pinaya se pueden encontrar sistemas constructivos tradicionales basados en tierra, que utilizan materiales locales y respetan el entorno natural. Las comunidades campesinas tienen una perspectiva de la naturaleza muy particular, ya que el medio ambiente y sus recursos son inseparables del desarrollo y bienestar humano.

El IPCC o *Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* reconoce el beneficio global que brinda el conocimiento tradicional indígena para la mitigación y adaptación al cambio climático. A pesar de ello, las comunidades indígenas rurales son también las más vulnerables ante el riesgo climático. Es por esto por lo que respuestas como el manejo de sistemas constructivos tradicionales en tierra plantean un nuevo enfoque para la mitigación de los efectos de las heladas en las comunidades rurales altoandinas.

7. La tierra como material tradicional de construcción

7.1. Breve historia de la construcción con tierra en zonas Altoandinas

En el antiguo Perú, los pobladores prehispánicos solían utilizar como material de construcción los recursos que la naturaleza les proveía. La construcción en tierra comienza cuando el ser humano recurre a ella para cultivar sus alimentos y descubre que la puede moldear y hacer secar al sol, obteniendo estructuras rígidas con las que dio forma a paredes y muros que conformaban sus refugios y cavernas. Con el paso de los años, aparecieron construcciones basadas en tierra como la ciudadela de barro de Chan Chan, Caral, *y* la técnica constructiva en adobe del “librero”. Esta técnica fue un procedimiento que consistió en colocar los adobes de forma vertical en el armado de muros, tal como puede observarse en la figura del lado derecho del presente gráfico.

Figura 148

Muros de adobe (Izquierda - cultura Ychma / derecha - cultura Lima)



Nota: Las culturas Ychma y Lima como referentes históricos en la construcción de muros de adobe. Extraído del estudio de Pozzi-Escot, Bernuy, Torres y Aching (2013).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En el 2019, una investigación de la PUCP halló restos de los que serían los primeros adobes del Perú prehispánico. Estos fueron encontrados en el sitio arqueológico “Los Morteros”. Se calculó que tendrían aproximadamente 5000 años de antigüedad. Lo más resaltante fue su fabricación con recursos locales. En las zonas altoandinas, los pedazos de conchas y arena de los adobes “costeros”, fueron reemplazados por ichu, paja y barro. También, el Imperio Incaico utilizó este material como elemento de construcción.

En el Virreinato, la tradición constructiva con tierra tuvo influencia hispana. En síntesis, estas construcciones continuaron una directa relación con su contexto inmediato y el medio que las rodeaba.
Por otra parte, una publicación sobre conservación y restauración de construcciones patrimoniales en tierra de la región, indica que:

> Nuestros antepasados estaban conscientes de los riesgos sísmicos que posee una construcción de adobe y tomaban precauciones: muros bien cimentados y vinculados con sus techumbres; muros gruesos de no menos de 60 cm de ancho; mínima abertura de vanos en los muros; muy pocas construcciones de dos pisos; empleo de tabiquería de madera con relleno de tierra para muros divisorios no portantes; mantenimiento permanente. Estas buenas prácticas se han ido perdiendo, afectando seriamente la conservación de este patrimonio. (Fundación Altiplano Monseñor Salas Valdés, 2012)

Finalmente, en la etapa republicana y hasta la actualidad, en las zonas altiplánicas todavía persiste la construcción de adobe, especialmente de viviendas y cabañas. Los adobes han ido adquiriendo diferentes tamaños y formas, y a la vez han sido reforzados por novedosos procesos con materiales naturales como fibras y cañas. Esto ha permitido que un porcentaje de la construcción siga tradiciones constructivas que han perdurado a través del tiempo, conformando hoy en día el patrimonio de familias que habitan las zonas altoandinas. Por otra parte, es importante mencionar el descuido de las construcciones tradicionales en tierra debido a problemáticas como la migración del campo a zonas más urbanas, cambios culturales y la introducción masiva de otros materiales y técnicas externas que han afectado el desarrollo de la construcción tradicional basada en tierra.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7.2. Adobe

7.2.1. Propiedades y usos del adobe

El adobe hoy en día continúa siendo utilizado por su sostenibilidad al formar parte de un **sistema constructivo** sencillo de replicar, económico, funcional y con riqueza cultural por su tradición y técnica. Es un material tradicional por excelencia y de uso masivo en las zonas rurales del Perú, generalmente en zonas deprimidas. Asimismo, se caracteriza de ser un bloque macizo de tierra sin cocer, el cual dependiendo del lugar donde se fabrique, puede contener paja, ichu u otros materiales que mejoren su estabilidad.

Generalmente tienen forma rectangular, aunque algunos adobes presentan forma cuadrada para una mejor resistencia de la construcción. Según la norma E-080 del *Reglamento Nacional de Edificaciones*, debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Su altura no puede ser de menos de 8 cm.
- Su largo y altura deben presentar la relación de 4 a 1.

Se clasifica en dos tipos: adobes completos y medios adobes. Estos últimos se diferencian por tener dimensiones más pequeñas.

Por otro lado, este material basado en tierra otorga a la construcción propiedades como un alto rendimiento **térmico y acústico**, mayor resistencia y durabilidad. Es importante mencionar el bajo impacto energético que supone el ciclo de vida de una edificación en adobe. Entre otros beneficios está la no dependencia de mano de obra especializada durante el proceso constructivo y la posibilidad de formar parte de una construcción bioclimática, lo que contribuye con la reducción de la contaminación del medio ambiente y el entorno natural.

7.2.2. Formatos en los que se presenta el adobe tradicional

Para mejorar su capacidad de resistencia, durabilidad y emplear los recursos propios de los Andes, testimonios recopilados en entrevistas mencionan la presencia de los siguientes tipos de adobe:

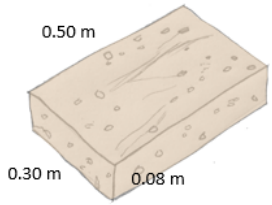
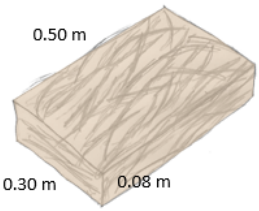
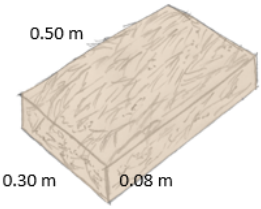
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 23

Tipos de adobe encontrados en las zonas altoandinas de Puno

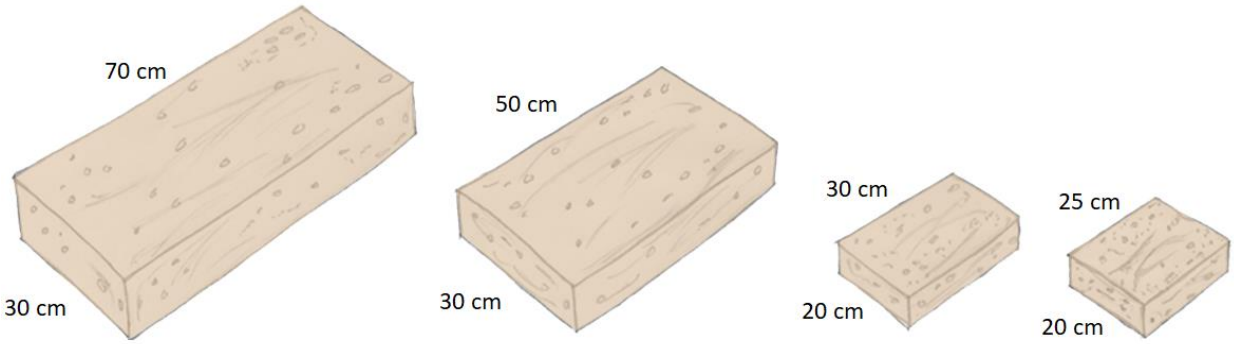
Adobes en zonas altoandinas			
Formato	Composición	Aplicación	Limitaciones
	• Tierra • Piedras pequeñas (similar al cascajo)	Empleado en **zonas altoandinas con mayor altura**. Es decir, el sitio donde se ubica el centro poblado Pinaya.	Búsqueda de piedra pequeña, que predomina en las zonas intermedias o bajas.
	• Tierra • Arena fina • Paja o ichu de característica dura, picado (10 – 15 cm), o ichu macho	Empleado mayormente en las **zonas intermedias** del Ande.	No es un adobe con superficie lisa (por la longitud de la fibra de ichu, y trabajo adicional para cortar la paja dura).
	• Paja de tipo *chilligua* • Tierra	Empleado en **zonas bajas**, sin tanta altitud.	Adobe con propiedades intermedias de resistencia.

Nota: Composición, aplicación y limitantes de los adobes en las zonas altoandinas de Puno. Información basada en entrevista al Sr. Juan Holguín - ver anexo 13. Elaboración propia (2021).

Según testimonios de la zona (ver Anexo 13), en los últimos años se vienen usando adobes con dimensiones más pequeñas. Siendo antiguamente los adobes más grandes y largos. Algunos de los tipos más comunes de adobes, se presentan a continuación:

Figura 149

Tamaños de los adobes encontrados en las zonas altoandinas de Puno



*Nota: V*ariaciones de tamaño en los adobes en la zona. Información basada en entrevista al Sr. Juan Holguín - ver anexo 13. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

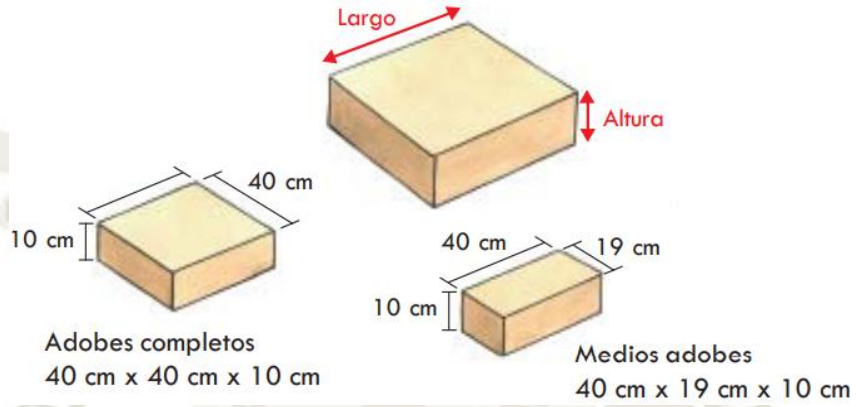
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **El adobe cuadrado**

El empleo de este formato de adobe es recomendado por su versatilidad y facilidad de aplicación, su menor peso, la relación 4 a 1 en sus dimensiones, la seguridad que brinda ante fallas, y la reducción de desperdicios generados. Resaltan también sus cualidades para una mayor resistencia y solución en los encuentros de muros.

Figura 150

Dimensiones del adobe: adobes cuadrados y medios adobes



Nota: Adobes cuadrados y medios adobes, con sus respectivas dimensiones. Extraído del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento & Sencico (2009).

7.2.3. Procesos de elaboración de adobes

En las zonas rurales, construir una vivienda es un acontecimiento social. Esto es debido a la participación familiar en el proceso y la solidaridad de los integrantes de la comunidad. De esta manera, cada metro cuadrado es producto del trabajo colectivo.

Figura 151

Trabajo colectivo en la construcción con adobe



Nota: Proceso constructivo en colaboración de vecinos o familiares en la elaboración de adobe en comunidades altoandinas. Extraído del estudio de Pineda (2011).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En relación con la cosmovisión andina, como proceso previo a la elaboración de adobes, primeramente, se pide permiso a la Madre Tierra, entregando a la Pachamama una pequeña ofrenda en base a coca, vino y otros componentes (Chaiña, 2017, p.5).

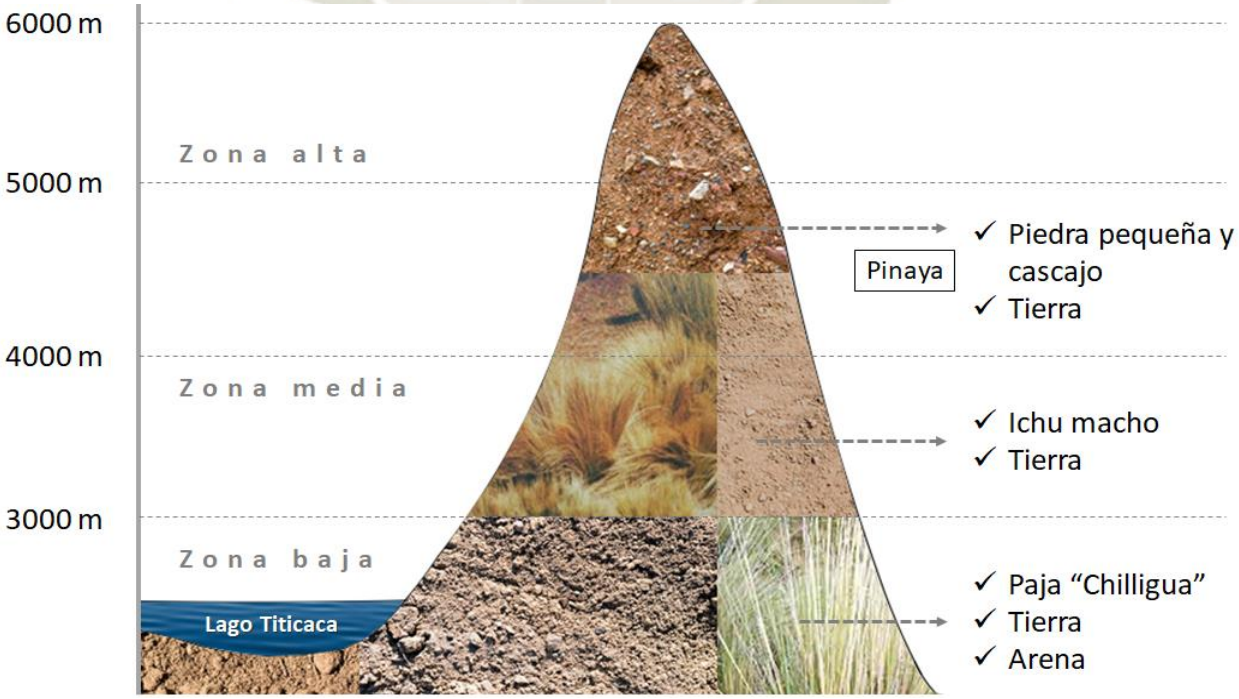
A. Pruebas para determinar una buena tierra

Se prepara la tierra, es decir, se escoge la tierra que cumpla con las características que la definen como una adecuada materia prima para la fabricación del adobe. Respecto a ello, el arquitecto Mendoza (2018), aconseja mirar el color de la tierra y comparar las tierras de las casas de los vecinos, prestando especial atención al tipo de tierra de la casa que se encuentre en mejor estado.

Según la entrevista realizada al Sr. Juan Holguín (ver Anexo 13), es importante la búsqueda de tierra en distintos sitios. Asimismo, los diferentes tipos de tierra determinan la dureza que el adobe tendrá a futuro. Algunas prácticas tradicionales hacen mención del uso de excremento de vaca y paja de las zonas más altas. La siguiente figura muestra que la tierra se localiza según las distintas latitudes del Ande.

Figura 152

Materia prima seleccionada según la altura



Nota: Esquema de localización de la materia prima para fabricar adobes a diferentes alturas en el sector. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

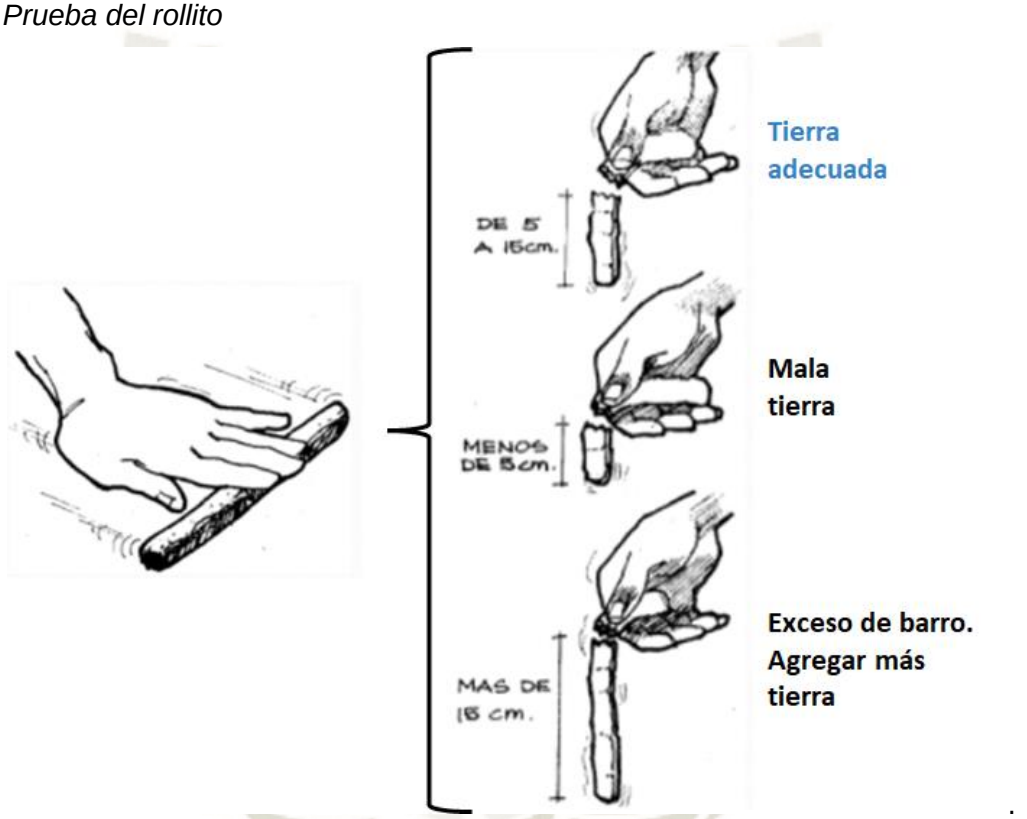
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

(A) Prueba del rollito

Permite evaluar la calidad de la tierra, se realiza formando como su nombre lo indica, “rollos” con el barro preparado. Y al medir su longitud, si cuenta entre 5 a 15 cm, la tierra se considerará apta para la fabricación de adobes.

Figura 153

Prueba del rollito



Nota: Proceso de la prueba del rollito, con especificaciones para la determinación de una buena tierra. Adaptación en base al gráfico de Pineda (2011).

- **Empleo de la prueba del rollito en la construcción de palos**

  Según el testimonio oral (ver Anexo 13), antiguamente se realizaban “palos de adobe” siguiendo los procedimientos de esta prueba. Los mismos que eran empleados para reforzar y en algunos casos construir las estructuras (viguetas, correas) de madera del techo de la vivienda.

  Estos palos, que se solían elaborar con barro del sitio y reforzados con ichu recortado, presentaban usualmente una longitud entre 2.5 a 3 metros.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 154

Elaboración de palos de barro

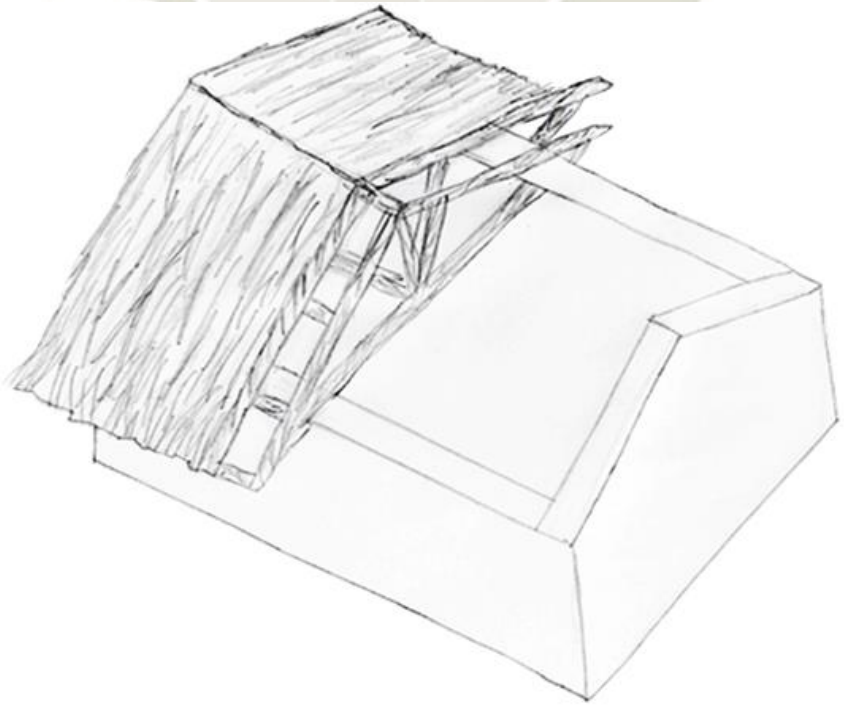


Nota: Dibujo que muestra el proceso de elaboración de palos de barro en las zonas rurales de Puno. Antiguamente se usaban para la construcción de vigas. Elaboración propia (2021).

El uso de palos de barro reforzados con ichu forma parte de un sistema tradicional constructivo y estructural que pertenece a las comunidades rurales de Puno.

Figura 155

Uso de palos de barro como vigas de la estructura de la cubierta



Nota: Empleo de palos de barro reforzados con paja cortada, para el armado de la estructura de techos tradicionales en las zonas altas de Puno. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

(B) Prueba de la botella

Es una prueba que consiste en poner la tierra a utilizar en una botella transparente, considerando no más de un tercio de su altura. Inmediatamente, se vierte agua, se agita por varios minutos y se deja reposar hasta observar el proceso de sedimentación. Una buena tierra es aquella que cuenta con sus componentes (arcilla y arena) con similar proporción.

(C) Prueba de la pastilla

Consiste en formar una pastilla (con forma de moneda) o bolita con barro, previamente retirando las piedras pequeñas. Una vez elaboradas, se dejan secar bajo la sombra. Y, una vez secas, romperlas presionando con las manos. Si no se logran romper, se trata de una adecuada tierra.

Figura 156

Prueba de la botella y prueba de la pastilla/bolita



Nota: Proceso de la prueba de la botella (imagen superior) y prueba de la pastilla/bolita (imagen inferior), con especificaciones para la determinación de una buena tierra. Adaptación en base al gráfico de Araque (s.f.) y Laura (2016).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Tipo de suelo ideal para las construcciones en adobe**

  Los adobes se pueden fabricar con una variedad de suelos locales en el sector altiplánico, evitando de preferencia el uso de tierra de suelos orgánicos. Para el presente estudio y propuesta de vivienda, se consideró el empleo de una tierra con los siguientes porcentajes, que son presentados en el **manual de construcciones en adobe** del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2010):

  - 10 a 20% de arcilla
  - 15 a 25% de limo
  - 55 a 70% de arena

  Cabe resaltar que la arcilla le brinda fuerza al adobe, sin embargo, debe evitarse una cantidad excesiva.

Figura 157

Tipos de suelo y sus potencialidades



Nota: Evaluación de cuatro distintos tipos de suelo y explicación sobre su calidad como materia prima para la construcción. Adaptación del diagrama de Giz (2011).

B. Preparación del barro

Posteriormente, la tierra elegida es mojada y luego se la deja reposar o "dormir", como los pobladores del sitio suelen referirse en el proceso tradicional, durante 24 a 48 horas. Después, se prepara una mezcla de tierra con paja o ichu. Este recurso es obtenido en el lugar y gracias al empleo de la paja, la mezcla de barro es reforzada. Algunos testimonios de la construcción tradicional hacen mención del uso de abundante ichu (paja) y dejar reposar la mezcla durante varios días.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 158

Obtención de paja (ichu) en la región andina



Nota: Fotografía que muestra el proceso tradicional de obtención de paja en una carretilla. Extraído del archivo fotográfico del Proyecto Regional de Patrimonio Cultural y Desarrollo PNUD / Desco (1983).

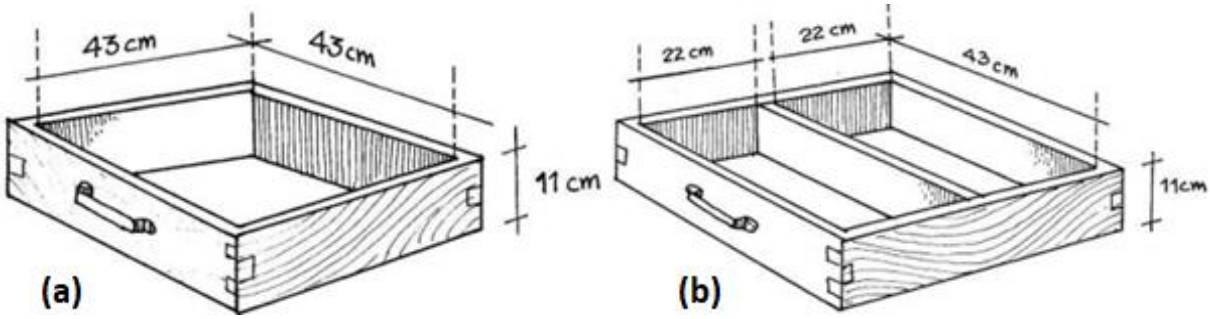
Para una mejor integración de los componentes, se bate el barro con una pala o palo. Algunos pobladores realizan este proceso pisándolo.

C. Moldeo

Las “adoberas" son moldes de madera que dan forma a los adobes. Sus medidas internas determinan las dimensiones finales del adobe. En el proceso constructivo, la adobera debe ser lavada antes de usarse, como una forma de evitar que el barro se pegue. Luego de que el adobe es vertido, es importante compactarlo. Este proceso se realiza con las manos. Algunos pobladores emplean una regla de madera para emparejar la mezcla y lograr adobes iguales, además ello permite compactar el barro de una mejor forma.

Figura 159

Dimensiones de las adoberas para adobe cuadrado (a) y medio adobe (b)



Nota: Consideración de dos modelos de adoberas con fondo, con 0.40 x 0.40 m de dimensión y medios adobes 0.40 x 0.20 m. Extraído de Blondet, Vargas, Torrealva y Rubiños (2010).

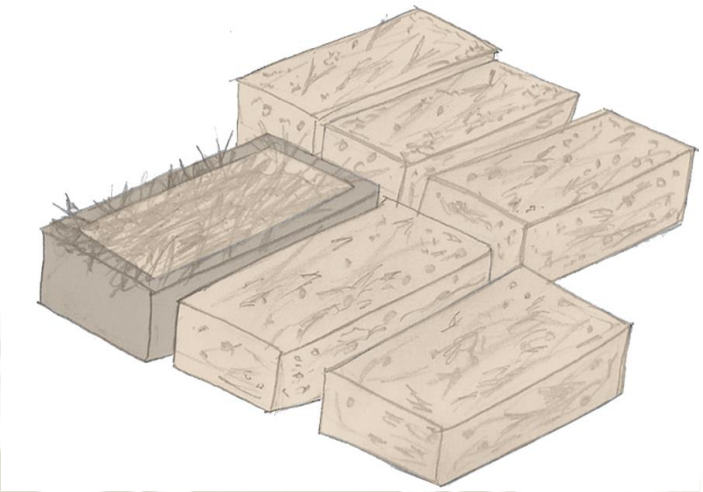
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 160

Preparación de adobes en adobera



Nota: Proceso de elaboración de un adobe tradicional, se emplea una adobera de madera en la cual se vacía la mezcla y se coloca encima ichu recortado. El empleo de ichu contribuye con la rigidez del adobe y evita que este se quiebre. Elaboración propia (2021).

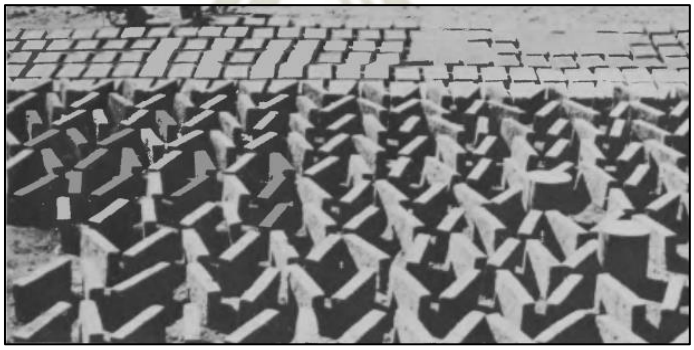
D. Secado de adobes

Los adobes son acomodados en el suelo de tierra, formando columnas y filas. Se recomienda dejar secar bajo un tendal de esteras (construido en el sitio) y bajo sombra, preferiblemente.

En la siguiente figura se observa el proceso de secado de adobes como parte de un proceso tradicional, que fue capturado en fotografía a inicios de los años ochenta en las zonas altoandinas del Perú.

Figura 161

Secado de adobes en la región andina



Nota: Proceso de secado de adobes al sol, apoyándolo sobre su cara lateral con mayor dimensión. Fotografía extraída del archivo del Proyecto Regional de Patrimonio Cultural y Desarrollo PNUD / UNESCO (1983).

Luego de 21 días, se pueden apilar para su futura aplicación en la construcción. Se recomienda proteger con paja o arena.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

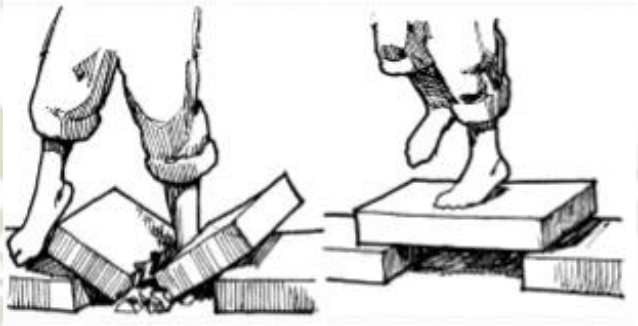
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Pruebas de resistencia del adobe**

  Como parte de la evaluación de calidad del adobe, observar entre la tercera y cuarta semana si presenta deformaciones o grietas. Así también, se puede realizar una prueba de medición de resistencia acomodando un adobe sobre dos y midiendo la resistencia del peso de una persona.

Figura 162

Prueba de resistencia en bloques de adobe



Nota: Prueba de control de calidad (resistencia) de los adobes elaborados. Extraído de la presentación de Pineda (2011).

- **Proceso tradicional empleando fibras naturales**

  Como un ejemplo de la vinculación del uso de fibras naturales (fibra de alpaca y paja) en el revestimiento de los muros de adobe está como ejemplo el *Templo de Tintitiri*, ubicado en la provincia de Azángaro (Puno). Según historiadores locales y la tradición oral, la elaboración de adobes se realizó empleando lanas de camélidos. Esto tiene una explicación y es que Azángaro a inicios de la época republicana fue centro de comerciantes acopiadores de lana. Los muros y los techos presentan un revestimiento con una mezcla de arcilla, lana y paja. Esta información es confirmada con el testimonio del Sr. Leoncio (ver Anexo 9).

  De esta manera, queda evidenciado el uso de fibras naturales en el proceso constructivo tradicional. Una característica propia de las **técnicas constructivas altoandinas ancestrales** que merecen ser recuperadas de los saberes populares como parte de la revaloración de la construcción con tierra.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 163

Construcción en adobe en el templo de Tintiri, Azángaro (Puno)



Nota: Vista de la construcción exterior del templo, en la cual se emplearon fibras naturales en el levantamiento de los muros. Extraído del archivo del Ministerio de Cultura del Perú (2016).

7.2.4. Adobes reforzados con caña carrizo

En años recientes se han propuesto sistemas de reforzamiento para las construcciones de adobe, con la finalidad de proteger a la vivienda contra riesgos naturales como los sismos. En caso ocurra un sismo, cada núcleo de adobe presenta resistencia debido a lo compacto de estos espacios cuadrangulares. Asimismo, debido a la construcción de las bases con materiales densos, mientras que, las zonas superiores con componentes y cubiertas más ligeras. Sin embargo, es importante emplear **refuerzos adicionales** que garanticen una mayor protección. Una solución es la construcción con adobe y caña como refuerzo.

Para la fabricación de los adobes, se emplea una adobera con fondo que presenta una forma distinta a la tradicional, ya que deja espacio para la ubicación de las cañas (refuerzo vertical) de 3 cm de diámetro. El manual “Reconstruyendo hogares”, publicado por la Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (2011), recomienda considerar adobes con dimensiones de 0.40 m x 0.40 m x 0.10 m de altura, para una mayor estabilidad de la construcción. Dejando aberturas para los denominados “alvéolos” (5 cm de diámetro).

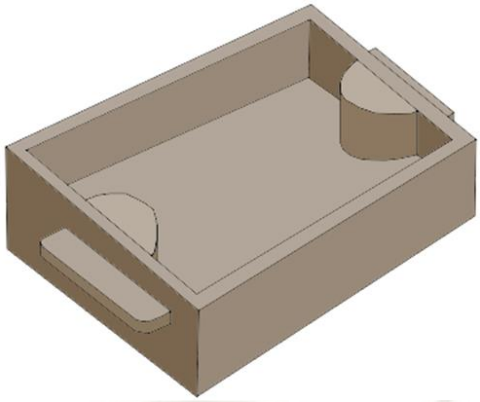
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 164

Adobera para la fabricación de adobes reforzados con caña carrizo

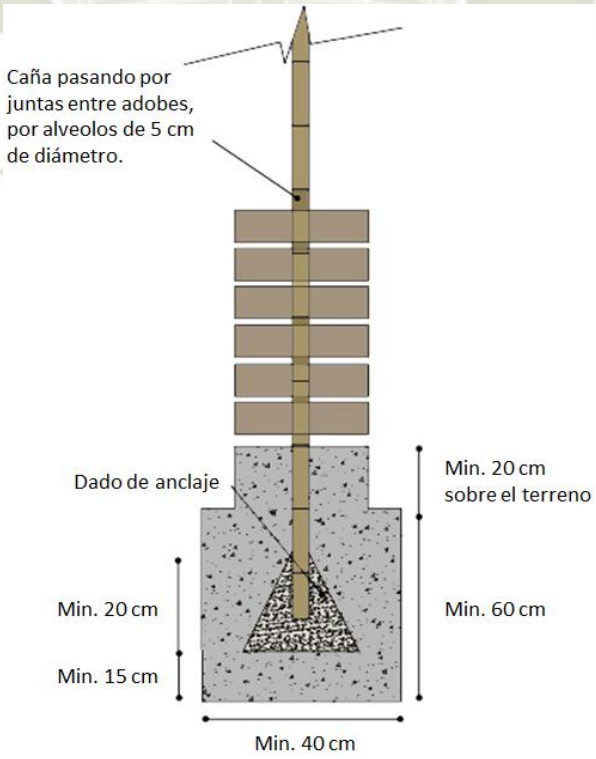


Nota: Empleo de una adobera con fondo, para la formación de alveolos y la colocación de las cañas. Luego de anclarse, se cubrirán los espacios restantes con mortero. Adaptado de dibujo elaborado en el manual de la Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (2011).

Según la norma técnica de adobe sismorresistente, el **reforzamiento vertical del muro** de adobe presenta carrizos anclados verticalmente a los cimientos. Estos se apoyan en dados construidos con una mezcla de yeso y cemento.

Figura 165

Anclaje de una caña carrizo en el cimiento



Nota: Esquema que evidencia el sistema constructivo de adobe reforzado con caña. Extraído del manual de la Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (2011).

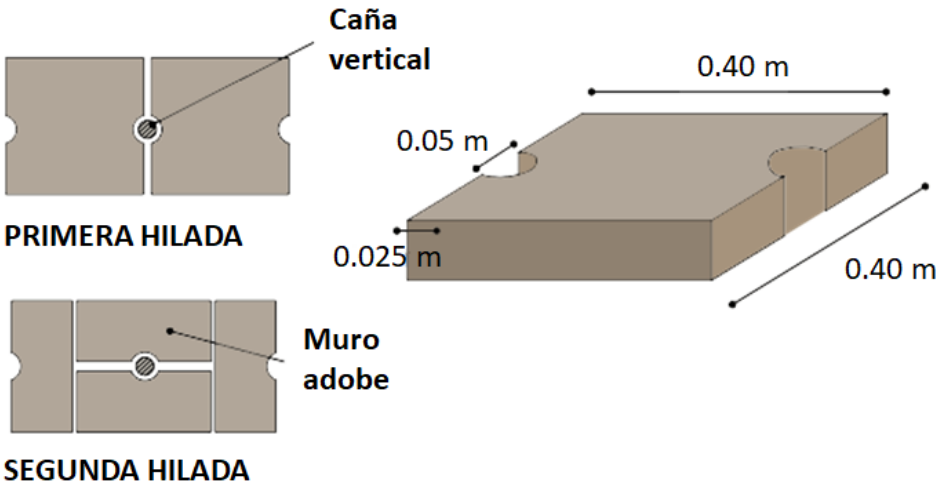
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 166

Dimensiones del adobe y aplicación en hiladas (par e impar)

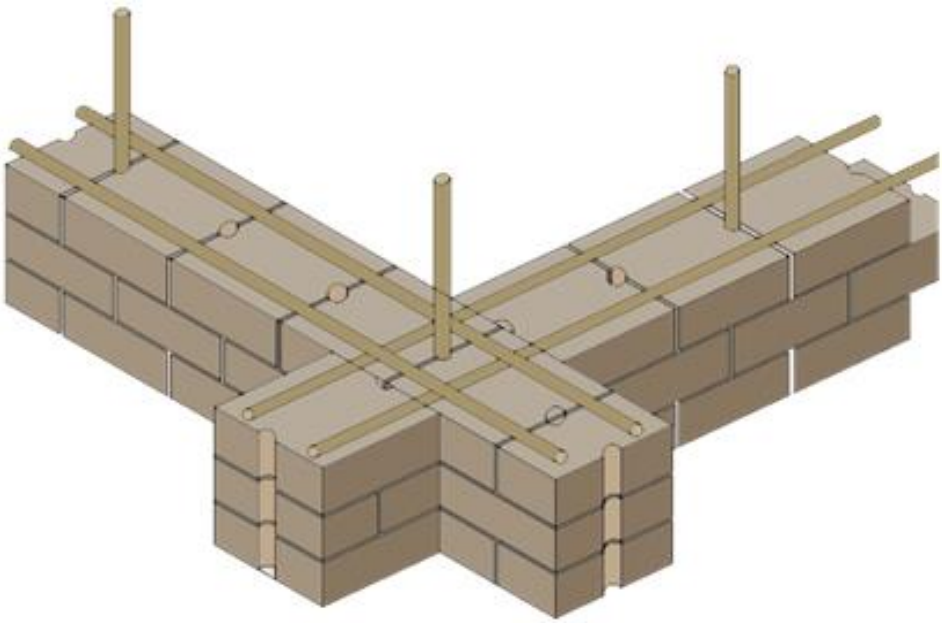


Nota: Se trabaja con adobes de 0.40 m x 0.40 m x 0.10 m, así como medios adobes. La disposición de hiladas depende de la ubicación de la caña vertical. Extraído del manual de la Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (2011).

Por otra parte, el empleo de contrafuertes en las esquinas otorga mayor estabilidad a la construcción. Además del **reforzamiento horizontal** con caña chancada y estirada sobre la hilera.

Figura 167

Contrafuertes en el sistema de adobe reforzado con caña



Nota: Esquema que evidencia el armado de mochetas o contrafuertes en el sistema constructivo de adobe reforzado con caña. Extraído del manual de la Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (2011).

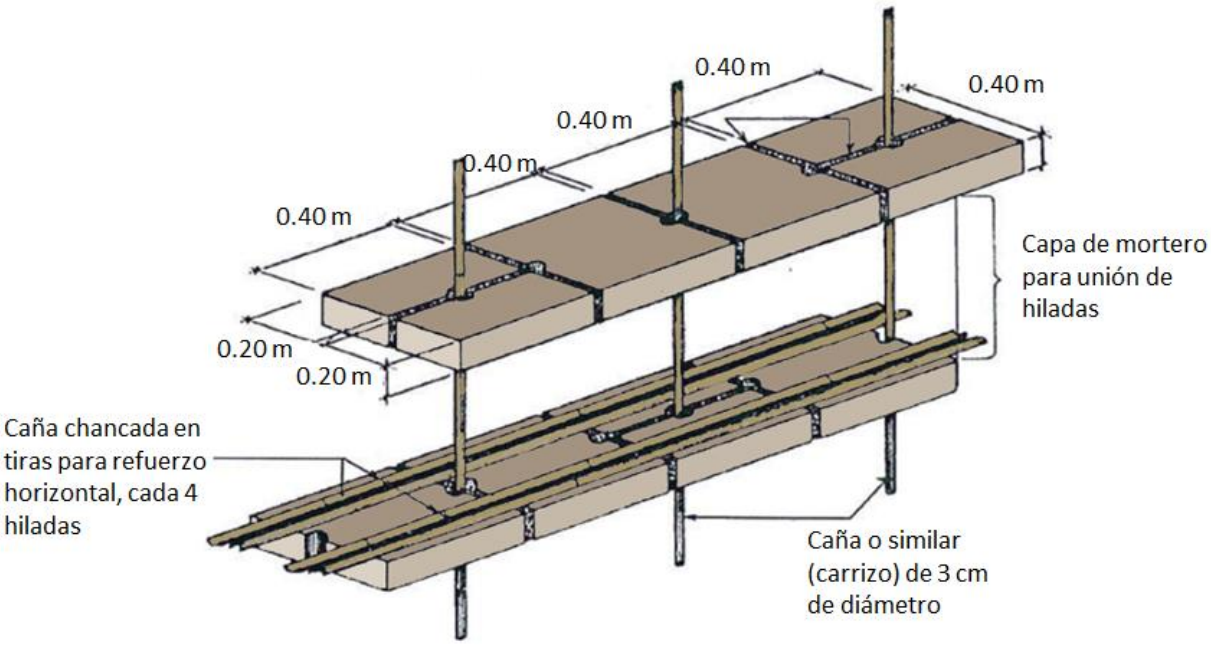
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 168

Refuerzos verticales y horizontales en el sistema de construcción de adobe con caña



Nota: Los refuerzos verticales están dados por las **cañas (carrizos)**, mientras que los refuerzos horizontales por tiras de **caña chancada**, que son **colocadas cada 4 hiladas**, con un espacio de máximo 40 cm. Adaptación del gráfico de la Norma E-080 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2017).

Finalmente, en la parte superior del muro, la construcción de vigas soleras facilita el anclaje de las cañas (carrizos). Para ello, se emplean largueros y travesaños de madera. Por otro lado, los refuerzos tanto verticales (caña) como horizontales (caña chancada) deberán estar unidos entre sí, y con otros elementos de la estructura como la cimentación, la viga collar y el techo. Se podría añadir un refuerzo adicional en estas uniones con hilos nylon.

Es importante mencionar que este tipo de construcciones en adobe reforzado son económicas y emplean recursos naturales propios del lugar, lo que hace más factible su realización en las zonas rurales. Sin embargo, como limitante presenta un tiempo de construcción relativamente moderado.

En comparación con otros sistemas como la geomalla, esta técnica podría ser replicada por los mismos pobladores de una comunidad rural y alpaquera, luego de una capacitación técnica previa.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7.3. Tapial

El tapial o también conocido como “tapia pisada” es una técnica constructiva que data de hace varios siglos y en la actualidad se emplea en ciertos lugares de la Sierra peruana. Esta técnica consta primeramente del tamizado de tierra y posterior llenado de un encofrado de madera o triplay, con capas de tierra sucesivas de entre 10 a 15 cm, que más adelante serán compactadas con un pisón manual (procedimiento tradicional), el cual es un instrumento que puede ser de madera o metal.

7.3.1. Propiedades y usos del tapial

El tapial forma parte de un proceso constructivo económico y sostenible basado en tierra. No es un sistema con alta capacidad de resistencia ante sismos ni humedad en comparación con otras técnicas constructivas, sin embargo, presenta una adecuada capacidad de aislamiento térmico y acústico por el empleo de tierra.

Sus principales ventajas son:

- Proceso constructivo realizado *in situ*, elaborando tapiales en la misma obra y ahorrando costos de traslado.
- Rápido en su proceso constructivo.
- Económico
- Empleo de la tierra como materia prima.
- Resistente al fuego.
- Sólido y durable.

7.3.2. Comparación entre el tapial y el adobe

De acuerdo con la norma ***E-080: Diseño y construcción con Tierra Reforzada*** del RNE (2017), que considera criterios de albañilería de adobe y tapial, y su comportamiento sísmico. Así como, los estudios publicados por el ingeniero Ángel San Bartolomé. Se presenta la siguiente tabla comparativa sobre las construcciones de adobe y tapial.

Para una mejor comprensión de ambos sistemas constructivos, se menciona variables como composición, dimensiones, sistema constructivo y criterios empleados para sistemas reforzados, considerando tanto sus refuerzos verticales como horizontales.

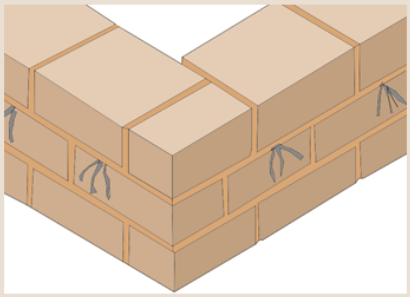
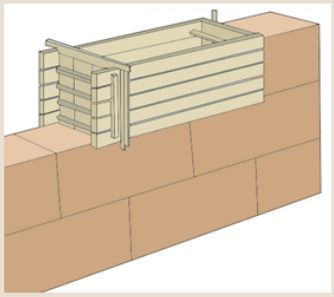
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 24

Comparación entre los sistemas constructivos de adobe y tapial, según lo estipulado por la norma E-080

	Adobe	Tapial
Imagen representativa	 Fuente: Elaboración propia (2021).	 Fuente: Elaboración propia (2021).
Composición	Mezcla de tierra, agua, paja en distintas dosificaciones. Manteniendo una proporción de ichu cortado y tierra de 1:1 y 1:2.	Capas de tierra compactadas de 0.15 m de altura máxima, compactándolas hasta llegar a 0.10 m por capa,
Dimensiones	Las dimensiones en largo y altura están en relación 4 a 1. Evitando alturas menores a 8 cm. *Para una mejor resistencia, se recomienda usar adobes cuadrados de 40 x 40 x 10 cm.	Las dimensiones deberán presentar un largo máximo de 1.50 m, ancho mayor a 40 cm y altura máxima de 60 cm.
Juntas	Las juntas no deben exceder de 30 mm en su parte más ancha. Evitar juntas verticales continuas.	Recomienda el uso de juntas de avance en tapial reforzado, inclinadas a 45°.
Sistema constructivo	• Cimentación • Muros • Viga collar • Contrafuertes, mochetas o muros transversales. • Entrepiso / cobertura • Refuerzos (caña, malla, etc).	• Cimentación en pirca. • Encofrado de madera para depositar el material. • Vaciado de tierra en capas. • Apisonado y compactación. • Desencofrado y traslado del molde.
Sistema reforzado	Caña Empleando carrizo (caña hueca) de 25 mm de diámetro como refuerzo vertical. Así como, carrizo chancado como refuerzo horizontal. Madera Madera rolliza o aserrada con diámetros igual o mayores a 25 mm como refuerzo vertical y sogas naturales (cabuya) de mínimo 6 mm de diámetro como refuerzo horizontal. Fibras vegetales En paquetes de diámetros igual o mayores a 25 mm como refuerzo vertical. Y diámetros mayores a 6 mm como refuerzo horizontal.	Refuerzo del tapial Según el estudio del ingeniero Ángel San Bartolomé (s.f.), el tapial puede ser reforzado con troncos de eucalipto de 1.5" ubicados en los extremos de cada tapia y anclados en la cimentación. Así también, las aberturas en la base del molde permiten el paso del refuerzo horizontal de troncos de eucalipto de 1" cada dos hiladas, amarrados y clavados al tronco vertical.

Nota: Esquema comparativo entre los sistemas de construcción de adobe y tapial. Elaboración propia según la norma E-080 del Reglamento Nacional de Edificaciones y estudios publicados en el blog del ingeniero San Bartolomé (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7.4. Alcances a partir de noma técnica y manuales de construcción

La **norma técnica E-080: Diseño y construcción con tierra reforzada** pertenece al *Reglamento Nacional de Edificaciones* (RNE), el cuál es la normativa vigente y de aplicación obligatoria para la edificación en Perú. Plantea criterios permitidos para la construcción basada en tierra, ya sea en tapial o adobe. Es importante resaltar que la propuesta arquitectónica basada en tierra debe además considerar el respaldo de un estudio técnico para garantizar seguridad. El resumen de este documento técnico de construcción, elaborado por el grupo de investigación *Centro Tierra PUCP* (2013), comenta los siguientes temas:

- ➔ **Adobe simple o estabilizado,** como unidad para la construcción. Características, comportamiento y diseño del adobe.
- ➔ **Aplicación en edificaciones de interés social y de bajo costo,** que resistan movimientos sísmicos.
- ➔ **Mejora del sistema constructivo actual con adobe,** considerando el estado de las edificaciones que emplean este sistema constructivo.

- **Según la Zona Sísmica**

  El sector, localizado en la zona sur de la región Puno, se encuentra en un punto entre las *Zonas Sísmica 2 y 3*, esto se puede corroborar en el mapa de zonificación sísmica del Perú del año 2017 (ver RNE). Por tanto, se considera que todas las edificaciones construidas con adobe y tierra reforzada presenten un nivel de altura.

- **Según los riesgos existentes en el territorio**

  El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2010) y la norma técnica E-080, recomiendan no construir con adobe en territorios que presenten las siguientes características:

  - ➔ Suelos granulares sueltos, suelos cohesivos blandos y con arcillas expansivas.
  - ➔ Suelos húmedos, a orillas de ríos, cerca de riachuelos o acequias, ya que el nivel de agua subterránea es alto.
  - ➔ Zonas de quebradas y derrumbes, propensas a desastres naturales como inundaciones, aluviones o huaycos.
  - ➔ Suelos que presenten inestabilidad geológica.

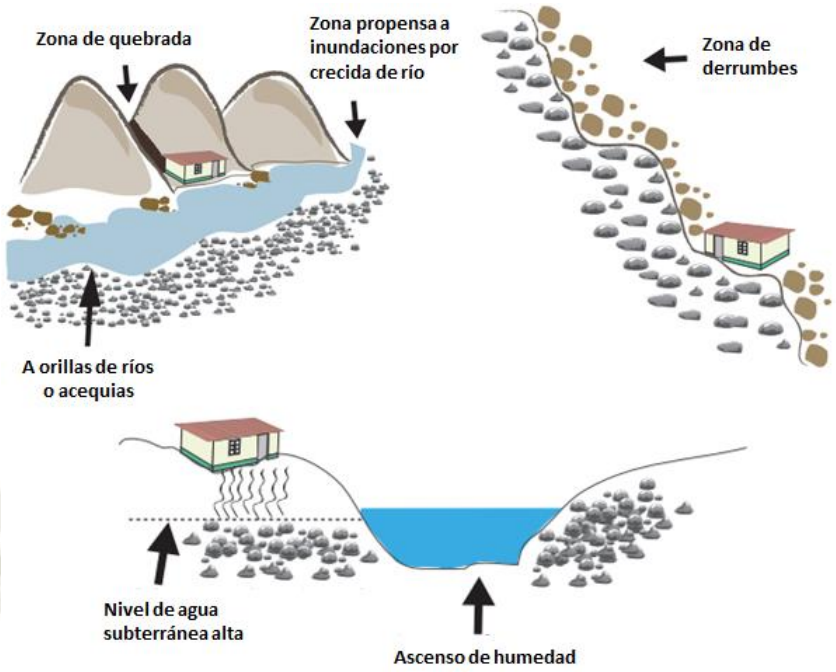
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 169

Lugares inadecuados para la construcción de adobe en los Andes

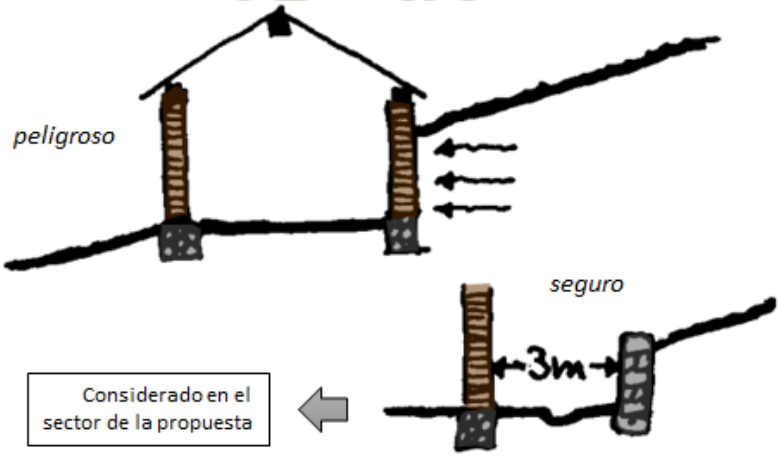


Nota: Consideraciones para evitar la construcción en adobe en zonas con características que generan riesgo en la seguridad y prevalencia de la edificación. Adaptación en base al gráfico del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2010).

Según revisión del **Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra**, de Minke (2001), se recomienda el emplazamiento de la vivienda alejada de fuertes pendientes. En caso se construya en pendiente, debe mantenerse una distancia de 3 m como mínimo respecto al muro de contención de piedra.

Figura 170

Consideraciones para la construcción en terreno con pendiente



Nota: Para la construcción segura de la propuesta de vivienda. Reconociendo que la vivienda se emplaza delante del cerro Pinaya, en un terreno predominantemente plano, se consideran estos lineamientos para propuestas en el sitio. Extraído de Minke (2001).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

8. Sistemas de aislamiento térmico para viviendas de adobe

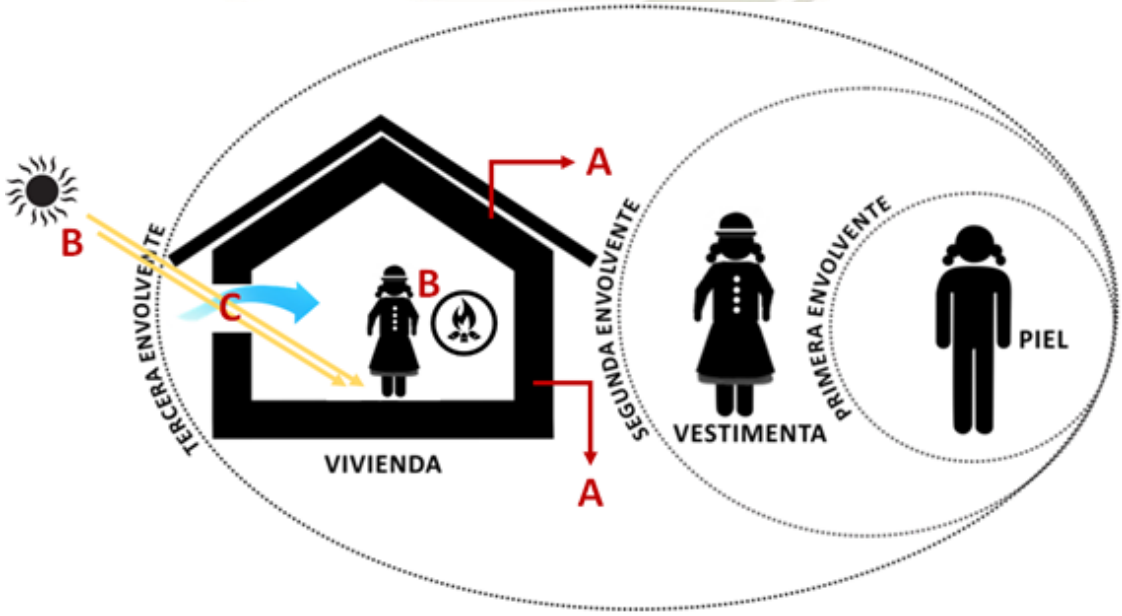
Existe un intercambio de calor entre el interior y el exterior de la vivienda rural de adobe. Este evento se da especialmente en climas muy fríos como el de Pinaya en Puno. Llegando a presentarse de forma más intensa y afectando negativamente a los espacios de la vivienda alpaquera. A partir de lo indicado por Rodríguez-Larraín et al. (2016), al igual que los objetos y personas, la vivienda **intercambia calor con el exterior** de las siguientes formas:

A. Conducción: a través de los materiales con los que está construida. En este caso, se trata del adobe de los muros y paja de los techos.
B. Radiación: con el ingreso del sol por vanos, cuando se enciende el fogón en el interior o por la emisión del calor corporal.
C. Convección: al abrir una puerta o ventana, y el ingreso de aire frío.

La misma fuente resalta la necesidad de regular este intercambio de calor. Por ello, se hace mención de que las personas además de su piel utilizan la ropa como una segunda piel protectora. Es por ello que se considera que la vivienda es una tercera piel de resguardo y protección que, a partir de los sistemas de aislamiento térmico, permitirá un mejor control del intercambio de calor.

Figura 171

Envolventes y control del intercambio de calor entre el interior y exterior de la vivienda



Nota: Relación entre las envolventes de la vivienda y los sistemas de intercambio de calor con el exterior, en la generación de confort térmico en la vivienda rural altoandina. Adaptación del gráfico de Gayoso y Pacheco (2016).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

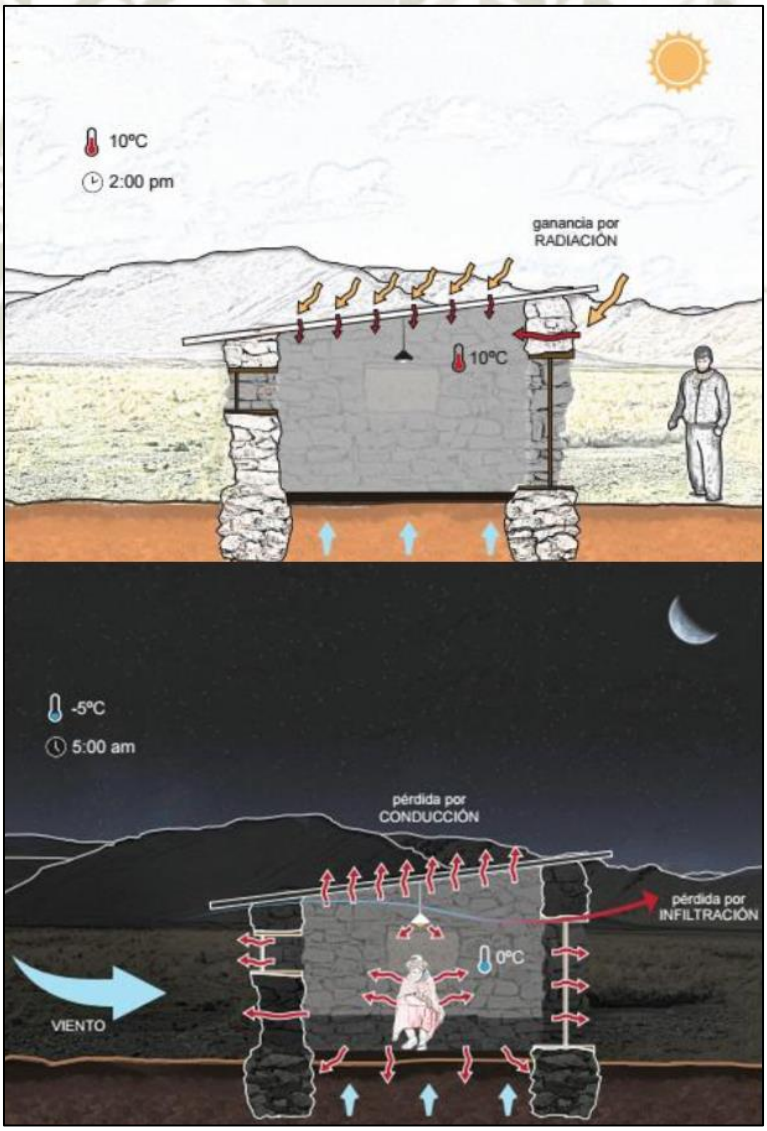
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En síntesis, las viviendas de la zona y en los contextos altoandinos, presentan durante el día una **ganancia de calor por radiación** a través de los vanos localizados en los muros de piedra o adobe. Sin embargo, durante la noche ocurre el efecto contrario, ya que la **pérdida de calor** es mayor por la **conducción** a través del techo y los muros. En adición a esto, existe una pérdida de calor por infiltración del aire frío del exterior, a través de rajaduras y aberturas que pueda presentar la construcción por fallas.

De esta manera, sin un adecuado sistema de aislamiento térmico en la vivienda de adobe, en el interior se puede llegar a alcanzar los 0°C o menores temperaturas, y volverse en un ambiente muy frío.

Figura 172

Intercambio de calor y frío en la vivienda altoandina durante el día y la noche



Nota: Esquemas síntesis de la transferencia de calor en la vivienda. Extraído del manual de Centro Tierra PUCP (2016).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En la búsqueda de un mayor aislamiento para los cobertizos, la técnica tradicional indica el uso de cueros dispuestos en fila en la zona de acceso y sobre la viga de madera rolliza. Las siguientes imágenes ilustran este sistema:

Figura 173

Cobertizos con cueros en sus estribos como protección del frío



Nota: Vista del empleo de cueros en el acceso al cobertizo como una estrategia tradicional de aislamiento térmico. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

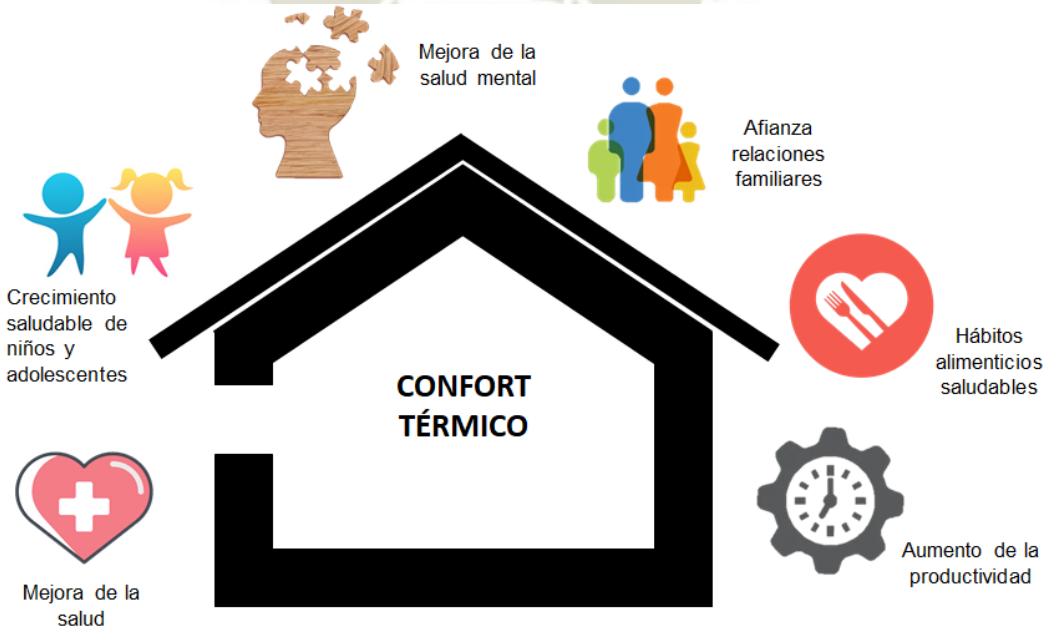
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La **generación de confort térmico** en la vivienda garantiza múltiples beneficios en la salud, ámbito social y la productividad. En síntesis, la vivienda se vuelve más saludable para sus usuarios. Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, y la Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (2017), esta práctica resalta los siguientes beneficios:

- ➔ Mejora de la salud de la familia, al tener una menor exposición a las temperaturas muy bajas, durante su permanencia en el interior.
- ➔ Desarrollo y crecimiento saludable de los niños y jóvenes, al ingerir una menor cantidad de calorías para mantener la temperatura corporal.
- ➔ Mejora la salud mental de las personas y contribuye con el aumento de la autoestima. Esto a su vez contribuye con mejores prácticas de emprendimiento y productividad.
- ➔ Afianza las relaciones familiares ya que genera mayor confortabilidad en los espacios que conforman la vivienda.
- ➔ Mejora de los hábitos alimenticios por medio del consumo de más proteínas y micronutrientes. Promueve el cultivo de alimentos como hortalizas, frutas y verduras. Estos alimentos son ricos en hierro, lo que contribuye a reducir los índices de anemia presentes en el sector.
- ➔ Inclusión de nuevas prácticas de higiene, como el lavado de manos.

Figura 174

Beneficios del confort térmico en una vivienda de adobe



Nota: Síntesis de beneficios de una vivienda con adecuado confort térmico. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

8.1. Nuevo material compuesto sostenible para la vivienda

El proyecto de investigación *Diseño, implementación y validación de un sistema de aislamiento térmico sostenible, compatible con adobe, basado en nuevos materiales compuestos de fibra de alpaca, fibras de ichu y aserrín de madera*, financiado por el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica de Santa María, dio como resultado la elaboración de un nuevo material compuesto sostenible en base a fibras naturales encontradas en zonas altoandinas.

Este compuesto permitió la obtención de un **aislante térmico** ideal para construcciones de adobe. Se seleccionaron las fibras naturales a partir de los siguientes criterios:

(1) Abundancia en el territorio peruano altoandino y disponibilidad en la zona. Cercanas a centros poblados rurales.
(2) Ahorro económico.
(3) En su obtención, presenta un porcentaje de desperdicio, lo que podría brindarle un uso alternativo en la fabricación de un material compuesto para la construcción.

El nuevo material de construcción se plantea como un motor para el desarrollo de la sociedad rural y alpaquera, tomando como aplicación y caso de estudio en la tesis, el poblado de Pinaya, en la provincia de Lampa, Puno. Por otra parte, el compuesto propone un procedimiento de fabricación sencillo y emplea recursos propios de las zonas altoandinas como la **fibra de alpaca** (obtenida a partir de la esquila), el **ichu** (pasto natural de la Sierra peruana) y el **aserrín** (residuo de la industria maderera). Dando como resultado un material que pueda ser empleado como recubrimiento aislante de muros de adobe, que brinde un mayor confort térmico en el interior de la vivienda.

8.1.1. Obtención de la materia prima

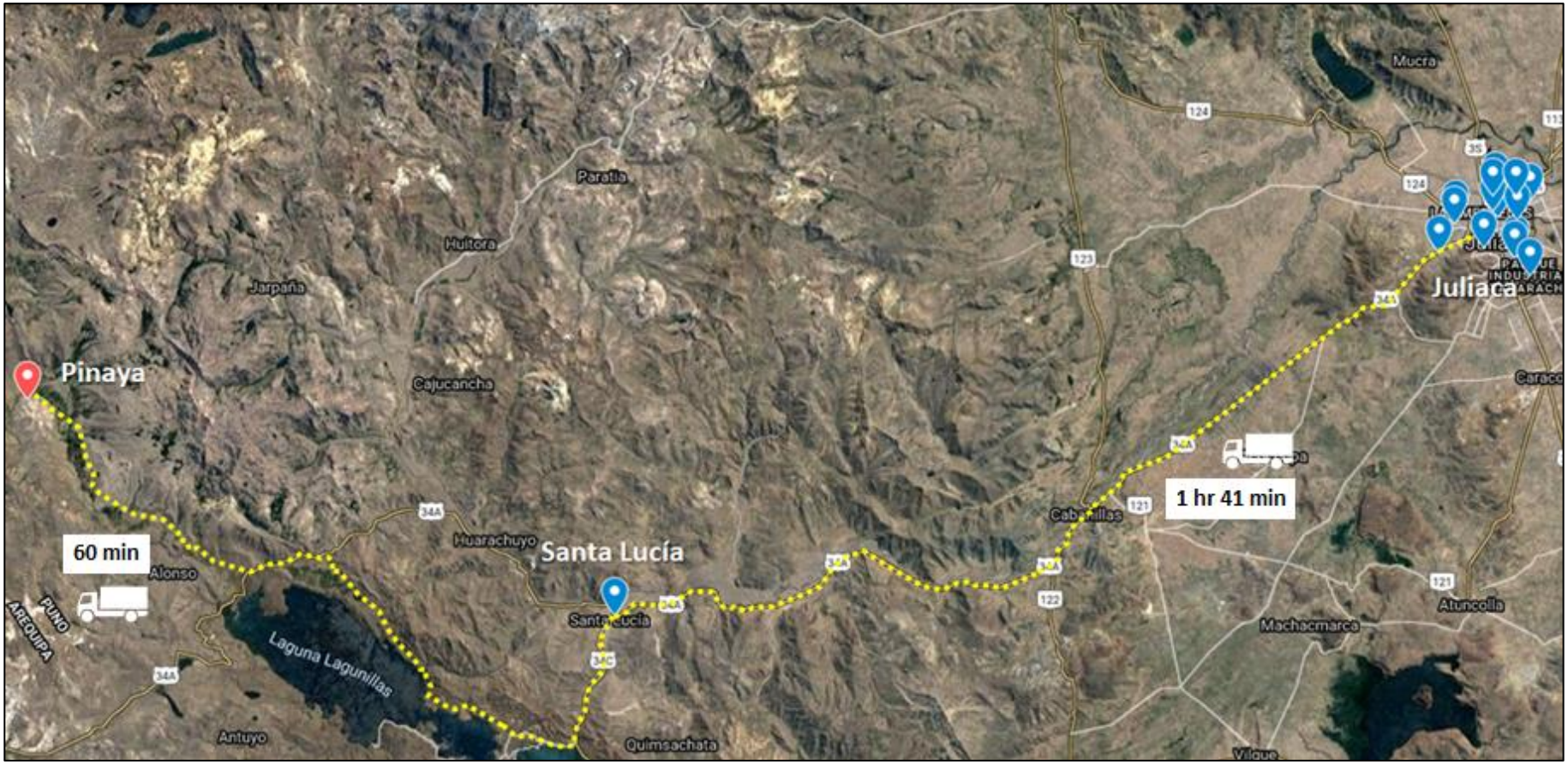
Como una forma de escalar el proyecto a largo plazo y bajar los costos de su fabricación, se recomienda la obtención de aserrín en carpinterías y aserraderos locales. El siguiente mapa evidencia los puntos próximos al poblado de Pinaya: 2 carpinterías en Santa Lucía y 15 locales (aserraderos y carpinterías) en la ciudad de Juliaca.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 175

Disponibilidad de aserrín de madera en el sector



Nota: Localización de puntos de adquisición y compra de aserrín en las carpinterías y aserraderos próximos a Pinaya. Elaboración propia (2021).

Para visualizar el “Mapa de disponibilidad de aserrín” en relación con el sitio de intervención (centro poblado de Pinaya), acceder al enlace de *Google Maps* (ver Referencias). Cabe resaltar que Santa Lucía está a 1 hora por vía terrestre de Pinaya.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

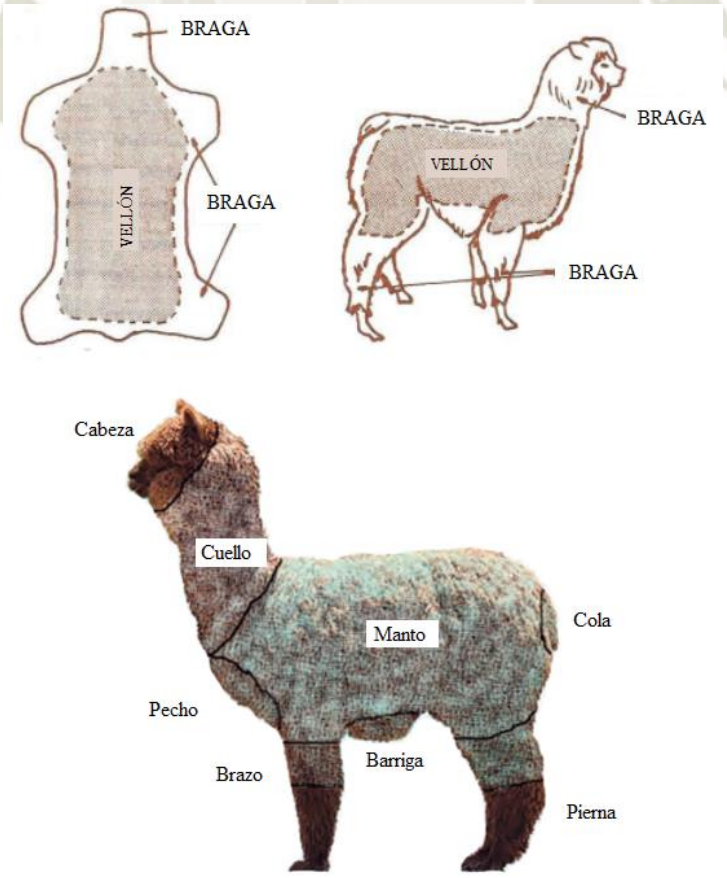
Referente a la fibra de alpaca, fue obtenida por medio de vellones secos y sin ningún tratamiento químico previo. Se recomienda emplear la ***fibra de alpaca de categoría gruesa y de color***, proveniente de cualquier tipo de alpaca, ya sea Huacaya o Suri. Esto supone un ahorro de costos ya que el precio actual en el mercado de la fibra de alpaca de color de esta categoría se encuentra entre **S/. 5.00 y S/. 8.00 por libra**. Es importante considerar que la libra es una unidad de masa y 1 libra equivale a 0.45 kg (450 gr).

En consideración a la finura de la fibra de alpaca, esta no va a variar el estado final del material ya que pasa por un procedimiento de reducción por medio de una máquina trituradora de plástico y un tamiz ASTM # 140.

Como parte de la sostenibilidad del proyecto, se recomienda para la fabricación del material emplear las bragas. Esto corresponde en promedio al 11% de la libra (Guzmán y Aliaga, 2010, p. 8). Puede ser obtenido de la lana de las patas, barriga y cuello. Siendo considerada como residuo luego de la esquila, por no presentar uniformidad.

Figura 176

Ubicación de bragas en la fibra de alpaca



Nota: Zonas en el vellón donde pueden encontrarse fibras de residuo para la fabricación del material compuesto. Elaboración propia en base a figuras de Zárate y Aguilar (2012).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

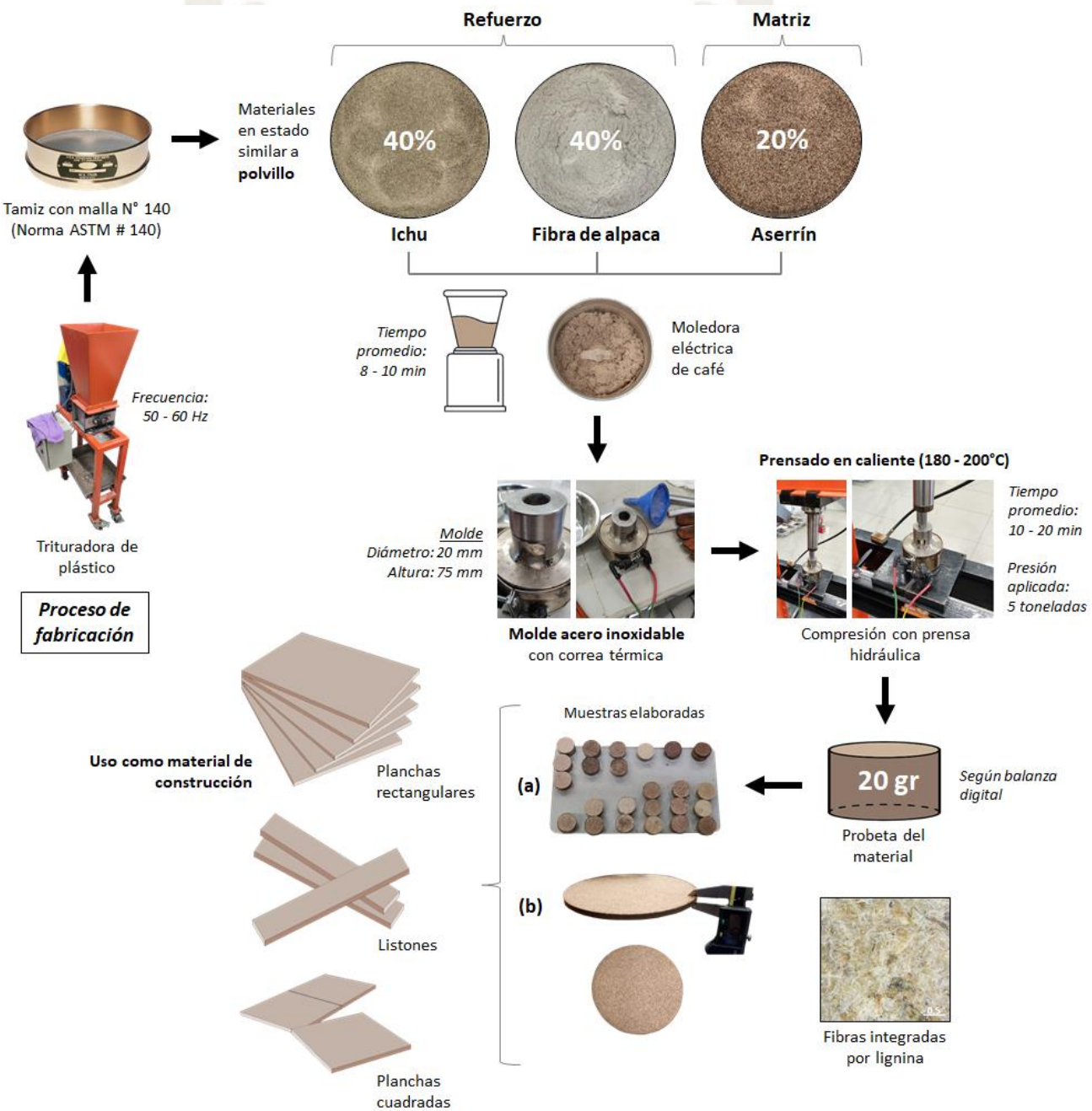
REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En la experimentación y fabricación del material compuesto, se obtuvieron muestras de **probetas de 20 gramos**. Su composición presenta 8 gramos de fibra de alpaca, que equivale a poco menos del 2% de 1 libra.

8.1.2. Síntesis del proceso de fabricación del material compuesto

Figura 177

Proceso de elaboración del material compuesto basado en fibras



Nota: Síntesis del proceso de fabricación del material compuesto basado en fibras de la zona y aserrín de madera. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

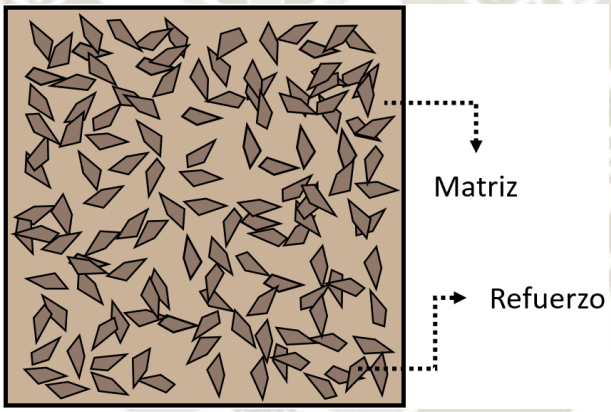
Para una mayor comprensión del proceso de fabricación del material compuesto, ver el *Registro Fotográfico* en los *Anexos* de la tesis.

8.1.3. Propiedades y características del material compuesto

Primeramente, es importante definir que los materiales compuestos se conforman por dos fases: (1) matriz y (2) refuerzo. La **matriz** se presenta de forma **continua**, mientras que el **refuerzo** se da de forma **dispersa.** Esto indica que las fibras de lana de alpaca e ichu (refuerzo) se encuentran dispersas dentro de la matriz de lignina, proveniente del aserrín de madera. El siguiente esquema visibiliza ambas fases del material compuesto.

Figura 178

Matriz y refuerzo del material compuesto propuesto



Nota: Representación gráfica que muestra la matriz y el refuerzo en una vista microscópica del material compuesto fabricado. Elaboración propia (2021).

El refuerzo le brinda propiedades mecánicas y la matriz le otorga la capacidad de resistencia térmica. Así también, la relevancia de los materiales compuestos resalta en sus propiedades, que, trabajando en conjunto, son mejores. En el material fabricado, los materiales se condensan finalmente en probetas cilíndricas. Esto es posible porque el aserrín tiene un componente llamado "**lignina**", el cual es un polímero que fluye a altas temperaturas. De esta manera, al pasar por prensado en caliente y estar expuesta entre 180 a 200 °C en un periodo entre 10 a 20 minutos, funciona como ligante e integra homogéneamente las fibras de lana, ichu y aserrín (Cuzziramos, Paredes, Cerpa, Rueda, Rodríguez y Huamán, 2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

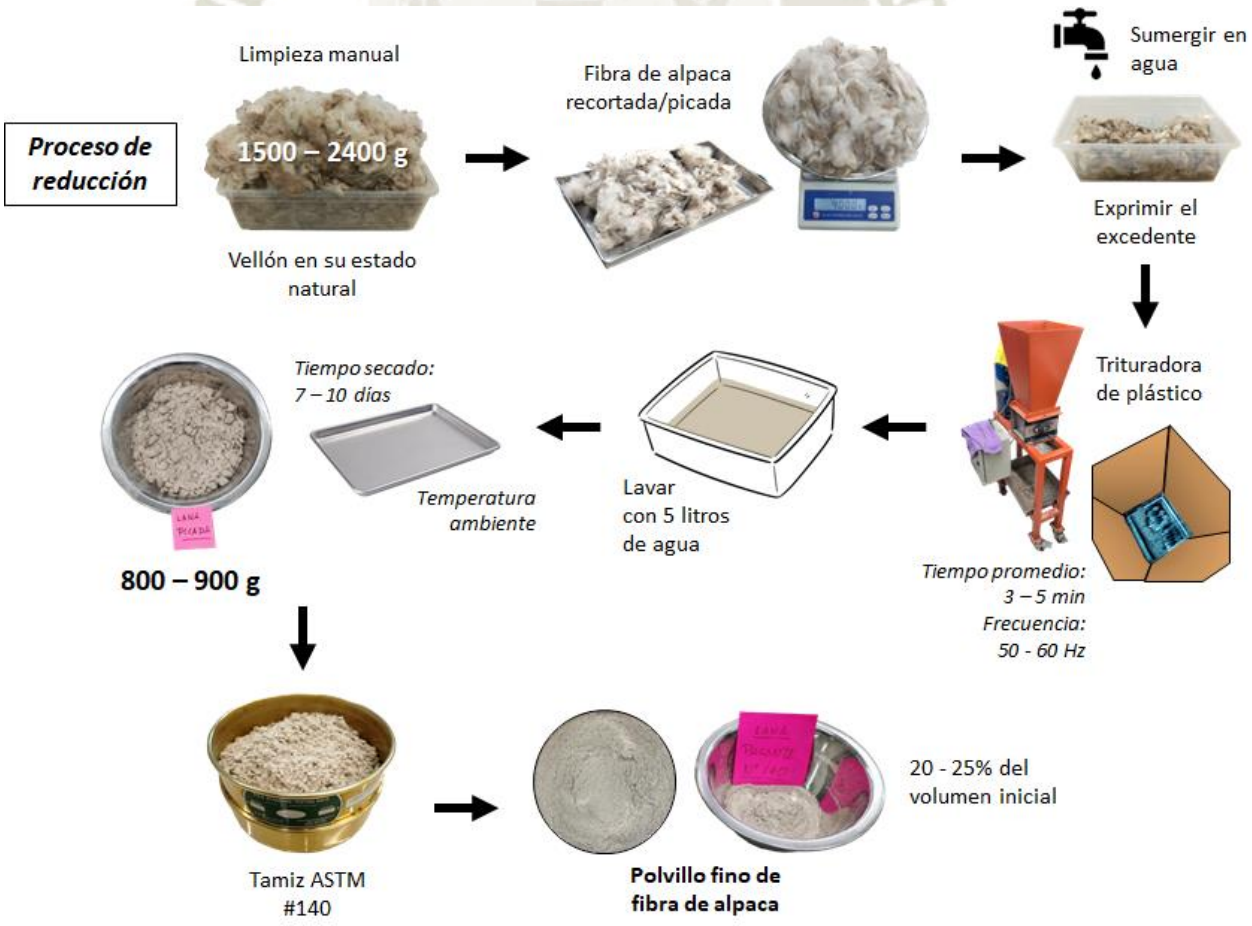
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En relación con la altura de las probetas experimentales, esta varía entre 10 a 15 mm entre una muestra y otra. Siendo algunas más altas que otras. De esta manera, las probetas con mayor cantidad de fibra de alpaca fueron ligeramente más altas, al ser la lana más esponjosa (porosa) y menos densa. En definitiva, estas variaciones dependen de la concentración y densidad (cantidad de masa en un determinado volumen) de la mezcla, ya que algunas presentaban mayor cantidad de aserrín, ichu y/o fibra de alpaca (*ver Anexos: Registro Fotográfico* – Matriz de mezclas).

Por otro lado, referente a la medición de la densidad (kg/m³) de las probetas y de los materiales, se recomienda emplear un picnómetro de helio (equipo que calcula la densidad real), así como también apoyarse de una medición manual de la masa con una balanza digital de precisión, con certificación de calibración vigente. Se debe agregar que, la fibra de alpaca en vellones pasó por el siguiente procedimiento para reducir su dimensión y llegar a un estado fino:

Figura 179

Proceso de reducción de la fibra de alpaca a polvillo fino



Nota: Síntesis del proceso de reducción de la fibra de alpaca, con vistas a los materiales utilizados y procesos seguidos en la metodología propuesta. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Para estudiar a mayor detalle el procedimiento mostrado en la figura anterior, ver el *Registro Fotográfico*, en la sección de *Anexos*.

El siguiente esquema presenta una ficha elaborada con las principales características del material compuesto propuesto.

Figura 180

Ficha de características principales del material compuesto

Características principales del material compuesto



Fuente: Elaboración propia (2021).

Propiedades:

- ✓ Ligero.
- ✓ Compuesto sólido.
- ✓ Versatilidad en su presentación.
- ✓ Disminución de costos de producción.
- ✓ Aislamiento térmico.
- ✓ Compatibilidad con la arquitectura vernácula, y construcciones en zonas altoandinas por uso de fibras locales (ichu y fibra de alpaca).

Utilidad:
Industria de la construcción como revestimiento de muros interiores y fabricación de mobiliarios.

Basado en: fibras naturales (fibra de alpaca, fibra de ichu) y un residuo de la industria maderera (aserrín).



Sistema de conformación: moldeo por compresión en caliente. Método económico y durable por medio de una prensa hidráulica.

Fuente: Elaboración propia (2021).

Disponibilidad de sus componentes: local (fibra de alpaca e ichu) y distrital (aserrín).

Composición recomendada:
40% - ichu
40% - fibra de alpaca
20% - aserrín de madera

Potencial como aislante térmico: bueno, porque sus componentes presentan un bajo coeficiente de conductividad térmica:

- *Ichu* = 0,047 hasta 0,113 W/mK
- *Fibra de alpaca* = 0,040 – 0,045 W/mK
- *Aserrín* = 0,07 – 0,10 W/mK

Limitación: hidrosoluble al contacto con el agua.
\+ Lo positivo: sostenibilidad en su potencial de descomposición y evitar generar residuos.
− Lo negativo: no poder aplicarlo en revestimiento de exteriores.

Nota: Ficha resumen que presenta las propiedades, utilidad, componentes y potencial como aislante térmico del nuevo material compuesto fabricado. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

8.1.4. Pruebas y mediciones realizadas en el material compuesto

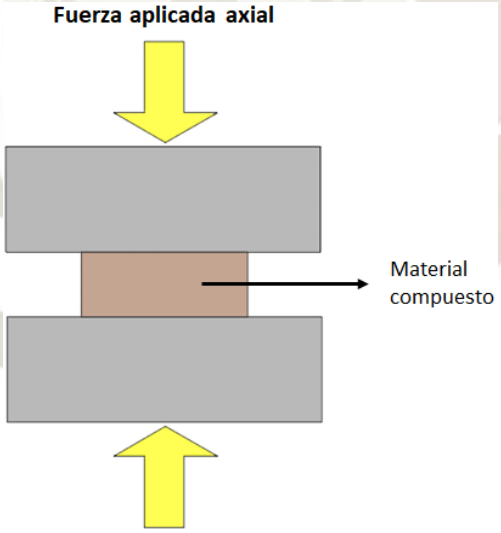
- **Resistencia a la compresión uniaxial**

  Se realizaron pruebas de **compresión uniaxial**, con una tasa de compresión constante de 0.5 mm/min, a 3 muestras de cada tipo de compuesto (para ver detalle ir al *Registro Fotográfico*). Esto fue parte del proceso de *Caracterización Mecánica*, el cual consistió en la determinación de la capacidad de resistencia del material compuesto frente a una fuerza aplicada, hasta antes de fracturarse.

  Los resultados indicaron que los valores máximos de **resistencia a la compresión** uniaxial varían entre **77 a 95 MPa** (mega pascales). Siendo la muestra con 100% de aserrín (muestra N°5) en su composición la que presenta el mayor valor de resistencia, y la muestra con 20% de aserrín y 80% de ichu, el valor más bajo (muestra N°6).

Figura 181

Esfuerzo de compresión uniaxial sobre probeta del material compuesto



Nota: Representación del ensayo de compresión uniaxial que se realizó en las muestras del nuevo material compuesto. Elaboración propia (2021).

- **Módulo de elasticidad**

  Se observó un aumento sistemático del módulo de elasticidad o también conocido como módulo de Young en los materiales compuestos, al aumentar la concentración de ichu en las mezclas. Presentando el mayor valor del módulo de elasticidad: 4.1 GPa (giga pascales), la muestra con 20% de aserrín y 80% de ichu (muestra N°6).

  El módulo de elasticidad fue calculado a partir del diagrama esfuerzo -

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

deformación, en el que fueron trazadas las curvas para cada una de las seis muestras estudiadas. Este gráfico permitió la determinación del esfuerzo, y el módulo de elasticidad (esfuerzo/deformación) en GPa.

- **Medición de la densidad**

  Se realizó una *Caracterización Morfológica* a partir de la medición de la densidad geométrica (espacio geométrico ocupado por el material) de los compuestos elaborados. Se elaboró una tabla que comparaba la densidad para cada una de las seis muestras estudiadas.

  La muestra con 100% de aserrín en su composición presentó una densidad ligeramente superior. Las muestras en las que se agregó fibra de alpaca e ichu presentaban una reducción de densidad. Siendo este efecto mayor en las muestras con mayor volumen de ichu.

- **Validación de la capacidad de aislamiento térmico**

  Se realizaron pruebas por medio de una máquina de medición de transferencia de calor**,** y el método “placa fría y placa caliente” para la obtención de la **conductividad térmica** (W/(m·K))**,** del material compuesto (ver fotografías y explicación en Anexos). Este equipo fue construido como parte del proyecto de investigación siguiendo la metodología de Alonso (2019). La máquina se complementa con una *aplicación de ordenador* (web), que facilitó la lectura de temperaturas aplicadas y conductividad térmica de la muestra, además contó con casillas para introducir los valores correspondientes al **espesor de la muestra** y las referencias fría y caliente (Alonso, 2019, p. 37).

  Las **muestras** constaban de discos (ver *Registro Fotográfico* para mayor información) y presentaban las siguientes dimensiones:

  - ➔ *Espesor:* 10 - 12 mm (1/2”)
  - ➔ *Diámetro (base):* 150 mm

  Es importante mencionar que el funcionamiento de la máquina y aplicación para ordenador es posible gracias al registro de la *ecuación de Fourier* en su sistema. Esta fórmula permite el **cálculo del flujo de calor** en la muestra. A continuación, se presenta la ecuación y la explicación de cada uno de sus componentes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 182

Ecuación de Fourier para la conductividad térmica

$$\lambda m = \frac{Z3 - Z2}{T3 - T2} * \left(\frac{\lambda r1(T2 - T1)}{2(Z2 - Z1)} + \frac{\lambda r2(T4 - T3)}{2(Z4 - Z3)}\right)$$

Donde:

- λm es la conductividad de la muestra en W/m*k
- λr1 es la conductividad de la primera referencia en W/m*k
- λr2 es la conductividad de la segunda referencia en W/m*k
- Z1 es la posición del termopar de la primera referencia más cercano a la fuente de temperatura en m
- Z2 es la posición del termopar de la primera referencia más cercano a la muestra en m
- Z3 es la posición del termopar de la segunda referencia más cercano a la muestra en m
- Z4 es la posición del termopar de la segunda referencia más cercano a la fuente de temperatura en m
- T1 es la temperatura del termopar que se encuentra en la posición Z1 en k
- T2 es la temperatura del termopar que se encuentra en la posición Z2 en k
- T3 es la temperatura del termopar que se encuentra en la posición Z3 en k
- T4 es la temperatura del termopar que se encuentra en la posición Z4 en k

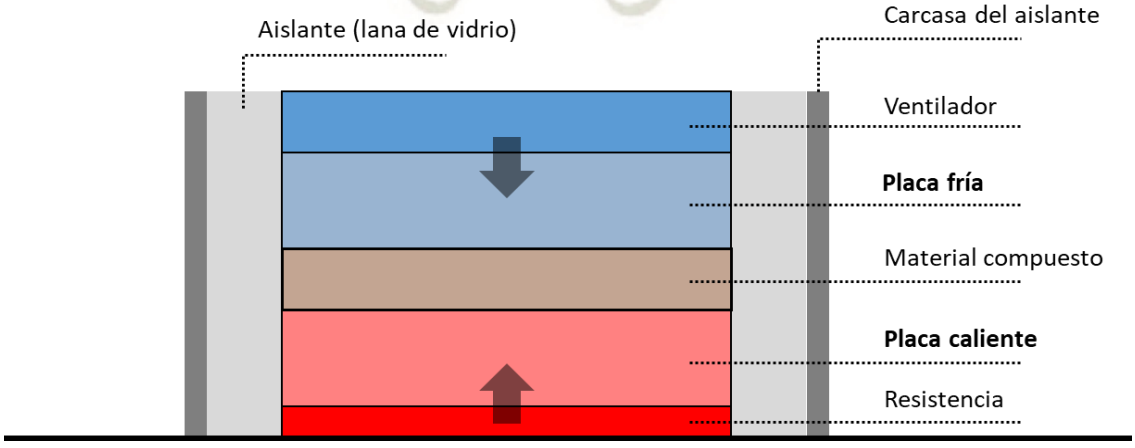
Nota: Explicación de la ley de Fourier. Extraído de la tesis de Alonso (2019).

De este modo, a mayor espesor del material, la conductividad térmica se aproxima más a cero y el material presenta una mejor capacidad aislante. Por otra parte, se obtuvieron los siguientes valores en las **mediciones de conductividad térmica** realizadas a tres muestras (con forma de disco) del nuevo material compuesto.

- Medición 1: 0.49079 W/mk
- Medición 2: 0.47409 W/mk
- Medición 3: 0.45645 W/mk

Figura 183

Esquema (sección) de la máquina de medición de conductividad térmica



Nota: Representación en sección de la medición realizada en el nuevo material compuesto, por medio de la metodología “placa fría placa caliente”. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

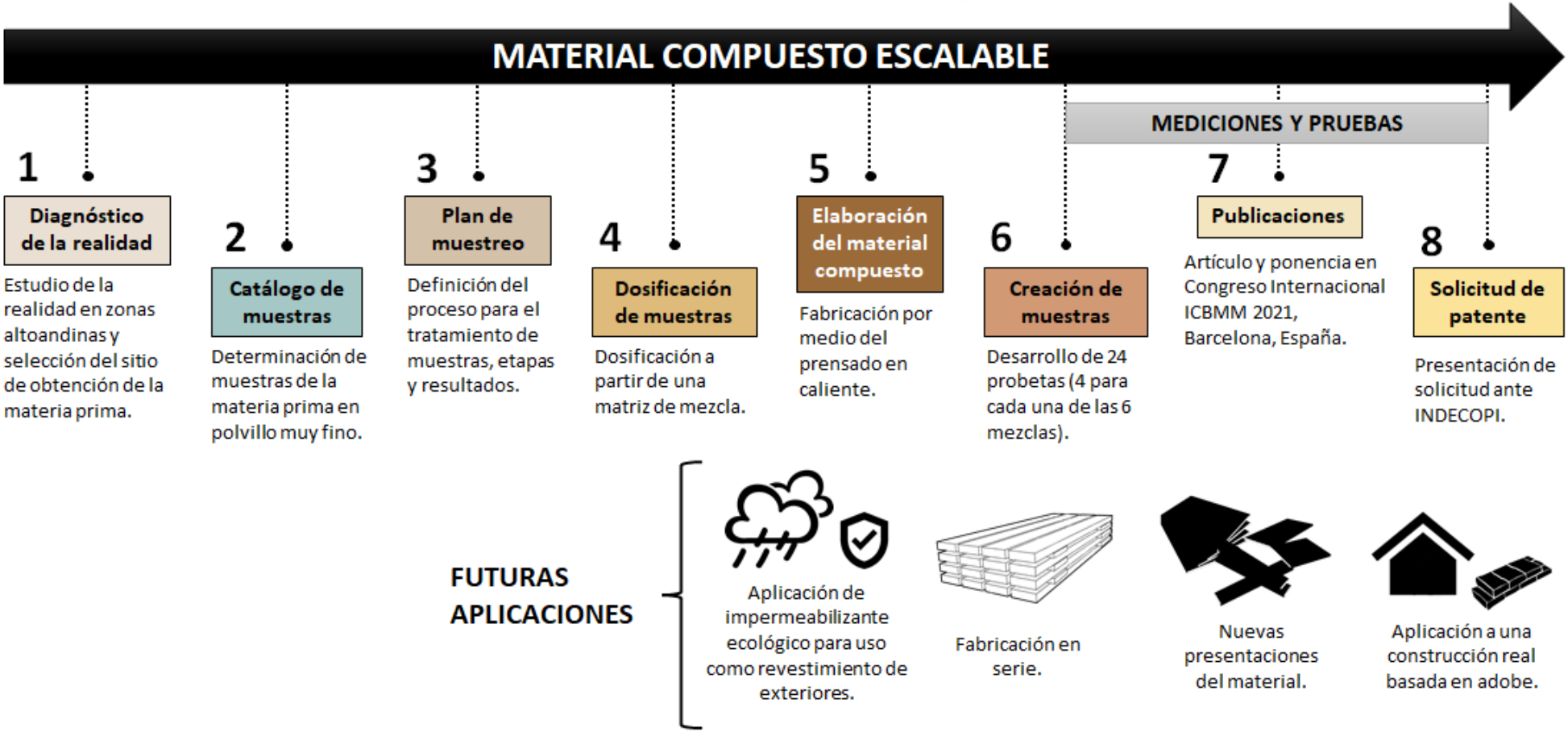
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

El siguiente esquema muestra el potencial de escalamiento del material compuesto propuesto, planteado desde una mirada a las etapas de su fabricación como parte de un proyecto de investigación realizado durante el año 2021.

Figura 184

Escalamiento y etapas en la fabricación del material compuesto según el proyecto de investigación



Nota: Síntesis de las etapas del proyecto investigación y fabricación del nuevo material compuesto, realizado durante el año académico 2021. Además, de la representación de futuras aplicaciones con el mismo. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

8.1.5. Valores del material compuesto y su relación con la vivienda

La fabricación de este nuevo material contribuye con una arquitectura sostenible atendiendo a las necesidades actuales. En esta oportunidad, se trata de las familias alpaqueras que habitan las zonas altoandinas. Es por ello que el material tiene valores que se resumen en las siguientes líneas:

- **Sostenibilidad en su fabricación**

  La creación del material compuesto a partir de recursos propios del lugar y del reciclaje (fibra de alpaca y aserrín de madera) contribuye con la construcción sostenible y responsable.

  De igual forma, las fibras naturales tienen un alto potencial ecológico ya que pueden ser empleadas como aislantes en sustitución de otras materias primas que pueden tener base mineral y/o química. Es importante resaltar la mínima emisión de CO2 (dióxido de carbono) en los procesos de instalación, mantenimiento y desecho que presenta un material compuesto basado en fibras naturales y con bajo índice de procesamiento industrial, como el expuesto en la tesis.

- **Capacidad de aislamiento**

  El estudio de la vivienda alpaquera a partir del testimonio oral y revisión de referencias señala la necesidad de un mayor aislamiento térmico de sus muros de adobe. Ante ello, el empleo de un material basado en fibras proporciona aislamiento térmico y acústico en su aplicación junto a otros materiales de construcción como el adobe.

- **Versatilidad en su uso**

  Se presenta una innovación científica ya que no existen estudios del uso de la fibra de alpaca en el campo de los materiales de construcción. Las investigaciones encontradas revelaron su estudio en áreas como la genética. Por otro lado, es rentable en su fabricación y fácil de adquirir y utilizar por la población rural en contextos en altura. Como un ejemplo de su eficiencia y capacidad. Joshi, S., Drzal, L., Mohanty, A., y Arora, S. (2004), concluyeron en la superioridad de los compuestos en base a fibras naturales en comparación con la fibra de vidrio (basada en óxido de silicio). Siendo un aporte para los materiales de construcción aislantes empleados en las zonas altoandinas. Por otra parte, su

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

procedimiento de fabricación por medio del prensado en caliente y utilizando un molde permite un escalamiento para la generación de una industria en torno a este nuevo material sostenible.

- **Confiabilidad derivada de su evaluación**

  Es importante mencionar que el material compuesto presenta rigurosidad técnica en su proceso de fabricación y se basa en una metodología aplicada por Lucena, Suarez y Zamudio (2009), siendo parte de un proyecto de investigación aprobado y financiado por la *Universidad Católica de Santa María* (UCSM).

  En adición, el presente material compuesto es objeto de una solicitud de **patente** de invención, la misma que fue presentada a INDECOPI por la UCSM el día 13 de octubre de 2021, y actualmente está en proceso de adjudicación. En adición a ello, el proceso de elaboración del material y resultados de mediciones en laboratorio realizadas fueron presentados en un **artículo científico** titulado *Fabrication and mechanical evaluation of pressed wood powder compounds reinforced with alpaca wool and ichu* (Cuzziramos, Paredes, Cerpa, Rueda, Rodríguez y Huamán, 2021) al congreso *"International Conference on Building Materials and Materials Engineering. ICBMM 2021. Barcelona, España",* evento internacional que trató temas de materiales de construcción e ingeniería de materiales, realizado en septiembre de 2021. En esta conferencia, el artículo fue aprobado para publicación en revista indexada a SCOPUS y ponencia.

- **Aplicación sin alterar la arquitectura de la vivienda alpaquera**

  El material compuesto se basa en fibras naturales propias de las zonas altoandinas del Perú, como el ichu y la fibra de alpaca. Esta última es un recurso obtenido como parte de las actividades productivas que se llevan a cabo en la vivienda alpaquera.

  Asimismo, el material es compatible con los recursos renovables que se emplean en el sitio. Ejemplo de ello son sus muros hechos de barro y tierra del lugar, el ichu en sus cubiertas, entre otros elementos como cueros para amarres de vigas, etc. Por lo tanto, se estima que la aplicación y adosamiento en los muros de adobe de este nuevo material compuesto no alterará la arquitectura propia del sitio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

8.1.6. Limitaciones y consideraciones

El material sostenible basado en fibras no ha sido probado en una construcción real debido a que, siguiendo el cronograma de actividades y etapas del proyecto. Este comprende el diseño y validación del sistema de aislamiento térmico compatible con adobe, llegando hasta la etapa de desarrollo de pruebas en laboratorio que permitieron la validación de su capacidad de aislamiento térmico.

Una limitación encontrada es su característica de ser un material hidrosoluble, es decir que puede disolverse al entrar en contacto con el agua. Esta limitante a su vez presenta una oportunidad que es su fácil eliminación empleando agua, evitando contaminar el medio ambiente, luego de cumplido su ciclo de vida en la construcción. Por otro lado, otra limitante encontrada es que, en el proceso de prensado en caliente, al calentar el molde junto a la mezcla, éste calienta más en los lados perimétricos (bordes) de la muestra.
Es por ello que, en los objetivos a futuro, se planea realizar nuevas validaciones y pruebas en laboratorio y en una construcción real. Esto evidenciaría la posibilidad de escalar a nuevas aplicaciones en la construcción de viviendas como, la propuesta de vivienda expuesta en la tesis.

8.1.7. Cifras a considerar

- **Cálculo de la masa**

  Para la estimación en kg de cada una de las materias primas, se calculó primeramente la masa de una **unidad del material compuesto**. Es decir, una placa de 50 x 50 cm y 1/2” de espesor.

  Primeramente, se determinó el volumen de la placa:

  Volumen = 0.50 m x 0.50 m x 0.0127 m = **0.003175 m3**

  Luego, se utilizó la siguiente fórmula:

  $$m = \rho . v$$

  Donde:

  ρ = densidad
  (obtenida en medición en laboratorio)
  m = masa
  v = volumen

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La densidad se obtuvo de la medición realizada en laboratorio.

Entonces, aplicando la fórmula:

m = 1210 kg/m3 (0.003175 m3)

m = 3.84 kg

- **Estimaciones a partir de cada materia prima**

  A partir del valor de la masa, se consideran los siguientes datos de la materia prima para la fabricación de una placa:

Figura 185

Componentes del material compuesto propuesto para la fabricación de una plancha



Nota: Peso de cada componente del material compuesto, porcentaje en la composición e información relevante para su obtención. Elaboración propia (2021).

Se estima un **costo de fabricación** de S/. 6.30 por una **placa** (unidad) del nuevo material compuesto. Este cálculo incluye el costo por mano de obra, flete para Santa Lucía - Pinaya, entre otros costos de fabricación. Es importante resaltar que el ichu es un recurso gratuito del lugar, se emplearán los desperdicios de la fibra de alpaca esquilada (bragas), y el aserrín será obtenido de carpinterías en Santa Lucía.

De modo que, se propone que Santa Lucía sea el sitio de fabricación del nuevo material compuesto. Esto también se debe a que el lugar es estratégico por su ubicación en la mitad de camino entre Arequipa y Juliaca, y por presentar la mayor población alpaquera del Perú.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En síntesis, se considera que el costo de fabricación incluya un rango de **S/. 6.00 a S/. 8.00**, por el aumento o reducción de precios.

El cálculo del flete se obtuvo en base a consultas a empresas de transporte de carga, de las cuales se obtuvo un promedio por peso.

- **Sistema de gestión del producto para su aplicación en la vivienda alpaquera de Pinaya**

  Actualmente el material solo se puede fabricar y evaluar en laboratorio. Por lo tanto, el siguiente paso a tomar en cuenta es su escalamiento y propuesta de innovación. Una vez validado el material, en su proceso de escalamiento, el proyecto pasa a una propuesta de innovación con empresas privadas que trabajen con fibra de alpaca (ejemplo: Michell, Incalpaca). De modo que, junto a estos actores, el modelo de gestión funcionará en el marco de la **Ley 30309** de beneficios tributarios.

- **Ley 30309 de beneficios tributarios**

  Esta ley se refiere a los beneficios tributarios para las empresas que deseen invertir en proyectos de **Investigación científica, Desarrollo tecnológico e innovación tecnológica** (I+D+i). Según Concytec Perú (2016), esto supone una mejora en la competitividad de la empresa, el desarrollo de nuevos productos y la generación de una solución tecnológica. En síntesis, esta ley permite la deducción de los gastos en el proyecto hasta en un 215%, en el cálculo del Impuesto Anual a la Renta. La cual, aplicado a la propuesta, permitirá promover estudios más avanzados en el desarrollo del material en un Centro Especializado y la posibilidad de incorporar este nuevo material compuesto a su linea de productos. De otro modo, las empresas privadas que apoyen este proyecto podrían llegar a pagar un monto mínimo o ser exoneradas del pago al Impuesto a la Renta Anual.

  Vale mencionar que el proyecto debe ser previamente calificado y autorizado por **Concytec**, para acceder a este beneficio.

- **Ubicación del centro de fabricación**

  Una sugerencia es la fabricación del material compuesto en la ciudad de Arequipa, debido a que es la ciudad más importante de la Macrorregión Sur del Perú y también el centro económico y tecnológico con mayores facilidades para la creación de una industria en torno a

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ello. Por tanto, se determina que tendrá un mayor acceso a las comunidades alpaqueras en Arequipa, Puno y Cusco, entre otras. Las cuales presentan la mayor cantidad de población alpaquera del país. Por otro lado, existe la posibilidad de generar alianzas con empresas importantes que trabajan con fibra y lana de alpaca como *Michell y Cia. S.A.* e *Incalpaca.*, las cuales cuentan con centros productivos localizados en la misma ciudad. Esto supondría la generación de una **nueva línea de producción** basada en un material de construcción y que beneficia a su vez a las comunidades alpaqueras, las cuales son fuente de la materia prima empleada por estas industrias.

Sin embargo, vale resaltar la importancia de Santa Lucía como el lugar más estratégico para la fabricación de este nuevo material, ya que el distrito presenta la mayor población alpaquera en el país.

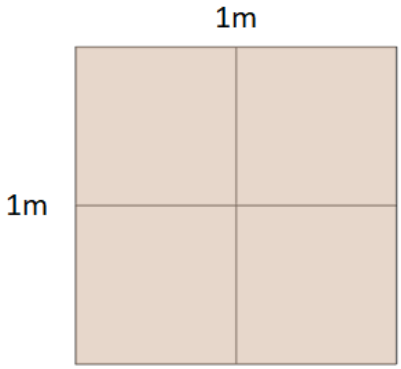
Por otra parte, es necesario considerar los siguientes datos:

- Para el transporte del material desde la ciudad de Arequipa hasta Santa Lucía, y posteriormente, hacia el centro poblado Pinaya, se estimaría el contratar el servicio de un camión mediano de carga, con capacidad de 1800 kg. Según averiguaciones recientes, el precio por este servicio de flete ronda entre los S/. 200 y S/. 250 (ruta Arequipa - Santa Lucía) y S/. 50 (ruta Santa Lucía - Pinaya).

Vale mencionar que, para una mayor facilidad de comercialización, el material compuesto podría ser vendido por m2.

Figura 186

Formato de presentación de la placa para una posterior venta por m2



Nota: Esquema de la contabilización en 1m2 del nuevo material compuesto, mostrando su formato como unidad. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Para la elaboración del material compuesto en un *Centro de fabricación* designado, se considerarán los siguientes equipos y herramientas:

Figura 187

Equipos y herramientas necesarios para la fabricación del nuevo material compuesto



Nota: Gráfico resumen de los equipos y herramientas utilizados en un laboratorio de materiales, así como los adquiridos adicionalmente para la fabricación del nuevo material compuesto. Elaboración propia (2021).

Conclusiones del Capítulo

El capítulo trató primeramente un estudio de la relevancia de la tierra como material de construcción. Se puso especial énfasis en la fabricación y empleo del adobe, considerando como base la normativa E.080 del RNE. Además, se determinaron los usos y procesos constructivos tradicionales con relación a este material. Así también, se abordó el sistema constructivo reforzado con caña carrizo, el cual será empleado para la propuesta de vivienda.

En la segunda parte del capítulo, se estudiaron los diversos sistemas de aislamiento térmico e intercambio de calor con el exterior, con relación a la vivienda alpaquera. Por otra parte, se explicó el proceso de fabricación del nuevo material compuesto basado en fibras naturales, sus características, pruebas realizadas con las muestras elaboradas y finalmente, los cálculos y logística considerados para su futura fabricación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO VI: Propuesta de vivienda

“Existen muchos conocimientos vernáculos que se pueden usar en los procesos contemporáneos, combinados con innovaciones tecnológicas investigadas en el interior de la universidad”

Equipo de investigación de “Centro Tierra PUCP”, 2021

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

9. Consideraciones para la propuesta y diseño arquitectónico

9.1. Consideraciones previas

Para el desarrollo de la propuesta de vivienda, es recomendable una comunicación y colaboración directa con la comunidad. En el proyecto se consideraron criterios para revalorar los valores, creencias y modos de habitar de la población. Es por ello que se tuvo presente lo siguiente:

A. A nivel social

- Adecuada organización espacial que permitirá acceder sin problemas a la zona de corrales, entre otras áreas productivas.
- Revaloración de procesos y técnicas constructivas ancestrales con adobe e ichu tejido.
- Preservación de tradiciones en la vivienda alpaquera, por ejemplo, pagar o “challar” a la tierra. Según las creencias, esto asegurará que los espíritus protectores aprueben y den buena suerte a la nueva vivienda.

B. A nivel económico

- Espacios que propicien la productividad, considerando el calendario alpaquero y recomendaciones de organizaciones que trabajan con la Municipalidad y Tambo Pinaya.
- Materiales de construcción localizados próximos al sitio de intervención. Esto influirá en el ahorro de costos de transporte.

C. A nivel ambiental

- Construcción de la vivienda en las zonas bajas de las laderas, ya que estos sitios se ven menos afectados por fenómenos como lluvias, nevadas o granizadas.
- Evitar la ubicación de la vivienda en zonas que puedan alcanzar temperaturas muy frías como cañadas, quebradas o lugares muy próximos a caminos de agua.
- Para un mejor confort ambiental, promover que puertas y ventanas mantengan una orientación hacia la salida del sol.
- Mantener todos los vanos y patios de espaldas a las zonas donde transite el viento.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

D. A nivel tecnológico

- Empleo en la construcción de un nuevo material compuesto sostenible, basado en fibras, y con propiedades aislantes.
- Estimación de un sistema constructivo a bajo costo, para la generación de un revestimiento interior del muro de adobe empleando el material compuesto.

➢ **Sistemas de comparación**

Sin dejar de lado la investigación previa en el sitio, se plantea considerar relaciones de contraste, las mismas que se muestran en el siguiente cuadro comparativo que contiene características de la vivienda existente en Pinaya, y variables a considerar para la vivienda propuesta:

Tabla 25

Relaciones de contraste entre la vivienda existente y la vivienda propuesta

SISTEMAS DE COMPARACIÓN		
Relaciones de contraste	**Características**	
	Viviendas existentes	**Vivienda propuesta**
Relación a nivel tipológico A partir del estudio de tipologías y antropometría	Habitaciones separadas, vinculadas por medio de un patio o sucesión de patios.	Organización de ambientes construidos a partir de la kancha andina como eje central.
Relación a nivel bioclimático Considerando criterios de diseño pasivo en la edificación	Construcción con materiales locales. Necesidad de mejora de sistemas de aislamiento.	Valorar diversos sistemas pasivos de aislamiento, fomentando la sostenibilidad.
Relación a nivel constructivo En base a la Bioconstrucción y construcción basada en tierra	Emplean sistemas tradicionales en adobe, tierra y piedras. Algunas construcciones presentan fallas y se encuentran deterioradas.	Considerar un sistema de adobe reforzado con caña, cubiertas de ichu y el nuevo material compuesto basado en fibras.
Relación a nivel socio-cultural Considerando valores tradicionales y la familia alpaquera	Las familias mantienen ciertas costumbres ancestrales. En los últimos años, estas tradiciones se han ido perdiendo.	Ciertos espacios promueven la recuperación y revaloración de los valores socioculturales de las familias alpaqueras.
Relación a nivel económico-productivo Según las actividades ganaderas y productivas con la fibra de alpaca	La crianza de ganado alpaquero es la actividad económica más importante de la comunidad y la vivienda se adecúa para este fin.	Mayores espacios productivos para la obtención y manejo de la fibra de alpaca. Mejora de condiciones para el ganado.
Relación vivienda rural – centro poblado Analogías con las viviendas de otros centros poblados del sector	Ciertos servicios se encuentran alejados de la vivienda. Necesidad de mayor vinculación con la Municipalidad y Tambo Pinaya.	La propuesta considera vincular las actividades productivas de la vivienda con la Municipalidad, Tambo Pinaya y otros

Nota: Sistemas de comparación considerando relaciones de contraste con relación a la tipología, características bioclimáticas, construcción, valores socioculturales, características económico-productivas y la relación vivienda-centro poblado. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

10. Criterios de aislamiento térmico

10.1. Cálculo de la transmitancia térmica (U)

Este cálculo permite conocer la **capacidad aislante** de un determinado elemento de la edificación (cubierta, muro, piso, entre otros), en relación con el porcentaje de energía que atraviesa la envolvente. Además, es importante considerar que la transmitancia térmica es una propiedad de los cerramientos conformados por diferentes materiales, y de la facilidad con la que este cerramiento transmite el calor al interior. De modo que, cuanto menor sea su valor, mayor será la capacidad aislante de dicho cerramiento**.** Dicho en otras palabras, menos frío ingresará al interior de la edificación y menos calor saldrá. Por el contrario, un número elevado alerta de una superficie térmicamente deficiente. El cálculo consiste en la inversa de la resistencia térmica. La fórmula es presentada a continuación:

$$\mathbf{U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{Rse + R1 + R2 + \cdots + Rsi}}$$

Donde:

U = transmitancia térmica (W/m².K)

Rt = resistencia térmica total (m^2K/W)

R1 = resistencia térmica del primer material

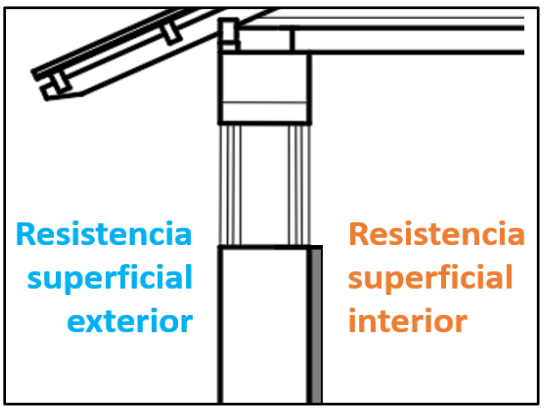
R2 = resistencia térmica del segundo material

Rse = resistencia superficial exterior

Rsi = resistencia superficial interior

Figura 188

Resistencia térmica superficial interior y exterior



Nota: Identificación y localización de la resistencia superficial interior y exterior en una vivienda con cubierta a dos aguas. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La resistencia térmica es la resistencia que presenta un material al paso del calor. Por lo que, a mayor valor, ofrece un mejor aislamiento. Se puede señalar que el cálculo de la *resistencia térmica* (Rt) de cada material consiste en la división del espesor de la capa (expresado en metros) entre el coeficiente de conductividad térmica (λ) del material en cuestión.

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

Donde:

R = resistencia térmica del material (m².K/W)

e = espesor del material, capa (m)

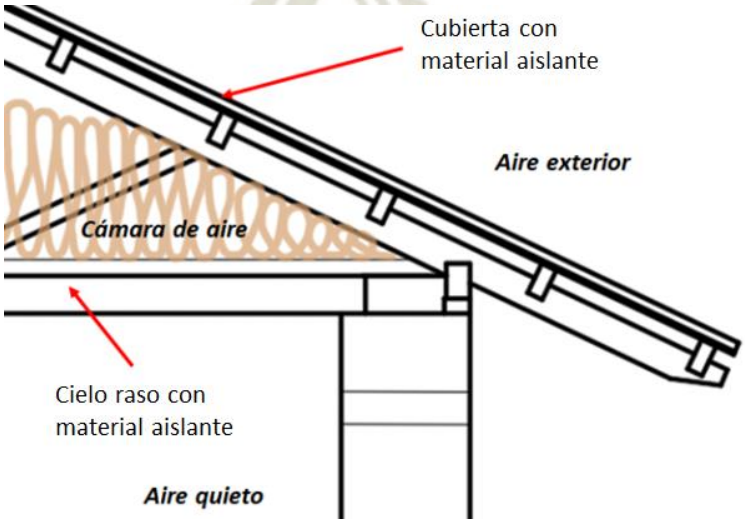
λ = coeficiente de conductividad térmica del material (W/m.K)

Por otra parte, en alusión a la cubierta, al contar con una cámara de aire no ventilada entre el cielo raso de yute/tela arpillera y la calamina, se contabiliza dicha capa de aire como un material más, considerándose para luego calcular su resistencia térmica. El valor empleado para el cálculo en la presente tesis fue obtenido de la revisión del artículo sobre acondicionamiento térmico de vivienda altoandina realizado por Ramos et al. (2013).

El siguiente esquema muestra una sección de una cubierta a dos aguas, en la que se visibiliza la relación entre el aire exterior, el aire quieto y la cámara de aire generada entre el material aislante y el cielo raso.

Figura 189

Cámara de aire en techo con aislamiento



Nota: Generación de una cámara de aire en la cubierta por medio de un cielo raso y cobertura con material aislante. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Las *resistencias térmicas superficiales* son obtenidas de la norma EM.110 del RNE, según la zona bioclimática. Para el lugar de la propuesta, corresponde la zona 5: “Altoandino”. Así también, en la tabla se muestran los límites máximos de transmitancia térmica (U) para el muro, techo y piso.

Tabla 26

Valores límite de Transmitancia Térmica en la zona altoandina

Zona bioclimática	Transmitancia térmica máxima del muro (U_{muro})	Transmitancia térmica máxima del techo (U_{techo})	Transmitancia térmica máxima del piso (U_{piso})
1. Desértico costero	2,36	2,21	2,63
2. Desértico	3,20	2,20	2,63
3. Interandino bajo	2,36	2,21	2,63
4. Mesoandino	2,36	2,21	2,63
5. Altoandino	1,00	0,83	3,26

Nota: Consideración de los valores límites máximos para la zona bioclimática 5 que corresponde a Altoandino. Extraído del RNE - Norma EM. 110 (2014).

Por su parte, los *coeficientes de conductividad térmica* (k), indican la cantidad de calor que atraviesa una unidad de superficie de un material, y a su vez, varían según la ubicación geográfica. Para el presente estudio, se consideraron los valores expuestos en el RNE (*ver tabla del Anexo 3: Lista de características higrométricas de los materiales de construcción*).

En las siguientes tablas se representa el cálculo de la *transmitancia térmica* para cada cerramiento de la vivienda propuesta. Se definieron los materiales, su espesor, coeficientes de conductividad térmica (del RNE) y se calculó la resistencia térmica total. Posteriormente, se empleó la fórmula de transmitancia térmica, obteniendo un valor en decimales que finalmente fue comparado con el máximo valor de transmitancia térmica para la zona altoandina *(ver Anexo 3, de la norma EM.110 del RNE).* Si el valor obtenido finalmente, es menor que los límites máximos permitidos, se garantiza el aislamiento del frío del exterior y se genera un ahorro económico al evitar usar calefacción.

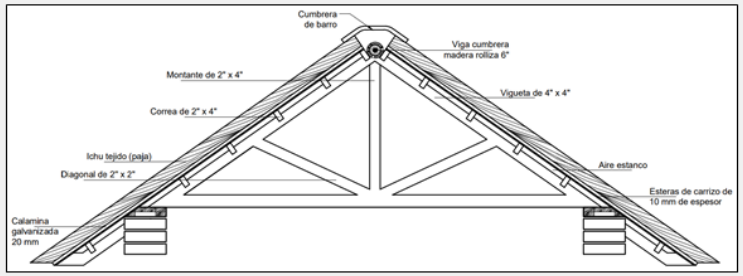
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Para la cubierta (considerando cielo raso)**

Tabla 27

Cálculo de la transmitancia térmica de la cobertura propuesta

	Materiales	Propiedades		RST/RCA (m2 °C/W)	Resistencia Térmica (m2K/W) (Rt = espesor/coeficiente de conductividad)	Esquema gráfico
		Espesor (m)	Coeficiente de conductividad (W/m k)			
Cobertura con cielo raso	***1** - Ichu tejido (paja)*	0.12	0.090	-	1.333	
	***2** - Calamina metálica*	0.01	237		4.219	
	***3** - Estera de carrizo*	0.01	0.05		0.200	
	***4** - Aire estanco*	-			0.180	
	***5** - Tela gruesa (arpillera, yute)*	0.002	0.060		0.033	
Resistencias superficiales	*Resistencia superficial externa (Rse)*	-		0.05	-	
	Resistencia superficial interna (Rsi)			0.09		
Resistencia Térmica Total (Rt)				**6.105**		
Transmitancia Térmica (U) (W/m2-K) (U = 1/Rt)				**0.164** **SI CUMPLE** con la transmitancia necesaria para la zona altoandina porque es menor que 0.83		Según el *Documento Básico de Ahorro de Energía* (España), **SI CUMPLE** con la transmitancia necesaria para zonas que llegan hasta los -13°C, al ser menor que 0.35

Nota: En el cálculo desarrollado, los coeficientes de conductividad térmica de los materiales fueron obtenidos de la norma EM 110 del RNE. Elaboración propia en base al ejercicio sobre vivienda bioclimática altoandina, planteado en la tesis de Cóndor (2017).

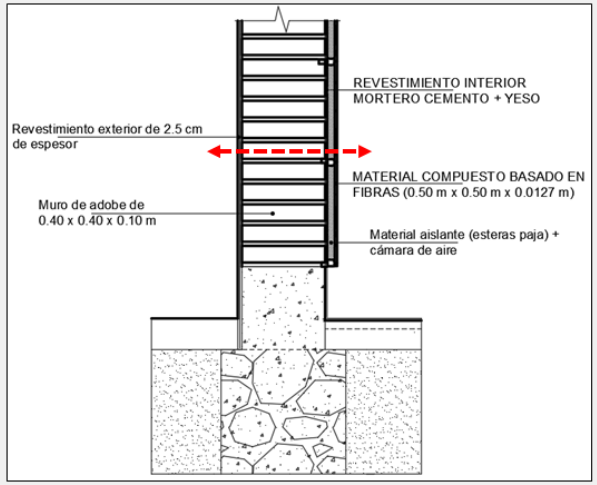
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Para el muro de adobe con recubrimiento interior del material aislante propuesto**

Tabla 28

Cálculo de la transmitancia térmica del muro propuesto

	Materiales	Propiedades		RST/RCA (m2 °C/W)	Resistencia Térmica (m2K/W) (Rt = espesor/coeficiente de conductividad)	Esquema gráfico
		Espesor (m)	Coeficiente de conductividad (W/m k)			
Muro de adobe + material compuesto propuesto	***1*** *- Adobe*	0.40	0.90	-	0.444	
	2 *- Revestimiento exterior de barro e ichu*	0.025	0.09		0.278	
	3 *- Material compuesto basado en fibras*	0.0127 (1/2")	0.47		0.027	
	4 *- Revestimiento interior de cemento y yeso*	0.02	0.87		0.023	
	5 *- Esteras de Ichu (aislante)*	0.03	0.090		0.333	
	6 - Cámara de aire	0.015	0.026		0.577	
Resistencias superficiales	*Resistencia superficial externa (Rse)*	-		0.11	-	
	Resistencia superficial interna (Rsi)			0.06		
Resistencia Térmica Total (Rt)				**1.852**		
Transmitancia Térmica (U) (W/m2-K) (U = 1/Rt)				**0.540** **SI CUMPLE** con la transmitancia necesaria para la zona altoandina porque es menor que 1.00		Según el *Documento Básico de Ahorro de Energía* (España), **SI CUMPLE** con la transmitancia necesaria para zonas que llegan hasta los -13°C, al ser menor que 0.55

Nota: En el cálculo desarrollado, los coeficientes de conductividad térmica de los materiales fueron obtenidos de la norma EM 110 del RNE. Elaboración propia en base al ejercicio sobre vivienda bioclimática altoandina, planteado en la tesis de Cóndor (2017).

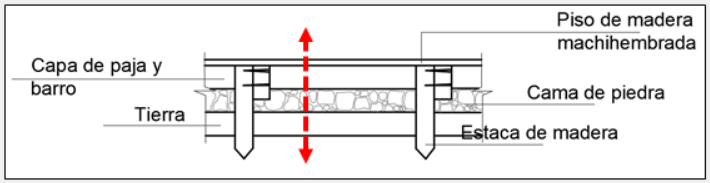
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Para el piso de madera machihembrada**

Tabla 29

Cálculo de la transmitancia térmica del piso propuesto

	Materiales	Propiedades		RST/RCA (m2 °C/W)	Resistencia Térmica (m2K/W) (Rt = espesor/coeficiente de conductividad)	Esquema gráfico
		Espesor (m)	Coeficiente de conductividad (W/m k)			
Piso machihembrado	***1*** - Madera machihembrada	0.025	0.120	-	0.208	
	2 - Paja y barro	0.10	0.09		1.111	
	3 - Piedra	0.10	3.50		0.029	
	4 - Tierra	0.10	0.52		0.192	
Resistencias superficiales	Resistencia superficial externa (Rse)	-		0.17	-	
	Resistencia superficial interna (Rsi)			0.09		
Resistencia Térmica Total (Rt)				**1.8**		
Transmitancia Térmica (U) (W/m2-K) (U = 1/Rt)				0.556 **SI CUMPLE** con transmitancia necesaria para la zona altoandina porque es menor que 3.26		Según el *Documento Básico de Ahorro de Energía* (España), **SI CUMPLE** con la transmitancia necesaria para zonas que llegan hasta los -13°C, al ser menor que 0.65

Nota: En el cálculo desarrollado, los coeficientes de conductividad térmica de los materiales fueron obtenidos de la norma EM 110 del RNE. Elaboración propia en base al ejercicio sobre vivienda bioclimática altoandina, planteado en la tesis de Cóndor (2017).

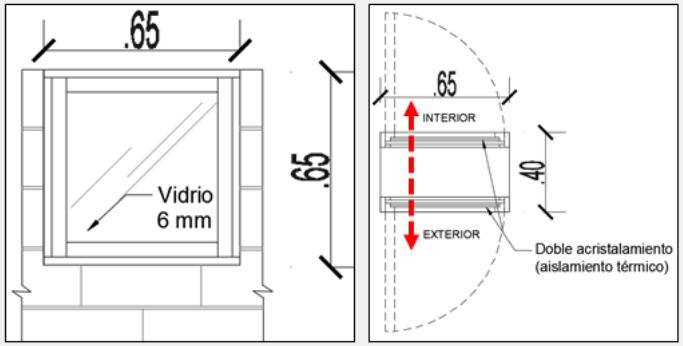
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Para vanos (ventanas y puertas)**

Tabla 30

Cálculo de la transmitancia térmica de ventana

	Materiales	Propiedades		RST/RCA (m2 °C/W)	Resistencia Térmica (m2K/W) (Rt = espesor/coeficiente de conductividad)	Esquema gráfico
		Espesor (m)	Coeficiente de conductividad (W/m k)			
Ventana	***1** - Vidrio incoloro simple*	0.006	0.03	-	0.200	
	***2** - Cámara de aire (aire estanco)*	-			0.180	
	***3** - Vidrio incoloro simple*	0.006	0.03		0.200	
Resistencias superficiales	*Resistencia superficial externa (Rse)*	-		0.11	-	
	Resistencia superficial interna (Rsi)			0.06		
Resistencia Térmica Total (Rt)				**0.750**		
Transmitancia Térmica (U) (W/m2-K) (U = 1/Rt)				**1.333** Según el *Documento Básico de Ahorro de Energía* (España), **SI CUMPLE** con la transmitancia necesaria para zonas que llegan hasta los -13°C, al ser menor que 1.80		

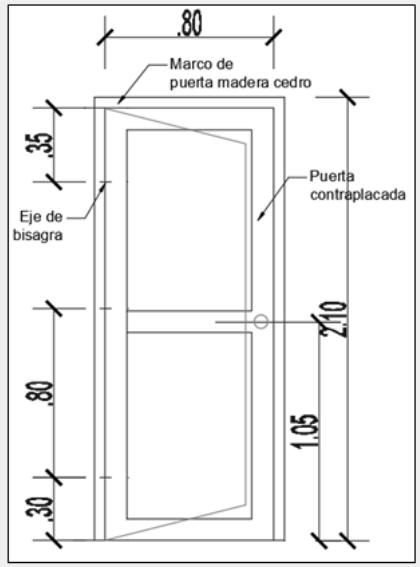
Nota: En el cálculo desarrollado, los coeficientes de conductividad térmica de los materiales fueron obtenidos de la norma EM 110 del RNE. Elaboración propia en base al ejercicio sobre vivienda bioclimática altoandina, planteado en la tesis de Cóndor (2017).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 31

Cálculo de la transmitancia térmica de puerta

	Materiales	Propiedades		RST/RCA (m2 °C/W)	Resistencia Térmica (m2K/W) (Rt = espesor/coeficiente de conductividad)	Esquema gráfico
		Espesor (m)	Coeficiente de conductividad (W/m k)			
Puerta	***1** - Madera tornillo*	0.0127 (1/2")	0.120		0.106	
	***2** - Aislante (residuos lana de alpaca)*	0.0254 (1")	0.035	-	0.726	
	***3** - Madera tornillo*	0.0127 (1/2")	0.120		0.106	
Resistencias superficiales	*Resistencia superficial externa (Rse)*	-		0.11	-	
	Resistencia superficial interna (Rsi)			0.06		
Resistencia Térmica Total (Rt)				**1.108**		
Transmitancia Térmica (U) (W/m2-K) (U = 1/Rt)				**0.903** Según el *Documento Básico de Ahorro de Energía* (España), **SI CUMPLE** con la transmitancia necesaria para zonas que llegan hasta los -13°C, al ser menor que 1.80		

Nota: En el cálculo desarrollado, los coeficientes de conductividad térmica de los materiales fueron obtenidos de la norma EM 110 del RNE. Elaboración propia en base al ejercicio sobre vivienda bioclimática altoandina, planteado en la tesis de Cóndor (2017).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

10.2. Criterios de diseño bioclimático

El diseño integral de la vivienda se adapta a condiciones de más de 4000 msnm. Se buscó un adecuado emplazamiento según la orientación del sol. Así también, se seleccionaron materiales aislantes y se incorporaron sistemas pasivos con el mínimo uso de recursos.

Esto permitió considerar un sistema de aislamiento y estrategias bioclimáticas que garanticen la protección de la familia alpaquera y el ganado frente a las heladas. Se utilizó como punto de partida, los lineamientos de la *Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos*, elaborada por MINEDU (2008), debido a que en el Perú actualmente no se cuenta con una documentación con recomendaciones de confort térmico.

10.2.1. Sistemas pasivos de aislamiento

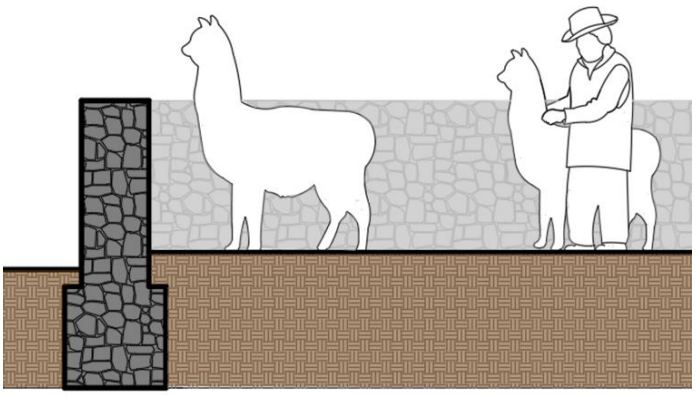
El diseño solar pasivo permitió la acumulación de energía y calor en el interior. Las estrategias empleadas se muestran a continuación:

A. Aislamiento con recursos propios del sitio

La propuesta comprendió el aislamiento de espacios destinados para el ganado como el cobertizo y corral, al encontrarse cercados con un muro de piedra con una altura adecuada para cortar vientos. Esta estrategia bioclimática emplea recursos locales como la piedra, para el cobijo ante un clima de frío extremo. De esta manera, construir protegiendo del frío permite alcanzar una temperatura interior mayor, en beneficio del ganado que permanece a la intemperie la mayor parte del tiempo.

Figura 190

Aislamiento con recursos propios del lugar



Nota: Aislamiento de corrales con recursos del lugar (piedra). Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

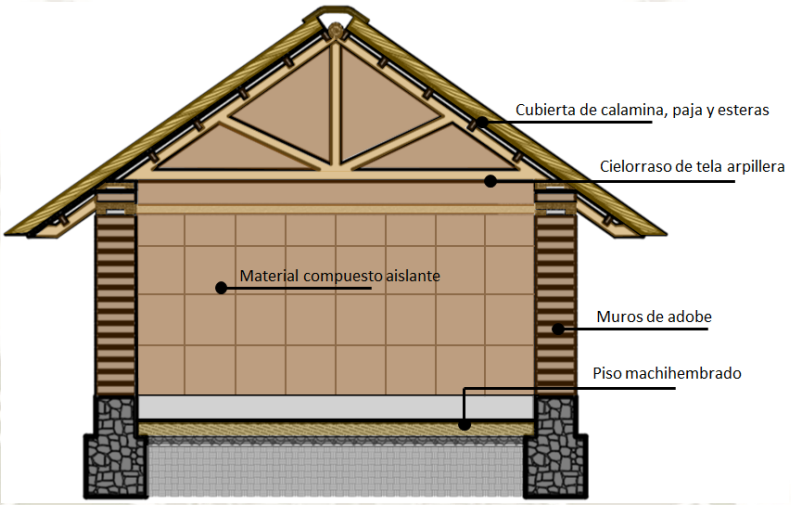
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

B. Sobre aislamiento

La construcción basada en tierra cuenta con la propiedad de termorregulación (estabilizar la temperatura en el interior). En adición, tiene un revestimiento con un material compuesto aislante. Para las cubiertas, se emplea paja, esteras, y un cielo raso. El uso de materiales aislantes permite el aumento de la resistencia a la pérdida de calor.

Figura 191

Sobre aislamiento de la propuesta



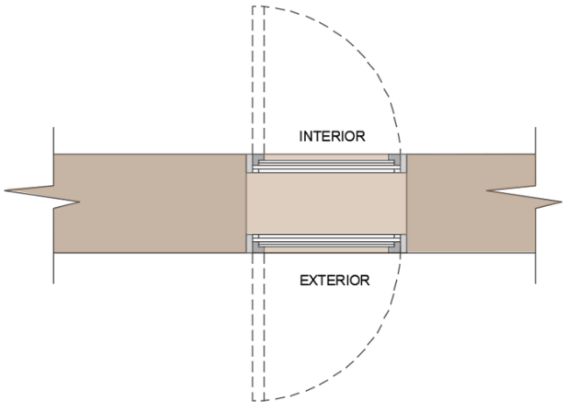
Nota: Empleo de diversos materiales con propiedades aislantes. Elaboración propia (2021).

C. Construcción doble

La propuesta considera ventanas de 0.65 x 0.65 m de dimensión, con doble acristalamiento. Esto genera una cámara de aire interior que almacenar el aire caliente, en beneficio del confort térmico.

Figura 192

Doble acristalamiento en los vanos



Nota: Se genera una cámara de aire como cerramiento de los vanos. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

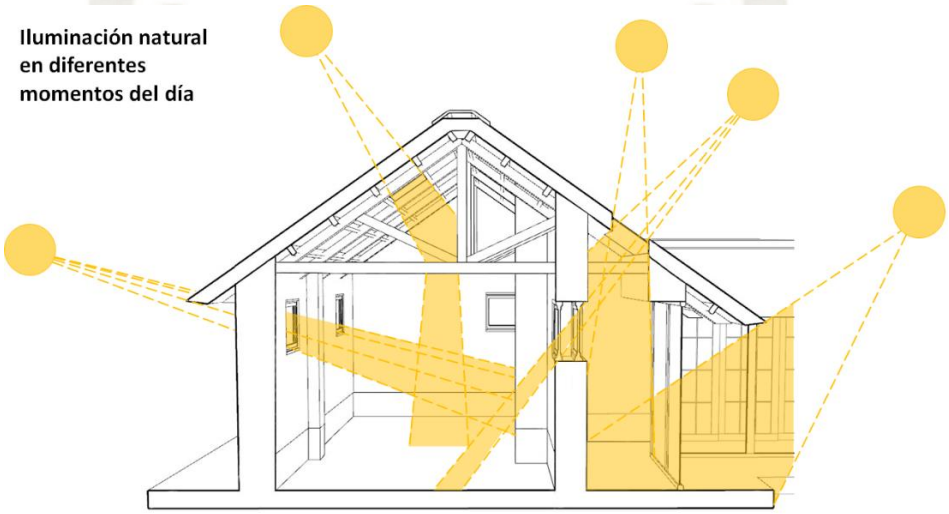
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

D. Iluminación natural

Los vanos y su orientación hacen posible la captación de calor y luz natural. Al recibir los techos sol durante la mayor parte del día, se han propuesto claraboyas en puntos estratégicos de las cubiertas. Estas fueron ubicadas sobre ciertos espacios de circulación en la vivienda.

Figura 193

Iluminación natural en la propuesta de vivienda



Nota: Vista en sección tridimensional de dormitorios y pasillo. Elaboración propia (2021).

E. Espacios con características de invernadero

Tanto las habitaciones como los SS.HH. no cuentan con salidas hacia el exterior. Ambos espacios están conectados a un pasillo, el cual es un espacio intermedio con características de invernadero, evitando la pérdida de calor. El biohuerto presenta una cubierta de *agrofilm* que desarrolla un microclima y cuenta con un muro conectado con la cocina, en el cual por medio de ductos se logra un mayor calentamiento.

10.3. Orientación de la vivienda

La propuesta cuenta con una **orientación** predominante hacia el **Noroeste**, con el objetivo de profundizar las vistas del centro poblado y el paisaje rural. Se promueve un vínculo con hitos de la comunidad como *Tambo Pinaya*, la Municipalidad y la plaza principal. Por otra parte, esta orientación permitió que la organización de la vivienda ubique a la *kancha andina* con vista en dirección hacia los “apus”. De esta manera, la vivienda presenta visuales sin dejar de lado otros elementos e hitos relevantes del centro poblado, especialmente para la actividad de los productores alpaqueros.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

11. Propuesta de Vivienda Alpaquera

La propuesta arquitectónica surge de la reinterpretación del hábitat en una comunidad alpaquera altoandina, con el fin de desarrollar una vivienda saludable. Así también, mantiene un diálogo con el territorio y plantea la revaloración de la vivienda, por medio de la recuperación de su esencia, y la protección frente a las heladas.

11.1. Perfil de usuarios

Figura 194

Perfil de usuario 1 - Integrante de la familia alpaquera (padre de familia)



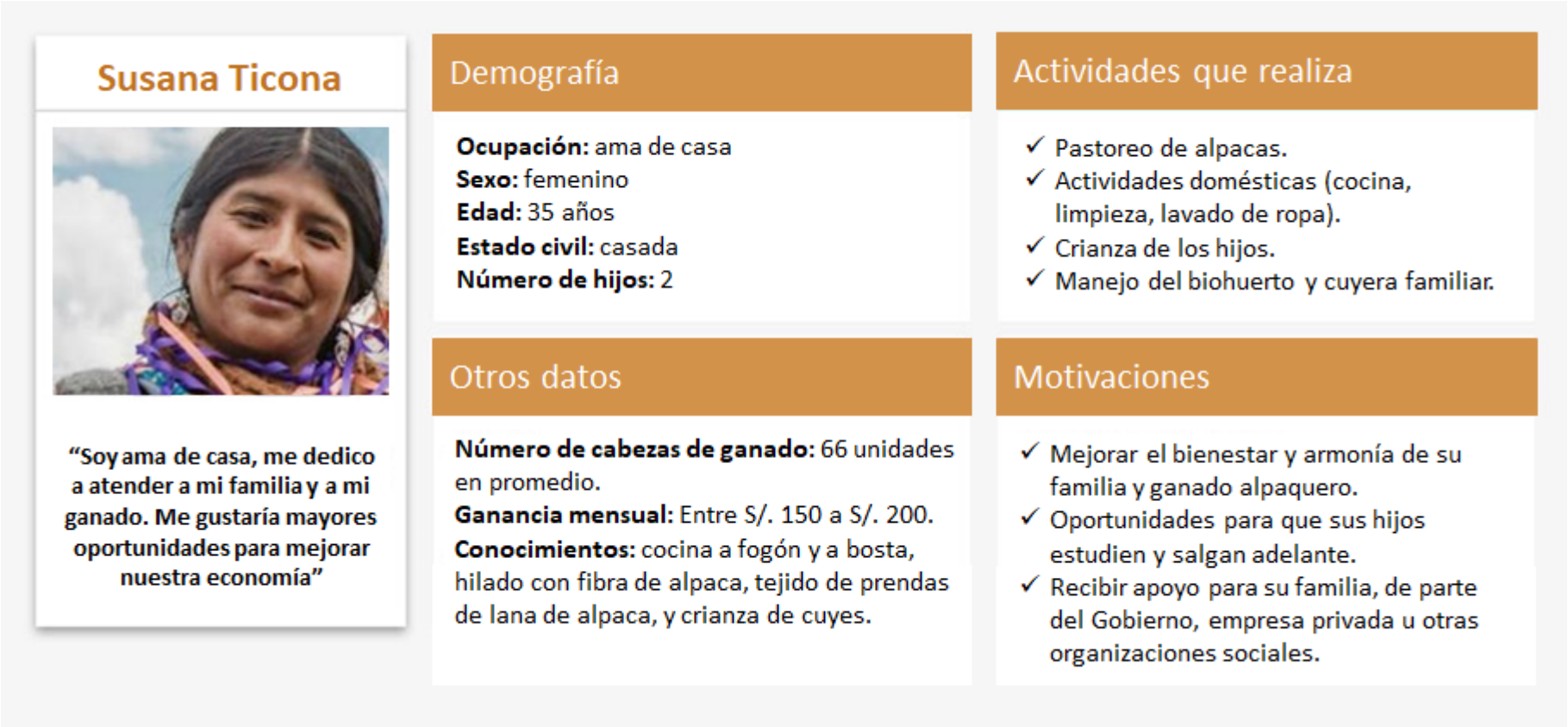
Nota: Perfil de usuario (padre de familia), según características demográficas, actividades, motivaciones, entre otros datos. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 195

Perfil de usuario 2 - Integrante de la familia alpaquera (madre de familia)



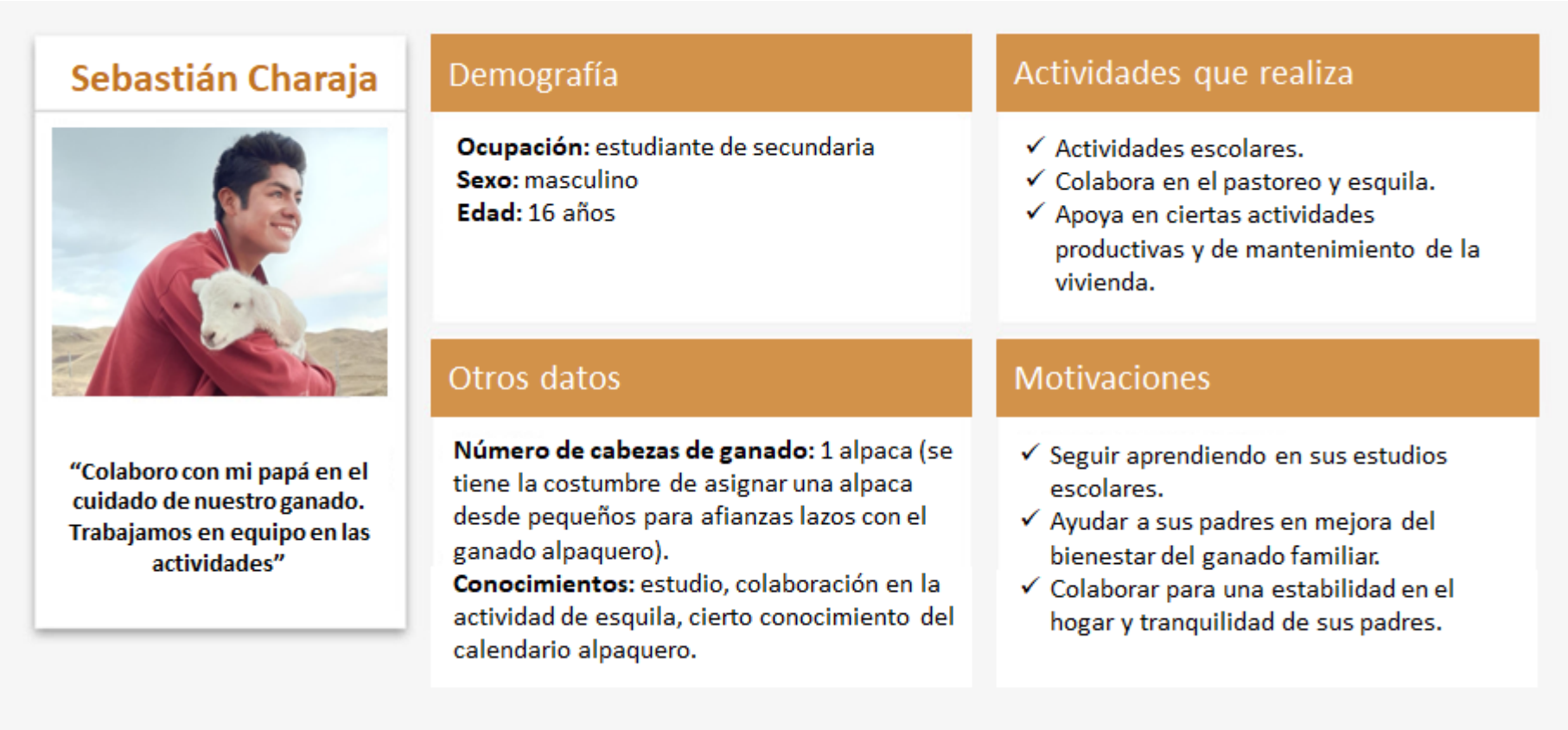
Nota: Perfil de usuario (madre de familia), según características demográficas, actividades, motivaciones, entre otros datos. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 196

Perfil de usuario 3 - Integrante de la familia alpaquera (hijo mayor)



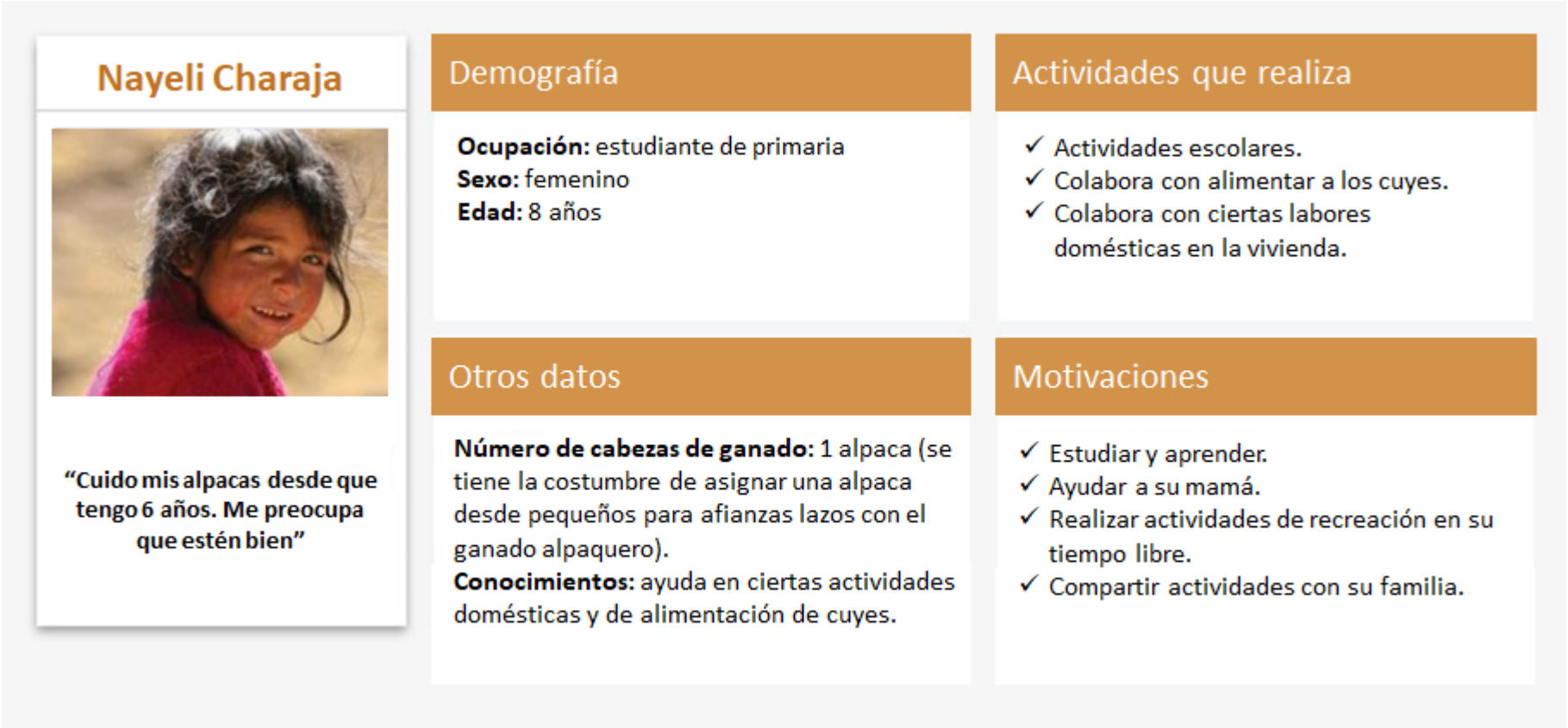
Nota: Perfil de usuario (hijo mayor), según características demográficas, actividades, motivaciones, entre otros datos. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 197

Perfil de usuario 4 - Integrante de la familia alpaquera (hija menor)



Nota: Perfil de usuario (hija menor), según características demográficas, actividades, motivaciones, entre otros datos. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se determinó en el estudio, que los usuarios correspondientes a la propuesta de vivienda serán los integrantes de una familia alpaquera promedio, de 4 integrantes. Se seleccionaron estos usuarios debido a que, en el Perú, se estima la presencia de cerca de 83 mil productores alpaqueros, según el último Censo Nacional Agropecuario - Cenagro (2019). Cabe resaltar, que la región de Puno alberga la mayor cantidad de producción de fibra de alpaca.

11.2. Programa arquitectónico

El programa de la propuesta de vivienda manifiesta una interrelación directa entre la zona de vivienda (*familiar*), de cultivo, de crianza y el espacio abierto (*kancha andina*). De esta forma, se tuvo el propósito de que tanto el productor alpaquero como su familia integren en su vivienda, los procesos productivos con relación a la fibra de alpaca, y además se adapten nuevos espacios en beneficio de la salud, tradiciones y convivencia de la familia, como, por ejemplo, el módulo productivo y biohuerto.

En la presente tesis, el programa arquitectónico se presenta de forma gráfica y visual, comprendiendo columnas que muestran las cualidades espaciales, dimensiones y áreas de cada uno de los espacios de la vivienda. Al respecto, conviene decir que también se considera la descripción de las actividades a realizar en cada espacio, así como los objetos y mobiliario. Como un componente adicional, se presentan los requerimientos ambientales, según los lineamientos de diseño bioclimático.

Es importante mencionar que los límites del terreno son virtuales, esto es debido a que en el centro poblado y en los contextos rurales de las zonas altas, no existe una demarcación física de lotes ni cercos que los delimiten.

- Como una conclusión a partir del programa arquitectónico, el **Área Libre** comprende el porcentaje mayor en todo el terreno, siendo en la propuesta el **65%** (para más información, ver el Plano de Ubicación).
- La propuesta contará finalmente con tres grandes zonas: **vivienda, cultivo y crianza**, que a su vez presentan subzonas.

El programa arquitectónico se presenta a continuación de la siguiente forma:

- *Primera tabla*: programa considerando el área construida.
- *Segunda tabla*: programa del área no construida (área libre).

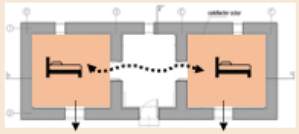
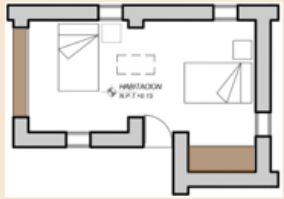
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 32

Programa arquitectónico de la vivienda propuesta - Zona Vivienda - Subzona Habitación

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DE VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA

Zonas	Subzonas	Cantidad	Actividades	Objetos, elementos y mobiliarios	Dimensión y cualidades espaciales	Requerimientos ambientales	Área Subtotal	Circulación y muros (35%)	ÁREA TOTAL
	Habitación (dormitorio)	2	• Ambiente destinado para el **descanso** de la familia. • **Resguardo** de las inclemencias climáticas del exterior, especialmente durante la noche.  Fuente: Elaboración propia (2021). • **Vinculación de actividades** al presentar un solo ambiente. No es necesario salir al exterior para dirigirse a otra habitación.  Fuente: Elaboración propia (2021).	Muebles con cajones para ropa y mantas, o cómodas Camas con cabeceras Mesas de noche Repisas Planchador pequeño Mesa pequeña	• **Habitación con dos camas**, conformada por dos módulos.  Fuente: Elaboración propia (2021). • **Habitación con cama doble**, conformada a partir de un módulo.  Fuente: Elaboración propia (2021).	En base a la *Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos*, elaborada por MINEDU (2008), se consideraron requerimientos ambientales para cada subzona:  Fuente: Elaboración propia (2021). • Se requiere un **buen nivel de confort térmico** debido a que es un espacio de permanencia durante la noche a muy bajas temperaturas. • Debe presentar **buena ventilación** al congregar a la familia. • El aislamiento térmico pasivo se emplea a través del **muro trombe** mirando hacia el Norte. • La **orientación** de la habitación debe seguir el eje longitudinal Norte-Sur. • Orientar las **ventanas y vanos** hacia el Oeste y Este.	21.19 m2 11.63 m2	7.42 m2 4.07 m2	**28.61 m2** **15.70 m2**

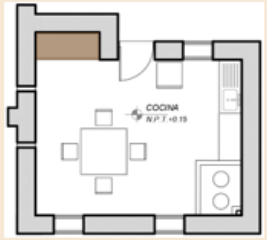
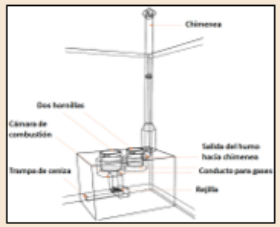
Nota: Programa esquemático con mención de las actividades, objetos y mobiliarios, cualidades espaciales, requerimientos ambientales y áreas de cada espacio que compone la vivienda propuesta. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 33

Programa arquitectónico de la vivienda propuesta - Zona Vivienda - Subzona Cocina

	Cocina	1	• **Preparación y cocción** de alimentos. *Cocina a gas*: presentando instalación. *Cocina a fogón*: utilizando bosta como combustible.  Fuente: Elaboración propia en base al gráfico de Frías (2020). • **Conservación y refrigeración** de insumos alimentarios. • **Cena y desayuno** familiar.  Fuente: Elaboración propia en base al gráfico de Frías (2020). • **Preparación de remedios naturales** para el tratamiento de enfermedades en el **ganado**. • **Desarrollo de tareas escolares** en la mesa de la cocina (niños y adolescentes). • **Escuchar las noticias** (radio).	Cocina mejorada Utensilios de cocina Refrigerador pequeño Mesa Mueble para almacenamiento de utensilios, ollas, jarras, pocillos, entre otros Repisas Radio Sillas Saco para la basura Mueble para repostero Colgador de bolsas	• **Cocina**, conformada por un módulo y medio. • La cocina cuenta con dos **zonas** presentando principalmente: (1) Cocina mejorada, mueble para utensilios, lavadero y refrigerador pequeño. (2) Mesa, sillas, mueble para platos, tazas y otros.  Fuente: Elaboración propia (2021). • Se propone la construcción de una **cocina mejorada**, siguiendo el proceso constructivo y metodología propuesta por Loayza (2013).  Fuente: Loayza (2013).	 Fuente: Elaboración propia (2021). • Necesidad de **adecuados niveles de ventilación** en apoyo a la actividad de cocinar. • Necesidad de una **buena iluminación** natural a través de dos ventanas, para la cómoda realización de las actividades y porque es el lugar en el cual de reunión familiar. • Considerando la propiedad de hidrosolubilidad del ***material compuesto propuesto***, su uso en el interior del espacio es **moderado**. Buscar que este revestimiento se mantenga alejado de las zonas húmedas en la cocina (cerca al lavadero, cocina y refrigerador) • El **aislamiento térmico pasivo** se presenta a partir de la **orientación** en el eje longitudinal Norte – Sur. • El tamaño de ventanas y puerta (**vanos**) considera **dimensiones mínimas** para garantizar un mayor aislamiento y evitar pérdida de calor.	16.46 m2	5.76 m2	**22.22 m2**

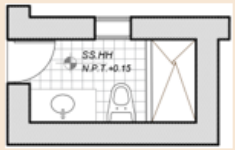
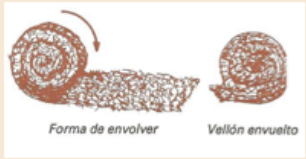
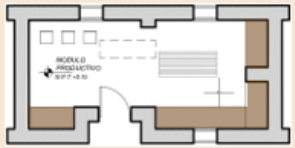
Nota: Programa esquemático con mención de las actividades, objetos y mobiliarios, cualidades espaciales, requerimientos ambientales y áreas de cada espacio que compone la vivienda propuesta. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 34

Programa arquitectónico de la vivienda propuesta - Zona Vivienda - Subzonas SS.HH. y Módulo productivo

VIVIENDA	**SS.HH.**	1	• Necesidades básicas de la familia: **aseo, limpieza y otras**. • Vinculación a otro espacio (intermedio) con el fin de evitar salir a la intemperie para dirigirse a los SS.HH.	Sanitario Lavamanos Ducha Útiles de aseo	• **Baño completo**, conformado por medio módulo. • De acuerdo con el servicio de abastecimiento de agua en el poblado de Pinaya.  Fuente: Elaboración propia (2021).	 Fuente: Elaboración propia (2021). • Este espacio **no requiere** el uso del ***material compuesto*** por la humedad del espacio. • Necesita de una **buena ventilación**.	4.82 m2	1.69 m2	**6.51 m2**
			• **Desbrague y envellonado**.  Fuente: Zárate (2012). • **Clasificación y categorización** según raza, color y edad de la alpaca. Y de acuerdo con lo estipulado en normas técnicas.  Fuente: Zárate (2012). • **Acopio de la fibra de alpaca** en sacos para su posterior venta.	Mueble para objetos almacenados Bancos de plástico Banca de madera Sacos con vellones de fibra de alpaca Cascos y otros materiales de construcción Bancos de plástico Baldes y tinas Cables de luz	• **Módulo productivo**, conformado por dos módulos.  Fuente: Elaboración propia (2021). • Dispone de una **zona de clasificación y categorización**, equipada con mesas emparrilladas para el desbrague, categorización y clasificación de la fibra de alpaca.  Fuente: Elaboración propia en base a fotografía de Zárate (2012).	 Fuente: Elaboración propia (2021). A partir de las consideraciones propuestas por Zárate (2012), se recomienda lo siguiente: • **Evitar** la aparición de **humedad** en esta habitación, ya que puede ser perjudicial para la fibra almacenada y las actividades productivas a realizar. • Requiere **moderada iluminación** para el desarrollo cómodo de actividades de clasificación y categorización. Y para una adecuada visualización de la fibra de alpaca. • La **orientación** considera su eje longitudinal en dirección Norte-Sur.			

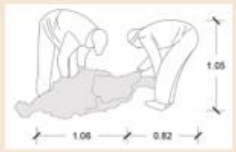
Nota: Programa esquemático con mención de las actividades, objetos y mobiliarios, cualidades espaciales, requerimientos ambientales y áreas de cada espacio que compone la vivienda propuesta. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 35

Programa arquitectónico de la vivienda propuesta - Zona Vivienda - Subzona Módulo productivo

	Módulo productivo	1	• **Almacenamiento de objetos de uso temporal** (bancas, baldes, telas, sacos, utensilios, muebles, entre otros) y herramientas de construcción.  Fuente: Elaboración propia (2021). Para el cultivo: • **Almacenamiento** de herramientas para sembrar. • **Conservación de fertilizantes y abonos** naturales. • **Almacenamiento de productos y remedios** para el **control de plagas** en el cultivo. Para el ganado: • **Almacenamiento** de implementos y herramientas para la crianza y manejo adecuado del ganado. • **Conservación** del botiquín veterinario con medicamentos y remedios. • **Almacenamiento** de kits veterinarios y ganaderos que son entregados por el Estado y otros programas sociales (ejemplo: Chalecos para alpacas).	Telas y lonas Sacos con fertilizantes y abonos para el cultivo en biohuertos y pastos Productos y remedios para el control de plagas Implementos y herramientas para cultivar Materiales para esquila, categorización y clasificación de la fibra de alpaca Mallas ganaderas Implementos para la desinfección y tratamiento parasitario del ganado Cuadernos de control para la crianza y tratamiento de las cabezas de ganado (calendario alpaquero). Mueble y botiquín veterinario	  Fuente: Elaboración propia (2021). **Precio de la fibra de alpaca categorizada y clasificada:** Fuente: Elaboración propia (2021). • Los vellones en sacos son **almacenados en muebles flexibles** generados a partir de muros *(siguiendo el concepto de "vivienda mueble")*. Allí también se almacenan ciertos implementos para el cultivo y el ganado.	Según el artículo científico escrito por Quispe, Gutiérrez y Purroy (2013) sobre características productivas y textiles de la fibra de alpaca, recomiendan las siguientes consideraciones de índole ambiental: • Las adecuadas condiciones medioambientales respecto al aire influyen en la conductividad térmica de la fibra.  Fuente: ProCiencia (2017). • Cambios bruscos en la temperatura ocasionan la reducción de la fibra. • Las precipitaciones pluviales afectan la producción de vellones. Por tanto existe una relación entre el clima y las dinámicas en el módulo productivo.	17.83 m2	6.24 m2	**24.07 m2**

Fibra esquilada		Fibra categorizada y clasificada	
Huacaya blanca	S/. 15.50	Más fina	US$ 11.60
Suri blanca	S/. 13.00	Menos fina	US$ 2.00
Color	S/. 8.00		

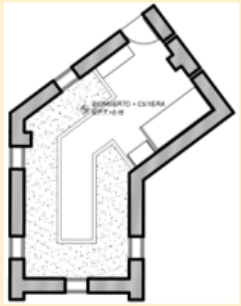
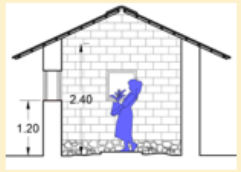
Nota: Programa esquemático con mención de las actividades, objetos y mobiliarios, cualidades espaciales, requerimientos ambientales y áreas de cada espacio que compone la vivienda propuesta. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 36

Programa arquitectónico de la vivienda propuesta - Zona Cultivo - Subzona Biohuerto + cuyera

CULTIVO	**Biohuerto + Cuyera**	1	**BIOHUERTO:** Construcción con fitotoldos, sobre muros de adobe para: • **Siembra por medio de parcelitas de 1 m2** de hortalizas y otros alimentos de difícil manejo en condiciones climáticas adversas, como **complemento nutricional de la vivienda**. • Con énfasis en **alimentos ricos en hierro**, para combatir los altos niveles de anemia. • **Manejo de cultivos en tierra** por medio de: • Limpieza del suelo. • Incorporación de materia orgánica y semillas. • Colocación de paja como protección frente a heladas.  Fuente: Gobierno del Perú (2020). • **Facilita el control de condiciones ambientales** (temperatura, humedad relativa, luminosidad), generando en su interior un microclima para el cultivo. • Genera un **uso eficiente del agua**. • El sistema de riego es por goteo mediante tubos PVC: • Colabora con un **mayor control de plagas** o enfermedades de cultivos. • Posibilidad de **generar ventas** con los productos sembrados. • **Almacenamiento de semillas de pastos naturales** para una posterior siembra y conservación.	Cultivos de alimentos ricos en hierro Ciertos sacos con fertilizantes y abonos Tuberías de acceso a suministro de agua Contenedores de plástico (botellas recortadas, macetas, envases, entre otros)	• Considerar su construcción a 50 cm por debajo del suelo, para un mejor aislamiento térmico. • El **biohuerto y cuyera** se basa en dos módulos.  Fuente: Elaboración propia (2021). • **Siembra intercalada**, una especie en un surco y en el siguiente, otra especie. Dentro de una parcelita.  Fuente: Diaconia (2012). • Sección que muestra la **altura del biohuerto y cuyera**, así como la altura considerada hasta el vano.  Fuente: Elaboración propia (2021).	 Fuente: Elaboración propia (2021). • Este espacio necesita **de acceso a agua** para un cultivo adecuado. • Necesita un **moderado nivel** de **ventilación y confort térmico** ya que la familia permanece en este lugar en horas de calor durante la mañana. • Evitar exponer el ambiente interior a vientos fuertes y heladas. • El ambiente debe tener una **orientación,** de Este a Oeste. Se recomienda que reciba por lo menos **5 horas de luz** al día. • Uno de sus techos debe tener caída en dirección al norte. • Al compartir propiedades de un invernadero, el **emplazamiento** de un biohuerto permite que el/los ambiente(s) de al lado presente(n) un **mejor confort térmico**. Según FONCODES (2014): • El adecuado confort térmico de este espacio permite la generación de un clima tropical interior y el **cultivo de hortalizas** por sobre los 3500 msnm. • La raíz de las hortalizas son superficiales, requieren poca agua y riegos frecuentes. • Según el clima, las hortalizas recomendadas para sembrar son:	22.74 m2	7.96 m2	**30.70 m2**

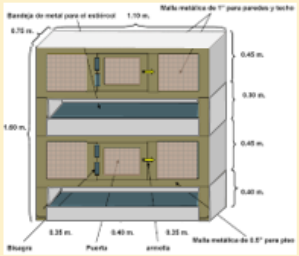
Nota: Programa esquemático con mención de las actividades, objetos y mobiliarios, cualidades espaciales, requerimientos ambientales y áreas de cada espacio que compone la vivienda propuesta. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 37

Programa arquitectónico de la vivienda propuesta - (1) Zona Cultivo - Subzona Biohuerto + cuyera y (2) Zona Crianza - Cobertizo

			• **Compartir** con la familia.  Fuente: Diaconia (2012). **CUYERA:** Este espacio forma parte de un complemento nutricional para la vivienda, con el objetivo de reducir los índices de anemia en la población vulnerable altoandina. Considerando como base el manual escrito por Artica (2020), se definen las siguientes actividades a realizar: • **Alimentación de cuyes** con forraje y agua (bebederos). • **Limpieza semanal** de pisos, pasillos de acceso, y jaulas.	Forraje en sacos, para la alimentación de los cuyes Accesorios y equipos: comederos y bebederos	• Las dimensiones del **mueble para cuyes** considerado se representan en el siguiente esquema:  Fuente: Adaptación del gráfico de Alternativa ecológica (2011). • La capacidad del mueble es para un aproximado de 14 cuyes o 28 crías. Considerando la mitad en cada uno de las repisas. • Se recomienda su enmallado para una mejor limpieza y ventilación de las jaulas.	 Fuente: FONCODES (2014). Respecto a la CUYERA: • Se está considerando una **orientación** en la que el sol **ilumine la habitación**, pero no se sobrecaliente totalmente ya que los cuyes son **sensibles al sol** directo sobre sus jaulas. • Búsqueda de una **óptima ventilación**, evitando las corrientes de aire que puedan afectar a los animales.			
			• Resguardo del frío de las crías y alpacas en periodo de gestación, y luego de la parición (***uña urmachiy***). • **Rito de agradecimiento por el nacimiento de nuevas crías**, realizado luego de la parición. • Control parasitario (***uhu kuro hampiy***).	Cueros (colgados en el ingreso) para proteger las alpacas del frío	• El cobertizo cuenta con un **techo de calamina, recubierto de ichu tejido** para proteger la sensibilidad auditiva de las alpacas durante las granizadas. • El **cobertizo** es el espacio destinado para crías y alpacas de mayor edad, así como alpacas vulnerables que no cuenten con enfermedades parasitarias.	 Fuente: Elaboración propia (2021).			

Hortalizas	Tolerancia a heladas
Acelga	Medianamente
Cebolla	Tolerante
Poro	Tolerante

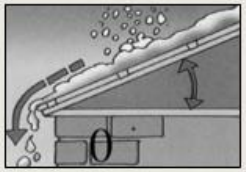
Nota: Programa esquemático con mención de las actividades, objetos y mobiliarios, cualidades espaciales, requerimientos ambientales y áreas de cada espacio que compone la vivienda propuesta. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 38

Programa arquitectónico de la vivienda propuesta - Zona Crianza - Subzona Cobertizo

CRIANZA	Cobertizo de alpacas	1	• **Destete de las crías**. Realizado a partir del mes de Septiembre. • Tratamiento de enfermedades de las crías (***uña q´echa hampiy***).  Fuente: SENASA (2018). • Ceremonia ritual para las alpacas gestantes (***paqocha q´osñichiy***) y quema de ofrenda.  Fuente: Perú21 (2021). • **Control del peso de las crías**, contando con espacio para acondicionar una balanza.  Fuente: Desco (2014).	Repisa	 Fuente: Elaboración propia (2021). • Según Zárate (2012), es techado para **proteger a los animales de la lluvia**, ya que un vellón mojado es difícil de esquilar y manejar.  Fuente: Elaboración propia (2021). • Es importante considerar una inclinación adecuada del la cubierta para evitar acumulación de nieve.  Fuente: Oxfam Gran Bretaña (s.f.).	Para FAO (*Food and Organization of the United Nations*): • La **orientación** debe darse en dirección Norte-Sur en su eje longitudinal. Recibiendo sol de la tarde por el lado Oeste.  Fuente: Elaboración propia (2021). • La puerta se encuentra orientada hacia el Oeste, recibiendo el sol durante la tarde, momento en el que las alpacas regresan de pastar. • Las puertas de acceso no están orientadas directamente al cobertizo, evitando las corrientes de aire  Fuente: FAO Bolivia (2016).	20.00 m2	8.40 m2	**28.40 m2**
								TOTAL ÁREA CONSTRUIDA (sin área pasillo)	**156.21 m2**
								TOTAL ÁREA CONSTRUIDA	**166.30 m2**

Nota: Programa esquemático con mención de las actividades, objetos y mobiliarios, cualidades espaciales, requerimientos ambientales y áreas de cada espacio que compone la vivienda propuesta. Elaboración propia (2021).

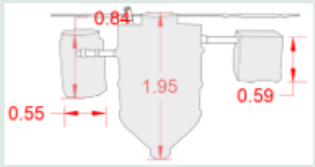
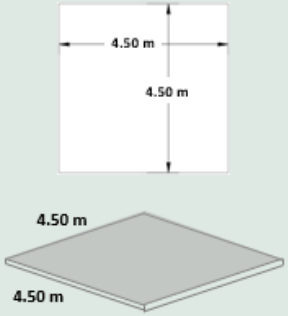
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 39

Programa arquitectónico del área no construida - (1) Área necesaria para el Biodigestor y (2) Kancha andina

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DEL ÁREA NO CONSTRUÍDA

Zonas	Subzonas	Cantidad	Actividades	Objetos, elementos y mobiliarios	Dimensión y cualidades espaciales	Requerimientos ambientales	ÁREA TOTAL
	Biodigestor	1	• **Recepción** de agua residual. • **Separación** de lodos y agua (primera etapa). • **Digestión anaerobia** y paso a través de cama de lodos (segunda etapa). • **Filtro anaerobio** (tercera etapa). • **Salida de agua** tratada a pozo de absorción o zanja de infiltración.	Rotoplast de 1300 litros Tubo para salida de agua tratada (1) y tubos para salida de lodos (2) Pozo de absorción Contenedor para registro de lodos	  Fuente: Elaboración propia (2021).	 Fuente: Elaboración propia (2021). • Casi no cuenta con requerimientos ambientales. Sin embargo, debe considerarse su **aislamiento térmico** por medio de la **tierra** al encontrarse enterrado.	9.00 m2
			• **Reuniones** familiares y sociales. • **Recepción de visitas**. • **Interrelación con la familia y socios** (productores alpaqueros). Estancia, contemplación y comer en los poyos.  Fuente: Elaboración propia (2021). • **Desarrollo de ceremonias tradicionales**, festividades y de pago a la tierra o challado en ocasiones importantes (rociar licor o bebida a la tierra o Pachamama).	Poyo (banco de piedra o adobe, adosado al muro exterior de los ambientes construidos)	• La base de la **kancha andina** está conformada por dos módulos. Sin embargo, este espacio en su totalidad se encuentra definido por la arquitectura construida.  Fuente: Elaboración propia (2021).	 Fuente: Elaboración propia (2021). • Durante las actividades sociales en la kancha andina, las personas necesitan percibir un **confort térmico bueno**. • Existe una necesidad de **control de la ventilación**, evitando la aparición de corriente de aire que hacen de este espacio un lugar frío.	

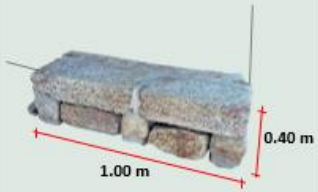
Nota: Programa esquemático con mención de las actividades, objetos y mobiliarios, cualidades espaciales, requerimientos ambientales y áreas de cada espacio abierto programado. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 40

Programa arquitectónico del área no construida - (1) Kancha andina y (2) Corral

ESPACIO ABIERTO	**Kancha Andina** *(poblador + naturaleza)*	1	El 1ro de Agosto de cada año (Día de la Alpaca), se celebra la *challa* de la Pachamama antes de que salga el sol.  Fuente: Descubrir turismo (2019).  Fuente: Listen Notes (2020). <u>Actividades con la fibra de alpaca</u>: • Hilado de textiles y prendas de vestir (para protegerse del frío y/o comercializar). Realizado todo el año a excepción del mes de Agosto (***ama puskana***).	Implementos de desinfección (debido al COVID-19)	• Los **poyos** se caracterizan por ser bancos bajos (presentando una altura en promedio de 40 cm) • El *primer poyo* (localizado a mitad del muro) tiene una capacidad para 3 personas. El *segundo poyo (en esquina)* cuenta con una capacidad para 2 personas.   Fuente: Elaboración propia (2021).	• Evitar la acumulación de **humedad** en la tierra. El suelo presentará un acabado en tierra apisonada. • No se empleará el ***material compuesto*** propuesto ya que los muros vistos más próximos a este lugar son de exteriores. • Procurar que la distribución de los ambientes construidos **no generen** una abundancia de zonas de **sombra**, que generan una temperatura fría en el lugar. • La distribución de los **puyos** debe ser estratégica, ubicándose en zonas que reciban sol por las mañanas y sombra en las tardes. • Siguiendo la **cosmovisión andina**, la kancha debe orientarse en tal posición que se abra hacia la calle, y mire en dirección a los *apus* (montañas).	**20.25 m2**
			Se recomienda que presente una forma curva con el objetivo de garantizar el bienestar el ganado. • Marcación con cintas o hilos de alpacas (***q´aytuy t´ikay***). • Control parasitario (***uhu kuro hampiy***). • Curación de alpacas afectadas por parásitos (***hawa kuru kampiy***). • Revisión de encías de alpacas (***ch´utu qhaway***).		• El **área del corral** alpaquero se conforma en base a la topografía existente. De modo que está configurado en base a las curvas de nivel del territorio.  Fuente: Elaboración propia (2021).		

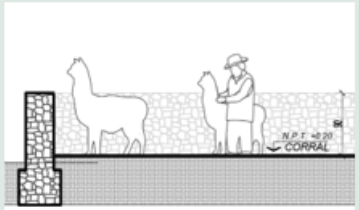
Nota: Programa esquemático con mención de las actividades, objetos y mobiliarios, cualidades espaciales, requerimientos ambientales y áreas de cada espacio abierto programado. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 41

Programa arquitectónico del área no construida - Corral

	Corral alpaquero	1	• Ceremonia ritual en homenaje a las alpacas (***t´ínkay***). Pago a la tierra o challado.  Fuente: Elaboración propia (2021). • Parición (***uña urmachiy***) de alpacas hembra. Destinar una zona del corral y cercarla.  Fuente: Fundación Suyana (2010). • Selección de alpacas (***paqocha akllay***) para venta, castración o reproducción. • Saca de alpacas (***saq´a***). • Equila (***willma rutuy***) para la obtención de fibra de alpaca. • Acopio de la fibra de alpaca esquilada (***willma huñuy***). • Empadre controlado (***charkoy***) previo cercado con mallas. • Castración de alpacas macho seleccionadas (***runtu horqoy***).	No presenta objetos ni otros elementos, únicamente la estructura conformada por un muro bajo de piedra.	• Se recomiendan las **formas curvas** para la configuración de un corral alpaquero. Esto es por los siguientes motivos: a) Permiten una adecuada movilidad del ganado. b) Reducen niveles de estrés y pánico en el animal. c) Van acorde a la tendencia natural de las alpacas de caminar en circulo.  Fuente: Zeballos (2011). • Los componentes y características del corral tendrán la finalidad de **mejorar las condiciones del ganado** alpaquero, ya que esto verá consecuencias en la calidad y presentación final de la fibra de alpaca. • Adicionalmente, contará con sector rectangular pequeño de piso revestido de cemento, que será denominado "**playa de esquila**" para evitar la contaminación del vellón en este proceso.	Siguiendo las recomendaciones de FAO (2021), va a considerarse los siguiente: • Mantener una **orientación** siguiendo el eje Norte-Sur. • La mayoría de estrategias bioclimáticas se orientarán a garantizar un **adecuado confort térmico**, ya que es el espacio no cubierto que alberga al ganado la mayor parte del tiempo. • Como parte de una estrategia bioclimática de aislamiento térmico, los **corrales** presentarán muros de 0.90 m de piedra pircada, de modo que se evitará la afectación directa de vientos y se garantizará una mayor temperatura en su interior para el ganado.  Fuente: Elaboración propia (2021). • Se emplearán muros de piedra, un material local, para el cercado del corral alpaquero.	**77.74 m2**
						TOTAL ÁREA NO CONSTRUÍDA	**106.99 m2**

Nota: Programa esquemático con mención de las actividades, objetos y mobiliarios, cualidades espaciales, requerimientos ambientales y áreas de cada espacio abierto programado. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

A continuación, se muestra la SÍNTESIS del programa arquitectónico presentado anteriormente. En el esquema, resaltan las zonas y subzonas, además de la cantidad de espacios y el área total de cada uno. Así también, se muestra el área construida total y el área abierta total. Considerando que el área del terreno es 786.50 m2, el **área construida ocupa un 20% del total** del terreno. Predominando en mayoría el área libre y/o no construida según corresponde a los contextos altoandinos rurales.

Tabla 42

Síntesis del Programa Arquitectónico de la propuesta

SÍNTESIS DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO			
ÁREA CONSTRUIDA			
ZONA	**SUBZONA**	**CANTIDAD**	**ÁREA TOTAL**
VIVIENDA	Habitación (dormitorio)	2	44.31 m2
	Cocina	1	22.22 m2
	SS.HH.	1	6.51 m2
	Módulo productivo	1	24.07 m2
		TOTAL	97.11 m2
CULTIVO	Biohuerto + cuyera	1	30.70 m2
CRIANZA	Cobertizo	1	28.40 m2
		TOTAL A. CONSTRUIDA	**156.21 m2**
ÁREA NO CONSTRUIDA			
ESPACIO ABIERTO	Biodigestor	1	9.00 m2
	Kancha andina	1	20.25 m2
	Corral	1	77.74 m2
		TOTAL	**106.99 m2**

Nota: Síntesis del programa esquemático de la propuesta. Con mención de zonas, subzonas, cantidad de espacios y área total; respecto a cada ambiente programado. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

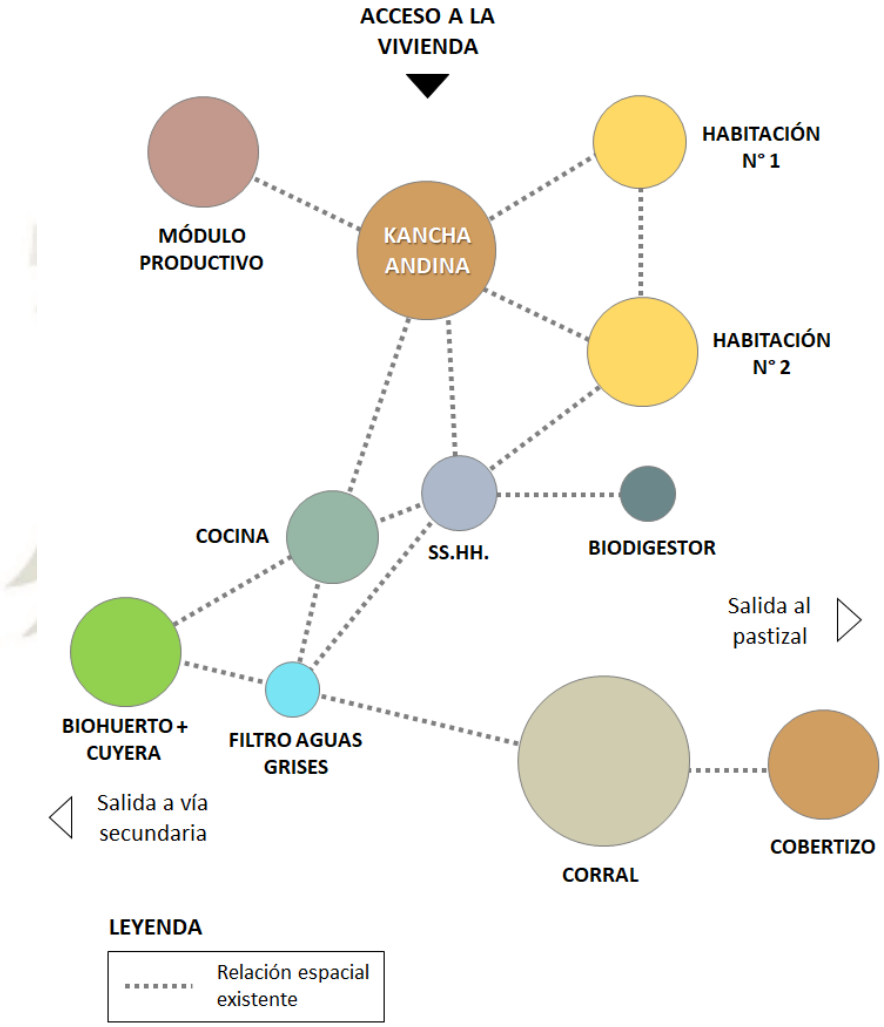
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Flujograma Arquitectónico**

  Permite la observación de las relaciones espaciales y funcionales entre las distintas subzonas consideradas en el programa arquitectónico, que conforman la propuesta de vivienda de tipo alpaquero.

Figura 198

Flujograma de la propuesta de vivienda



Nota: Flujograma de los espacios programados de la propuesta de vivienda planteada, trabajado en base a relaciones espaciales existentes, circulaciones necesarias, accesibilidad, y la proporción de áreas a través del esquema con círculos. Elaboración propia (2021).

Los dominios denotan zonas de carácter: **social, íntimo y de servicios**. Para comenzar, la *kancha* andina tiene un carácter social ya que es el espacio de recepción de los invitados u otros visitantes a la vivienda. La cocina, el biohuerto y la zona de corral-cobertizo presentan un carácter social familiar y de servicios, por sus actividades. Por otra parte, las habitaciones cuentan con un carácter íntimo. Mientras que el SS.HH. es una zona de servicios.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

11.3. Desarrollo de la propuesta

La propuesta de vivienda para una **familia de 4 integrantes** se incorpora en el territorio de un poblado alpaquero, respetando la topografía del lugar, el entorno sociocultural y natural, y el contexto inmediato.

Los ambientes se organizan alrededor de una ***kancha andina***, la cual comprende un espacio definido por las habitaciones construidas. Se propone entonces que el recorrido en el recinto guie a las personas desde la *kancha* hacia los diferentes ambientes construidos que la rodean, luego pasando por un pasillo (espacio intermedio), la persona podría dirigirse hacia un patio secundario que finalmente conduce a la zona de corral y cobertizo del ganado. Este lugar es destinado especialmente para las crías, alpacas de mayor edad y alpacas en gestación. En la propuesta, la kancha cobra un particular protagonismo ya que **organiza espacial y funcionalmente** la vivienda.

La vivienda presenta una integración con la topografía del sitio y los espacios abiertos. Una de sus principales características es proporcionar un mayor aislamiento térmico. Es por ello que sus muros de doble cristal y techo de calamina y paja permiten un mejor confort térmico en la edificación.

Dicho de otro modo, el proyecto está destinado a ser una alternativa para las viviendas bioclimáticas a construir en las zonas rurales altoandinas del Perú. La variante que brinda la propuesta es la consideración y énfasis en el aspecto productivo, consolidándose en una vivienda alpaquera saludable y bioclimática, que posibilita una mayor rentabilidad de las actividades realizadas por los productores alpaqueros e incrementa un mayor número de actividades propias del calendario alpaquero.

- **Proceso de diseño**

  El desarrollo de la propuesta comprendió una fase inicial de estudio del territorio y la topografía del sitio. A partir de ello, se trabajó en base a una grilla modular, guardando una relación armoniosa con los elementos próximos como las vías y las curvas de nivel de la topografía. Por otra parte, se definió la organización espacial de la vivienda en base a la *kancha andina*. La cual se abre hacia la vía principal, mostrando una visual directa hacia los “apus” (*montañas*), las edificaciones del centro poblado y el paisaje natural altoandino.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

La organización de los ambientes configuró espacios abiertos en el terreno, que se encuentran integrados con el entorno natural. Estos espacios son ideales para las actividades complementarias de la familia productora. Por otra parte, el sitio de intervención considera un contexto rural de comunidades alpaqueras, donde no existen vecinos “al lado” de la vivienda, ya que esta se emplaza en el terreno de acuerdo a las necesidades y actividades de sus usuarios.

La vivienda presenta una **accesibilidad** principal desde la vía y a través de la *kancha andina*, la cual es un espacio de recepción. Por otro lado, el acceso del ganado hacia el corral se da hacia la zona de pastizales.

- **Idea conceptual**

  La propuesta parte de la organización espacial en base a la “*kancha andina*” y la *revaloración* de los elementos y procesos tradicionales de la vivienda alpaquera altoandina. Así también, en la propuesta, **los muebles y la relación de estos con los muros** de adobe, constituyen uno de los principales patrones de organización.

11.3.2. Modulación

Todos los espacios que conforman la vivienda fueron modulados a partir de un módulo base cuadrado de **3 x 3 metros**. Se consideró esta forma ya que cuanto más compacta sea la habitación y construcción, más estable será la vivienda. Trabajar con este módulo hizo posible la optimización de áreas y circulaciones, haciendo más eficiente el proceso de diseño. Por su versatilidad, trabajar con módulos ayudó a la disposición de mobiliarios.

El uso de medios módulos contribuyó con la flexibilización y adaptación de los espacios, según las actividades a realizar. Es importante mencionar que previamente se realizó una zonificación inicial empleando un plano del sitio. Con apoyo de ello y el flujograma, fue posible definir la distribución final de espacios en la propuesta.

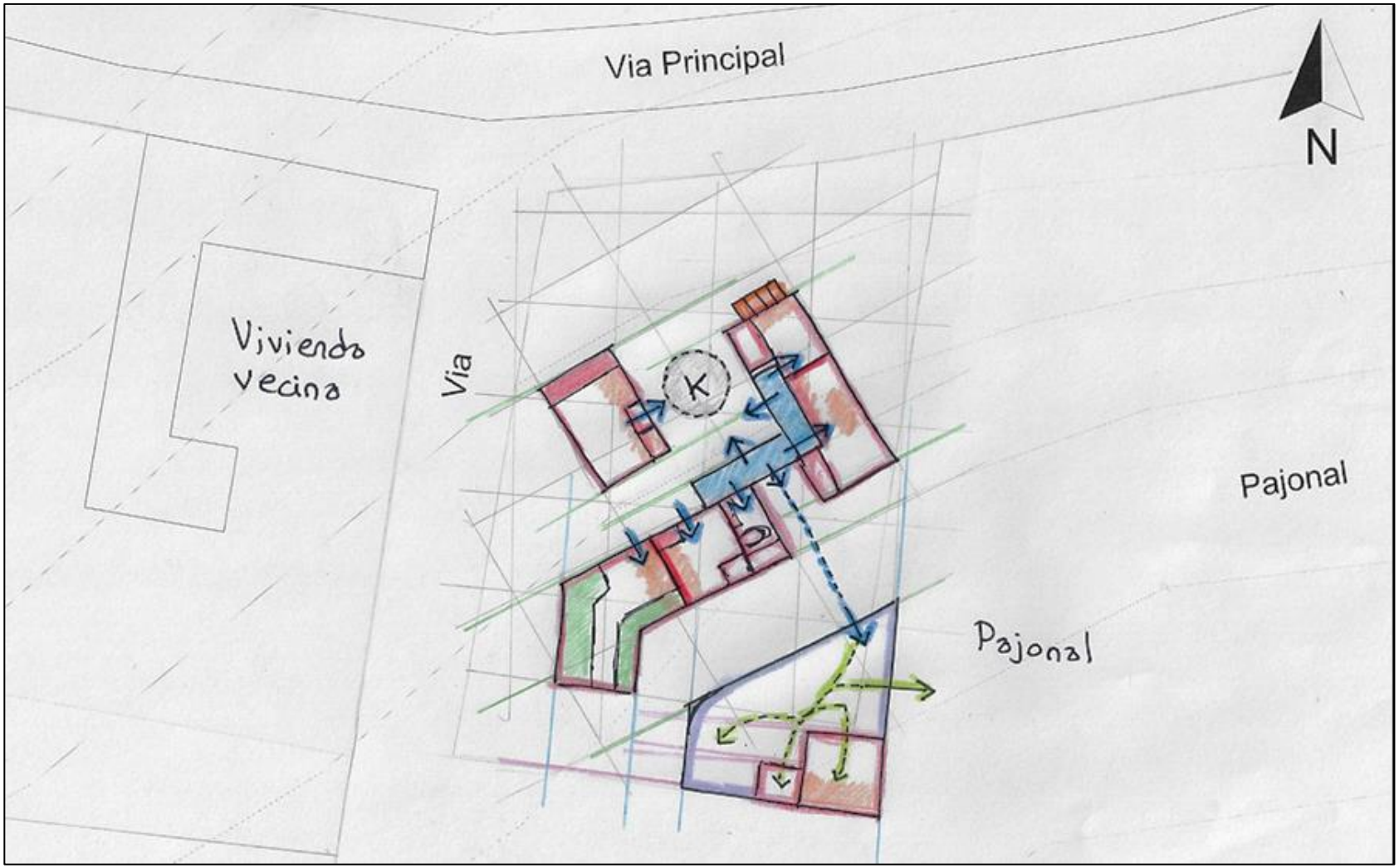
Vale mencionar que la distribución de la propuesta y criterios considerados para su diseño, presentan la posibilidad de más adelante poder adecuarse a futuras ampliaciones según las nuevas necesidades de sus usuarios, considerando su módulo base.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 199

Organización espacial a partir de grillas y el contexto próximo



Nota: En el proceso de diseño, se trazaron grillas según: (1) la orientación de los límites del terreno, (2) la localización de curvas de nivel y, (3) la intención proyectual de orientar la vivienda hacia el centro poblado. El esquema también presenta el estudio de circulación. Elaboración propia (2021).

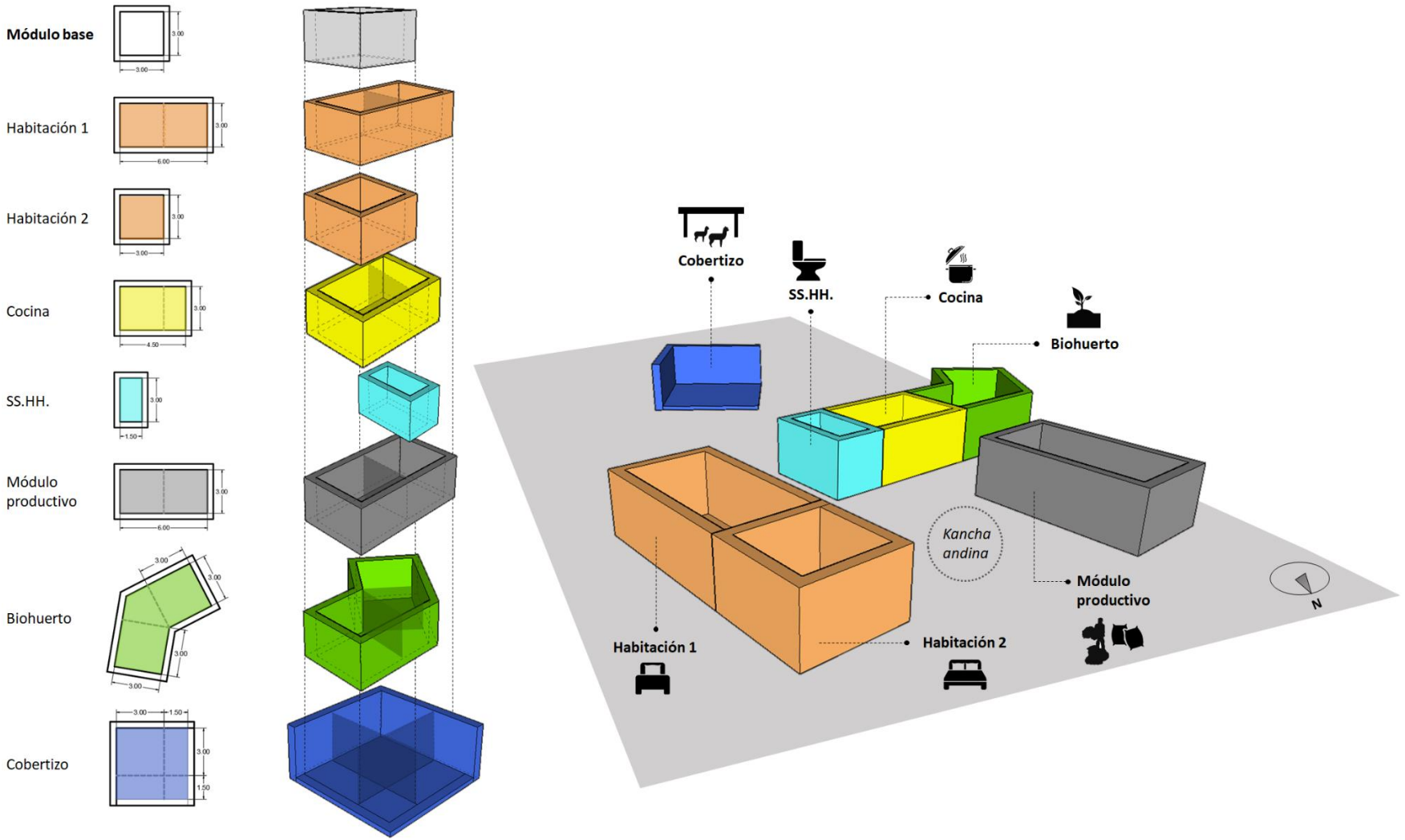
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 200

Modulación base de espacios, zonificación y organización espacial de la propuesta de vivienda



Nota: Esquema de la modulación con base a un módulo de 3 x 3 metros. Se ha trabajado con medios módulos para una mejor flexibilidad en el diseño. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

11.4. Componentes y procesos constructivos

En base al estudio, la propuesta configura una vivienda replicable para las zonas altoandinas del Perú, con el objetivo de mejorar el habitar de sus usuarios y brindar un adecuado confort térmico. Vale mencionar que la misma se integra al territorio definido en Pinaya. En este sentido, la definición de sus componentes se realizó en base al estudio de la familia productora y sus principales dinámicas, por medio de los ejes estudiados: social, económico, ambiental y tecnológico. De esta manera, el presente apartado comprende la Memoria Descriptiva de la propuesta presentada.

Por otra parte, se emplearon materiales locales y se planteó la revalorización de la vivienda respetando las técnicas y prácticas tradicionales de sistemas constructivos basados en tierra, con un especial enfoque en la construcción de adobe. Esto permitió reducir la huella de carbono de la edificación, al utilizar materiales y procesos constructivos locales. Indiscutiblemente, mantener un contacto con esta tecnología del pasado manifiesta una relación con la historia y tradición constructiva artesanal.

Las etapas del proceso constructivo y componentes de la propuesta se muestran a continuación:

- **Limpieza del terreno**

  Debe realizarse la limpieza del terreno de hierbas, piedras y otros elementos que puedan obstaculizar la construcción.

- **Cimientos y sobrecimientos**

  Se excavan las zanjas para la construcción de la cimentación. En los pueblos altiplánicos del departamento de Puno suelen llevarse a cabo ceremonias rituales con ofrendas que son enterradas en las esquinas de la edificación. Como característica, se componen de los siguientes elementos: ollitas de barro que contienen monedas, alimentos como habas, arvejas, trigo, granos andinos y flores de clavel rojo y blanco, para que la vivienda sea el núcleo del bienestar, prosperidad, unión de la familia, proteja la salud de sus moradores y libere de conflictos familiares (Chaiña, 2017, p. 5).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La propuesta contempla la construcción de los **cimientos corridos** en concreto ciclópeo, considerando 60 cm de alto y 60 cm de ancho. Se sigue la dosificación de 1:10 + 30% PG (piedra grande).

Figura 201

Composición del concreto ciclópeo para los cimientos de la propuesta



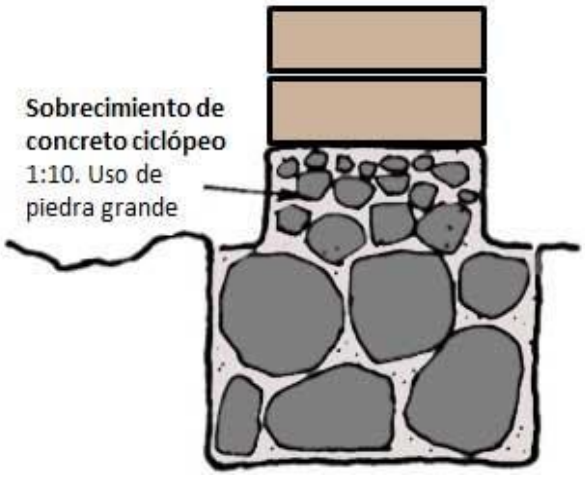
Nota: Concreto ciclópeo conformado por 1 parte de cemento y 10 partes de hormigón. Extraído de la presentación de Pineda (2011).

Para el **sobrecimiento**, se emplea concreto simple con las proporciones de 1:10 + 25% PM (piedra mediana). Este elemento presenta las siguientes dimensiones: 40 cm de ancho y 40 cm de alto. El uso de concreto ciclópeo permitirá proteger a las primeras hiladas de adobes de la erosión por las condiciones climáticas del lugar, lo cual provoca una patología en las construcciones de adobe y evita el contacto del muro con el suelo.

La cimentación va a transmitir las cargas del muro al terreno.

Figura 202

Sección de sobrecimientos y cimientos en construcciones de adobe del sitio



Nota: Dosificación ejemplo empleada en el sitio para la mezcla de cimentación de concreto ciclópeo. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Mortero**

  El mortero para la construcción del muro consta de **barro con paja (ichu)** de 5 cm de longitud. Tiene la función de unir los adobes en la construcción del muro. Según la norma técnica E-080, la mezcla se caracteriza por un barro que contiene agua.

- **Muros**

  El tratamiento de la materialidad de los muros en la propuesta permitió que se mimeticen con el entorno natural altoandino. Predominando variaciones sutiles de tonos tierra y grises.

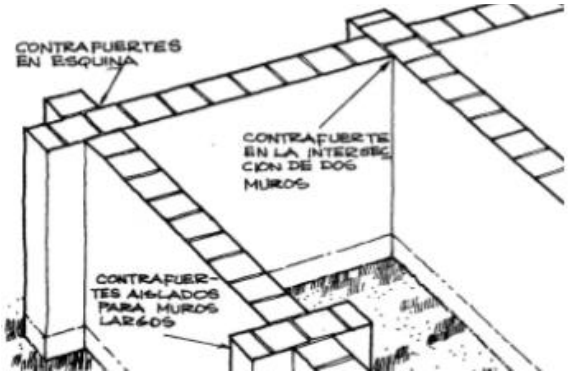
  a) **Muros de adobe**

  Los muros tienen 40 cm de ancho (sin contar recubrimientos), presentan **juntas discontinuas** con un espesor de 2 cm, y con altura del muro de 2.40 m. Respetando la construcción tradicional, el adobe fue elaborado con paja.

  Por otra parte, se siguieron criterios para evitar debilitar los muros de adobe, por tal motivo no se cuenta con más de un vano en un mismo muro. Esta estrategia contribuyó a lograr una mayor resistencia en la construcción. De igual forma, las puertas tienen 90 cm de ancho como medida máxima. Siguiendo con la norma E-080, la máxima longitud de los muros sin refuerzos no supera los 4 metros. Ante ello, para mayor resistencia se emplearon **mochetas y/o contrafuertes** (elementos de estabilización) en muros con longitudes amplias.

Figura 203

Empleo de mochetas como refuerzo de los muros de adobe



Nota: Consideración de mochetas en: (1) las intersecciones de muros, (2) en las esquinas y (3) para muros largos, como refuerzo estructural. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

La propuesta rescata la **preparación tradicional** del adobe, con tierra extraída de la excavación para la cimentación. Los muros tienen un **reforzamiento con caña carrizo** utilizando adobes (0.40 x 0.40 x 0.10 m) y medios adobes (0.40 x 0.20 x 0.10 m). Esto sirve como reserva de calor, ya que el calor que se absorbe durante el día nivela la transferencia de calor al exterior y la pérdida del mismo. De modo que cuando el sol se oculte y la temperatura descienda, la pared seguirá transfiriendo calor al interior durante varias horas más.

El muro presenta como recubrimiento interior, un **tarrajeo** primario de **mortero de cemento + yeso,** para mejorar su resistencia frente a la humedad y lograr el correcto adosamiento del nuevo material compuesto. Lo que permitirá una estrategia eficaz para mantener la temperatura en los ambientes de la vivienda. Cabe resaltar que puede agregarse a la mezcla para el adobe, estabilizantes naturales **co**mo la bosta seca de las alpacas, el aceite de linaza cocido o las savias vegetales (sábila o extracto de maguey o *"qeru"*). El uso de estos garantizará su protección frente a humedad y lluvia.

- **Amarre de muros**

  Los encuentros de los muros se encuentran entrabados a mitad del adobe. Este entrabe se presenta de hilada a hilada, evitando la continuidad de juntas verticales. Por otra parte, se consideran en la propuesta los encuentros de muros: en cruz, en esquinas y encuentros en "T". Para más información, revisar los planos de detalles (*ver Anexos*).

- **Refuerzos en los muros**

  En las esquinas se plantea un reforzamiento con ichu recortado y carrizo en la cuarta hilada, en forma de manojos y amarrados con alambre. Esto se repite cada tres hiladas para una mejor resistencia. Respecto a los encuentros de los muros, se colocan empalmes de madera y los espacios generados se rellenan con barro. Para visualizar el esquema, ver los *Anexos*.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Mojinete en muros**

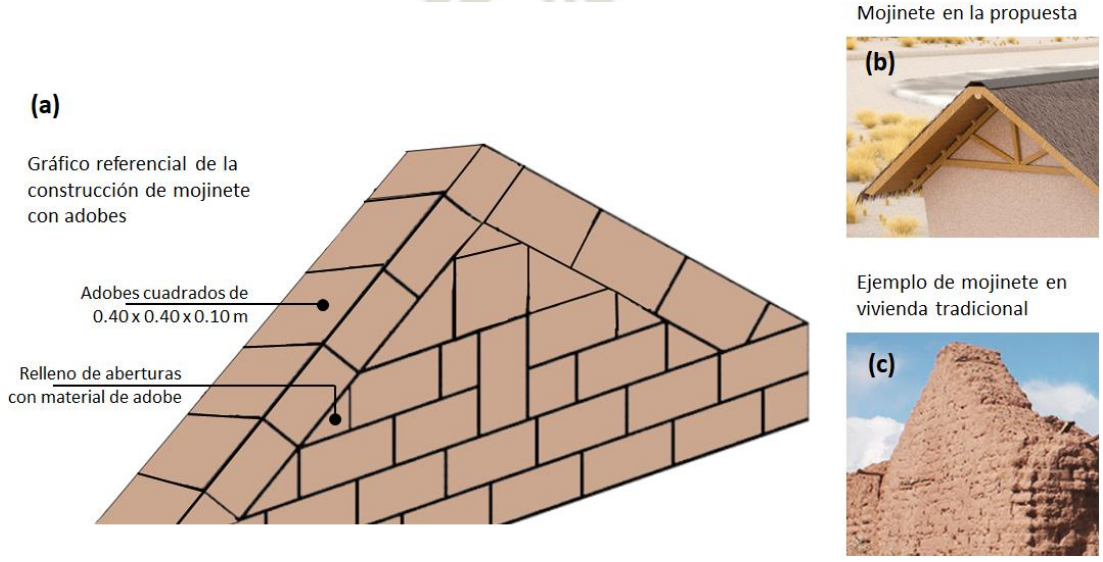
  De acuerdo con la definición de la Real Academia Española (RAE), el mojinete es el frontón o **remate con forma triangular** en el muro de menor longitud horizontal de una edificación. En esta oportunidad, se trata de una vivienda unifamiliar de adobe.

  Para la construcción de **muros** que rematan en mojinetes, primeramente y luego de levantado el muro, se arma la estructura de madera del techo (compuesta por armaduras, vigas, entre otros elementos estructurales). Posteriormente se construye el mojinete, manteniendo un triángulo con el ángulo de inclinación de 35°, según la cubierta propuesta. Se sellan las aberturas resultantes con material del adobe y/o adobes cortados. Para finalmente, colocar el revestimiento del muro.

  Cabe resaltar que no existe una guía exacta de ubicación de los adobes para la construcción de mojinetes. Sin embargo, en la propuesta se considera un esquema base (a). Por otra parte, se muestra una vista de la propuesta, en la que, uno de los tijerales queda expuesto al exterior (b). Además, de una fotografía de una vivienda que emplea adobes rectangulares largos para la construcción del mojinete (c).

Figura 204

Mojinete en la vivienda alpaquera



Nota: Vista de mojinete en la propuesta y en la vivienda tradicional. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

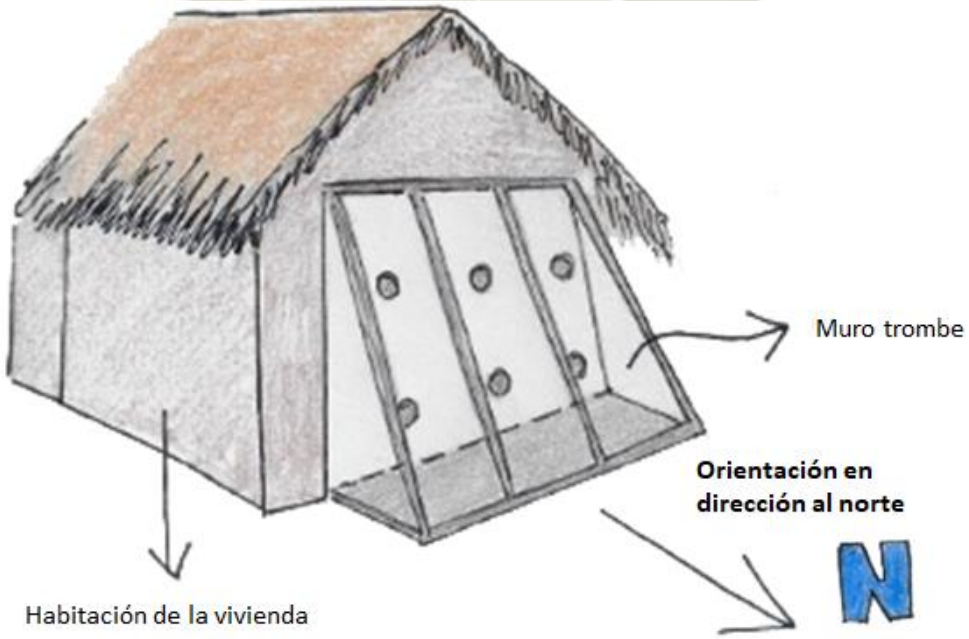
b) Muro trombe

Es una solución empleada para capturar la energía del sol durante el día y calentar el aire frío del interior de la vivienda durante la noche. Se recomienda su uso para zonas frías que superan los 4000 msnm. Para una mejor eficiencia de este sistema, se orienta hacia el norte, y se construye sobre el muro que está directamente expuesto al sol durante el invierno.

Se emplean tubos de PVC de 4”, tablones de madera, pintura de color negro, yeso, silicona líquida, vidrio, varillas de fierro y clavos. Como primer paso, se verifica que el muro de adobe no presente grietas. Se trazan rectángulos con tiza y se perforan agujeros en el muro, que permitirán el ingreso y salida del aire hacia el interior de la habitación. Después, se introducen tubos de PVC en los agujeros. Puede pintarse opcionalmente la superficie con pintura negra para aumentar la capacidad de absorción de calor, y se coloca encima una cobertura inclinada con vidrios en sus respectivos marcos de madera.

Figura 205

Orientación del muro trombe hacia el Norte



Nota: El muro trombe debe estar ubicado mirando hacia el Norte para una mejor captación de la energía solar en invierno, consolidando un mejor aprovechamiento de este sistema. Elaboración propia (2021).

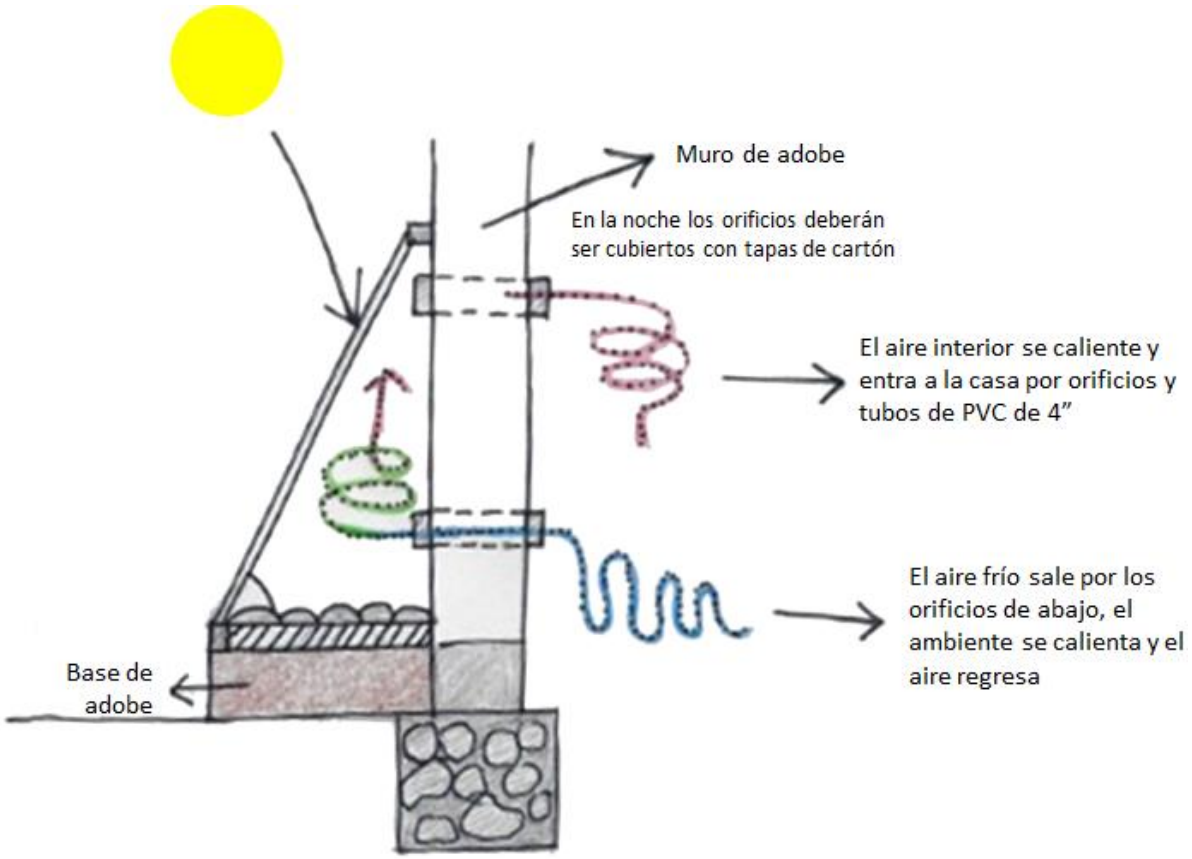
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 206

Componentes y funcionamiento del muro trombe



Nota: El esquema representa los materiales empleados para la construcción del muro trombe, así como su funcionamiento en la transmisión e intercambio de aire caliente al interior de la habitación. Elaboración propia (2021).

Como información adicional, este sistema pasivo es ideal para muros de adobe con 40 cm de espesor como los considerados en la propuesta. En síntesis, es un sistema llamativo por la sostenibilidad de su procedimiento constructivo y uso.

c) Cerramiento del pasillo

Con la finalidad de evitar salir para dirigirse a los servicios higiénicos, se ha generado un espacio intermedio similar a un pasillo con forma de "L". El mismo estará cubierto con un cerramiento transparente de vidrio simple de 12 mm de espesor. El grosor de este material aumenta sus propiedades de aislamiento térmico, que son necesarias durante la tarde, noche y madrugada, evitando que el usuario salga a la intemperie al dirigirse hacia los SS.HH. desde la habitación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El formato elegido del vidrio para este cerramiento cuenta con las siguientes dimensiones:

- *Largo:* 2.20 m x *Ancho:* 0.90 m.

De esta forma, estará enmarcado por listones de madera. Este espacio intermedio cumple la función de divisor entre el interior y exterior de la vivienda. Así también, otra de las razones de su selección es evitar la pérdida de iluminación natural por su transparencia, economía, versatilidad, elevada resistencia y rigidez frente a la deformación.

d) Cercos de piedra

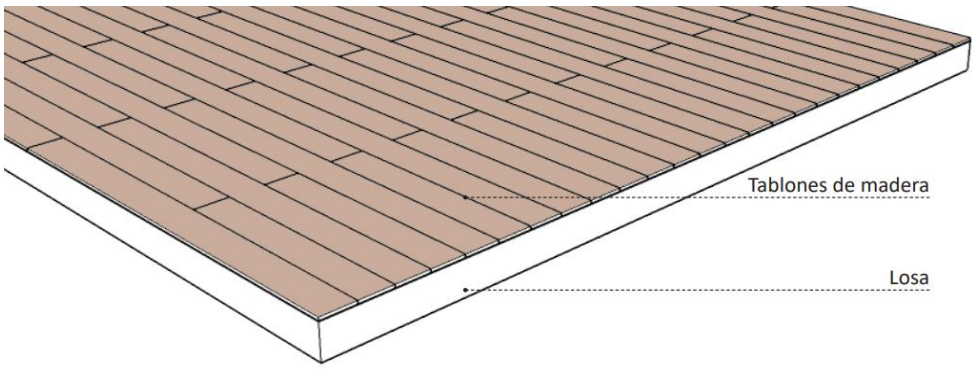
El corral de la vivienda, ubicado en la zona más alta del terreno, presenta un cercado con muros bajos de piedra y cemento que puedan cubrir una altura adecuada para proteger el ganado de corrientes de aire frío que puedan afectarlo. Cabe resaltar que la piedra es un recurso natural gratuito.

- **Piso**

Contar con pisos con un sistema de aislamiento contribuye a preservar el calor en la vivienda. La propuesta evita el paso de humedad por capilaridad y el enfriamiento del espacio. El piso en las **habitaciones y módulo productivo** presenta una estructura de madera machihembrada, la cual se coloca sobre una capa de piedra y, una capa de paja y barro. Finalmente, los listones de madera son barnizados con aceite de linaza.

Figura 207

Esquema de piso de madera machihembrada



Nota: El piso machihembrado se compone de listones de madera, los mismos que son protegidos con una capa de aceite de linaza. Extraído del Ministerio de Educación (2019).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

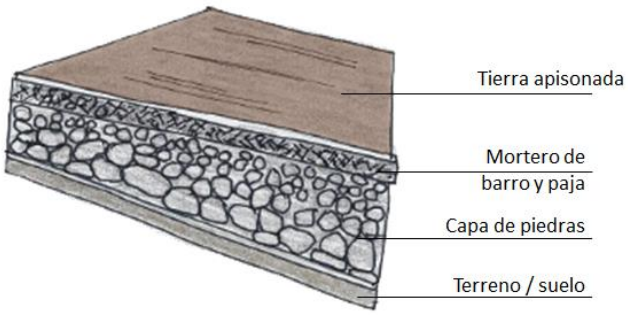
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Otro tipo de piso considerado es el de tierra apisonada para la kancha andina. Este es económico en su construcción.

Figura 208

Piso de tierra apisonada



Nota: El piso de tierra apisonada es una técnica de construcción en la que se comprime y cura periódicamente el barro, siguiendo técnicas constructivas del tapial. Elaboración propia (2021).

Respecto a la cocina y pasillo, se considera el piso de cemento pulido, por su simpleza y economía en la construcción.

En el caso de las veredas perimetrales y caminerías próximas a las habitaciones, estas presentan 1 m de anchura (según la norma E.080) y 0.15 m de espesor. Son construidas con una mezcla de concreto simple con piedra mediana. Su finalidad es proteger los muros de adobe de la humedad del suelo.

- **Vanos**

  Se mantienen dimensiones mínimas para evitar fugas de calor y un adecuado almacenamiento térmico en la vivienda.

  a) **Ventanas**

  Según normativa (E.0.80), los vanos son centrados, pequeños, no se presentan contiguos y no superan más de 1/3 de la longitud del muro. La propuesta considera ventanas cuadradas de 0.65 m x 0.65 m, con marcos de madera y doble acristalamiento. Cada vidrio es simple, transparente y de 6 mm de espesor, lo cual supone un ahorro económico en la construcción. Cabe mencionar que ambos vidrios de la ventana se encuentran separados formando una cámara de aire. De esta manera, el calor y frío toman más tiempo al pasar de un vidrio al otro. Esto se propone para aprovechar la anchura de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

40 cm del muro y reducir la pérdida de energía, especialmente durante las noches cuando ocurren las más bajas temperaturas. Así también, se evita los puentes térmicos, que suelen romper la superficie aislante. Ver detalles en los *Anexos*.

b) Puertas

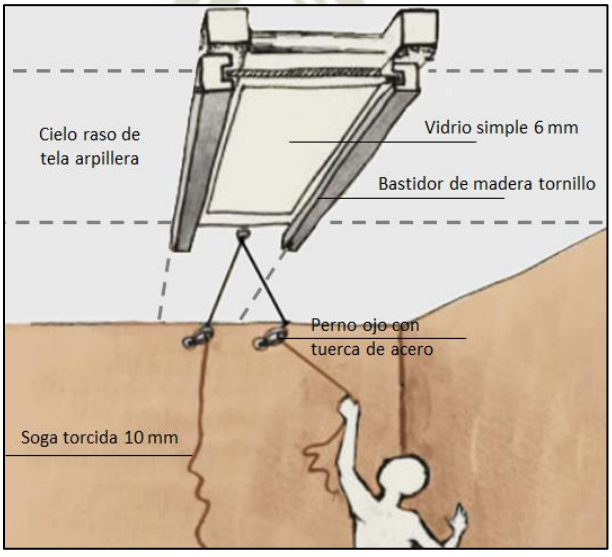
Se emplea madera tornillo, propiciando un ahorro en costos. Así, como un material aislante en el interior, para conservar el calor. Por otra parte, las puertas de la propuesta cuentan con marcos de madera y bisagras de aluminio. Y se ubican sobre un zócalo de piedra que garantiza la protección del espacio frente a las lluvias, nevadas y granizadas. Se recomienda la madera porque presenta una baja conductividad térmica (0.274 W/mK). Revisar en *Anexos* los detalles arquitectónicos.

c) Claraboyas

Presentan un sistema de cerramiento corredizo y permiten una mayor iluminación en el interior (mejorar la captación solar) y a su vez, transmiten calor a las habitaciones y módulo productivo. Aprovechan las horas de mayor incidencia solar. En las noches deben ser cerradas para no perder el calor almacenado durante el día. Están orientadas al Norte para captar más energía solar.

Figura 209

Claraboya en la vivienda propuesta



Nota: Claraboya de vidrio medio doble con marco de madera. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Viga collar**

  La propuesta considera una viga collar que se localiza en la parte superior del muro. Encima de los dinteles de los vanos (ventanas y puertas), extendiéndose, amarrando la estructura, y transmitiendo las cargas hacia los muros. Este elemento hace posible una distribución uniforme de las cargas que se derivan de las armaduras de la cubierta.

  La viga collar se compone de listones de madera tornillo aserrada de 4” x 4” sobre una capa de barro. Por otra parte, los travesaños se colocan cada 1.20 m a lo largo del muro. Los encuentros consideran empalmes a media madera y los espacios se rellenan con barro. Encima de la viga collar se colocan 4 hiladas de adobes. Para ver detalles, revisar la sección de *Anexos*. Debe amarrarse a los esfuerzos verticales y al muro, otorgando mayor estabilidad a la estructura.

- **Cubiertas o techos**

  La cubierta de la vivienda es liviana, de dos aguas y presenta un sistema de aislamiento térmico a través de sus materiales. Así también respeta visualmente la materialidad típica de la zona. Se compone de: una cobertura de ichu tejido sobre calamina galvanizada, esteras de carrizo, apoyadas sobre una estructura de madera aserrada que a su vez presenta un cielo raso de tela arpillera (yute).

  a) **Estructura de la cubierta**

     La estructura del techo consta de piezas de madera aserrada, ubicadas sobre el muro y unidas con mortero de barro. Sobre estas piezas se apoyan viguetas de madera con sección rectangular. Tanto las viguetas como las correas cuentan con dimensiones de 2” x 4”. Cabe resaltar que el peso de la cobertura se encuentra uniformemente repartido a lo largo del muro. En síntesis, la resistencia de la cobertura se deriva de la armadura del techo (tijerales, correas, amarres).

     La cubierta presenta una **inclinación de 35°**. Esto es debido a la presencia de lluvias y nevadas en la zona, ya que permite un mejor deslizamiento de la nieve y el agua de lluvia, por tanto, una menor cantidad de material y costo de construcción.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

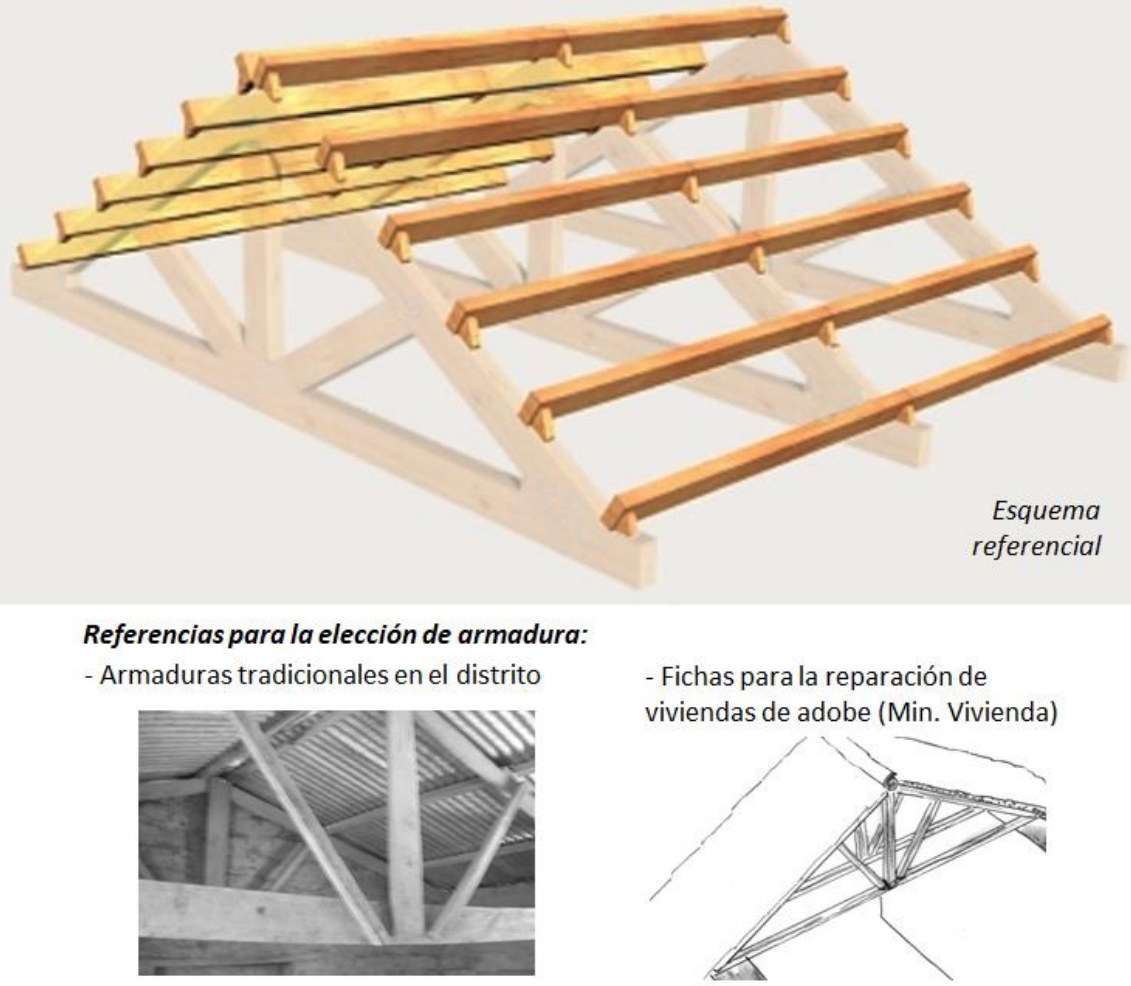
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Por otro lado, las viguetas de la armadura sobresalen del muro de adobe, formando aleros de 80 cm de longitud, a fin de proteger los muros de adobe y vanos de las lluvias y otros fenómenos climáticos. La estructura presenta **armaduras triangulares**, separadas cada 1.25 m, al eje. Así también, en la estructura, puede verse montantes y correas de madera. En la parte superior se ubica una viga cumbrera de madera rolliza, con sección circular. Una vez asentada la estructura, se cubren los vacíos resultantes con mortero de barro, para sellar las aberturas. La siguiente figura presenta vistas de la armadura de la propuesta y referentes para su diseño.

Figura 210

Estructura de madera de la propuesta



Nota: Vista de la estructura de madera de la propuesta, conformada por armaduras, acompañada de referencias consideradas para su diseño (fotografía de vivienda del distrito y un dibujo de un documento técnico. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

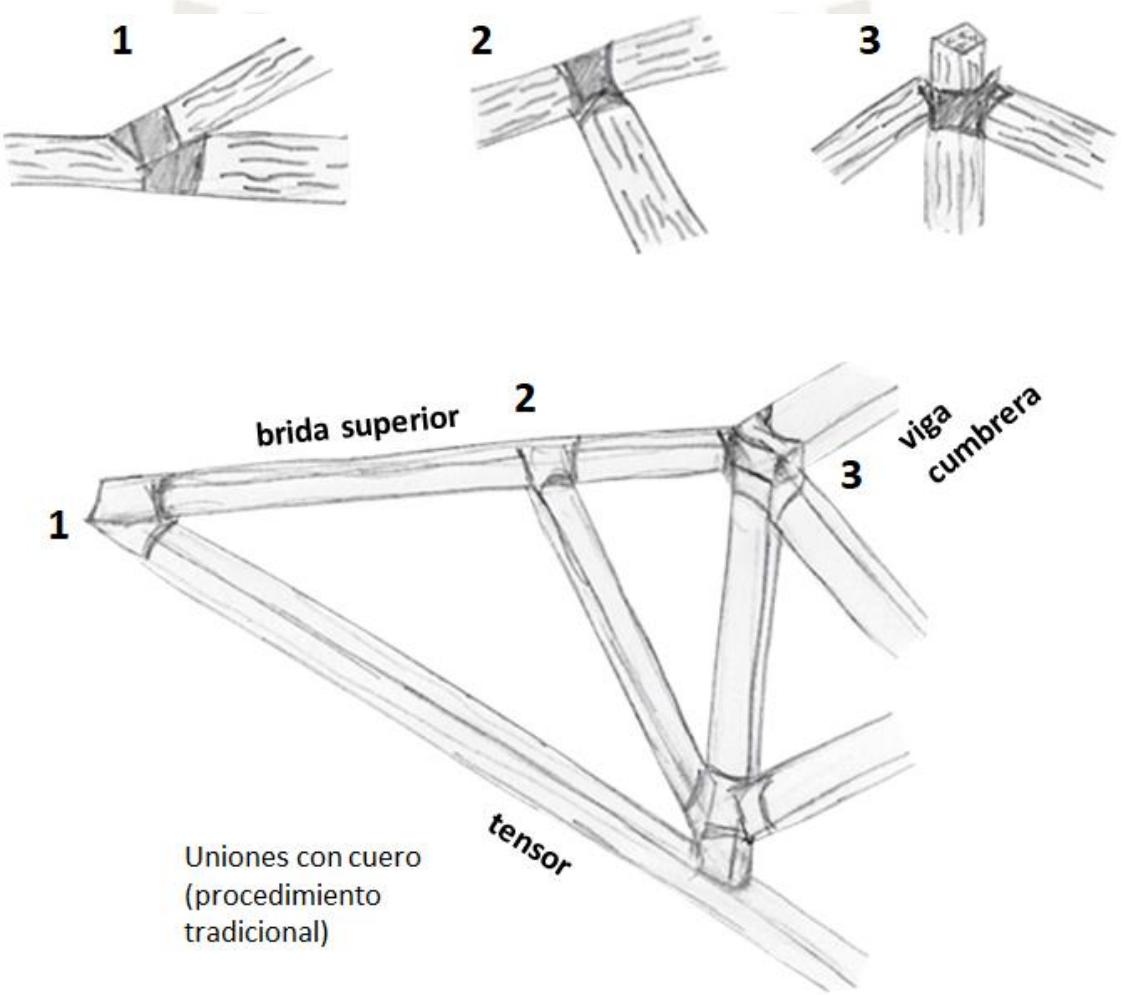
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Otra característica de la estructura es el empleo de **cueros y tientos** como amarres adicionales en las uniones de la estructura de madera del techo. Estos elementos son obtenidos en tiras, que se colocan húmedas sobre los amarres. Una vez secos, aumenta la resistencia de las uniones.

Figura 211

Amarres con cueros y tientos en las vigas, correas y viguetas del techo



Nota: Dibujo de amarres en la estructura de las cubiertas empleando cueros, siguiendo un proceso de construcción tradicional en las zonas rurales de Puno. Elaboración propia (2021).

b) Techo de calamina

Según la construcción local, se emplea para la cubierta de la propuesta, calamina galvanizada de 20 mm de espesor. Considerando los inconvenientes que suelen presentarse, como el paso del frío y el ruido en el interior de la vivienda producto de las granizadas y nevadas, es que se propone su aplicación junto a otros materiales aislantes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se debe agregar que, las calaminas deben presentar un traslape de 12 cm entre cada paño. Esto como una forma de garantizar protección frente a las lluvias y aislar el interior de la vivienda. Así también, el orden de colocación de las calaminas es contrario a la dirección del viento.

c) Techo de ichu

Emplear el ichu tejido para los techos, significó la recuperación del imaginario del pasado de las comunidades alpaqueras y una práctica que se está perdiendo en la actualidad. Por otra parte, considerando la renovación y cambio de las coberturas de ichu en ciertos periodos de tiempo a futuro, la propuesta sugiere preservar la tradición de la ***"Minka"***, que simboliza reciprocidad, por medio del trabajo colaborativo en la construcción, con apoyo de los miembros de la familia y vecinos.

La propuesta emplea una cubierta tejida de ichu obtenido en el sitio, que complementa las otras capas que conforman la cobertura. A pesar de tener un periodo de duración menor al de la calamina, puede ser reemplazada fácilmente cada dos años por encontrarse este recurso natural en abundancia en el territorio altoandino. Esta característica permite que el sistema constructivo se integre de mejor forma al paisaje rural.

Figura 212

Manipulación del ichu antes de ser trenzado



Nota: Trabajo con fibras de ichu, primeramente, debe aplastarse para luego ser trenzado y aplicado en el techo. Elaboración propia en base a fotografía del Ministerio de Cultura (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La **cubierta de ichu** presenta los siguientes componentes:

- Cumbrera: es el remate de la cubierta de dos aguas.
- *Chaqlla*: representa a una malla tejida con caña carrizo, y amarrada con soga cabuya. Esta estructura es la base para la posterior colocación del ichu.
- Manojos: armados de ichu y amarrados a la *chaqlla*.

La cubierta debe ser tupida e impermeable, evitando transmitir al interior de la vivienda los cambios bruscos de temperatura externa. Para su construcción, se utilizaron manojos de *Stipa ichu*, que deben ser ablandados previamente para el trenzado. Como parte de un trabajo comunitario en la construcción de la vivienda altoandina, según Muscio (2018), los hombres trabajan la cubierta subidos al techo, mientras que las mujeres y niños desde abajo van juntando los manojos y soguillas de cabuya para atarlos, así también previamente todos escogen la paja a utilizar. Si el ichu se encuentra florecido, este no servirá para ser utilizado en la cubierta ya que pierde resistencia.

Proceso constructivo con ichu

La nueva paja se coloca de abajo hacia arriba en la cubierta, terminando en la cumbrera. Los manojos de ichu nuevos son puestos sobre los aleros de la cubierta, dejándolos colgar. Cabe resaltar que debe trabarse un manojo en un sentido y el otro manojo en el sentido opuesto. Siguiendo este proceso, los manojos de ichu se van atando a la *chaqlla* con las soguillas de cabuya. Donde, cada fila de ichu se presiona con caña fuertemente y se ata al tejido.

Este tejido se realiza con una herramienta llamada *tuqlu*, desde el interior de la cubierta. El *tuqlu* es una aguja con la que se teje, y se van cosiendo los manojos de ichu prensados con caña. La cumbrera se remata con una mezcla de torta de barro. Se coloca barro también sobre la paja ubicada en los extremos del techo. Finalmente, se realiza un peinado del techo, golpeando suavemente la paja tejida y barriendo lo que está suelto, desde la zona de la cumbrera hacia abajo (Muscio, 2018).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 213

Proceso constructivo tradicional de cubierta de ichu



Nota: Proceso constructivo tradicional de una cubierta de ichu tejido, en zonas altoandinas. Elaboración propia en base a fotografías del Ministerio de Cultura del Perú (2021).

Vale mencionar que puede reforzarse la construcción de la estructura para las cubiertas por medio de nudos hechos con fibras de ichu. Para ello, se recomienda ablandar el material previamente con agua. De esta forma será más sencilla su manipulación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 214

Nudo de ichu sobre madera rolliza



Nota: Amarre con fibras de ichu sobre madera rolliza. Fotografía del archivo de FAO (2012).

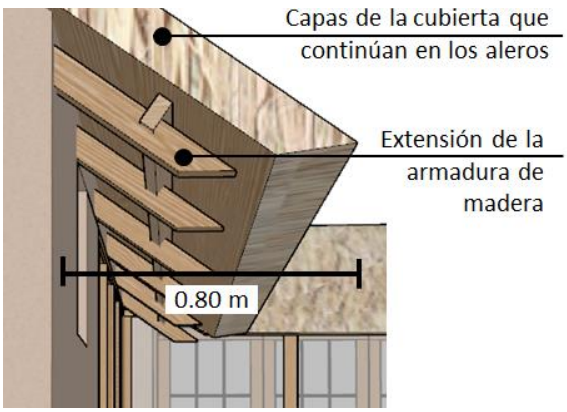
Una potencialidad de los techos de ichu es que durante el día reciben la luz directa del sol y, lo que permite que durante las tardes y noches frías mantienen una temperatura agradable en el interior de la vivienda. Así también, por encontrarse en el contexto altoandino resulta de menor costo.

Construcción de aleros perimetrales

Son considerados en la propuesta debido a que garantizan una protección adicional frente a las inclemencias climáticas del sitio y la probabilidad de afectación de pisos y muros. Los aleros son construidos extendiendo los tijerales de madera, y manteniendo las mismas cubiertas que conforman el techo. Por otro lado, permiten la ubicación de canaletas (con 1 cm de pendiente por m lineal), que recogen el agua de lluvia para su disposición al área abierta, siguiendo recomendaciones de la Norma Técnica.

Figura 215

Aleros en la vivienda propuesta



Nota: Vista de los aleros y su estructura, en la propuesta de vivienda. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

d) Cielo raso aislante

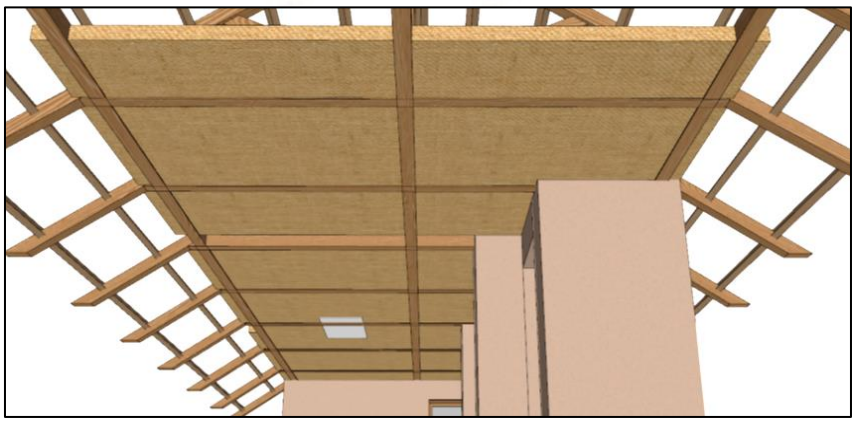
El falso techo es colocado en las habitaciones, módulo productivo, SS. HH., y cocina. Está a una **altura de 2.40** desde el nivel del piso terminado en el interior de la vivienda. Para su construcción, se utiliza un cordel para delimitar su ubicación, y se construye una estructura de madera que actúa como soporte y permite su fijación con los muros, vigas y correas de la cubierta. El espesor del cielo raso es de 0.10 m. La estructura configura la **distancia entre armaduras de 1.25 m**.

Se usó tela arpillera o yute, que se tensa antes de clavar en la estructura. Para un trabajo eficiente, se inicia por el extremo para que la tela quede lisa. Según una entrevista realizada al Sr. Juan Holguín (2021), especialista en técnicas constructivas ancestrales, hizo mención del uso de brea, sábila y/o pinturas naturales para la impermeabilización de la tela arpillera.

Encima de la estructura se coloca ichu en forma perpendicular al refuerzo, para generar un mayor aislamiento. Se evita poner las fibras de ichu sobre la tela ya que, con el peso, esta puede pandear. Opcionalmente, se propone un revestimiento de yeso que templa la tela y fortalece la construcción. Sin embargo, también puede dejarse la tela a la vista. Esta técnica ha sido empleada en el proyecto “casitas calientes” del *Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social* (MIDIS) a través de FONCODES.

Figura 216

Cielo raso de tela arpillera (yute)



Nota: Vista de la estructura para la colocación del cielo raso. Presenta un cerramiento de tela arpillera o yute. También se muestra una claraboya. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

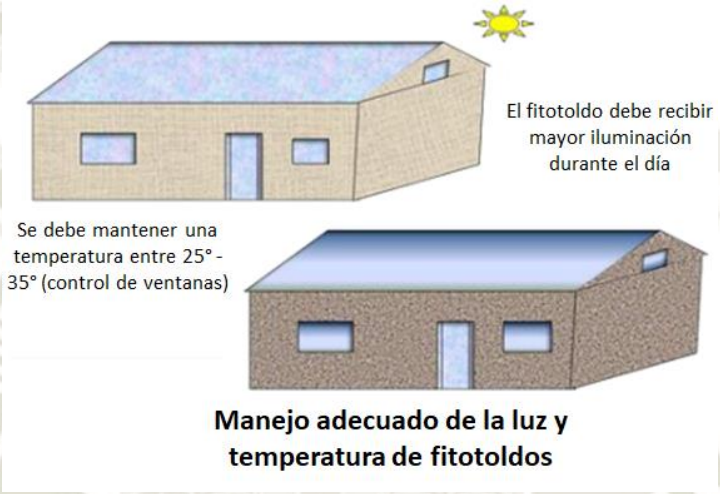
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

e) Cobertura de plástico agrícola o agrofilm (biohuerto)

El biohuerto está delimitado por muros de adobe, los mismos que son cubiertos con plástico agrofilm (material usado en invernaderos). Previamente debe construirse una estructura de madera. Es importante mencionar que el biohuerto debe contar con vanos que permitan una ventilación cruzada.

Figura 217

Manejo de vanos en el biohuerto



Nota: Necesidad de vanos en el biohuerto para una mejor iluminación y ventilación. Fotografía del archivo de CEDEPAS Centro (2013).

- **Mobiliario**

  Siguiendo con la idea generatriz de ***"vivienda mueble"*** en contribución con la productividad y para garantizar un espacio adecuado para almacenar los objetos e implementos de la familia, el diseño de los muros y su disposición proporcionan espacios para generar mobiliarios flexibles, adaptables y a bajo costo. Este criterio es considerado puesto que la vivienda propuesta busca proporcionar comodidad, pero también sostenibilidad. La conformación de estos muebles a partir de la arquitectura permite un espacio fluido y con circulación. Por otro lado, existe el caso de la habitación en la que la separación se da por medio de un mueble divisor que aporta privacidad entre dos habitaciones.

  Para la conformación de estos mobiliarios flexibles, se sigue el siguiente criterio: Los mobiliarios son **modulados** y presentan una profundidad de 0.60 m hasta el muro, adaptando su longitud según el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

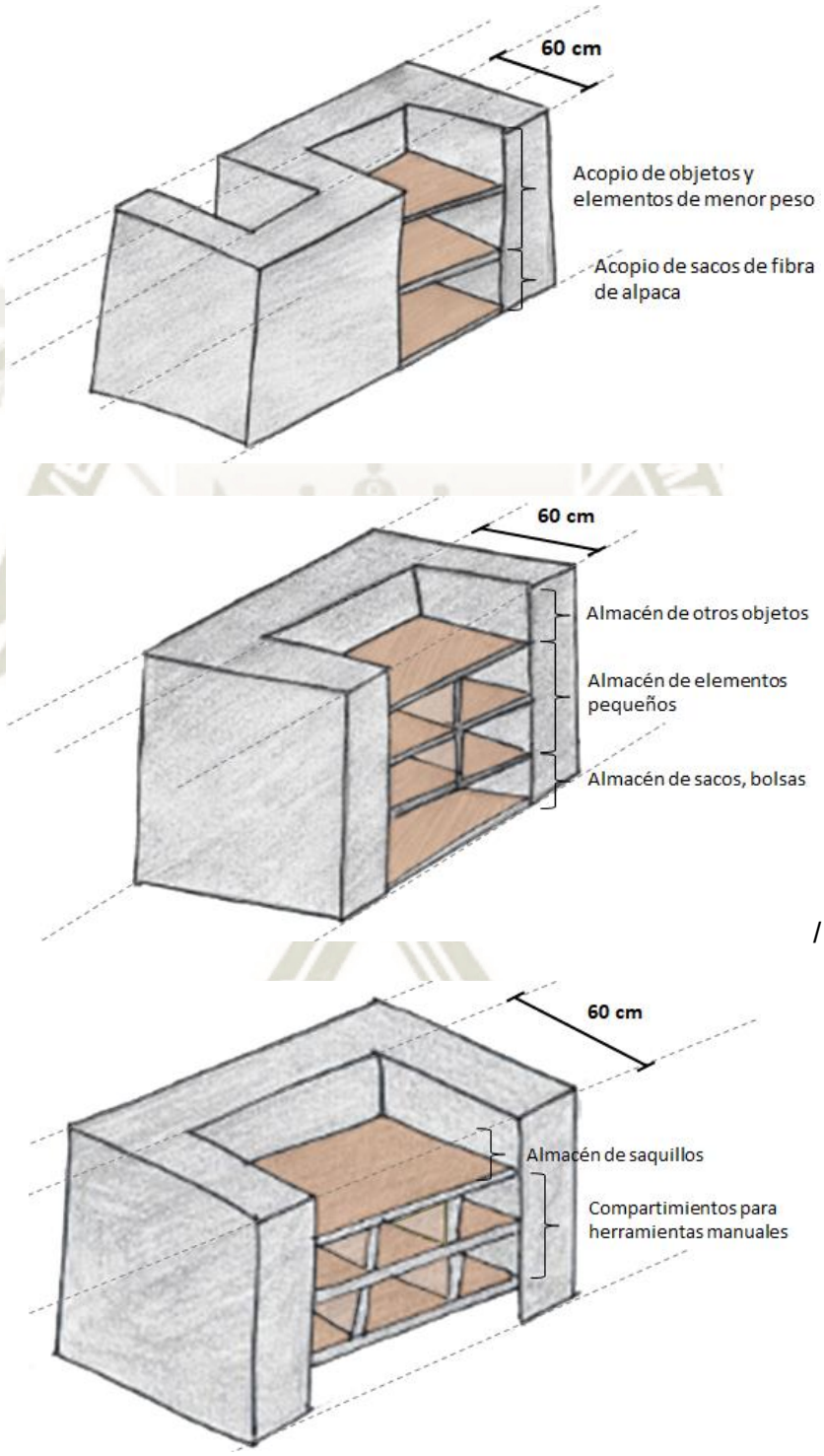
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

espacio definido. El presentar una modulación supone un ahorro en su fabricación en serie para la vivienda propuesta.

En los siguientes dibujos se muestran bocetos del mobiliario propuesto:

Figura 218

Mobiliario flexible armado a partir de la configuración del muro



Nota: Vista de muebles modulados y destinados para su uso en la habitación, cocina y módulo productivo. Diseñados para mayor practicidad y utilidad. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Así también, estos muebles pueden ser armados por los mismos usuarios con **tableros OSB** (tableros de virutas orientadas) del tipo 1, que son recomendados para ambientes interiores y mobiliarios. Su armado es con clavos, cola sintética o terokal. Las dimensiones requeridas de los tableros son 2.44 x 1.20 m (estándar), con 11 mm de espesor para una mayor resistencia. Este material se caracteriza por ser versátil y tener un precio relativamente bajo.

Los tableros OSB son una alternativa ecológica con un mínimo impacto ambiental por el reciclaje que conlleva el prensado de las virutas de madera. Contribuyen así con minimizar el impacto de la tala de árboles y utilizan un material fabricado con residuos de la industria maderera. Se puede decir que este material presenta una semejanza con el nuevo material compuesto propuesto, ya que ambos se componen de un aglomerado de elementos residuales de la madera (virutas y aserrín, respectivamente). De igual forma, comparten la característica de ser hidrosolubles, es decir se deshacen al entrar en contacto con agua.

Por otra parte, para una mayor resistencia a la humedad, se recomienda que el tablero OSB presente adhesivos fenólicos y sea barnizado. Además, esto garantizará una mejor conservación del mobiliario. En adición a lo descrito, los tableros OSB cuentan con propiedades de aislamiento similares a la madera.

Figura 219

Tablero OSB de 11 mm para interiores



Nota: Vista de tableros OSB de 11 mm de espesor. Extraído de *alibaba.com* (2021).

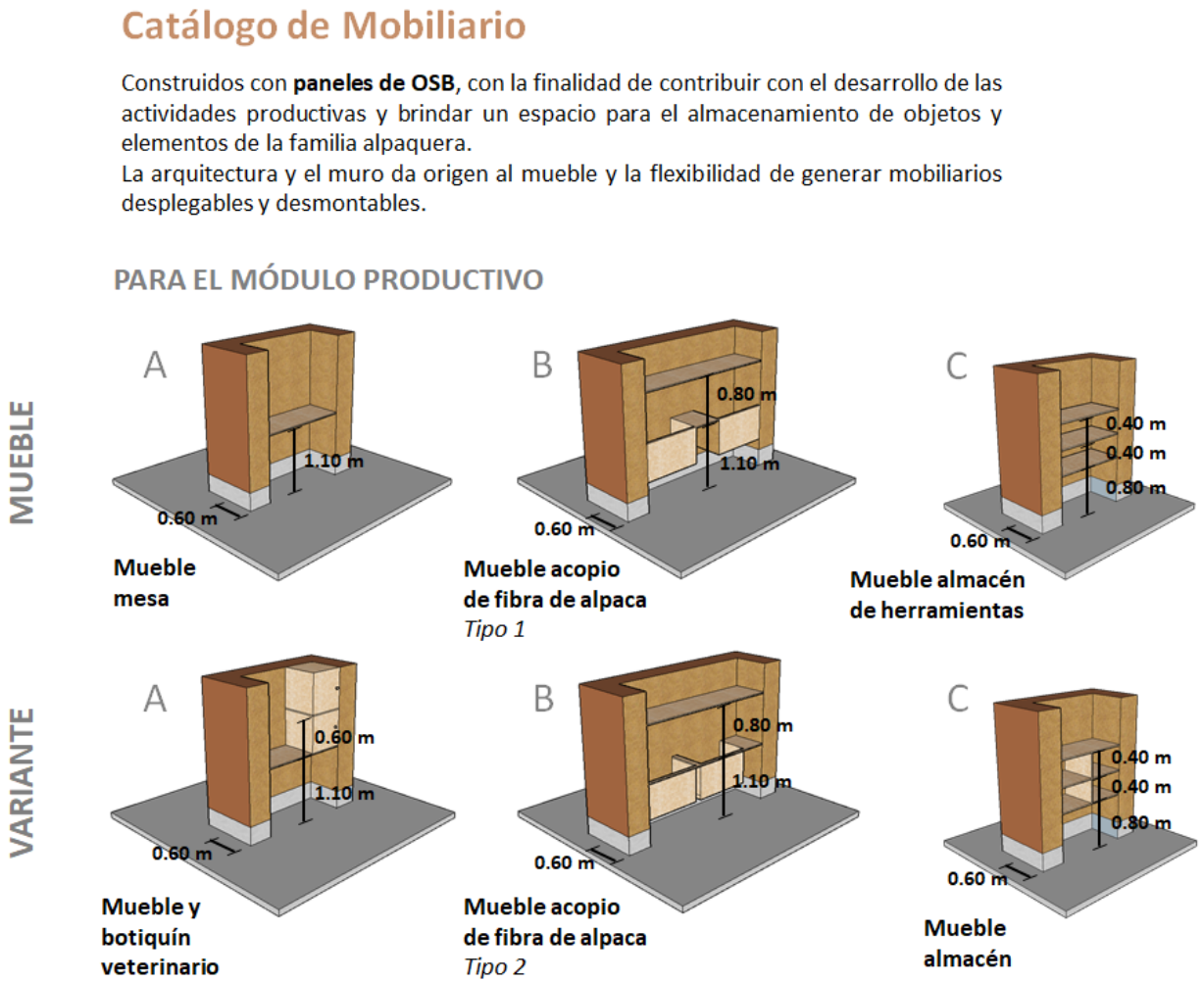
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En base al estudio de actividades en la vivienda se propone el siguiente **catálogo de mobiliario,** modulado y flexible:

Figura 220

Catálogo de mobiliario modulado y flexible (parte 1)



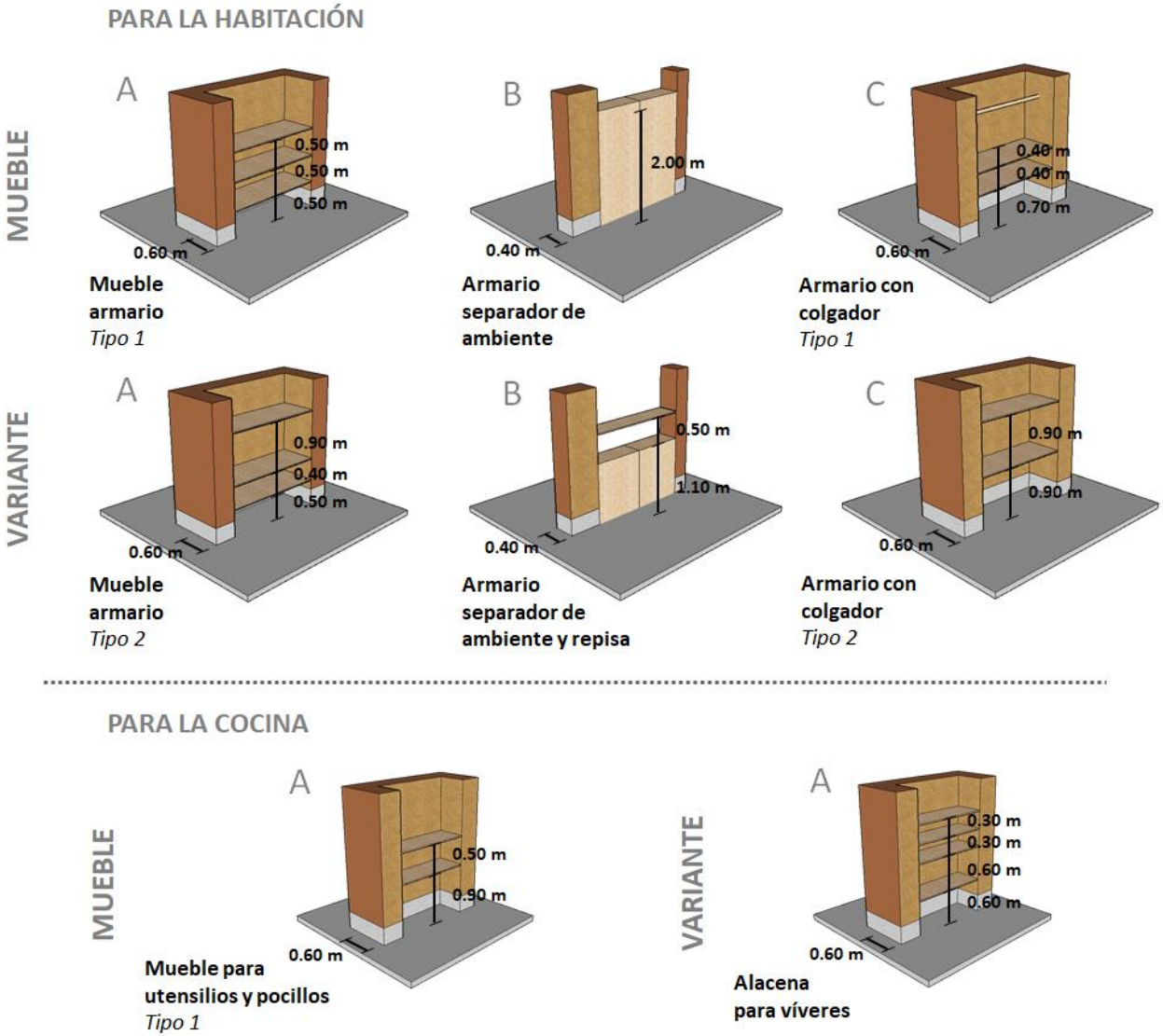
Nota: Catálogo de mobiliario fabricado con tableros OSB. Aplicación de la idea generatriz de “vivienda mueble” en la cual el muro contribuye con la construcción del mueble para el almacenamiento y trabajo con la fibra de alpaca. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 221

Catálogo de mobiliario modulado y flexible (parte 2)



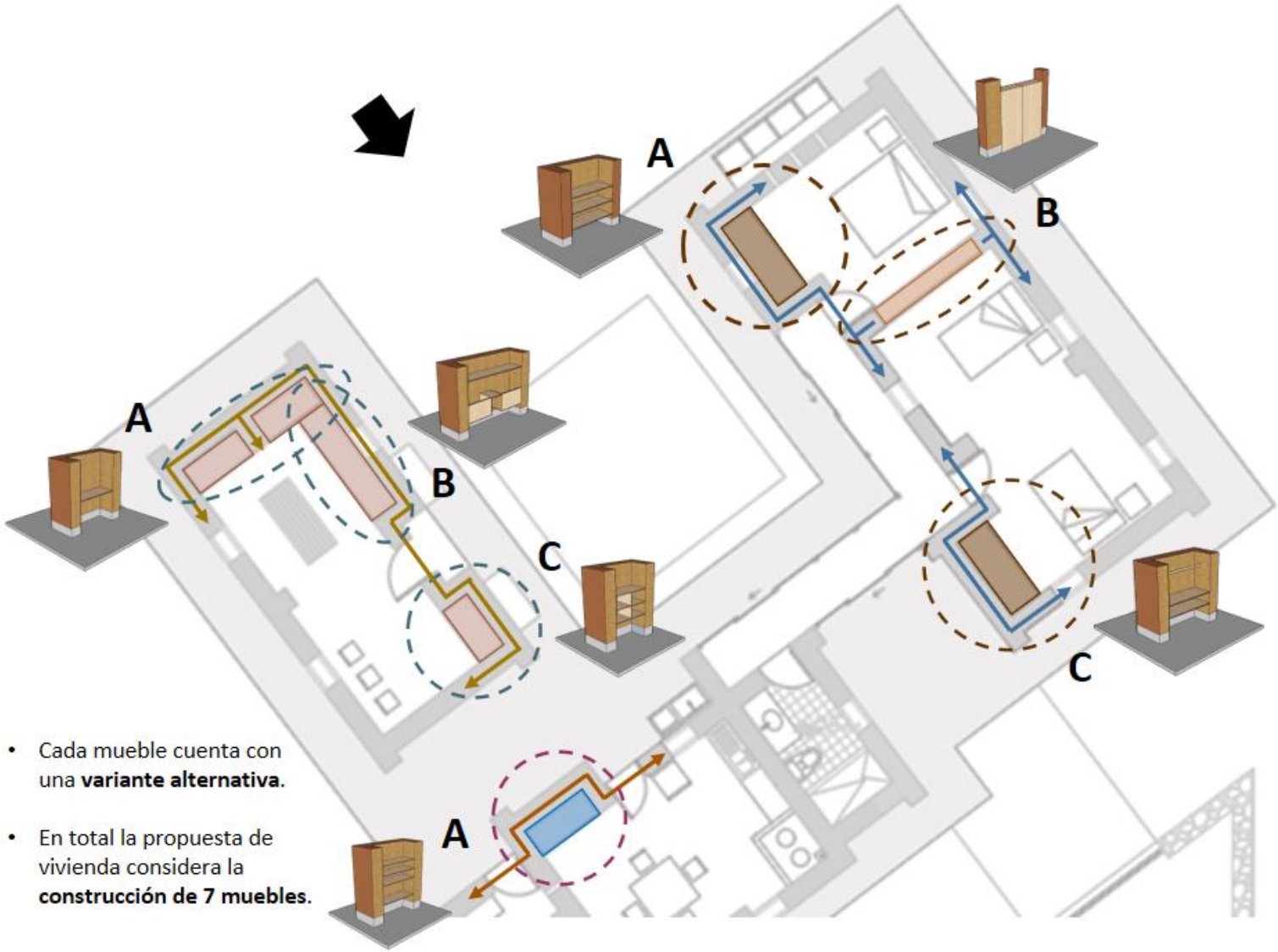
Nota: Catálogo de mobiliario fabricado con tableros OSB. Adaptación de la idea generatriz de “vivienda mueble” en la cual el muro contribuye con la construcción del mueble para almacenamiento en la habitación y cocina. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 222

Localización de mobiliario modulado en la vivienda propuesta



Nota: Localización de mobiliario fabricado con tableros OSB. Adaptación de la idea generatriz de “vivienda mueble” en la cual el muro contribuye con la realización de actividades de almacenamiento en la habitación y cocina. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Aparatos, equipos y sistemas**

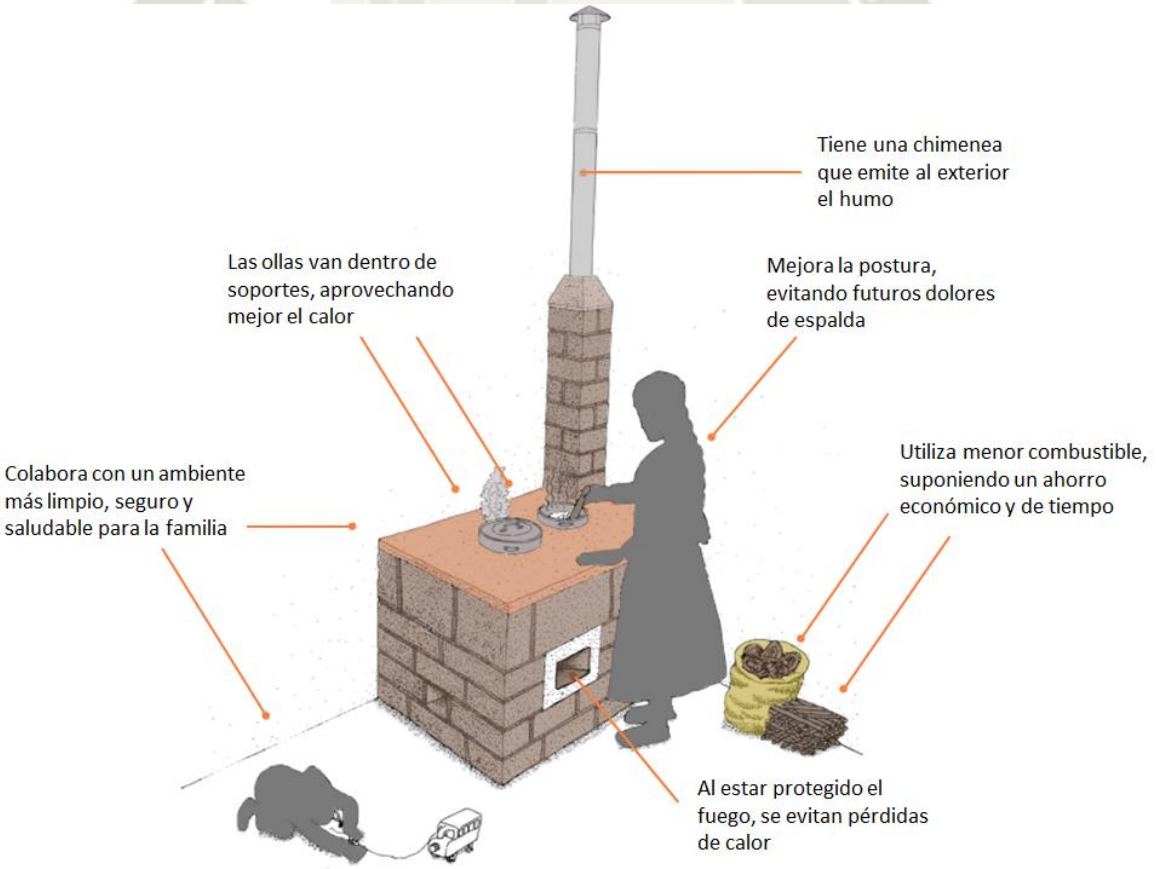
a) Cocina mejorada

El uso de una cocina mejorada es una opción limpia y de bajo costo, siendo una solución ante el humo y contaminación de las cocinas tradicionales al reducir considerablemente el uso de combustibles (bosta y leña). Así también, el **humo** es llevado hacia el exterior, cuidando la salud de la persona que cocina. Entre otras ventajas de esta cocina, por su estructura y forma, evita que las ollas puedan voltearse y hace posible la actividad de cocinar con una mejor postura.

Se compone de una cámara de combustión, soportes para dos ollas, trampa de ceniza, chimenea para la expulsión de humo y una estructura basada en adobes y empleando ladrillos refractarios ubicados cerca al fuego.

Figura 223

Componentes de una cocina mejorada



Nota: Vista tridimensional de una cocina mejorada de adobe y sus componentes. Adaptación del gráfico de Loayza (2012).

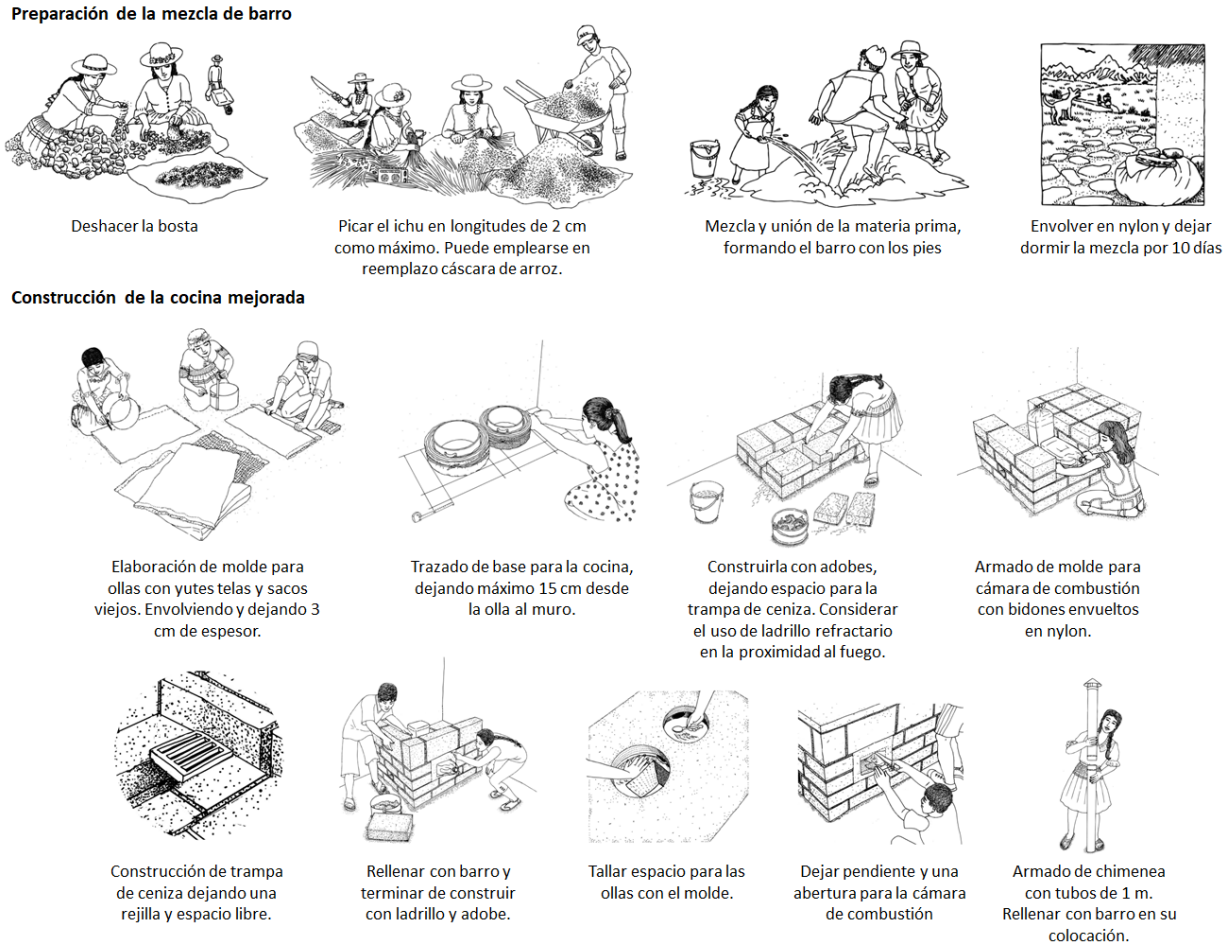
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Para su construcción, se recomienda emplear en mayoría tierra arcillosa (que se usa en la elaboración de adobes). Adicionalmente puede contener ichu y en mínimas proporciones bosta. De cocinar con leña debe limpiarse la chimenea cada 3 meses, en cambio con bosta este procedimiento debe realizarse cada mes. A continuación, se presenta el proceso de fabricación de una cocina mejorada:

Figura 224

Proceso de construcción de una cocina mejorada



Nota: Proceso de construcción de una cocina mejorada con adobe y ladrillo refractario. Elaboración propia con imágenes extraídas de Loayza (2012).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

b) Biodigestor

Las aguas negras obtenidas en la vivienda deben pasar por un tratamiento antes de su disposición final y reutilización. Por otra parte, el biodigestor es una solución ante problemáticas de falta de alcantarillado en zonas marginadas como el poblado de Pinaya. Empleando un sistema con filtro anaeróbico, los biodigestores eliminan evitan la contaminación de los mantos freáticos ya que la descarga del agua residual al suelo es a través de un pozo de absorción. Los biodigestores sustituyen sistemas como las fosas sépticas de concreto y letrinas, las cuales se utilizan actualmente.

Según una entrevista realizada al personal de atención al cliente de Rotoplast (2021), un biodigestor es **autolimpiable y hermético**, suponiendo un ahorro económico y de tiempo en mantenimiento. Presenta una tapa de cierre, con conexiones de entrada y salida de agua, válvula de PVC y expulsión de lodos. Así también, contiene un filtro anaerobio en la parte central interna y un material filtrante.

En base a lo descrito, se propone el uso de un biodigestor (*Rotoplast*) con capacidad de tanque de 600 litros, según el número de integrantes de la vivienda que es 4 personas. En la propuesta, se considera su instalación en una zona plana del terreno y muy próxima a la zona de SSHH. Su uso se destinará principalmente al **tratamiento de aguas negras domésticas** de la vivienda, es decir, provenientes del inodoro. Otro beneficio es que el agua tratada puede infiltrarse hacia el área abierta aledaña al terreno, generando un sistema de riego en zonas de pastos naturales no destinados para el consumo del ganado. El biodigestor se localiza a 2 metros de los muros externos de la vivienda para mayor seguridad. Cabe resaltar que la tapa que queda expuesta en la superficie cuenta con 55 cm de diámetro según las especificaciones de *Rotoplast*.

Para la instalación del biodigestor, la excavación en el terreno se debe realizar dejando una pendiente. Asimismo, la línea que conecta el inodoro con el biodigestor tiene una pendiente para evitar que los sólidos se acumulen.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

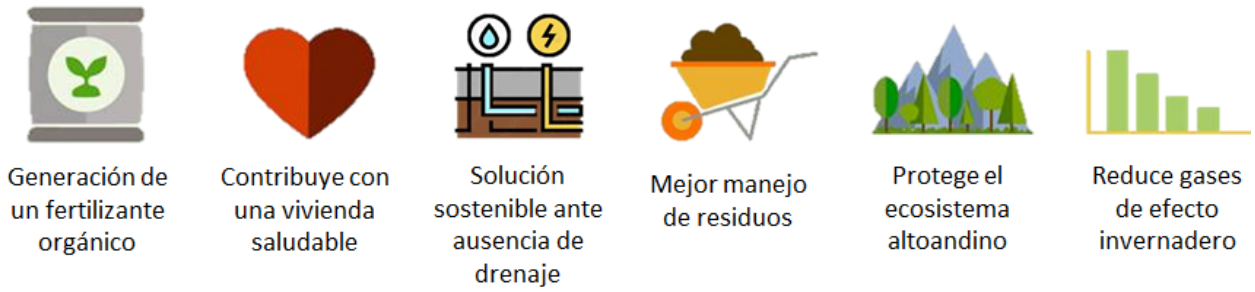
Con respecto a su funcionamiento, el agua proveniente del inodoro ingresará por un tubo de 4” de diámetro y se dirigirá hacia el fondo del tanque. En el cual, las bacterias anaeróbicas (que se reproducen por falta de oxígeno) empiezan a multiplicarse en las paredes del biodigestor, generando la descomposición de los residuos orgánicos, convirtiéndolos en lodos que se sedimentan en el fondo del biodigestor. Por efecto de rebalse, el volumen del contenido se incrementa y el diferencial pasa por el **biofiltro**, donde la **materia orgánica es atrapada**. Permitiendo que el agua filtrada sea expulsada gracias a la presión por una tubería, hacia la zona abierta.

Finalmente, los lodos tratados son extraídos mediante una válvula hacia una **caja de registro de lodos** (mantenimiento). Cabe resaltar que el lodo expulsado al secar se convierte en una fina capa de polvo sin bacterias que puede servir como abono para cultivar en el biohuerto.

Se recomienda que se realice un **mantenimiento** del biodigestor cada año o cada dos años. Para ello, se abre una válvula y el biodigestor se auto limpia expulsando los lodos hacia la caja de registro de lodos. También, se puede remover el lodo utilizando un tubo o palo. En definitiva, los biodigestores conforman un sistema de manejo de residuos y aguas negras, que brinda más de un beneficio a sus usuarios.

Figura 225

Beneficios del uso de un biodigestor



Nota: Se identificaron seis beneficios a partir del uso de un biodigestor en una vivienda rural. Elaboración propia (2021).

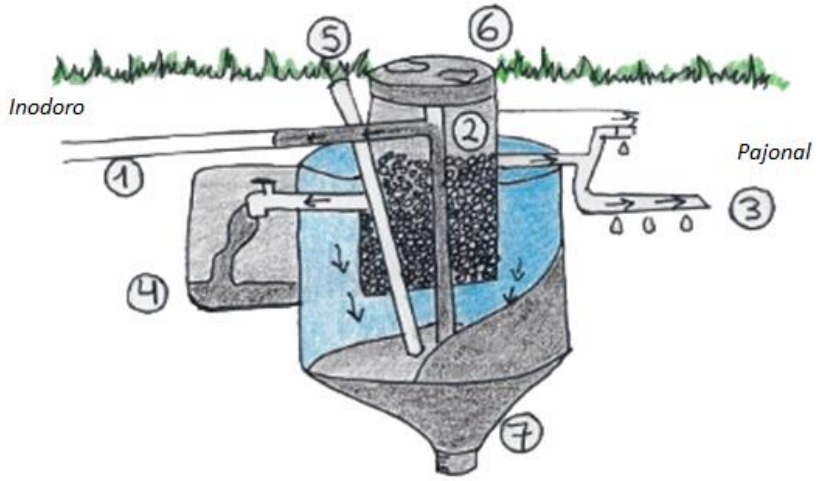
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 226

Proceso de funcionamiento de un biodigestor autolimpiable

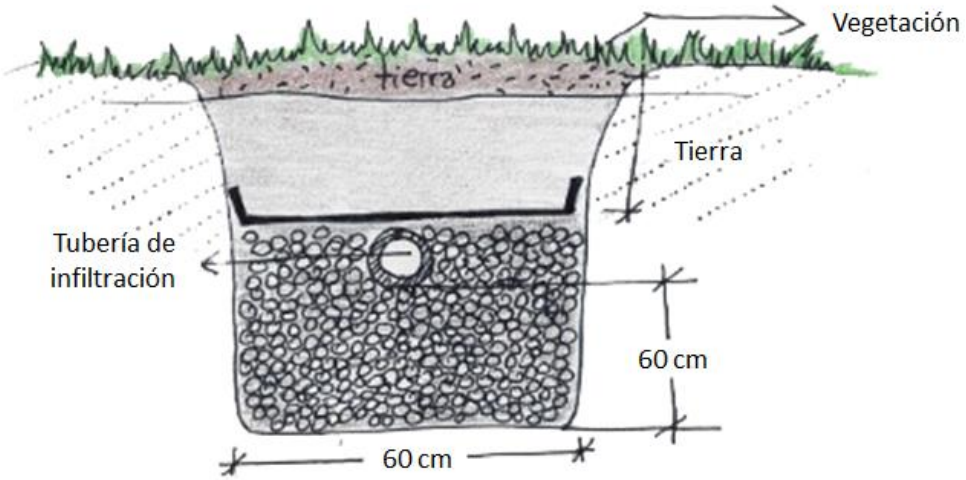


1. Ingreso de aguas negras
2. Biofiltro
3. Salida de agua tratada al pajonal
4. Caja de registro de lodos
   (residuos para posterior uso en biohuerto)
5. Acceso para la limpieza
6. Tapa hermética
7. Acumulación de lodos en la base

Nota: El esquema muestra siete componentes del biodigestor considerado para la propuesta de vivienda. Elaboración propia (2021).

Figura 227

Salida de tubería de infiltración con el agua tratada



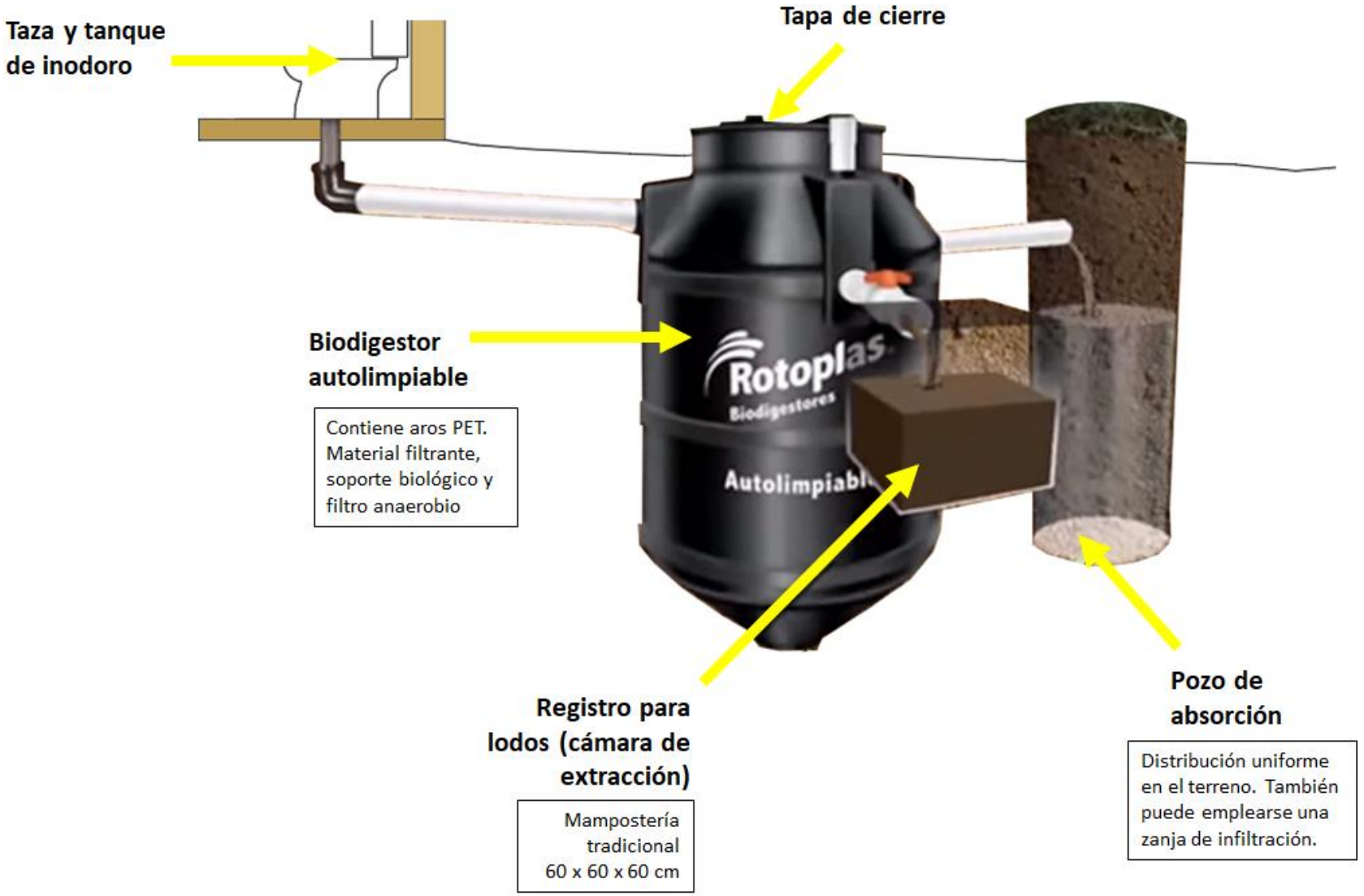
Nota: La tubería que transporta el agua tratada se dirige hacia el área abierta para un posterior riego de la misma. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 228

Componentes de un biodigestor en la propuesta



Nota: Componentes de un biodigestor Rotoplast autolimpiable, aplicado a la propuesta de vivienda. Se considera que el pozo de absorción hace mención al área abierta donde será expulsada el agua. Elaboración propia en base a imagen del video de distribuidores de Rotoplast. Lima, Perú (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

c) Filtro de aguas grises

Es una práctica empleada para la disposición de aguas grises obtenidas en el lavatorio, ducha, lavaplatos y lavadero de ropa, y como una forma de complementar el **sistema de riego del biohuerto**. Las aguas grises pueden transformarse en un recurso valioso, por tanto, la propuesta plantea un sistema de riego, empleando recursos propios de la zona. El sistema consiste en el empleo de tubos PVC, enterrados para el drenaje de aguas grises desde los aparatos. Las cuales se dirigirán hacia las cajas de concreto, que presentan las medidas de 60 x 60 x 60 cm, están semienterradas y contienen los siguientes elementos filtrantes (respetando su orden de colocación):

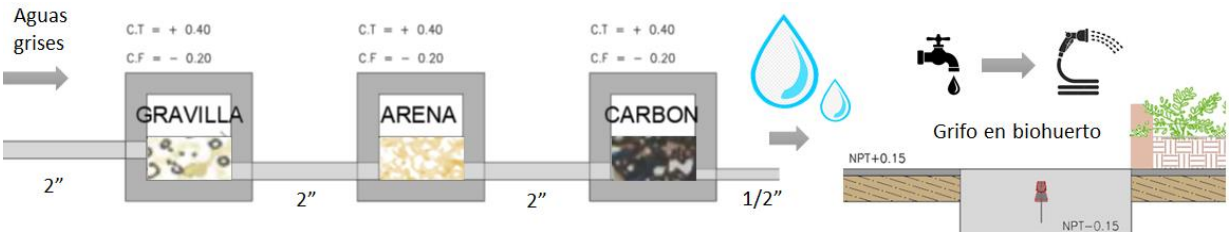
- Gravilla
- Arena
- Carbón

Además, debe mantenerse un orden en la disposición de estos recursos para un adecuado filtrado del agua.
Para su mantenimiento, se recomienda cada seis meses revisar el estado de los materiales que componen el filtro y la tubería, y cambiarlos de ser necesario.

El siguiente esquema representa el sistema de manejo de aguas grises a partir de un **filtro horizontal** empleando materiales locales, y contribuyendo con el ahorro de agua por medio de su filtración y posterior reciclaje.

Figura 229

Filtro de aguas grises empleando recursos locales



Nota: El filtro de aguas grises filtra y recicla el agua para su posterior disposición en el grifo del biohuerto. Ello como una forma de mitigar el consumo de agua durante el riego de cultivos. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

d) Aparatos sanitarios que reciclan el agua doméstica

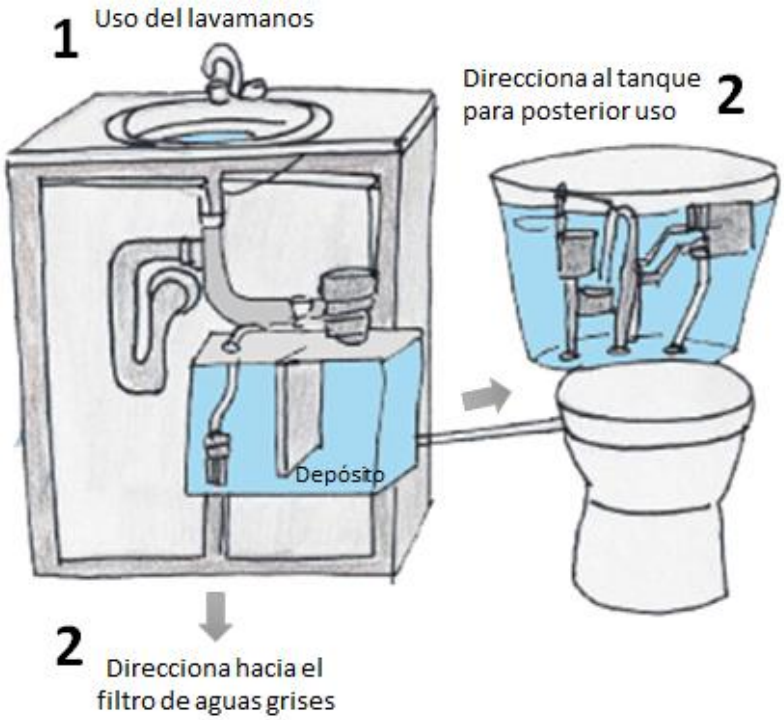
Considerando posibles dificultades en el abastecimiento del servicio de agua durante la época seca, se considera en la propuesta el uso de aparatos sanitarios (lavatorio e inodoro) que reciclan de forma sostenible el agua utilizada. Lo más resaltante de esta solución es su potencial adaptación a cualquier contexto vulnerable y rural, ya que permite la recolección de agua utilizada en el lavatorio para llenar el tanque del inodoro y posteriormente utilizarla.

Según estudios realizados en este sistema, se pueden llegar a ahorrar hasta **35 litros de agua** por persona y por día en el consumo diario, que equivale a 10 litros de agua en promedio por minuto (Ecoinventos, 2018).

En el siguiente esquema se puede visualizar el proceso de funcionamiento de este sistema que supone sostenibilidad y ahorro de agua en la vivienda.

Figura 230

Sistema de reciclaje de agua en el lavamanos



Nota: Sistema que propone el reciclaje de agua utilizada en el lavamanos para su posterior uso en el inodoro. Elaboración propia en base al esquema de *Ecoinventos* (2018).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

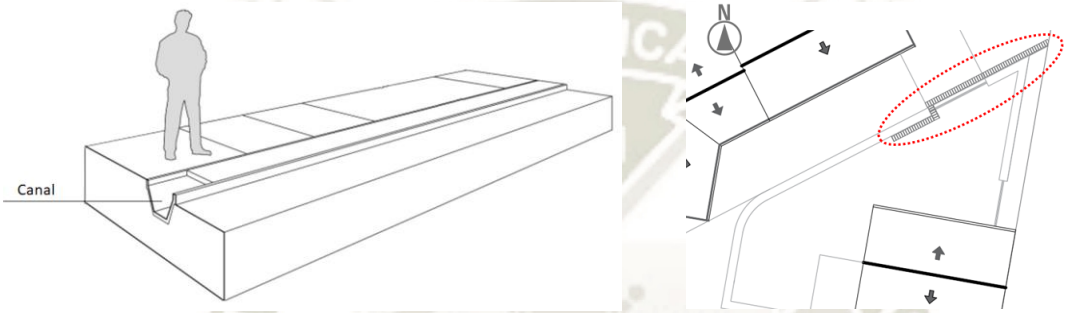
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

e) Canales de evacuación de aguas residuales

Forman parte del sistema de evacuación de aguas residuales provenientes del área de corral. El canal está ubicado en el área abierta de la vivienda, y su función es la redirección de aguas residuales hacia la zona de pastizales aledaña a la vivienda. En su construcción, se considera un vaciado de cemento, cubierto con una rejilla metálica como seguridad para el libre tránsito.

Figura 231

Canal de evacuación de aguas residuales provenientes del corral



Nota: La disposición de un canal de cemento con su respectiva rejilla, permite la evacuación de aguas residuales. Elaboración a partir de esquema del Ministerio de Educación (2019).

- **Servicios en la vivienda**

a) Instalaciones sanitarias

A partir de la norma E.080, se propuso que el muro esté protegido por un sócalo de piedra. Además, este ambiente se encuentra enchapado con cerámico. Los tramos horizontales de las tuberías se encuentran empotrados en el piso, mientras que las tuberías verticales se hallan adosadas al muro, sin picarlo. Esto conservará la resistencia del muro de adobe.

Agua fría

Se utilizan tuberías de 1/2" para el transporte de agua hacia la vivienda. Esta instalación comprende los siguientes aparatos:

- *SS. HH: l*avamanos*, d*ucha*, i*nodoro.
- *Cocina:* lavaplatos, l*avandería, l*avarropa.

Se cuenta con salidas de agua en los siguientes espacios:

- *Corral: p*laya de esquila (grifo de agua).
- *Biohuerto:* Riego de cultivo (grifo de agua filtrada).

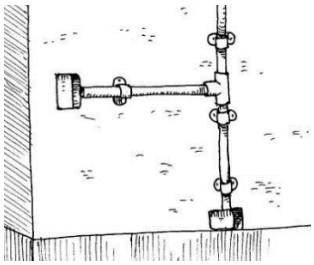
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 232

Instalación sanitaria vertical adosada al muro de adobe



Nota: Esta disposición de las instalaciones protege al muro de adobe ante posibles filtraciones de agua. Extraído del manual de Blondet y Vargas Neumann (2015).

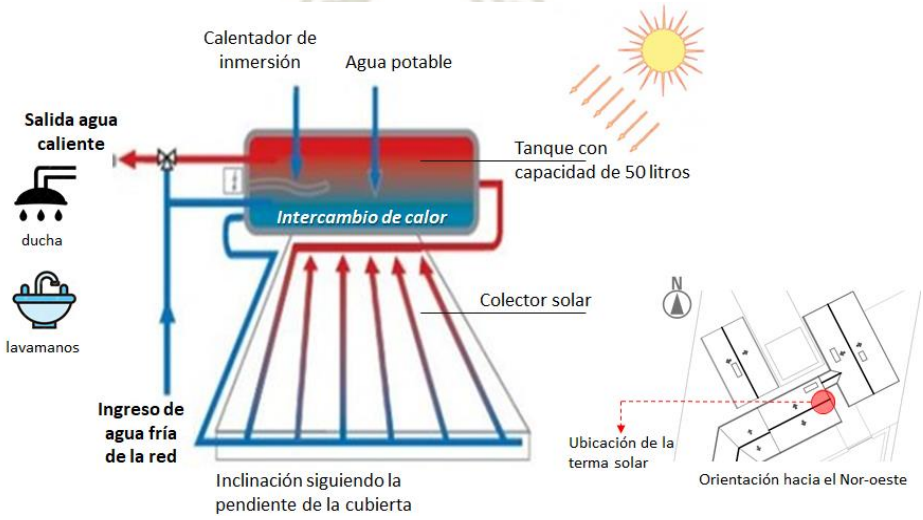
Agua caliente

Se utilizan tuberías Hidro 3 de 1/2", que permiten la alta conductividad de agua a temperatura alta.

Adicionalmente, la propuesta puede contemplar una **terma solar** con capacidad de 50 litros, en consideración de los 4 integrantes de la familia. En su funcionamiento, la terma toma el agua fría del suministro de la vivienda y la calienta a partir de la energía emitida por el sol. Por otro lado, su implementación va a suponer un ahorro en el consumo de electricidad. La terma consta de un colector solar que transfiere la energía del sol al fluido y el agua caliente se almacena en el termotanque de acero. El colector mantiene una inclinación según la cubierta a de la propuesta y se orienta hacia el Noroeste.

Figura 233

Funcionamiento de la terma solar



Nota: Terma solar para la generación de agua caliente. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Disposición de aguas grises y negras (residuales)

El sistema emplea tubos de 2” y 4” para la disposición de aguas residuales, tanto grises como negras, respectivamente. El tratamiento de aguas grises comprende su disposición hacia el filtro natural para el posterior riego de cultivos. Por otra parte, las aguas negras son dirigidas al biodigestor donde son tratadas para su posterior evacuación al área abierta. Para mayor detalle del sistema de reutilización de agua, ver el plano de instalaciones sanitarias en los *Anexos* de la tesis.

Sistema de evacuación de aguas pluviales

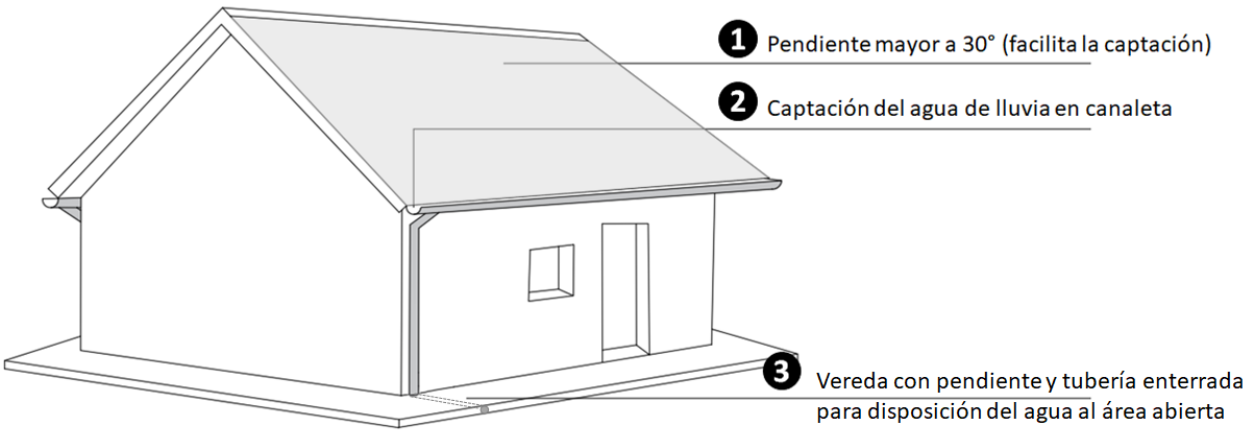
Consiste en la colocación de canaletas galvanizadas, adosadas al techo y muro, para el drenaje adecuado del agua pluvial de las cubiertas, que presentan 35° de inclinación.

El sistema de tuberías consta de una montante pluvial de 2”, que permite la evacuación del agua de lluvia para su posterior conducción por medio de un codo de 90° de 2”, hacia una tubería que se halla enterrada en la vereda perimétrica de cemento con 4% de pendiente.

Los siguientes esquemas ilustran gráficamente el sistema de captación, y evacuación de agua pluvial hacia el área abierta del terreno, en la propuesta de vivienda alpaquera.

Figura 234

Captación y disposición de aguas pluviales hacia el área abierta



Nota: Sistema de captación por medio de una cubierta a dos aguas con pendiente, canaleta y montante; para su disposición final al área abierta. Elaboración propia (2021).

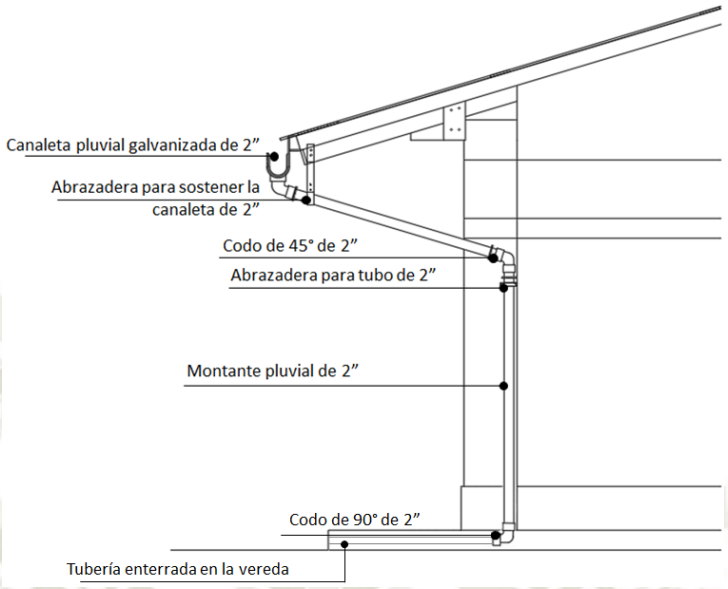
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 235

Detalle del sistema de captación y evacuación de aguas pluviales



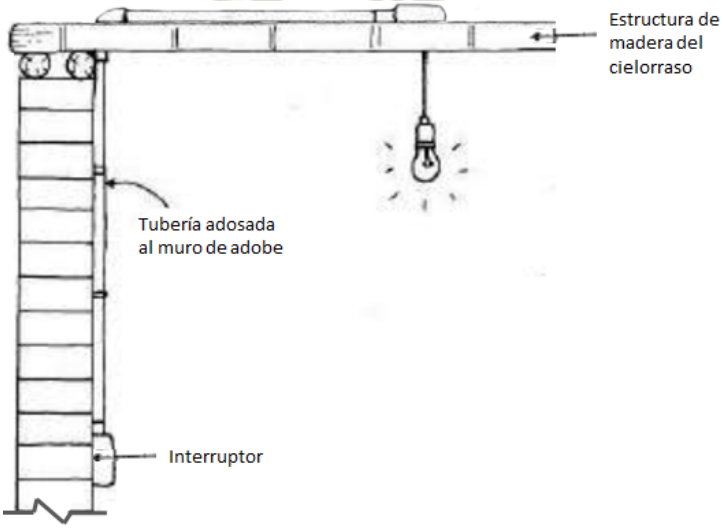
Nota: Este sistema contribuye con el riego de las áreas abiertas. Elaboración propia (2021).

b) Instalaciones eléctricas

A partir de la norma E-080, los cables están protegidos con tuberías de PVC. Las tuberías verticales se encuentran adosadas al muro (sin picarlo), mientras que las horizontales se fijan a las vigas de madera. Por otra parte, los interruptores y tomacorrientes son exteriores al muro. Y las instalaciones de los focos se colocan sobre las vigas que conforman el cielo raso.

Figura 236

Detalle de las instalaciones de electricidad



Nota: Este sistema garantiza la protección de los muros de adobe. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

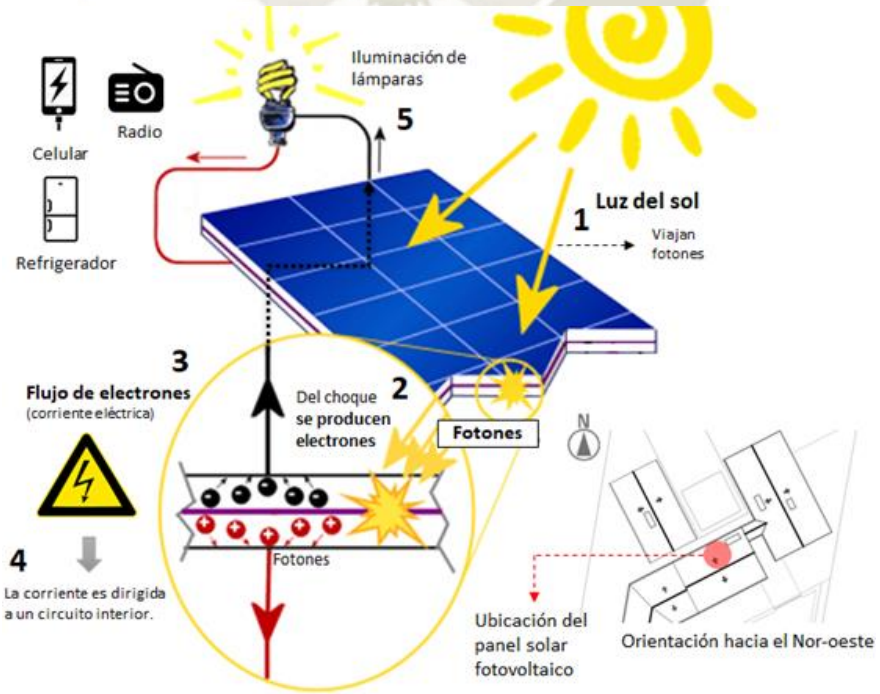
La energía eléctrica es proporcionada por *Electro Puno*. Asimismo, la electricidad en la vivienda permite el funcionamiento de: radio, televisor pequeño y refrigerador. Asimismo, la propuesta considera lo siguiente:

➔ 8 centros de luz, 11 alumbrados de pared, 10 tomacorrientes y 15 interruptores.

Adicionalmente, en caso de construirse la propuesta en **comunidades alpaqueras** donde no exista el acceso al sistema eléctrico, se recomienda utilizar **paneles solares fotovoltaicos** de 100 W 12 V. Esto es debido a que se trata de viviendas aisladas de las redes eléctricas. Esta solución permite una elevada captación de energía solar a un precio económico. De modo que, los paneles generan energía eléctrica para el uso de artefactos y mejoran la calidad de vida en la vivienda (Larico, 2019, p. 62). Se considera una óptima ubicación (con sol directo e irradiación), una inclinación del panel a 35°, ubicado encima de la cubierta y, presentando una orientación al *Noroeste* y *Noreste*. Cabe resaltar que el sistema debe contar con inversores que convierten la corriente a corriente alterna.

Figura 237

Funcionamiento de un panel solar fotovoltaico



Nota: Esquema de funcionamiento de panel solar fotovoltaico y conversión de la energía solar en fotovoltaica. Elaboración propia en base a figura de Curtis (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 238

Panel solar de 100 W 12 V Policristalino



Nota: Fotografía de panel solar recomendado para comunidades alpaqueras alejadas por su precio económico y capacidad de almacenamiento. Extraída de AutoSolar Perú (2021).

- **Nuevos espacios beneficiosos para la familia**

a) Módulo productivo

Es un espacio de gran importancia para las actividades del productor alpaquero, se ubica aledaño a la kancha andina y próximo al acceso a la vivienda. Además de ser multifuncional, presenta zonas para trabajar con los vellones recién esquilados, y cuenta con mobiliarios modulados para el almacenamiento de la fibra de alpaca. Entre sus principales funciones está otorgar mayores oportunidades económicas a la familia productora.

En lo que se refiere al sistema de trabajo, este nuevo espacio en la vivienda posibilita la realización de nuevas actividades productivas, como la **categorización y clasificación**. Respecto a mobiliarios complementarios propuestos para este ambiente, se cuenta con una *mesa emparrillada desarmable* (para el trabajo de clasificación). Por otra parte, se cuenta con una zona libre en la que se pueden acopiar los vellones clasificados en sacos para su posterior comercialización. El espacio cuenta con armarios construidos con tableros de OSB, que presentan *casilleros y cubículos* para el almacenamiento de vellones previa y posterior a su manipulación.

Como actividad complementaria, la propuesta revaloriza el hilado tradicional manual. En el cual, luego de extraídas las impurezas del vellón, la lana puede ser teñida naturalmente y es hilada en una rueca de madera, para después ser enmadejada.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

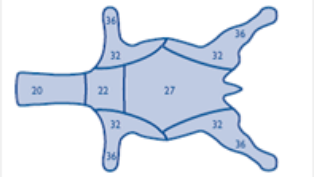
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Estas actividades del sistema de producción tradicional eran realizadas por los intermediarios (compadres) o en centros de acopio. De modo que, proponerlas como parte del programa de la vivienda permitirá incrementar la rentabilidad de la fibra de alpaca y aumentar los ingresos familiares percibidos en la venta de la misma, al ofrecer con una mejor presentación y calidad. Cabe resaltar que la familia debe recibir previamente capacitaciones en la realización de estas técnicas productivas de parte de la Municipalidad de Pinaya, Proyecto Especial Camélidos Sudamericanos (PECSA) u organizaciones sociales especializadas en el tema como Proyecto Alpacas y Desco.

La siguiente tabla refleja un **incremento en el precio** de la fibra de alpaca categorizada y clasificada en comparación con la fibra únicamente esquilada. Un potencial que la vivienda alpaquera propuesta brindaría a los productores.

Tabla 43

Precio promedio de fibra de alpaca esquilada y clasificada

	Fibra esquilada		Fibra categorizada y clasificada	
Precio promedio por libra	Vellón obtenido luego del proceso de **esquila**.		Luego del proceso de categorizado y **clasificado**. Obteniéndose **fibra de alpaca** de distintas calidades. 	
	Huacaya blanca	S/. 15.50	Más fina	US$ 11.60
	Suri blanca	S/. 13.00	Menos fina	US$ 2.00
	Color	S/. 8.00		

INCREMENTO EN LA GANANCIA

Nota: Tabla con información de precios por libra de la fibra de alpaca, obtenidos a partir de entrevistas realizadas a representantes de Proyecto Alpacas y la Dirección Agraria Puno. Elaboración propia (2021).

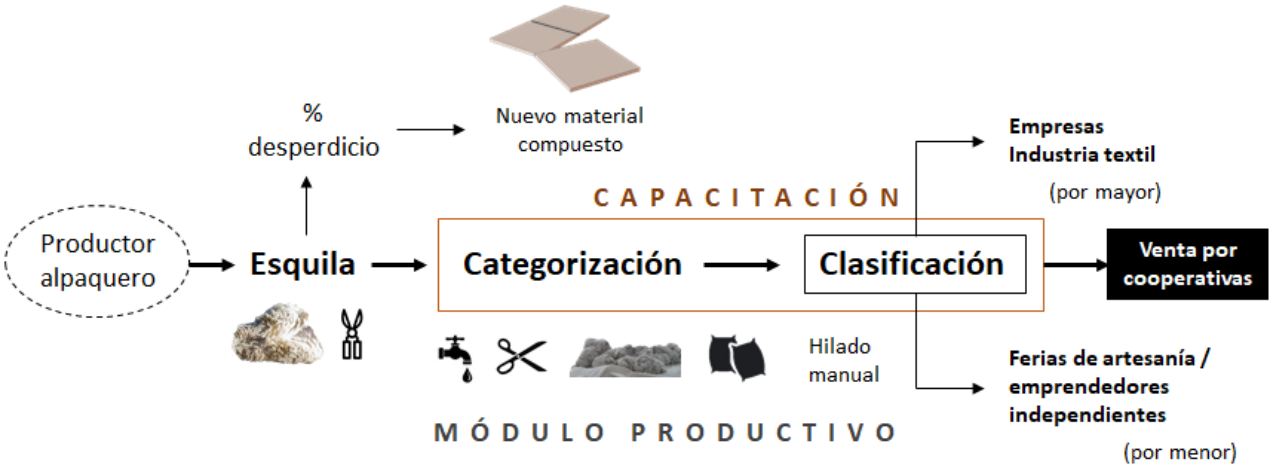
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 239

Categorización y clasificación en el módulo productivo



Nota: El módulo productivo permite la realización de dos procesos adicionales: categorización y clasificación. Aumentando la rentabilidad de la fibra de alpaca. Elaboración propia (2021).

Figura 240

Obtención de hilos de forma manual



Nota: Proceso realizado generalmente por las mujeres de la familia. Esta actividad se complementa con un previo lavado de la materia prima. Elaboración propia (2021).

Rentabilidad de la fibra de alpaca en la propuesta

El área de corral y cobertizo tiene 100 m2. Considerando el área mínima necesaria por cabeza de ganado de 1.5 m2 en promedio. Por tanto, la cantidad de alpacas que contempla la propuesta es **66 unidades.** Según la entrevista al Sr. Angelino Huamán, presidente de la comunidad de Pinaya (ver Anexo 2), esta cifra entra en el rango de la cantidad de alpacas con las que cuenta en promedio una familia productora. Por otra parte, al esquilar 1 alpaca obtenemos **2 kg de fibra de alpaca** (cerca de 4.4 libras). Teniendo una población de 66 alpacas en la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

vivienda y sabiendo que se realizan dos campañas de esquila por año. Esto daría un total de 132 kg de fibra de alpaca por campaña y **264 kg de fibra de alpaca por año**.

Vale mencionar que en los últimos años se viene obteniendo 50 gramos menos ya que normalmente se debería obtener 2 kg por alpaca esquilada (Azabache, Campero, Gallard y Ramírez, 2021, p. 52). Esto corresponde al 5% de desperdicio por alpaca esquilada. Los mismos autores remarcan la difícil situación con relación a la pérdida del 25% (37.5 gramos) de materia prima durante el procedimiento de acondicionamiento de la fibra de alpaca hasta antes de su venta. Es por ello que la propuesta contempla la implementación del *módulo productivo* con zonas y mobiliarios equipados para la sencilla y cómoda realización de estas actividades, contribuyendo así con disminuir el porcentaje de pérdida de fibra de alpaca. Cabe resaltar que el 56% de los ingresos proviene de la crianza y obtención de fibra, es por ello que muchos pobladores optan por trabajos complementarios eventuales (Condori y Montesino, 2018, p. 27).

b) Biohuerto

Es el espacio que contribuye a la economía del hogar y a la generación de un complemento nutricional para la familia. Consta de un fitotoldo que genera un microclima tropical en el interior de este espacio, conservando el calor para los cultivos durante las noches. La propuesta considera el cultivo de hortalizas y vegetales a más de 3800 msnm. Ejemplo de ello son: zanahoria, lechuga, cebolla y rabanito.

Además, de otras verduras que proporcionan **hierro** como: brócoli, espinaca, betarraga y acelga. En el biohuerto pueden cultivarse plantas medicinales como manzanilla, perejil y menta (información obtenida del manual de biohuertos elaborado por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego del Perú, 2021).

A esta altitud y por la presencia de fuertes heladas, lluvias intensas y nevadas, el clima dificulta la actividad de cultivar. De esta manera, los alimentos cultivados en los biohuertos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

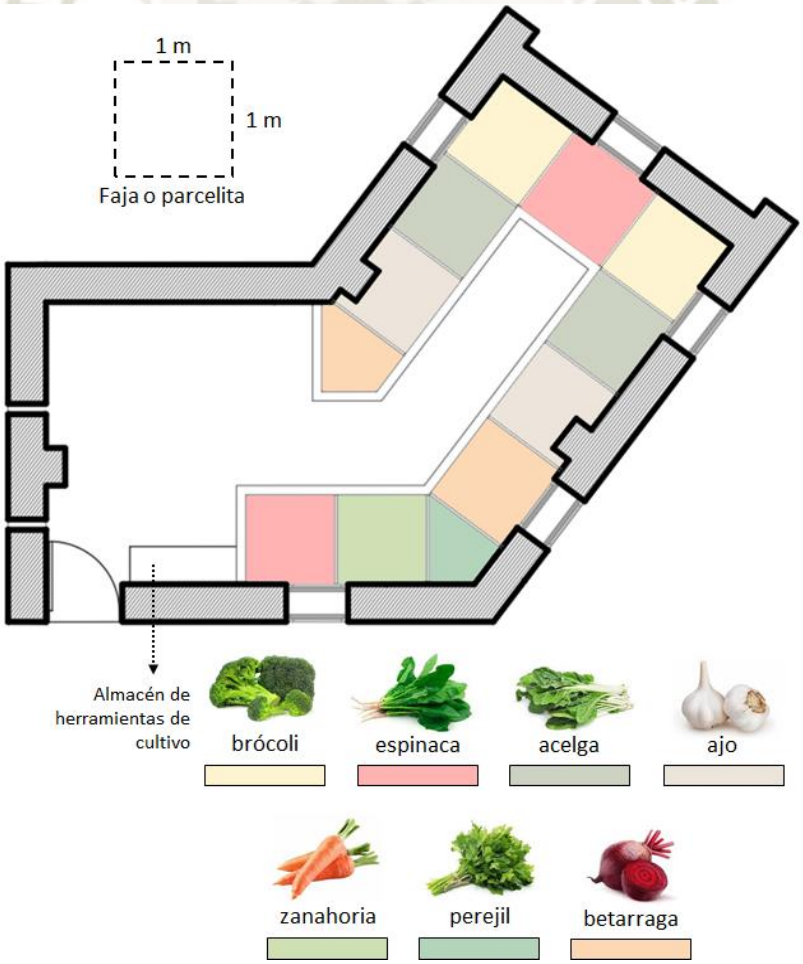
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

contribuyen con la reducción de índices de desnutrición infantil y anemia. En la tierra, también es posible el sembrado de alfalfa, el cual es el alimento principal de los cuyes.

Se recomienda que la tierra de cultivo sea dividida formando “parcelitas” o también denominadas “fajas”, para el cultivo de una diversidad de alimentos y manejando una escala de consumo principalmente familiar. En esta técnica, se siembra en **parcelitas de 1 m2** un tipo de cultivo y en otra parcelita, otro diferente, hasta cubrir toda la extensión de suelo. Cabe resaltar que en este proceso de “asociación de cultivos” debe revisarse que los cultivos sean funcionalmente asociados. La figura anterior presenta una propuesta de cultivos con asociatividad, de modo que pueden beneficiarse mutuamente.

Figura 241

Propuesta de distribución de la tierra de cultivo en parcelitas o fajas



Nota: Distribución en el biohuerto por medio de fajas o parcelitas de 1m2, considerando vegetales a cultivar, resistentes ante climas fríos. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

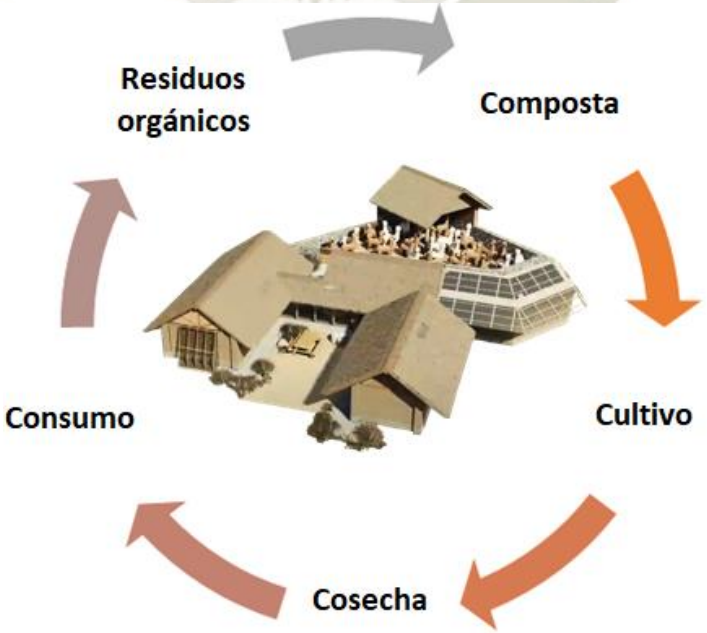
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El biohuerto cuenta con ventanas para la ventilación, regulando la temperatura. Este espacio permitirá la cosecha de vegetales. Además, contará con un mueble para el almacenamiento de semillas y herramientas, tanto para el cultivo como para la crianza de los cuyes. Otro punto es el uso del compost generado por los cuyes y desperdicios obtenidos en la cocina como cáscaras y otros residuos orgánicos, para la generación de abonos para los cultivos del biohuerto. De esta manera, se trabajará con una tierra equilibrada con nutrientes.

Por otra parte, el biohuerto cuenta con un grifo con agua para el riego de los cultivos y así fomentar el ahorro del recurso hídrico. Esta solución planteada en la vivienda llama a la reflexión sobre la necesidad de pensar y proponer sistemas de saneamiento ecológico para las zonas rurales, los mismos que propician un menor consumo de agua. A continuación, se presenta un esquema que resume el concepto de *saneamiento ecológico*, el cual es presentado por medio de un ciclo presente en los sistemas productivos considerados en la propuesta:

Figura 242

Sistema de Saneamiento Ecológico



Nota: Gráfico sobre el ciclo del saneamiento ecológico, necesario para su implementación en los contextos rurales y en procesos de la vivienda propuesta. Elaboración propia en base al gráfico de Esrey, Andersson, Hillers, & Sawyer (2001).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Elaboración de compost casero

Se plantea la colocación de una **compostera** en el biohuerto, muy próxima a los muebles de herramientas de cultivo y la cuyera. Para su fabricación, se siguen los siguientes pasos:

En primer lugar, se emplea para la base una caja de frutas (jaba), en la cual se deben sellar sus planos verticales y aberturas con tablas y clavos. Luego, realizar dos orificios con un taladro en cada lado y colocar dos cuerdas para generar las asas. Forrar el interior con cajas de huevos.

Con la caja lista, colocar en la base una capa de ramas. Luego, una capa de materia orgánica (cáscaras de alimentos, estiércol de cuyes, etc). Encima, una segunda capa de ramas, una capa de tierra, otra capa de materia orgánica, encima una capa de tierra, una capa de ramas y finalmente una capa de tierra. Rociar encima un poco de agua. Para iniciar el proceso de **compostaje**, añadir una capa de ramas secas y con un palo hacer hoyos hasta el fondo de la caja. Debe considerarse un riego diario con muy poca cantidad de agua.

c) Cuyera

Es la zona contemplada para la crianza de cuyes, los cuales también forman parte del complemento nutricional de la familia. Las cuyeras se localizan en el biohuerto ya que el microclima generado protege a los animales de los cambios bruscos de temperatura que se presentan en la región andina. Estas se ubican en un estante mediano de madera, con cerramientos que permiten un microclima templado en su interior. En este tipo de crianza todos los cuyes se crían juntos sin distinción de edad, clase y sexo (Chauca y Zaldívar, 1994, p. 5).

En el cuidado de los cuyes intervienen todos los miembros de la familia, desde los hijos en edad escolar a quienes se les asigna roles y la madre de familia, quien dirige la actividad ya que el padre dedica más horas a su trabajo como productor alpaquero.

En cuanto a la creación de nuevas oportunidades de comercio de cuyes, quedan abiertas las posibilidades siempre y cuando la familia desee generar ingresos adicionales. Sin embargo, las

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

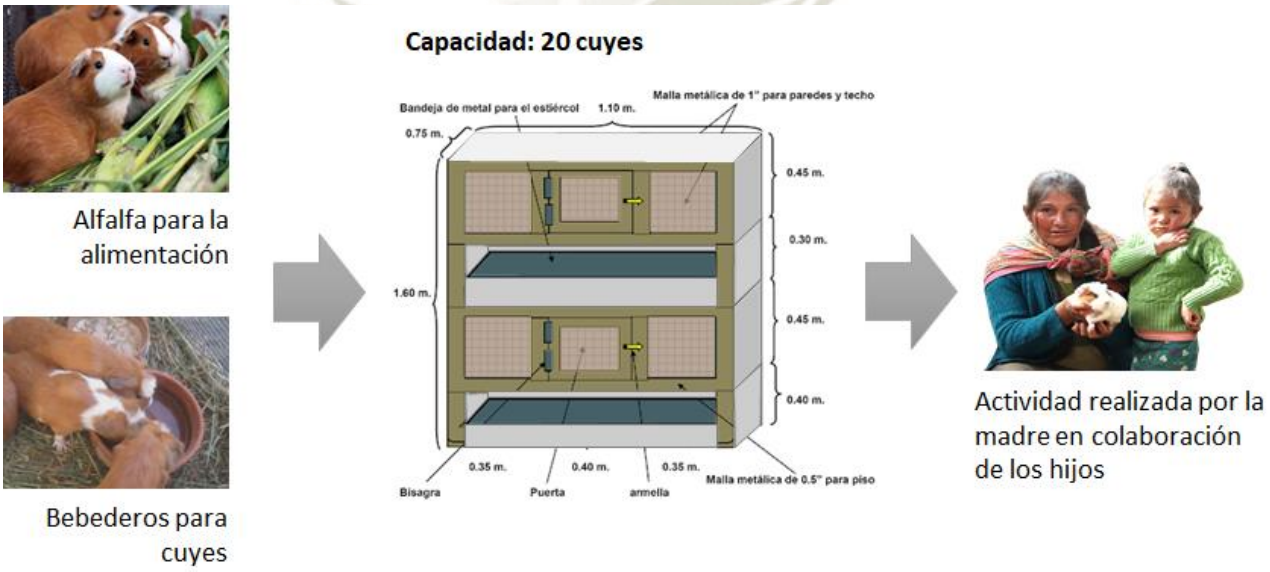
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

dimensiones de la infraestructura y el aforo son recomendada únicamente para el consumo familiar. Es necesario resaltar que la carne de cuy es fuente de proteínas y hierro, entre otros componentes de alto valor nutritivo para una alimentación saludable. En efecto, es una forma de obtener beneficios para combatir los **altos índices de anemia** en el sector. La especialista Nery Quispe de la *Universidad Peruana Cayetano Heredia* aconseja el consumo de cuy con el fin de reducir los índices de anemia y desnutrición infantil (Andina, 2020).

Por otra parte, existe una relación directa en las dinámicas que hay entre la cuyera y la cocina, ya que se utilizan residuos obtenidos en la cocina para la alimentación de los cuyes. Asimismo, el biohuerto cuenta con un estante de almacenamiento de alfalfa y residuos de cosechas. Además de lo ya mencionado, el promedio de cuyes por familia en los países de mayor producción (Perú, Ecuador y Bolivia) es de 20, cantidad que es considerada en la propuesta. Así también, este número está determinado por la disponibilidad de alimentos (Chauca de Zaldívar, s.f).

Figura 243

Proceso de crianza familiar de cuyes



Nota: Proceso de crianza de cuyes que comprende una cuyera con capacidad para 20 cuyes como máximo, la alimentación de los animales y los miembros de la familia involucrados en la actividad. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Revestimientos exteriores**

  Debido a las condiciones climáticas adversas y humedad, el adobe puede deteriorarse con el tiempo. Por tal motivo, se propone el siguiente revestimiento exterior del muro.

  Barro reforzado con goma de penca de tuna

  La mezcla para este tarrajeo se compone de barro, ichu recortado, y goma de penca de tuna que ha sido remojada en agua previamente por varios días. La goma obtenida es verde. El tarrajeo recomendado presenta dos capas:

  (1) una capa de 1.5 cm de espesor.

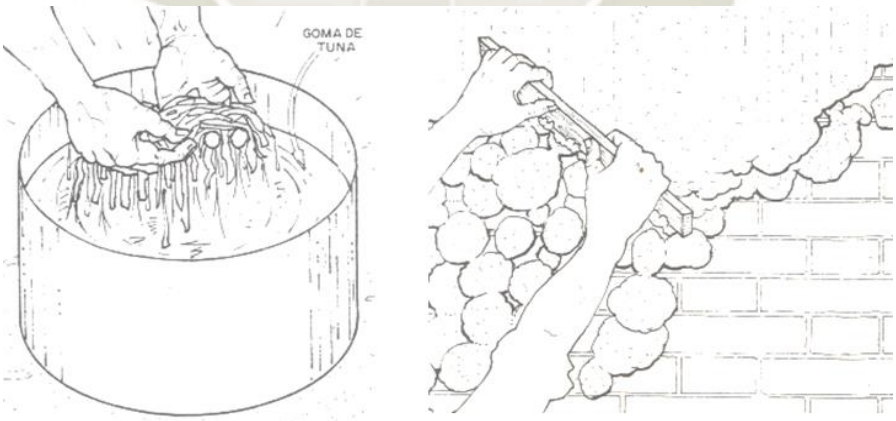
  (2) una capa muy fina de mezcla.

  Cabe resaltar que entre cada una de las capas debe dejarse secar un máximo de 3 días. Para lograr un acabado pulido, se sugiere frotar con una piedra la superficie. Esto a su vez mejora su resistencia ante la humedad.

  El recubrimiento exterior del muro de adobe permitirá que el adobe sea visto en su color natural.

Figura 244

Preparación de la mezcla y revestimiento con goma de penca de tuna



(a) Obtención de la goma de la penca de tuna.

(b) Tarrajeo en muros de adobe con la mezcla de goma de penca de tuna, ichu y barro.

Nota: Revestimiento natural para muros de adobe empleando goma obtenida de la penca de tuna. Extraído de *Revestimiento en adobe* (s.f.).

Según el estudio de Castilla (2004), las proporciones consideradas son: **6:3:2 (tierra, goma, paja)**. Se emplea paja para evitar que el barro una vez seco se raje.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Por otra parte, los revestimientos con savia de penca de tuna, previamente reposada por 18 días, son la mejor opción para mejorar las propiedades hidrófugas (evita la humedad) del adobe, por el precio menor a los recubrimientos con cemento e incluso se puede reducir más el precio porque la tuna es de fácil acceso de la misma forma que la paja (Romero, 2020, p. 132).

Se sugiere como alternativa el siguiente revestimiento:
(1) torta de barro con 1.5 cm de espesor.
(2) mezcla de cemento y yeso, del mismo espesor.

11.5. Consumo de agua en la vivienda

En los contextos rurales, existe una preocupación por el cuidado del recurso hídrico. Esto se debe a la precariedad de las instalaciones y ausencia de equipos de almacenaje. El agua, captada de un ojo a pocos kilómetros del poblado, pasa por tuberías subterráneas para su distribución en las viviendas. El uso de agua en la actualidad en la vivienda queda evidenciado con el testimonio de la Sra. Norma:



"**Sra. Norma:** Deposito en un balde grande para poder cocinar, consumir… Para tomar mi agüita tengo que hacer hervir y guardar. Y para lavar, también tenemos que entibiar porque es fría"

(Entrevista a la Sra. Norma Antaurco, 2021)

El consumo de agua en la vivienda alpaquera propuesta en la tesis se basa en el número de integrantes de la familia, que se compone de 4 personas. Es importante resaltar que la dotación de agua debe estar pensada principalmente para el consumo humano. De modo que los proyectos deben responder ante esta lógica prioritaria (Mindreau, 2019). Para Huaquisto y Chambilla (2019), en los centros poblados de Puno, difícilmente se llega al consumo de 100 l/hab/d recomendado por la OMS para atender todas las necesidades de manera óptima. Esto es debido a las limitaciones existentes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Por otra parte, la rutina diaria de la familia obliga que sus miembros salgan la mayor parte del día a los pastizales para alimentar el ganado, contribuyendo así con un mínimo consumo del recurso hídrico. Adicionalmente, se toma en cuenta la cantidad de litros utilizados durante las actividades de limpieza, lavado y aseo personal. Debido al contexto rural y trascendencia de la actividad ganadera, existe la necesidad de agua para la crianza de alpacas, la alimentación de cuyes y el riego de cultivos en el biohuerto; los cuales forman parte del ecosistema productivo de la familia.

El consumo de agua está determinado por factores climáticos, sociales, económicos y culturales. Respecto al nivel socioeconómico, la familia que corresponde al nivel económico E (con ingresos mensuales menores a S/. 1992), tiene un **consumo promedio de 46 l/hab/d** (Huaquisto y Chambilla, 2019). En la propuesta de vivienda, en los SS.HH. se divide el consumo de agua entre el lavamanos, inodoro y ducha. En la *cocina*, se utiliza agua en el lavaplatos. También, en el lavadero de ropa. Y en la *zona productiva* del corral y cobertizo, se tiene un grifo para disponer de agua para la limpieza y complementar la actividad de esquila.

Como un valor agregado, el consumo de agua en la propuesta presenta **soluciones alternativas** que son implementadas para el biohuerto y los SS.HH. Estas están relacionadas con la reutilización de aguas grises. En la entrevista realizada al ingeniero Carlos Condorchoa (2021), docente en SENCICO y especialista en proyectos de vivienda rural en adobe, mencionó soluciones alternativas que son actualmente empleadas por los pobladores para la obtención de agua caliente de forma natural en los contextos rurales. Se trata de llenar de agua botellas o envases de plástico y ubicarlos en un sector de la zona abierta donde caiga el sol de manera directa.

- **Consumo de agua en el manejo del ganado**

  Considerando la importancia del corral y cobertizo como parte de las zonas productivas de la vivienda alpaquera, es que se plantea el estudio de consumo de agua en relación con el ganado alpaquero.

  El corral y cobertizo son los lugares donde se realizan las actividades de parición del ganado, por tanto, deben tener un buen drenaje para la disposición de aguas residuales, así también tener agua disponible para beber (FAO, 1996, p. 37).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Vale mencionar que en el poblado de Pinaya existen bofedales (fuente natural) muy próximos al centro poblado, en los cuales el ganado es llevado a beber todos los días y según la estación.

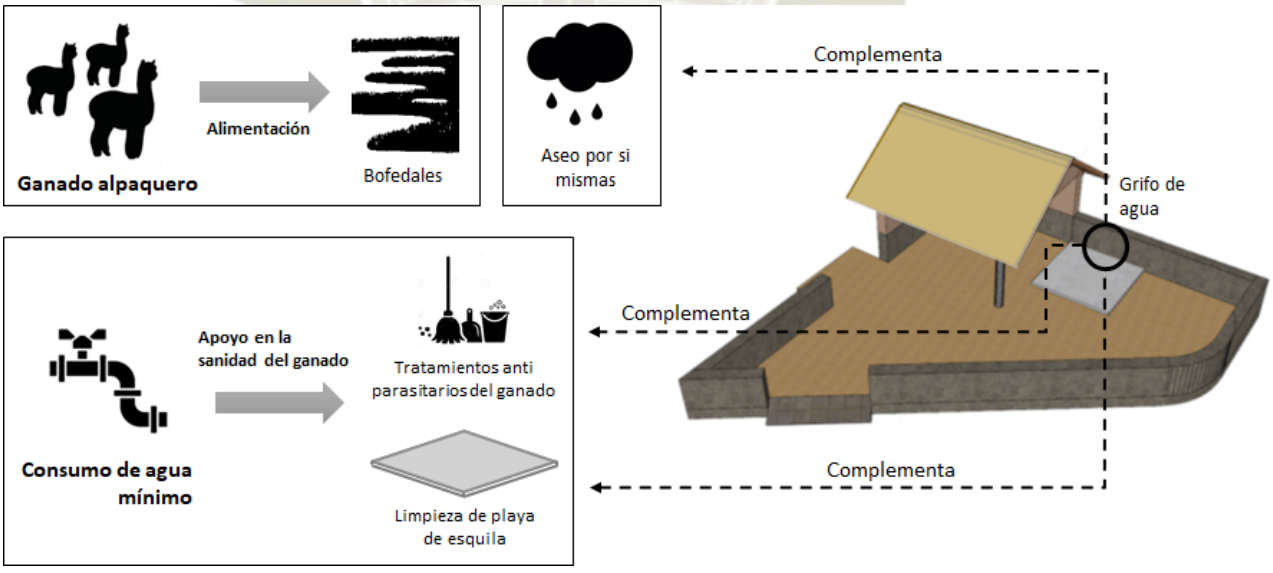
Por otra parte, con la llegada de la temporada de precipitaciones y lluvias, las alpacas se asean por sí mismas. De modo que, no hay un consumo directo de agua en las actividades de limpieza del ganado alpaquero. Asimismo, el excremento del ganado es **limpiado en seco** (Adrián, 2019). Generando un mayor ahorro en el consumo de agua de la vivienda.

De esta manera, el consumo de agua se considera únicamente para la limpieza de la playa de esquila durante las campañas de cosecha de fibra de alpaca y como un complemento para las actividades de tratamiento parasitario y sanidad del ganado.

El siguiente esquema refleja el sistema de consumo de agua propuesto en esta zona productiva, destinada para el ganado.

Figura 245

Sistema de consumo de agua en las zonas de corral y cobertizo



Nota: El suministro de agua en esta área productiva complementa las actividades de aseo, alimentación, sanidad y tratamiento parasitario del ganado. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

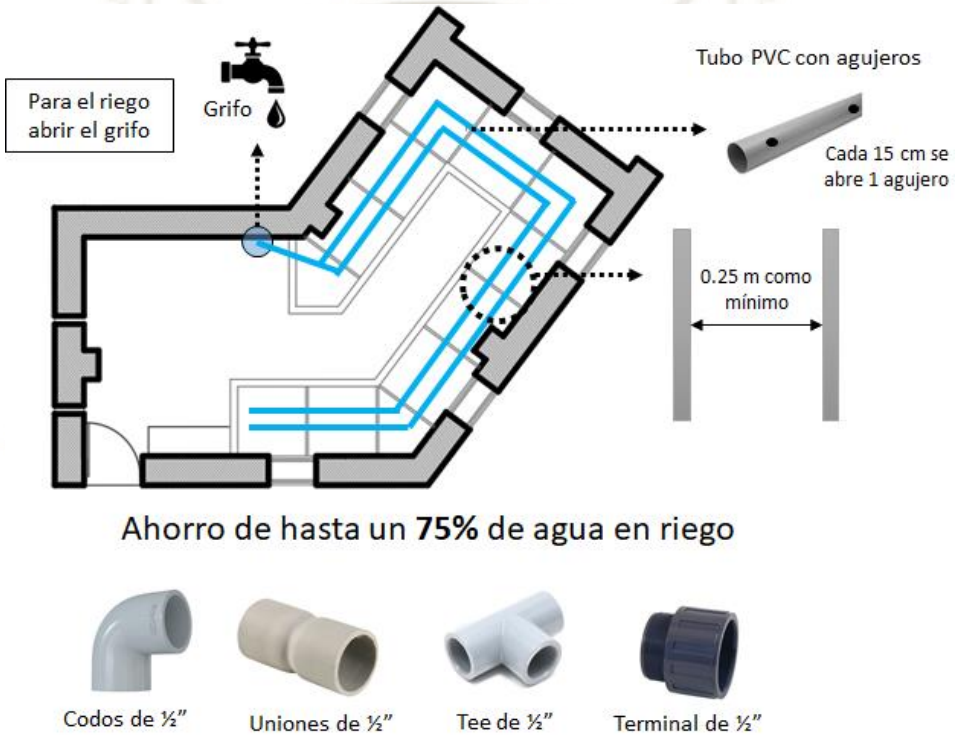
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Sistema de riego en el biohuerto**

  El agua para el riego de cultivos sigue el sistema de **riego por goteo**, empleando tubos PVC. Lo cual supone un ahorro de agua de hasta un 75%. Para su construcción, se cuenta con dos líneas de riego según evidencia la figura. Ambas líneas, separadas 0.25 m como máximo, se unen con accesorios y se conectan al grifo que dispone agua previamente filtrada.

Figura 246

Sistema de riego por goteo en el biohuerto



Nota: En el biohuerto se emplea el sistema de riego por goteo. Elaboración propia (2021).

11.6. Mantenimiento y reparación de la construcción

La propuesta considera las siguientes medidas para la reparación y mantenimiento de la construcción:

- **Muros**

  En caso de adobes dañados, se deben retirar y reponer con unidades de similar dimensión (adobe completo: 0.40 x 0.40 x 0.10 m y medio adobe: 0.40 x 0.20 x 0.10 m). De encontrar grietas en los muros de adobe, se recomienda sellarlas superficialmente con un mortero de barro y rellenar las fisuras con lechada de cal utilizando un embudo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Pisos**

  Para el mantenimiento del piso de madera machihembrada, aplicar capas de aceite de linaza. En caso de fisuras, echar una mezcla de aserrín, adhesivo y gotas de limón. De ser grietas muy grandes, reemplazar la superficie afectada.

  Respecto al piso cerámico del baño, de ser necesario, es recomendable reemplazar las piezas afectadas y retirarlas con cuidado de no afectar los cerámicos aledaños.

- **Cubiertas**

  Las coberturas de ichu deben reemplazarse cada cierto tiempo según el estado de conservación del material, el periodo de tiempo estimado es cada 2 años aproximadamente. Se recomienda proteger la cobertura exterior de paja con aditivos para alejar a plagas (insectos, roedores, etc) y que doten a la cubierta de propiedades ignífugas.

  En las cubiertas de ichu y calamina, de haber elementos dañados, estos deben reemplazarse parcial y/o totalmente. Por otra parte, para el mantenimiento de las mismas, cada mes deben inspeccionarse.

- **Cielo raso y estructura de madera**

  De ser necesario, reponer las piezas de cielo raso (tela arpillera o yute), así como los elementos de soporte (madera aserrada). Realizar una revisión de ello cada mes. Aplicar aceite de linaza a la madera expuesta a la intemperie, para una mayor protección frente a agentes externos. El empleo de aceite de linaza es beneficioso para su aislamiento de la humedad, evitar quiebres, y resaltar su color. Para su aplicación, se sugiere barnizar con dos a tres capas.

En definitiva, la importancia de preservar las tradiciones constructivas locales de poblados alpaqueros radica en la combinación de saberes ancestrales y prácticas que se han desarrollado desde hace cientos de años y continúan realizándose en ciertas comunidades. La propuesta plantea considerarlas para visibilizar y emplear estos conocimientos en materia constructiva, en búsqueda de que continúen siendo transmitidos a futuro de generación en generación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

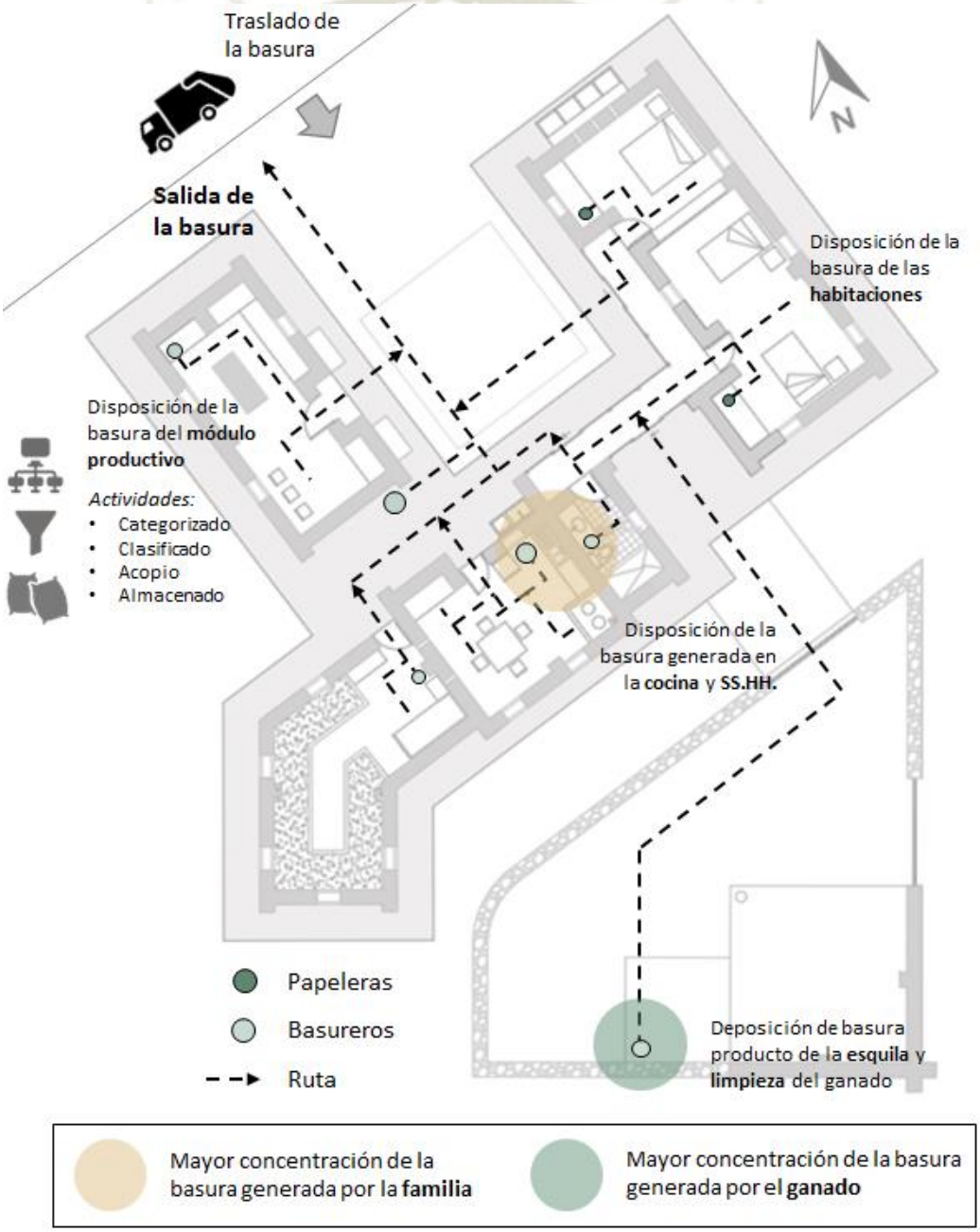
11.7. Sistemas de actividades en la vivienda propuesta

Los siguientes esquemas muestran las dinámicas propias del habitar en la vivienda alpaquera, según las evidencias encontradas. Así también, se consideran las actividades domésticas y productivas en relación con la propuesta de vivienda de la presente tesis.

- **Sistema de basura y disposición de residuos**

Figura 247

Sistema de manejo de basura en la vivienda propuesta



Nota: Empleado en el biohuerto - sistema de riego por goteo. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

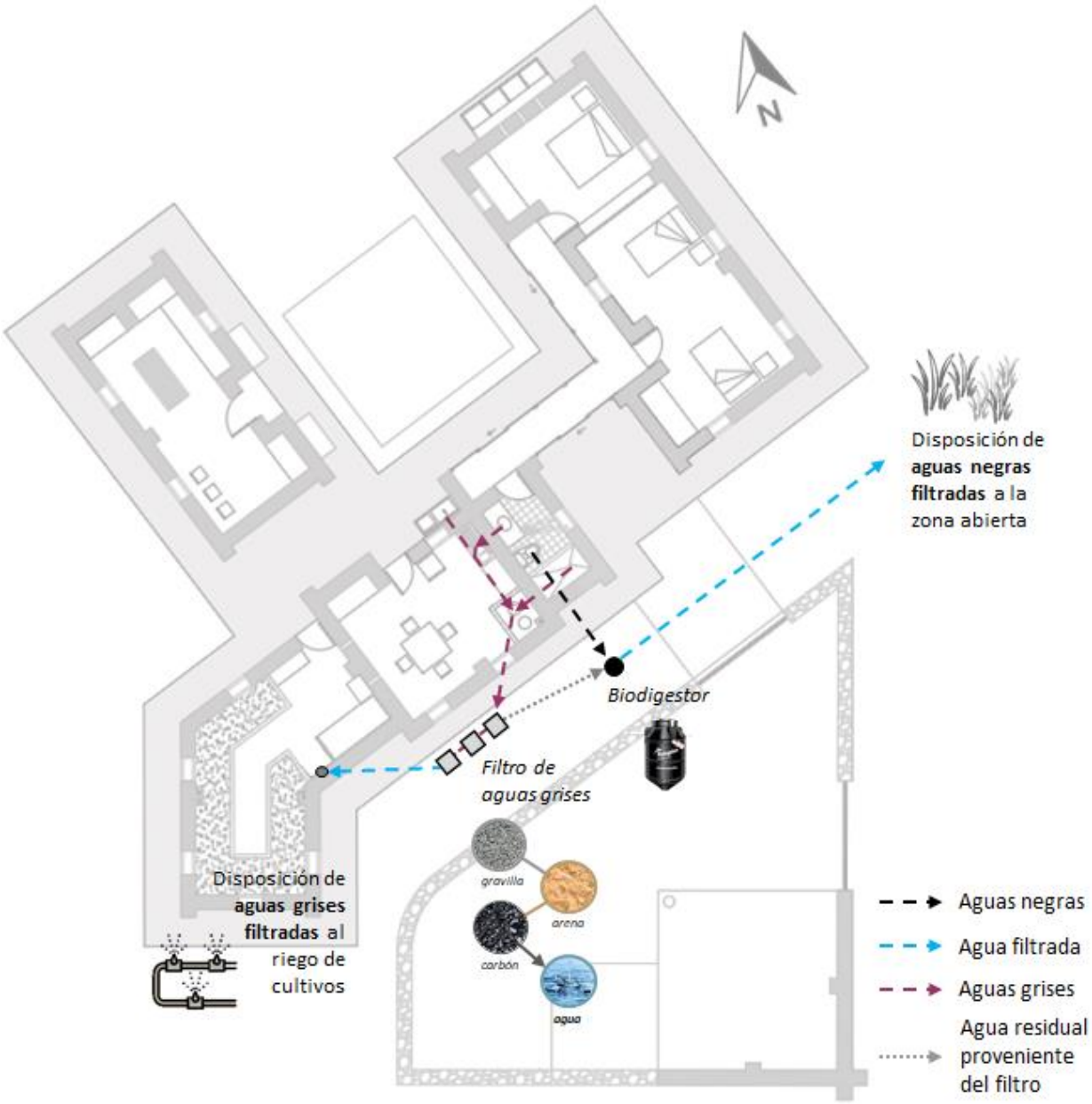
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Sistema de tratamiento de aguas negras y grises**

Figura 248

Sistema de tratamiento de aguas negras y grises en la vivienda propuesta



Nota: Empleado con el objetivo de ahorrar el recurso hídrico y promover un sistema sostenible de manejo de aguas grises y negras obtenidas en la vivienda. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

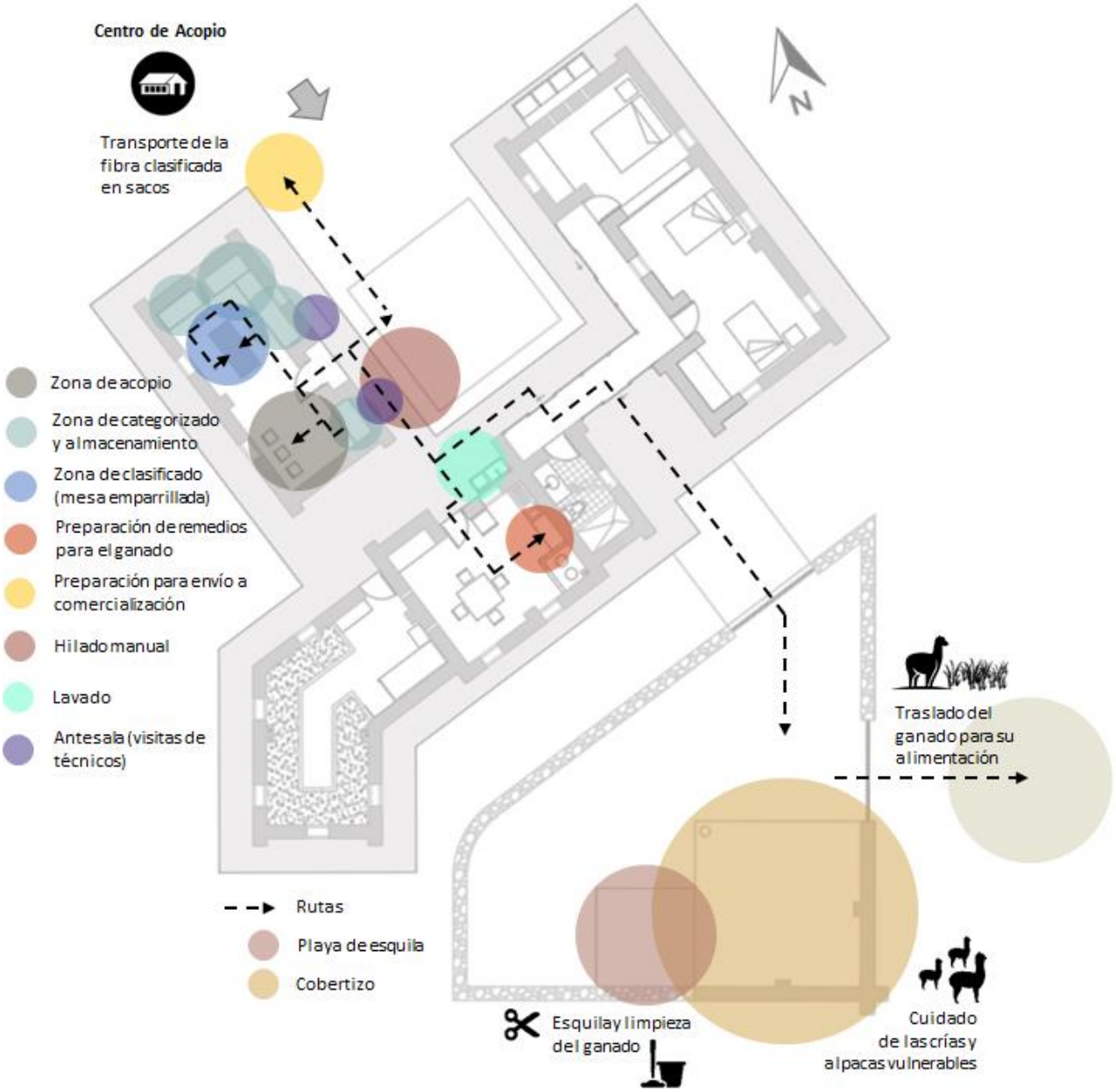
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Sistema de crianza del ganado y manejo de la fibra de alpaca**

Figura 249

Sistema de crianza del ganado y manejo de fibra de alpaca en la vivienda propuesta



Nota: Empleado con el objetivo de mantener un sistema sostenible que propicie la revaloración de la fibra de alpaca, la mejora de las actividades propias en el manejo del ganado y la mayor rentabilidad proveniente de las actividades productivas. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

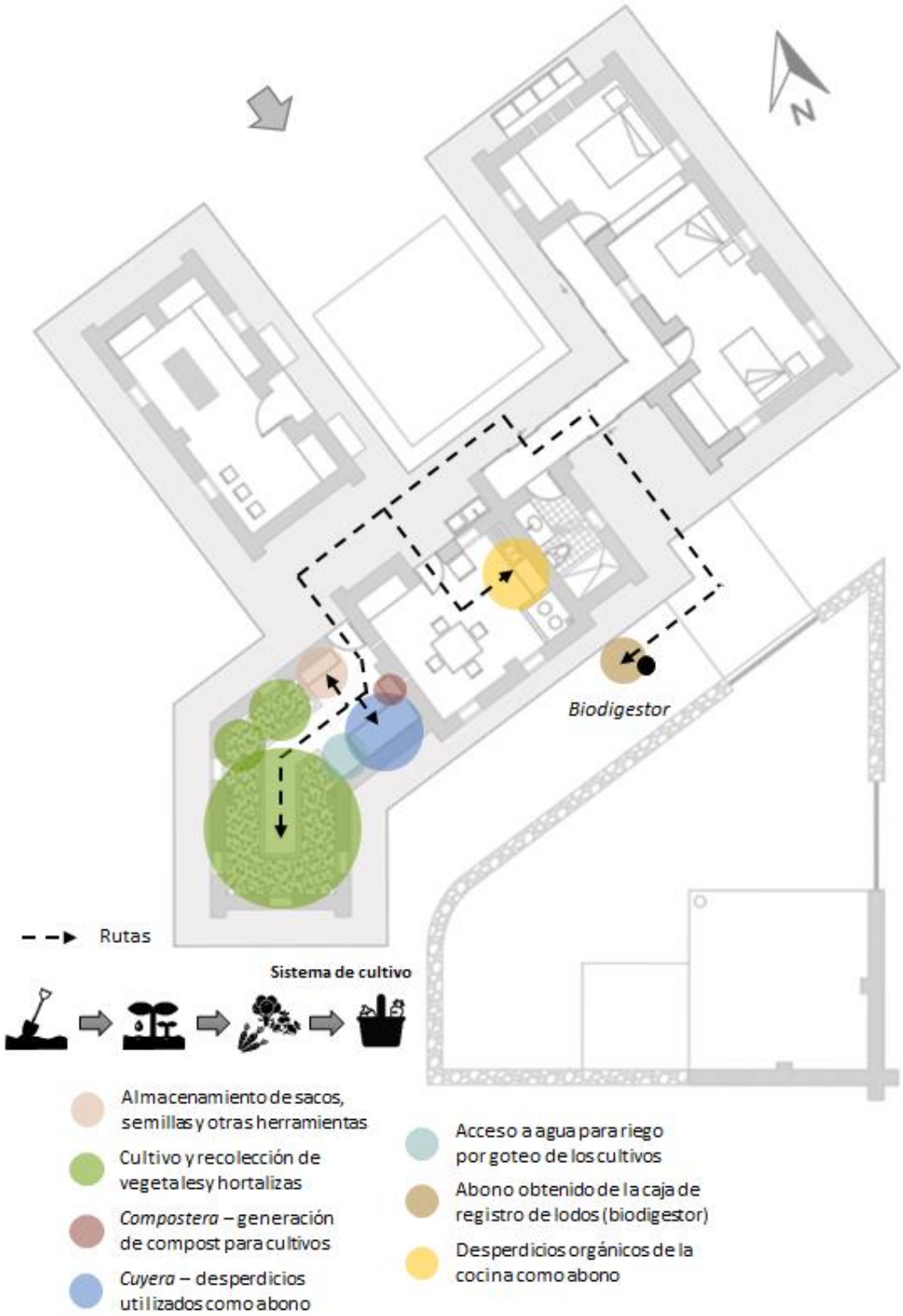
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Generación de un nuevo complemento nutricional para la familia**

Figura 250

Sistema de generación de un nuevo complemento nutricional en la vivienda propuesta



Nota: Empleado con el objetivo de generar un nuevo complemento nutricional para la familia, que propicie el aumento de los niveles de hierro en la alimentación y nutrición. Además, muestra la obtención de abonos para el cultivo a partir del compostaje. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

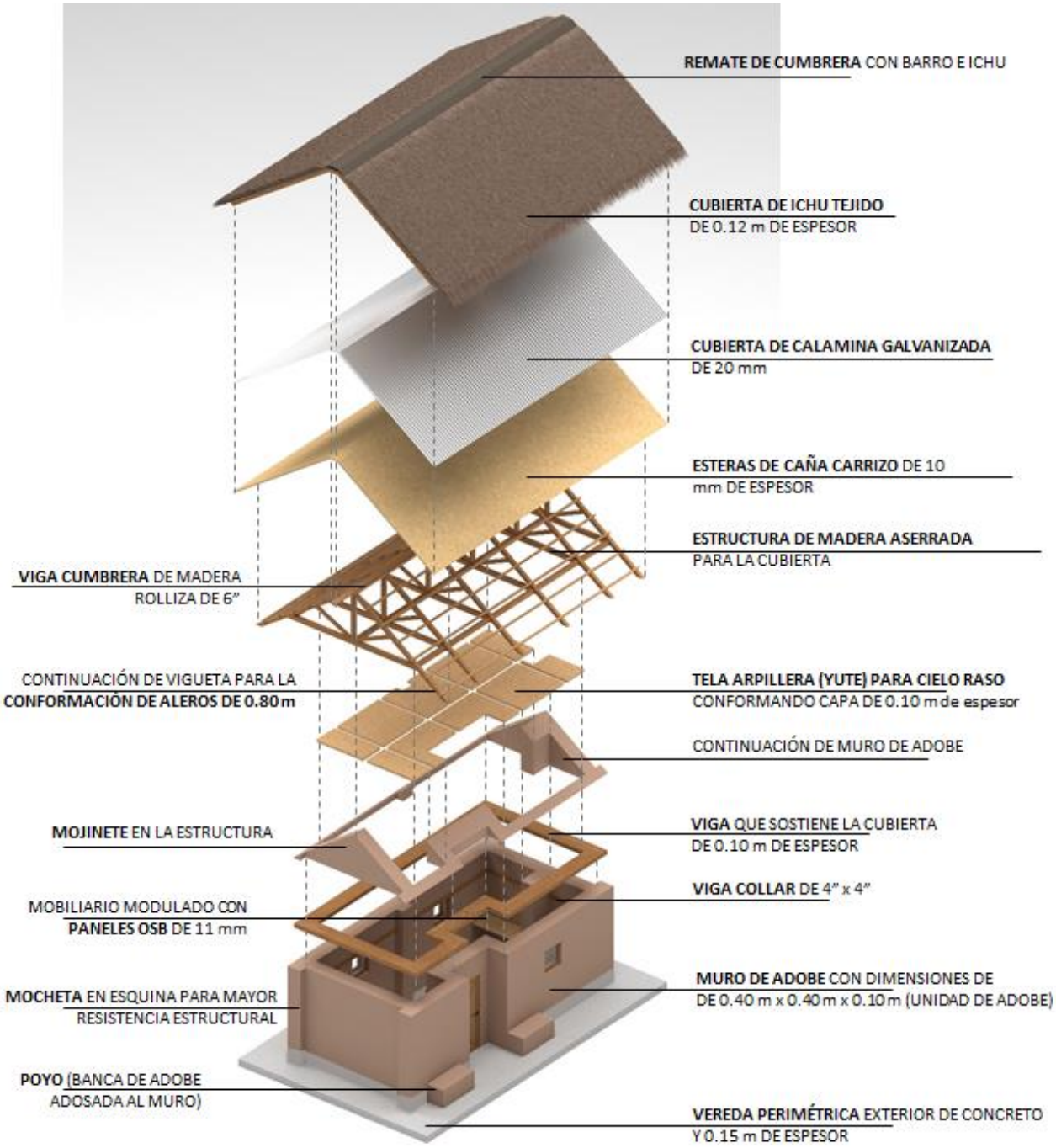
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

11.8. Sistema constructivo de la propuesta de vivienda

La siguiente vista isométrica presenta el sistema constructivo de la propuesta, puede apreciarse su estructura y materialidad, respetando y revalorando las tradiciones constructivas locales.

Figura 251

Isométrica del sistema constructivo de la propuesta de vivienda



Nota: Vista isométrica explotada que corresponde al módulo productivo de la vivienda. Puede apreciarse el sistema constructivo y sus componentes. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

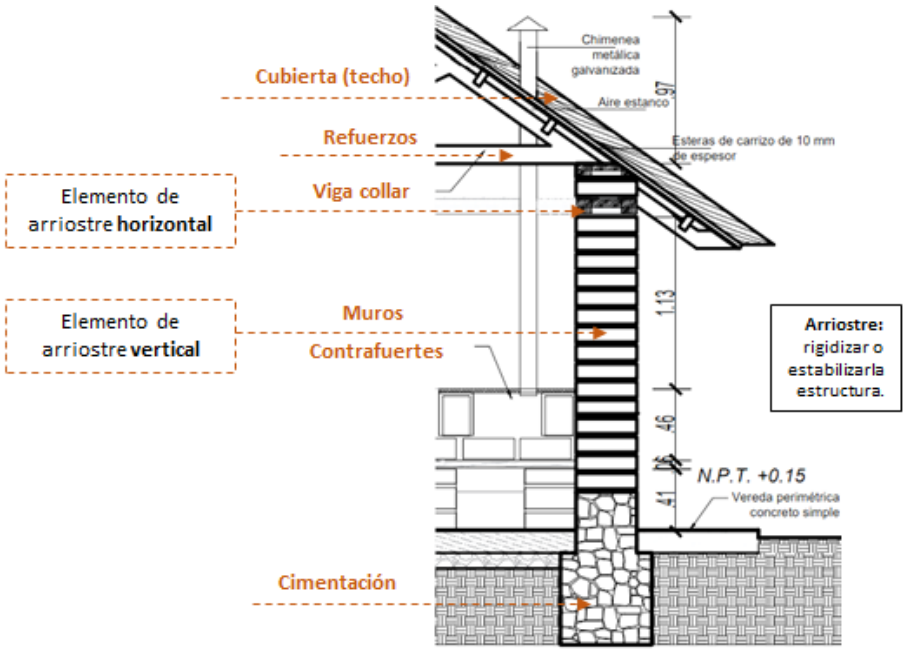
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Sistema estructural de la propuesta**

Figura 252

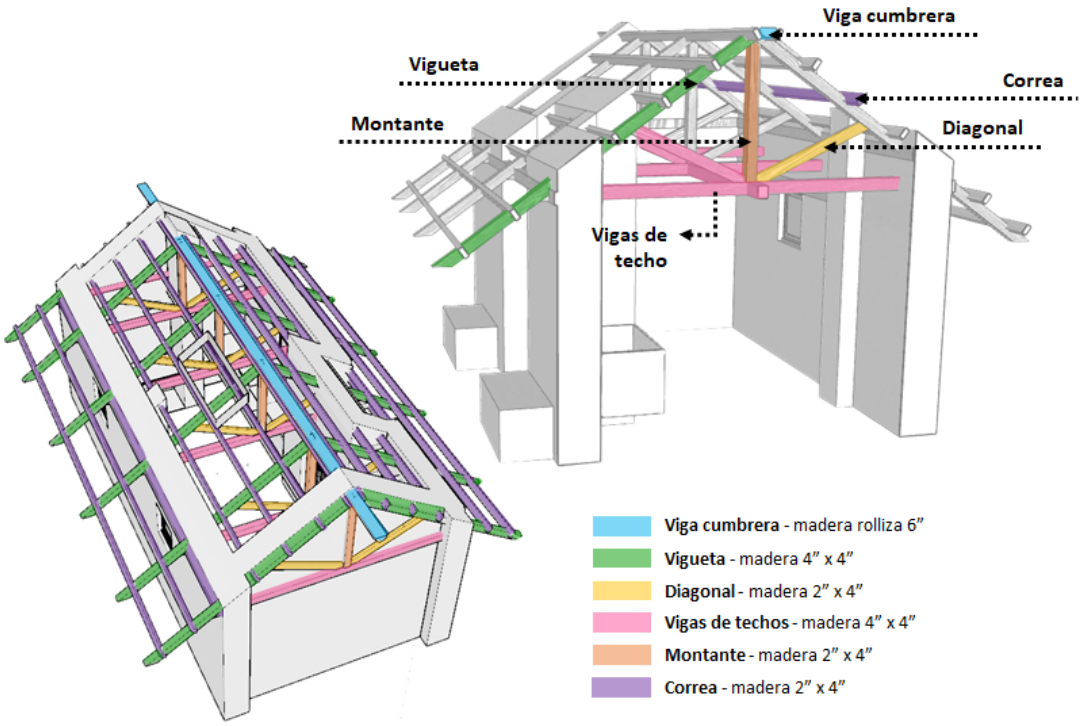
Esquema síntesis del sistema estructural de la vivienda propuesta



Nota: Como parte de procesos constructivos en adobe, se consideran los elementos mencionados como parte del sistema estructural de la vivienda. Resaltan los **elementos de arriostre horizontal y vertical**, que otorgan mayor estabilidad. Elaboración propia (2021).

Figura 253

Esquema de la estructura del techo (cubierta) de la vivienda propuesta



Nota: La estructura de madera de las cubiertas se compone de seis elementos. Presenta un sistema de tijerales y conforma aleros que protegen a la vivienda. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Adosamiento del nuevo material compuesto basado en fibras

Permite la integración de la construcción tradicional con el nuevo material compuesto en los siguientes espacios: habitaciones, módulo productivo y cocina (zonas no húmedas). La propuesta contempla la utilización de **placas** del material con dimensiones de 0.50 m x 0.50 m y 1/2" de espesor. Las mismas serán colocadas por medio de una estructura metálica.

- **Montaje de la estructura metálica**

  Para comenzar, se midió la altura y largo del muro. Estas medidas determinan las dimensiones de los parantes y soportes. Se propone la colocación de los siguientes elementos:

  a) **Perfil en "H"** de 14 mm.
  Que cumple la función de riel para el deslizamiento y colocación de las placas del material compuesto.

  b) **Perfil metálico cuadrado** de 20 x 20 mm.
  Para el armado del marco de soporte del material.

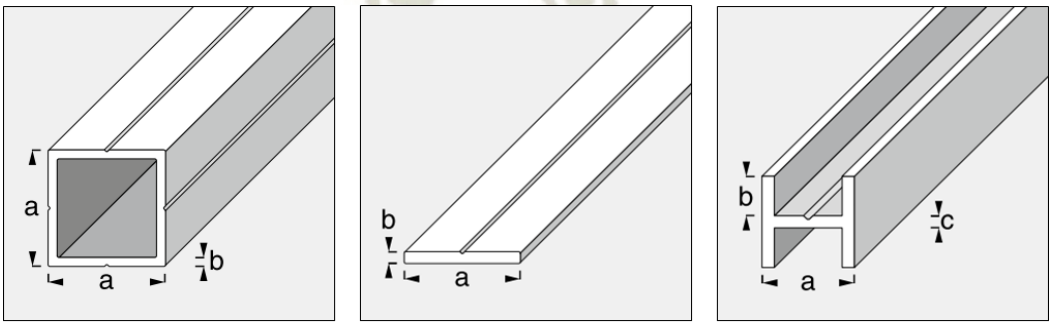
  c) **Platina metálica** de 4 mm de espesor.
  Cumple la función de parante en la estructura.

  d) **Tarugos** de 8 mm, para ajustar los pernos, sin romper o fracturar el adobe. A medida que se va ajustando el perno, el tarugo se va expandiendo.

  e) **Pernos autorroscantes** de 8 mm.
  Para sujetar los elementos que conforman la estructura.

Figura 254

Elementos que conforman la estructura metálica propuesta



Perfil cuadrado	Platina	Perfil en "H"
a = 20 mm b = 1.5 mm	a = 30 mm b = 4 mm	a = 23.5 mm b = 11 mm c = 1.5 mm

Nota: Elementos metálicos utilizados, con sus respectivas dimensiones. Elaboración propia en base a figuras del catálogo de artículos de hierro de *Alfer* (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

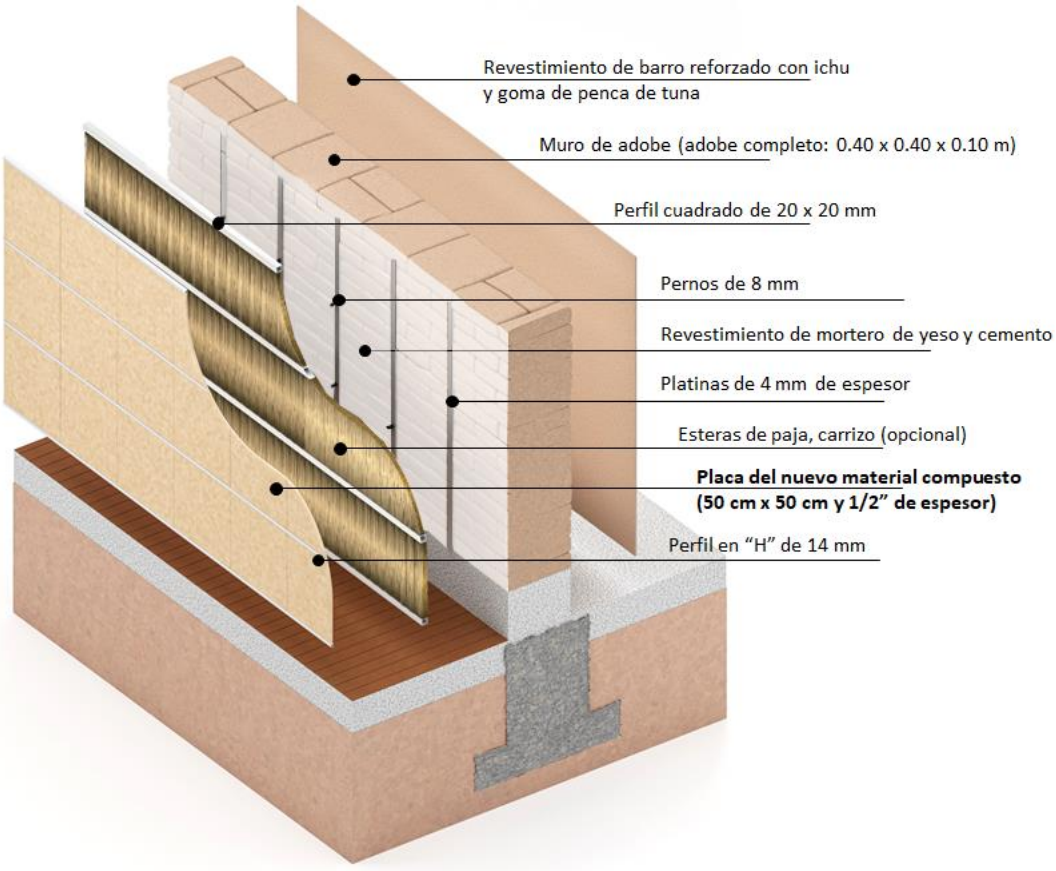
Considerar que las platinas (parantes verticales) irán separadas cada 50 cm al eje. Esta distancia proporciona mayor estabilidad a la estructura. Se recomienda tarrajear el muro interior de adobe con **mortero de cemento y yeso**. Sobre esto, se colocarían las platinas y los perfiles cuadrados, que a su vez fijarán los perfiles en H, los cuales sujetarían el nuevo material compuesto. Entre el material compuesto y el muro se podría poner una capa de otro material aislante (esteras de paja, carrizo o similar) para aumentar la protección térmica y cumplir con estándares internacionales de transmitancia térmica (ver cálculo de transmitancia del muro).

Las esteras serán fijadas por medio de la estructura metálica colocada para el adosamiento del material compuesto. Se recomienda utilizar pegamento adhesivo para reforzar las uniones.

Para garantizar una mayor solidez en la fijación de la estructura que soporte al material compuesto, se sugiere que pueda apoyarse al piso con anclajes.

Figura 255

Componentes del muro, incluyendo el nuevo material compuesto



Nota: Adosamiento del nuevo material compuesto basado en fibras (fibra de alpaca, fibras de ichu y aserrín de madera) empleando una estructura metálica. Elaboración propia (2021).

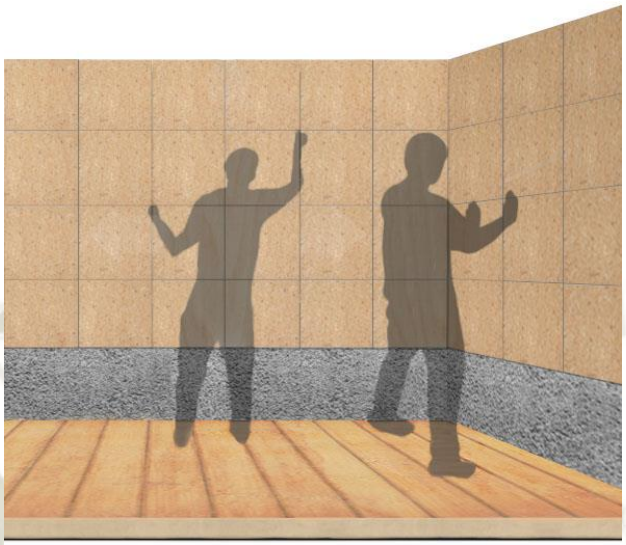
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 256

Sistema de adosamiento del nuevo material compuesto



Nota: Adosamiento del nuevo material compuesto basado en fibras (fibra de alpaca, fibras de ichu y aserrín de madera) empleando una estructura metálica. Elaboración propia (2021).

Conclusiones del Capítulo

La propuesta de vivienda se plantea como un espacio sociocultural productivo, que puede formar parte a futuro de la agenda para la macrorregión sur del Perú. Primeramente, se definieron consideraciones previas, se realizó el cálculo de la transmitancia térmica de sus componentes para medir su capacidad de aislamiento térmico ante un clima muy frío. Por otro lado, se tomaron en cuenta diversos criterios bioclimáticos y de diseño pasivo.

En la segunda parte, se definió el perfil del usuario que corresponde a una familia productora, desarrollando un programa arquitectónico que considera actividades, mobiliario, y requerimientos espaciales y ambientales para la propuesta. Esto fue complementado a partir de la definición de un módulo base, lo cual permitió el desarrollo de la planimetría, secciones y demás planos.

Fue muy importante la descripción de los componentes de la vivienda, el proceso constructivo y las recomendaciones para su futuro mantenimiento. Esto fue representado por medio de esquemas.

En adición, la vivienda propuesta brinda un aporte ante problemáticas latentes como los altos índices de anemia en la población vulnerable y la mejora de las condiciones de sanidad por medio de soluciones ecológicas en el manejo de agua y sus sistemas de actividades.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO VII: Marco de Gestión

“Si hay que diseñar para la gente, es imprescindible observarla, comprenderla y simpatizar con ella”

Arquitecto Richard Neutra, s.f.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

12. Modelo del Sistema de Gestión Integral

12.1. Economía circular con relación al material compuesto

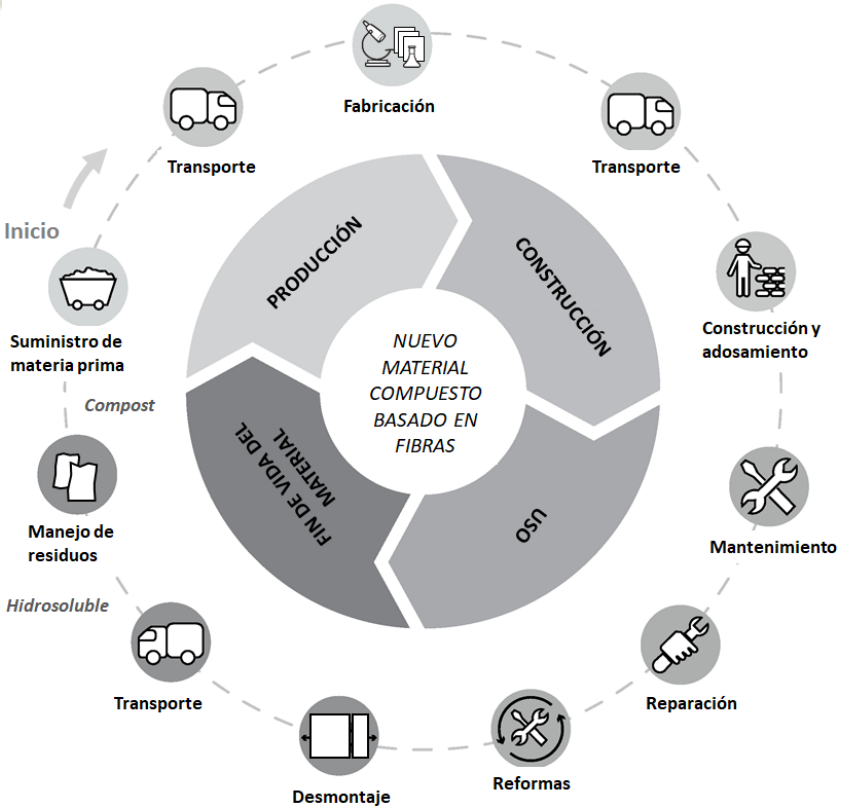
La propuesta considera la aplicación de un material compuesto que fue fabricado en laboratorio como parte de un Proyecto de Investigación. En su gestión, se fomenta una transición de una economía lineal a "circular" y de base sostenible, la cual establece un modelo de producción y uso para reducir la generación de residuos. Salvaguardado la disponibilidad futura de los recursos naturales, utilizando alternativas de materiales renovables y el diseño para un reciclaje futuro. Asimismo, se consideran como impulsores de esta circularidad, los siguientes conceptos aplicados en la propuesta:

- Reducir
- Reemplazar
- Recuperar

El siguiente esquema muestra el modelo de **economía circular** en relación con el nuevo material compuesto y su aplicación en la propuesta de vivienda:

Figura 257

Economía circular en la gestión del nuevo material compuesto



Nota: Se muestran las etapas y actividades en la producción, construcción, uso y fin de vida del nuevo material compuesto. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

12.2. Sistema de gestión con la comunidad

Como parte del fortalecimiento de las actividades realizadas por los pastores, productores alpaqueros, y demás organizaciones presentes en el sitio, se sugiere la conformación de un comité entre los mismos pobladores, que impulse el uso de los residuos de la fibra de alpaca (generados durante la esquila), como un componente de un nuevo material de construcción.

Una actividad complementaria es la sensibilización de la población local en la inclusión de los saberes tradicionales durante el proceso constructivo de la vivienda. Asimismo, se propone la realización de capacitaciones en técnicas de construcción tradicional a profesionales interesados en el área, los cuales podrían visitar la comunidad y adquirir nuevos aprendizajes por medio de la práctica. Estas personas podrían más adelante guiar y proveer asistencia técnica en el desarrollo de estos proyectos de vivienda a mayor escala.

Dicho de otro modo, es relevante la participación de los miembros de la comunidad, quienes contribuyen principalmente con la mano de obra (no calificada, pero previamente capacitada). Esto fomenta una mayor inclusión social y la reducción de los costos en la construcción. Según el presupuesto (ver Anexos), para una vivienda o aplicación del material compuesto, se recomienda la presencia de un operario u oficial (mano de obra calificada). Su labor será fundamental para las instalaciones eléctricas y sanitarias.
Por otro lado, el trabajo colaborativo hace posible la fabricación de adobes, otorgando nuevas habilidades a la población. Esta forma de trabajo está relacionada con las prácticas ancestrales de la “**minka**”, la cual plantea la ayuda mutua, el trabajo cooperativo de la comunidad, siguiendo un objetivo en común, que sería la implementación de este proyecto.

En el desarrollo de la propuesta, se recomienda incluir lo siguiente:

- Una visión compartida para la posibilidad de réplica de la propuesta a futuro, por los mismos pobladores.
- Generación de mayor confianza entre los actores involucrados.
- Creación de actividades participativas.
- Otorgar un manual esquemático explicativo de la propuesta (que incluya los planos del proyecto).
- Una alianza con la academia para futuros programas de capacitación para formar técnicos especializados en construcción tradicional.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

12.3. Sistema de gestión con el sector Privado

La gestión del nuevo material compuesto incluye la participación de empresas privadas, las cuales pueden ser grandes aliadas para la construcción de la propuesta. Entre las principales motivaciones está la necesidad de que las viviendas alpaqueras se encuentren en buenas condiciones de habitabilidad y la cadena productiva de la fibra de alpaca se mantenga rentable y con proyección a futuro, evitando la migración de los productores a otros rubros.

Por otra parte, este modelo de gestión sugiere considerar la ley 30309, la cual promueve un beneficio tributario a las empresas privadas, para la investigación en mejora de este nuevo material compuesto, continuando así con el proyecto. Esto está relacionado con la responsabilidad social de la empresa privada, la cual podría proveer recursos, experiencia, espacios y maquinaria.

Es importante mencionar que además de las empresas que trabajan con fibra de alpaca, podrían verse interesadas aquellas industrias que se dedican a la fabricación de materiales de construcción como cerámicos, triplay y/o enchapes. Generando a partir de este nuevo material compuesto, una nueva linea de producción a mayor escala.

12.4. Sistema de gestión con el sector Público

Se evidencia la necesidad de visibilizar en el futuro “Plan Multisectorial ante heladas y friajes”, las problemáticas de las familias productoras de fibra de alpaca y sus viviendas, a consecuencia de las heladas. Por tanto, se propone una articulación de la propuesta con el “***Programa Nacional de Vivienda Rural*** - PNVR”, el cual tiene la finalidad de mejorar las condiciones de la vivienda en contextos de pobreza en las zonas rurales del Perú. Esto involucra realizar intervenciones de la mano de la comunidad, y entidades del Estado a nivel nacional, regional y local.

Vale mencionar que la gestión de estos proyectos podría realizarse bajo los lineamientos PMO (oficina de dirección de proyectos). Esta metodología ha sido utilizada previamente por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en sus programas de construcción de módulos de vivienda.

La tesis, cumpliendo con este propósito respalda un estudio basado en estadísticas, la fabricación de un nuevo material compuesto con propiedades aislantes y una propuesta arquitectónica de vivienda alpaquera.

De esta manera, la presente tesis ofrece lo siguiente:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

a) **Propuesta de vivienda alpaquera** considerando la aplicación de un nuevo material compuesto en su recubrimiento interior, que pueda ser utilizado en comunidades altoandinas afectadas por heladas.
b) **Propuesta de aplicación del sistema constructivo** empleando el nuevo material compuesto para la generación de aislamiento térmico en las habitaciones y demás espacios interiores.

Se considera esto último debido a que se encontró que muchas familias productoras de fibra de alpaca ya cuentan con sus viviendas construidas. Por tanto, sería más rentable adosar el nuevo material. En adición, esta alternativa supone un ahorro económico. Lo que garantiza cubrir una mayor cantidad de viviendas que necesitan ser protegidas ante heladas. Actualmente el Estado provee infraestructura a través de programas de construcción de cobertizos, utilizando calaminas. Según entrevistas con la población local, muchos productores no desean hacer uso de estos cobertizos porque piensan que empeora la cría de las alpacas, ya que son muy susceptibles al ruido ocasionado por la caída de nieve y lluvias sobre este material. Esta información se corrobora con la entrevista realizada al señor Juan Holguín (ver Anexo 13).

Por otra parte, se recomienda vincular la propuesta con las iniciativas que trabaja *Tambo Pinaya* y la Municipalidad. Entre las más relevantes se encuentran: Proyecto Especial Camélidos Sudamericanos y Proyecto Alpacas Santa Lucía. Estas instituciones se encuentran localizadas aproximadamente a 50 metros del sitio de intervención y son el punto de reunión entre los miembros de la comunidad con las autoridades y organizaciones sociales, cuyo objetivo principal es el desarrollo de Pinaya.

Figura 258

Tambo Pinaya



Nota: Oficinas de Tambo Pinaya en el centro poblado. Fotografía del archivo de Llanque (2021).

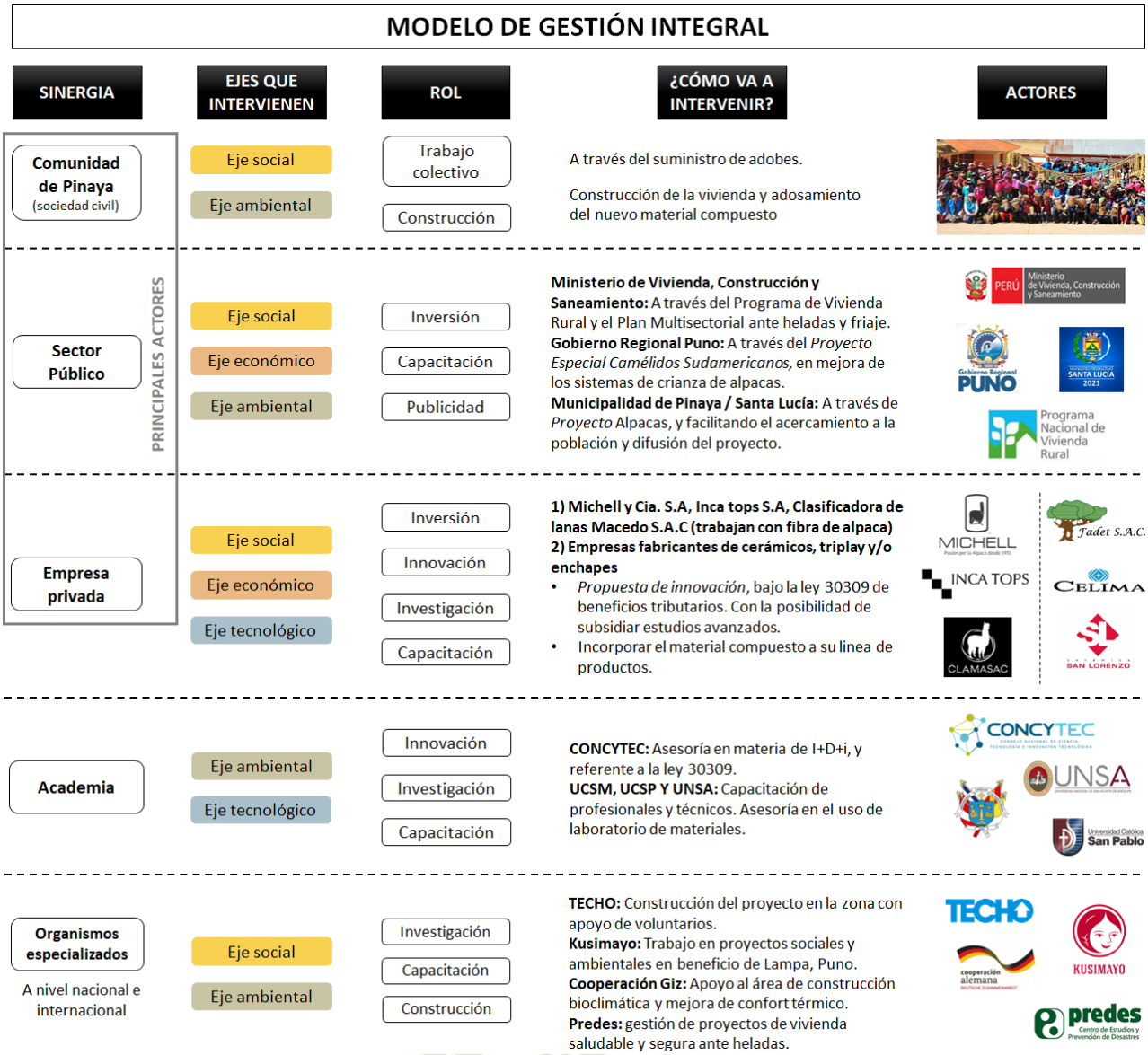
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 259

Modelo de gestión integral



Nota: El marco de gestión propone un modelo integral en el que se promueve la participación de la comunidad, el sector público, la empresa privada, la academia y los organismos interesados en el tema. Elaboración propia (2021).

- **Beneficiarios**

Tabla 44

Beneficiarios de la propuesta

Familias productoras	Población alpaquera
Hasta **98** viviendas (Pinaya)	Aprox. **14 639** cabezas de ganado (2021)

Nota: Estas cifras corresponden al centro poblado Pinaya. Elaboración propia (2021).

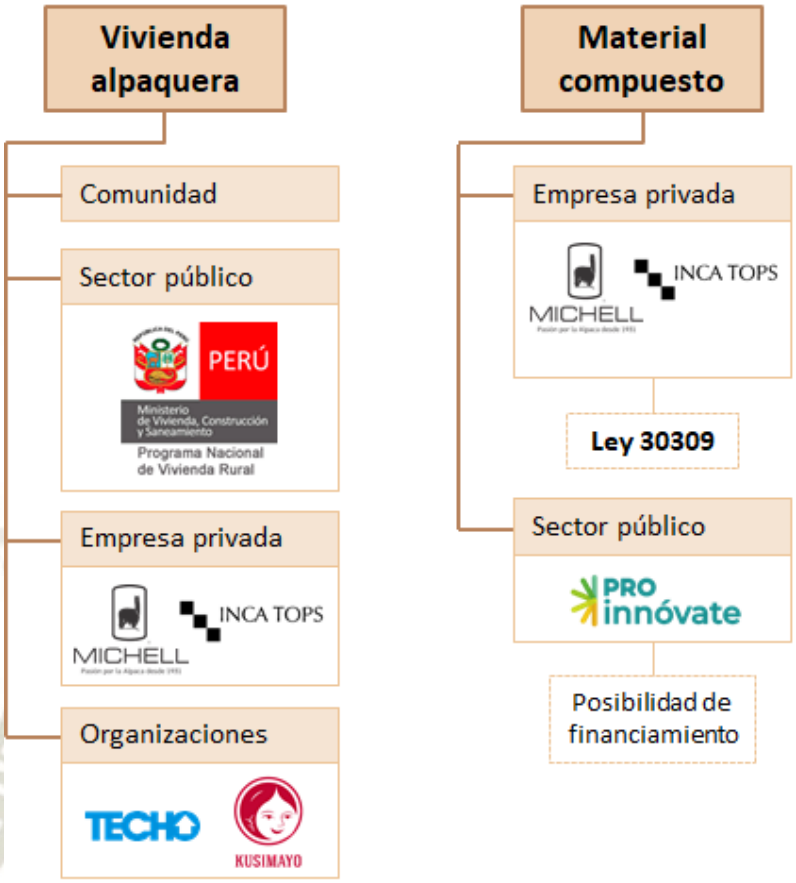
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 260

Gestión de la vivienda y del nuevo material compuesto



Nota: Se consideran los actores que podrían contribuir con el financiamiento de la construcción de la propuesta de vivienda alpaquera y del material compuesto. Elaboración propia (2021).

12.5. Modelo de Sostenibilidad con relación a los ODS

La propuesta de vivienda abarca diversos temas que son contemplados dentro de los **Objetivos de Desarrollo Sostenible** (ODS) y sus metas. Para conceptualizar este nuevo concepto, estos comprenden 17 objetivos globales que fueron establecidos en el año 2015 por las *Naciones Unidas* y 193 países, dentro de los cuales se encuentra el Perú. Como su nombre lo indica, tienen el propósito de cubrir cuestiones de sostenibilidad como el desarrollo social, económico, la pobreza en el mundo, el hambre, la salud, la educación, el cambio climático, la igualdad de género, el agua y saneamiento, la energía, el urbanismo sostenible, el medio ambiente, la justicia social, entre otros.

Luego de un análisis, se encontró metas que están en directa relación con la propuesta arquitectónica y la investigación elaborada en la presente tesis. A continuación, se presenta una lista de ODS y metas seleccionadas:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- ***Objetivo 9*: Industria, innovación e infraestructura**

  En su meta 9.1. *Infraestructura sostenible*, porque se propone la construcción de una infraestructura fiable, responsable con el medio ambiente y resiliente para la vivienda en Pinaya. Esto con la finalidad de apoyar el desarrollo económico y bienestar de la comunidad.

- ***Objetivo 11*: Ciudades y comunidades sostenibles**

  En su meta 11.1, promoviendo el acceso a una vivienda y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles.

  En su meta 11. A, generando mayores vínculos económicos, sociales y ambientales en una zona rural como lo es el poblado de Pinaya, y fortaleciendo el desarrollo local.

  En su meta 11. B, en la contribución del uso eficiente de recursos locales, y la generación de resiliencia ante el riesgo de heladas.

- ***Objetivo 12*: Producción y consumo responsables**

  En su meta 12.2, generando un uso eficiente de los recursos naturales encontrados en el sitio, como las fibras de lana de alpaca e ichu, que predominan en las zonas altoandinas.

- ***Objetivo 13*: Acción por el clima**

  En su meta 13.1, la propuesta colabora con el fortalecimiento y capacidad de adaptación ante los riesgos relacionados con las bajas temperaturas y heladas.

Figura 261

Objetivos de desarrollo sostenible (ODS) presentes en la propuesta



Nota: Objetivos de desarrollo sostenible que predominan en la propuesta de vivienda alpaquera planteada para el poblado de Pinaya. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

12.6. Replicabilidad y posibilidad de ampliación de la propuesta

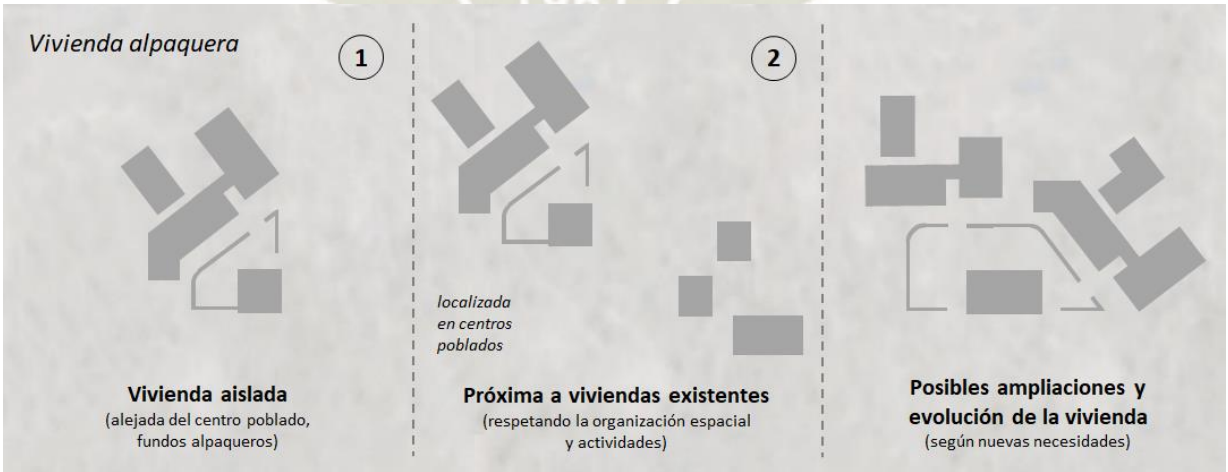
Como parte del desarrollo y evolución a futuro de la vivienda propuesta, se sugiere considerar en primer lugar, la idiosincrasia local de la comunidad. Por tanto, de requerirse más espacios, al crecer las familias y/o incrementar la producción de fibra de alpaca, se recomienda la construcción de nuevas habitaciones, respetando la arquitectura y sistemas constructivos. Para futuras ampliaciones, pueden utilizarse las mochetas de las esquinas.

Por otro lado, la propuesta tiene la posibilidad de ser replicada en otras comunidades alpaqueras del Perú. Es relevante identificar los diferentes tipos de emplazamiento de la vivienda alpaquera en el sector. Para viviendas aisladas, éstas pueden crecer progresivamente, respetando el entorno natural que las rodea. Sin embargo, para viviendas localizadas en centros poblados, se sugiere identificar previamente las construcciones próximas y límites.

Actualmente existen cerca de 40 comunidades alpaqueras, que se distribuyen en *comunidades consolidadas* (con mayor experiencia en la obtención y manejo de fibra de alpaca) y *comunidades emergentes* (con alto potencial de crecimiento). En adición, puede considerarse el material compuesto en otras tipologías de vivienda rural. Siguiendo la metodología mostrada en la presente tesis y tomando en cuenta las formas de vida, valores socioculturales y actividades propias de los criadores de otros camélidos sudamericanos.

Figura 262

Posibilidades a futuro para la vivienda propuesta



Nota: El esquema presentado muestra las posibilidades a futuro para la propuesta de vivienda. Se consideran características de su emplazamiento en el territorio rural y posibles futuras ampliaciones. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

12.7. Metrados y presupuesto

Los datos correspondientes al presupuesto estimado para una unidad de vivienda se encuentran en las hojas de "Análisis de precios unitarios" y "Presupuestos", localizadas en la sección de *Anexos* de la tesis.

Tabla 45

Síntesis del presupuesto estimado por unidad de vivienda alpaquera

PRESUPUESTO VIVIENDA ALPAQUERA	
DESCRIPCIÓN	**PRECIO (S/.)**
Trabajos preliminares	**782.94**
Estructuras	**36 552.07**
Movimiento de tierras	2 297.12
Concreto simple (cimentación)	20 278.75
Cobertura + estructura de madera + viga collar	13 976.20
Arquitectura y acabados	**40 555.29**
Muros de adobe reforzados con caña carrizo	14 172.84
Sistema de revestimiento con el material compuesto	3 790.13
Otros revestimientos	3 499.90
Cielorraso de yute	88.19
Pisos y veredas	7 295.93
Carpintería, vidrios y cerrajería	11 708.30
Instalaciones sanitarias	**2 894.49**
Sistema de drenaje pluvial	**3 698.98**
Instalaciones eléctricas	**5 466.47**
Red de agua potable y biodigestor	**2 353.12**
Mobiliario prefabricado OSB	**136.50**
TOTAL	**92 439.86**

Nota: Presupuesto estimado para una vivienda, elaborado a partir de las hojas de metrados y presupuestos (ver Anexos). El total refleja su costo directo. Elaboración propia (2021).

Tabla 46

Metrado y presupuesto del sistema de revestimiento interior aislante

SISTEMA DE REVESTIMIENTO INTERIOR			
MATERIAL COMPUESTO = AISLAMIENTO TÉRMICO			
UNIDAD	**METRADO**	**PRECIO UNITARIO**	**TOTAL**
m2	67.07	S/. 56.51	S/. 3 790.13
268 PLACAS DEL MATERIAL COMPUESTO			

Nota: El precio unitario del sistema es S/. 56.51 por metro cuadrado. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

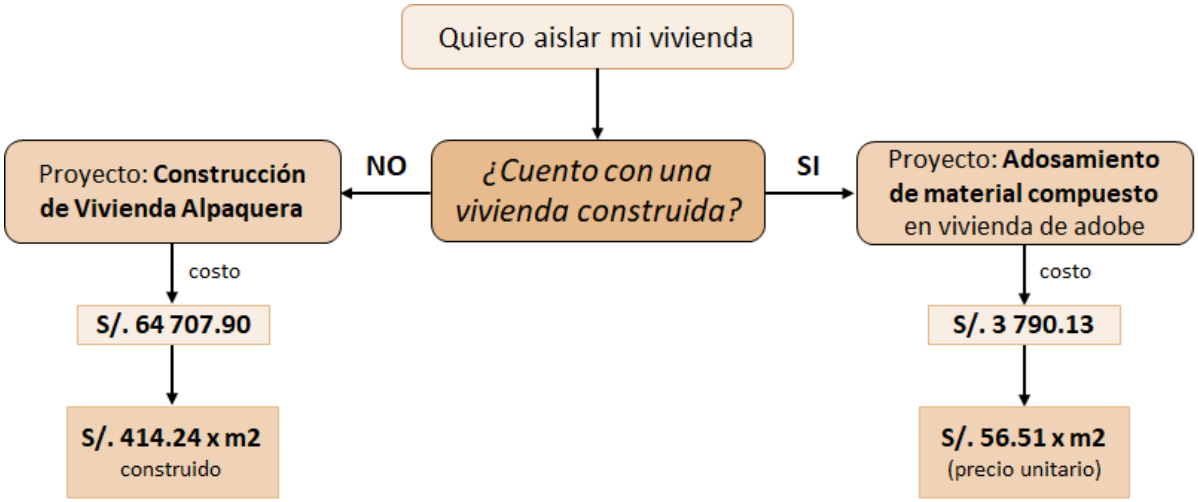
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Como parte de la sostenibilidad de la propuesta, se promueve un mayor ahorro considerando dos alternativas para la construcción. Así también, se presenta el cálculo del precio por m2 construido y del espesor del material compuesto.

Figura 263

Diagrama de flujo de dos alternativas para la construcción



Nota: Se consideran dos opciones para la construcción de la propuesta. Esto se presenta por medio de un diagrama de flujo que define la alternativa adecuada según la condición de la vivienda. Elaboración propia (2021).

Tabla 47

Precio por m2 construido de la vivienda propuesta

PRECIO POR m2 construido
S/. 414.24
Considerando áreas productivas

Nota: En la consideración de esta cifra, se encuentran las áreas productivas techadas como el cobertizo, así como los nuevos espacios propuestos. Elaboración propia (2021).

Figura 264

Espesor del material compuesto según el muro

Espesor del muro (adobe u otro material)	Espesor del material compuesto
40 cm	1/2" pulgada
30 cm	1" pulgada
25 cm	1 1/2" pulgada
Cumpliendo con la transmitancia térmica	

menor ↓ mayor ↓

Nota: En futuras aplicaciones del material compuesto, a medida que el ancho del muro sea mayor, el espesor del material compuesto será menor. Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

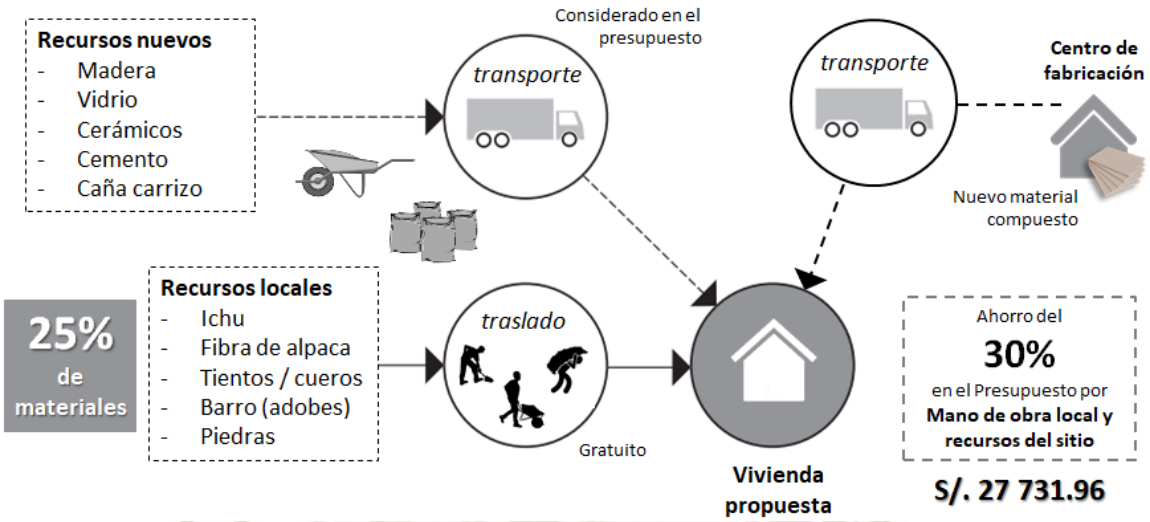
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

También, se considera la distribución de recursos locales, obtenidos en la comunidad. Así como recursos nuevos, que son traídos de lugares cercanos. El precio de transporte está considerado en el presupuesto (ver Anexos).

Figura 265

Distribución de recursos para la propuesta



Nota: En la consideración de esta cifra, se encuentran las áreas productivas techadas como el cobertizo, así como los nuevos espacios propuestos. Elaboración propia (2021).

Conclusiones del Capítulo

El capítulo presentado muestra un modelo de gestión integral para la ejecución de la propuesta, considerando como eje la economía circular del nuevo material compuesto. Asimismo, recomienda la participación de diversos actores, en los que resalta la comunidad de Pinaya como protagonista. En segundo lugar, la empresa privada, motivada por la ley 30309 en beneficio de la innovación e investigación. Además, el sector público, la academia y organizaciones afines al área. Por otra parte, se definieron cifras respecto a los beneficiarios de la materialización del proyecto, así como, un modelo de sostenibilidad basado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y su incidencia en la vivienda, criterios para la posible replicabilidad de la propuesta a contextos similares y el escalamiento del proyecto de investigación.

Finalmente, se estableció una síntesis del presupuesto según las dos alternativas presentadas: (1) construcción de la vivienda alpaquera (2) implementación del sistema de adosamiento del nuevo material compuesto. Esto es complementado con un esquema de la estrategia de distribución de recursos al sitio de la propuesta.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO VIII: Conclusiones

“Un arquitecto no es solo el que resuelve la funcionalidad y la estética de un edificio. Es aquel que puede imaginar un futuro mejor con los medios que tiene a su disposición en el presente, apoyándose en la cultura que nos viene del pasado”

Arquitecto Jean Pierre Crousse, 2021

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En el presente apartado se desarrollan las conclusiones a partir del estudio realizado y la propuesta de vivienda. Es necesario resaltar que las mismas están orientadas a cumplir con los objetivos del estudio.

Conclusiones

La tesis constituye un instrumento técnico y de estudio al servicio de la comunidad de Pinaya y otros centros poblados alpaqueros. Las conclusiones se presentan según los cuatro ejes tratados: **social, económico, ambiental y tecnológico**; revalorando la vivienda alpaquera altoandina por medio del desarrollo sostenible. Es relevante que la arquitectura provea un lazo con la comunidad local, permitiendo la continuidad de sus tradiciones constructivas y arquitectónicas.

- **A nivel social**

  Estudiar la vivienda alpaquera permitió comprender su valor como **unidad productiva** donde se llevan a cabo las actividades trascendentales de la familia productora de fibra de alpaca. Esto fue posible gracias a la comprensión de las formas de habitar en un contexto altoandino y una comunidad eminentemente alpaquera. A nivel social, la tesis revalora aspectos socioculturales y saberes tradicionales a partir del testimonio de los pobladores de Pinaya.

  Por un lado, la propuesta promueve la **preservación de las relaciones sociales** entre los integrantes de la familia, a partir de la dotación de espacios para compartir como la *kancha andina* o la *cocina*. Además de ambientes para actividades productivas colaborativas. Es allí donde también intervienen el *biohuerto*, *corral*, *cobertizo* y *módulo productivo*. Por otro lado, la vivienda se configura como el hábitat para las actividades socioculturales del sitio, que presentan una relación con la cosmovisión andina e idiosincrasia del poblador de Pinaya. Esto promueve la revalorización de tradiciones y costumbres locales. Un ejemplo de ello se observa en la actividad de *challa*, realizada en días festivos.

  Se determinan también los flujos de circulación en la vivienda, la relación entre la vivienda alpaquera del ayer y de hoy, y una mirada a detalle de los ambientes interiores. De esta manera, los **mobiliarios** son propuestos en base a las actividades realizadas y en relación al uso de cada espacio y a los modos de habitar. La vivienda propuesta también contribuye con la reducción de los índices de anemia en la población vulnerable, a partir de la propuesta de un **sistema de cultivo sostenible en el biohuerto**.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En su misión de mitigar la problemática de **migraciones** hacia las ciudades y el abandono de la vivienda altoandina, el estudio y la propuesta fomentan un mayor vínculo con la vivienda por parte de la juventud local. Esto a partir de potenciar las actividades en la cadena productiva de la *fibra de alpaca*, por medio de una infraestructura adecuada y según las actividades del calendario alpaquero. De modo que la vivienda brinde mayores oportunidades de desarrollo y la revaloración de la labor de la familia productora.

- **A nivel económico**

  Se revalora la vivienda como un componente trascendental del **sistema productivo** en los Andes. En relación con el nuevo material compuesto, se propone un nuevo uso a la fibra de alpaca, como parte de un **material de construcción**. Lo que otorga mayores posibilidades de ingresos y rentabilidad a las familias productoras y a las comunidades alpaqueras.

  Otro aspecto que mejora la economía en la construcción es la **mano de obra local**, especialmente para aquellos procesos constructivos tradicionales como la fabricación de adobes, cercos o el tejido de ichu para las coberturas, como algunos ejemplos. Esto es debido a la existencia de una cultura de autoconstrucción de las viviendas locales en la comunidad.

  Por otra parte, al utilizar como materia prima los **recursos locales** genera un ahorro económico en el transporte del material y la obtención de estos. También, los costos de construcción se reducen ya que se emplean recursos próximos al sitio de intervención, que son gratuitos, renovables y accesibles para los pastores y productores alpaqueros.

- **A nivel ambiental**

  Al plantear un sistema que promueve el **confort térmico** en el interior de la vivienda se garantiza una protección frente a las heladas que afectan durante meses a los pobladores y al ganado. Es por ello por lo que se emplea un **nuevo material compuesto** con propiedades aislantes, que en combinación con otros materiales conforman coberturas aislantes para los muros, evitando el paso del frío. Estos estudios se vieron complementados con cálculos como el de la transmitancia térmica. El material propuesto presenta un **ciclo de vida sostenible** siguiendo la economía circular, generando ahorro energético en su aplicación como revestimiento interior. Además, presenta la característica de ser hidrosoluble ya que puede ser disuelto en el agua con facilidad luego de su uso.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Por otra parte, se consideró un sistema de reciclaje y **tratamiento de aguas** grises y negras que garantiza el ahorro del recurso hídrico y promueve la reutilización del mismo. Así también, la propuesta cuenta con un panel y terma solar, utilizando así **energías limpias**. En adición a ello, se proponen procesos constructivos sostenibles y con baja huella de carbono, evitando la propagación de desperdicios en el entorno rural.

A nivel ambiental, la propuesta reduce el impacto de contaminación de la vivienda propuesta, ya que se emplean recursos locales para su construcción y un material compuesto conformado por fibras orgánicas propias de la zona. Así también, se incluyen sistemas de **iluminación natural**, la captación de **energía solar** durante el día y la **ventilación natural**, presentando un bajo consumo de energía. En síntesis, se busca que la construcción en una zona alejada a las grandes ciudades adquiera un fuerte vínculo con la sostenibilidad, la economía circular, el paisaje natural y la construcción tradicional.

- **A nivel tecnológico**

  El presente estudio incluye una propuesta que considera el refuerzo de los muros de adobe por medio del sistema de **adobe reforzado con caña carrizo**. Un recurso que puede ser obtenido en la zona. Por otra parte, el estudio considera el uso de un nuevo material compuesto que ha sido fabricado como parte de un proyecto de investigación y ha pasado por **pruebas de validación y medición** como *ensayos de compresión uniaxial, caracterizaciones* y su validación de *capacidad de aislamiento térmico*. Esto último fue posible por medio de una máquina de medición térmica y la metodología de “placa fría y placa caliente”. Vale mencionar que durante la elaboración de este compuesto se definieron matrices de mezclas y se realizaron ensayos hasta la obtención de probetas rígidas.

  De esta manera, el nuevo material compuesto también fue validado por medio de su publicación en un **artículo científico** y ponencia en un **congreso internacional** de tecnología de materiales. Es por este motivo que se presenta una propuesta de uso de este material con propiedades aislantes como recubrimiento interior de los muros de la vivienda. Para ello, se estima un sistema de adosamiento con una estructura metálica ligera y la colocación de placas del material. Esto se complementa con el objetivo de que la vivienda promueva la **innovación tecnológica** en su sistema constructivo, en la protección de sus habitantes contra fenómenos climáticos como las heladas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Es importante resaltar que el material compuesto se basa en fibras naturales propias del contexto rural altoandino como la fibra de alpaca y el ichu, lo cual presenta una vinculación con la tradición constructiva local.

Por otro lado, el **sistema constructivo basado en tierra reforzada** planteado y los aportes del mismo, mejoran la calidad constructiva de las viviendas en el centro poblado Pinaya. Por esta razón y de cara a futuros estudios, se plantean las bases para que la vivienda pueda ser construida en alianza con el sector privado, el sector público y principalmente, a través de la participación comunitaria de los pobladores de Pinaya (minka). Es por ello que el empleo del material compuesto permite que a futuro, los mismos pobladores puedan emplear esta herramienta para el aislamiento térmico de sus viviendas u otros espacios, tomando como base lo propuesto en la presente tesis.

Para finalizar, y cumpliendo con la hipótesis, el proyecto comprende una propuesta funcional que incorpora una perspectiva contemporánea e innovadora a las formas de vida existentes en las comunidades alpaqueras del Perú, **revalorando lo tradicional** por medio del empleo de materiales, técnicas constructivas basadas en tierra, formas de organización propias de las zonas altoandinas, y respetando el entorno natural y social del lugar. Además, queda demostrado a partir de los cálculos y mediciones realizadas (transmitancia y conductividad térmica), que la vivienda propuesta proporciona una mejora en el confort térmico en su interior a partir del adosamiento de un nuevo material compuesto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

REFERENCIAS

Adrián, I. (2019) *Artículo: producción de fibra de alpaca. Ejemplo de sostenibilidad.* Universidad Católica de Santa María. https://www.ucsm.edu.pe/articulo-produccion-de-fibra-de-alpaca-ejemplo-de-sostenibilidad/

Agencia Peruana de Noticias Andina (Mayo 01, 2021) “AgroRural recomienda medidas preventivas para cuidar el ganado frente a las heladas”. *Andina*. https://andina.pe/agencia/noticia-agro-rural-recomienda-medidas-preventivas-para-cuidar-ganado-frente-a-heladas-843560.aspx

Agencia Peruana de Noticias Andina (Agosto 26, 2020) “Carne de cuy: alimento que previene el cáncer por su formidable aporte nutricional”. *Andina.* https://andina.pe/agencia/noticia-carne-cuy-alimento-previene-cancer-su-formidable-aporte-nutricional-811257.aspx

Agencia Peruana de Noticias Andina (Enero 01, 2020) “Construcción de cobertizos en zonas altoandinas protege a 235 mil 300 cabezas de ganado”. *Andina*. https://www.andina.pe/agencia/noticia-construccion-cobertizos-zonas-altoandinas-protege-a-235-mil-300-cabezas-ganado-780346.aspx

Agroideas (2010) *Plan de negocios. Mejoramiento de la capacidad productiva de alpacas de la Asociación de Alpaqueros.* https://www.agroideas.gob.pe/wp-content/uploads/2020/05/MODELO-PNT-ALPACAS.pdf

Aguilar, M. (2016) Los alpaqueros, de sociedad pastoril a productor con visión empresarial. *Publicaciones Descosur*. http://www.descosur.org.pe/wp-content/uploads/2016/06/Milagros-Aguilar.pdf

Aguilar, M. (2012) *Esquila y categorización de fibra de alpaca. Manual práctico.* Desco. Programa Regional Sur. http://www.descosur.org.pe/wp-content/uploads/2014/12/Manual007.pdf

Alonso, J. (2019) *Diseño y fabricación de un prototipo de equipo para la medición de conductividades térmicas de materiales.* [Tesis de maestría en Ingeniería, Procesado y Caracterización de Materiales, Universidad Politécnica de Valencia]. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/129783/Alonso%20-%20Dise%C3%B1o%20y%20fabricaci%C3%B3n%20de%20un%20prototipo%20de%20equipo%20para%20la%20medici%C3%B3n%20de%20conductividades%20t%C3%A9rmi....pdf?sequence=1&isAllowed=y

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Añaños, E. (18 de noviembre de 2021) *10 retos para una vivienda, hábitat digno* [Presentación de la ponencia]. Panel: La vivienda digna como prioridad para una mejor calidad de vida. Foto Ciudades Cómo Vamos. Lima, Perú. https://www.facebook.com/limacomovamos/videos/622232942301987

Aranguren, A. (1972) *Pastores de altura, economía y ritos.* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].

Araya-Letelier, G., Concha-Riedel, J., Antico, F. C., Valdés, C., y Cáceres, G. (2018) Influence of natural fiber dosage and length on adobe mixes damage-mechanical behavior. *Construction and building materials,* 174, 645-655.

Artica, L. (2020) Guía de facilitación: Producción sostenible de cuyes para la agricultura familiar. Módulo de extensión (1ra ed.). Edición de la Asociación Suco, Asociación Allpa y el Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente. IDMA.

Asociación Civil Alpacas del Perú (2021) Alpacas, población y razas. Arequipa, Perú: Ascalpe. http://www.alpacadelperu.org.pe/alpacas-poblacion-y-razas/

AutoSolar (2021) *Panel solar 100W 12V Policristalino Ecogreen.* https://autosolar.pe/paneles-solares-24v/panel-solar-100w-12v-policristalino-ecogreen

Ballón, V., y Laureano, M. (2017) *Estudio de pre-factibilidad para la industrialización y exportación de fibra e hilado de alpaca al mercado de Reino Unido y China.* [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú].

BioAndes y Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (2009) *El calendario para la crianza de alpacas en las comunidades de Pitumarca, Cusco, Perú. Saberes locales e innovación.* Editorial del Programa BioAndes Perú.

Blanc, M., Geslin, H., Holzberg, I., y Mason, B. (1963) Protection against frost damage. WMO, *Technical Note* N°51.

Blondet, M., Vargas, J., Torrealva, D., y Rubiños, A. (2010) *Manual de construcción con adobe reforzado con geomallas de viviendas de bajo costo saludables y seguras* (1ra ed.). Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. https://www.eeri.org/site/images/projects/SPI/Adobe_construction_manual.pdf

Bonacic, C. (1991) Características biológicas y productivas de los camélidos sudamericanos. *Avances en medicina veterinaria,* 6(12).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

http://web.uchile.cl/vignette/avancesveterinaria/CDA/avan_vet_completa/0,1424,SCID%253D9975%2526ISID%253D473,00.html

Castilla, F. (2004) *Estabilización de morteros de barro para la protección de muros de tierra* [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid]. https://oa.upm.es/8826/5/FRANCISCO_JAVIER_CASTILLA_PASCUAL_I.pdf

Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo (2011) *Gestión sostenible de los camélidos. Tecnología y valor agregado en la crianza campesina* (1ra ed.). Fundación OXFAM Gran Bretaña. http://www.descosur.org.pe/wp-content/uploads/2014/12/gestion_camelidos.pdf

Centro Tierra PUCP (2016) *Manual del promotor técnico para la construcción de la vivienda altoandina segura y saludable* (1ra ed.). https://issuu.com/centrotierra/docs/1._manual_del_promotor_t__cnico

Cerpa, V. (2021) *Mapa de disponibilidad de aserrín. Aserraderos y carpinterías en Santa Lucía y Juliaca.* Google Maps. https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=1qMt4h8_6J7BLqivb76pRlPI89wpkh0Vs&usp=sharing

Chaiña, I. (2017) Propuesta de vivienda rural saludable en el centro poblado de Accaso del distrito de Pilcuyo, El Collao, Ilave, Puno. *Ciencia & Desarrollo*, 16-21(2), 73-84. Fondo Editorial Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna.

Charbonneau, M. (2009) Poblamiento concentrado y nuevas formas de movilidad en las sociedades de la puna peruana. *Anuario americanista europeo,* 6-7(1), 371-392.

Charca, S. et al. (2015) Assessment of Ichu fibers as non-expensive thermal insulation system for the Andean regions. *Energy and Buildings,* 108(1), 55-60.

Chauca, L. y Zaldívar, M. (1994) Crianza de cuyes (1ra ed.). Informe del INIA y el Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/13468/100144.pdf?sequence=1

Chauca de Záldívar, L. (s.f) Producción de cuyes (Cavia porcellus) en los países andinos. https://www.fao.org/3/v6200t/v6200t05.htm

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Código Técnico de la Edificación. CTE (2020) *Documento Básico de Ahorro de Energía* (1ra ed.). Ministerio de Transportes, movilidad y agenda urbana. Gobierno de España. https://www.codigotecnico.org/pdf/GuiasyOtros/Guia_aplicacion_DBHE2019.pdf

Colquehuanca, R. (2017) *Factores determinantes en la valorización de la fibra de alpaca en la región Puno, periodos 2015 - 2016.* [Tesis de maestría, Universidad Nacional del Altiplano]. http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8539/Colquehuanca_Rojo_Rosa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ComexPerú (19 de junio de 2020) Heladas y friajes: otra problemática que atender. *Semanario 1030. Actualidad.* Sociedad de Comercio Exterior del Perú. https://www.comexperu.org.pe/articulo/heladas-y-friajes-otra-problematica-que-atender

Concytec Perú (2016, 8 de abril) *Incentivos Tributarios* [video en línea]. YouTube. https://youtu.be/tJIAcNfisCM

Cóndor, F. (2017) *Diseño de vivienda bioclimática para zonas altoandinas del Perú, 2017* [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana Los Andes].

Condori, T y Montesino, F. (2018) *Desarrollo comunitario sostenible en montañas altoandinas afectadas por el cambio climático. Estudio base* (1ra ed.). Sahee. Sostenibilidad en agricultura, salud, educación y medio ambiente. https://www.aedes.org.pe/doc_sistematizacion/LINEA_BASE_SAHEE.pdf

Crispin, M. (2014) Análisis comparativo de la productividad y distribución de fibra de alpaca entre Huancavelica y Puno. *Pensamiento crítico,* 11(1), 33-64. https://doi.org/10.15381/pc.v11i0.9007

Cuzziramos, Paredes, Cerpa, Rueda, Rodríguez y Huamán (2021) Fabrication and mechanical evaluation of pressed wood powder compounds reinforced with alpaca wool and ichu. *Materials Science Forum*, 5(1).

De los Ríos, L. (2015) Vivienda alpaquera: Estudio de viviendas a más de 4,000 msnm. *Proyecta, 5*(35), 27 - 32. https://issuu.com/construccionyvivienda/docs/proyecta_edicion_35_final

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Del Pozo, E. (2004) *De la hacienda a la mundialización: Sociedad, pastores y cambios en el altiplano peruano*. Nueva edición [en línea]. Institut français d'études andines. https://books.openedition.org/ifea/4813

Deshmuk, G., Birwal, P., Datir, R., y Patel, S. (2017) Thermal Insulation Materials: A Tool for Energy Conservation. *J Food Process Technol,* 8(4), 1-4. 0.4172/2157-7110.1000670

Ecoinventos green technology (5 de febrero de 2018) AQUS System. Sistema para reciclaje de agua doméstica. *Ecoinventos.* https://ecoinventos.com/aqus-system-sistema-para-reciclaje-de-agua/

El Peruano (13 de agosto de 2014) *Norma técnica EM. Confort térmico y lumínico con eficiencia energética.* Reglamento Nacional de Edificaciones. https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/04_EM/DS006-2014_EM.110.pdf

Enríquez, P. (2008) Conocimientos etnoculturales de la crianza tradicional de las alpacas en el distrito de Nuñoa. *Revista electrónica Volveré*, 5(32).

Enríquez, P. (2005) *Cultura andina* (1ra ed.). Editorial Altiplano E.I.R.L.

FAO (2008). *Análisis del impacto de los eventos fríos (friaje) del 2008 en la agricultura y ganadería altoandina en el Perú* (1ra ed.). Edición FAO Lima. https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/6CCEAA8BD54DD30FC1257523002EAB26-Informe_completo.pdf

FAO y Unión Europea (2011) *Filtros caseros de aguas grises. Colecciones buenas prácticas (*1ra ed.). https://www.fao.org/3/bo958s/bo958s.pdf

FAO (1996) *Manual de prácticas de manejo de alpacas y llamas* (1ra ed.). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. https://www.fao.org/3/w3341s/w3341s.pdf

Fondo de Cooperación para el desarrollo social (2014) *Biohuertos familiares para la producción de hortalizas. Proyecto "Mi chacra emprendedora - Haku Wiñay"* (1ra ed.). Fondo del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. FONCODES.

Fonseca, X. (2008) *Las medidas de una casa: Antropometría de la vivienda* (1ra ed.). Editorial Pax México L.C.C.S.A.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Frías, A. (2020) *Aplicación de energía geotérmica en Arquitectura para la mitigación de los efectos de las heladas en el centro poblado Pinaya, Puno, Perú - 2020.* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Piura].

Fundación Altiplano Monseñor Salas Valdés (2012) *Manual básico de restauración y conservación de construcciones patrimoniales de tierra y piedra de Arica y Parinacota* (1ra ed.). Ministerio de Desarrollo Social. https://c6eda62c-c711-492c-86ff-c58a59d7f720.filesusr.com/ugd/f16c89_8a7f652c409046478a6be6758f4e08f7.pdf

Fundación Suyana (2010) M*anual de crianza y manejo de llamas y alpacas*. *Programa de fortalecimiento integral rural* (1ra ed.). https://www.suyana.ch/wp-content/uploads/2017/08/Suyana_MaterialDidactico_ManualManejoAlpacaLlama.pdf

Gamarra, P. (2012) *Estudio etnobotánico del distrito de Marca, Recuay - Ancash.* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].

García, I. (2017) *Estudio de permeabilidad en el adobe implementando agregados naturales.* [Tesis de licenciatura, Universidad Tecnológica de la Mixteca]. http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/13322.pdf

Gayoso, M., y Pacheco, O. (2016) Tipologías de vivienda alpaquera altoandina en Puno - Perú. *Terra Lyon 2016*, 12(1), 1–13. https://craterre.hypotheses.org/files/2018/05/TERRA-2016_Th-3_Art-129_Gayoso.pdf

Gayoso, M., y Pacheco, O. (2015) *Análisis tipológico de vivienda alpaquera altoandina como base para la creación de nuevos modelos. Caso en estudio en Puno-Perú* (1ra ed.). Editorial On Line IAT.

Gerken, M. (2009). Relationships between integumental characteristics and thermoregulation in South American camelids. *Animal*, 1-9.

Germana, C., Chaquilla, O., Santos, G., Ferrari, M., Krusich, C., y Kindgard, F. M. (2016) *Estudio socioeconómico de los pastores andinos de Perú, Ecuador, Bolivia y Argentina* (1ra ed.). Grupo Voluntariado Civil - GVC. http://www.coeeci.org.pe/wp-content/uploads/2016/11/estudio-pastores-andinos-peru-ecuador-bolivia-argentina.pdf

Grandin, T. (s.f.) *De vuelta a los Diseños de Planos que Funcionan. Cómo diseñar corrales, mangas, piquetes y rampas.* Departamento de Ciencias Animales de la Universidad

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Estatal de Colorado. https://www.inac.uy/innovaportal/file/3312/1/4-4_diseno_de_planos_grandin.pdf

Gobierno Regional de Puno (2019) *Estudio de diagnóstico y zonificación para el tratamiento de la demarcación territorial de la provincia de Lampa* (1ra ed.). Subgerencia de Acondicionamiento Territorial. http://sdot.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2020/02/edz_lampa_parte1.pdf

Gómez, F., Mileto, C., Vegas, F. y García, L. (2016) Procesos patológicos en muros de adobe. Panorama general de los mecanismos de degradación del adobe en la Arquitectura tradicional española. *XIII CIATTI. Congreso de Arquitectura en tierra en Cuenca y Villagarcía de Campos* [Online], 169–180. https://resarquitectura.blogs.upv.es/files/2018/07/76-ACint-low.pdf

Heifer International Ecuador (2010) Manejo de alpacas en páramos (2da ed.). MAGAP. https://docplayer.es/4525465-Surgidas-de-los-manantiales-indice-1-generalidades-clasificacion-t-axonomica.html

Hermoza, A. [AntonioHermoza]. (30 de junio de 2021) P. S. PINAYA (QUINTIL 2) Bono ZAF. Presupuesto regional. REGIÓN: Puno. RED: Lampa. MICRORED: Santa Lucía [Imagen adjunta] [Publicación en grupo]. Facebook.

Hoffman, E., y Fowler, M. E. (2006) *The alpaca book* (2da ed.). Clay Press Inc.

Huaquisto, S. y Chambilla, I. (2019) Análisis del consumo de agua potable en el centro poblado de Salcedo, Puno. *Investigación & Desarrollo* 19(1). http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2518-44312019000100010&script=sci_arttext

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (2020) *Heladas. Factores, tendencias y efectos en frutales y vides* (1ra ed.). Edición INIA. https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/6847/NR41980.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019) *Hogares en los que cocinan con combustibles contaminantes. Población involucrada y distribución territorial* (1ra ed.). Colección poblaciones vulnerables.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Joshi, S., Drzal, L., Mohanty, A. y Arora, S. (2004) Are natural fiber composites environmentally superior to glass fiber reinforced composites? *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing* 35(3), 371-376.

Kuczynsky-Godard, M. (1944) La pampa de Ilave y su Histerland (1ra ed.). Edición Reforma médica.

Llanque, Z. (2021) *Estudio geológico y contaminación natural de metales pesados por fuentes termales en el campo geotermal de Pinaya, Santa Lucía - Puno.* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Altiplano].

Lecourt, J. (2019) The Best Practice Guide for UK Plum Production Orchard Management to Reduce Frost Damage. *NIAB EMR: Horticultural Research at East Malling*, 1-5. https://www.emr.ac.uk/wp-content/uploads/2019/04/Plum-Best-Practice-Guide-Orchard-Management-to-Reduce-Frost-Damage.pdf

Lucena, M., Suarez, A., y Zamudio, I. (2009) Desarrollo de un material compuesto a base de fibras de bambú para aplicaciones aeronáuticas. *Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales* 1(3), 1107-1114.

Machado, D., y Cherrez, I. (2016) *Diseño de proyecto de vivienda confortable basado en criterios bioclimáticos.* [Tesis de licenciatura, Universidad de Cuenca].

Maque, M. (2014, 18 de diciembre) *Pastoreo, camélidos sudamericanos y cambio climático* [video en línea]. YouTube. https://youtu.be/JNTepeseHKs

Matías L., A. Fuentes y F. García. (2014) *Heladas* (3ra ed.). Centro Nacional de Prevención de Desastres México. Secretaría de Gobernación. http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/122-FASCCULOHELADAS.PDF

Mendoza, J. (2018) *Texto guía. Curso: Procesos Constructivos.* Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y del Ambiente. Universidad Católica de Santa María.

Mercier, D., Dutil, Y., Rousse, D., Pronovost, F., Boudreau, D., Hudon, N., y Castonguay, M. (2011) Los aislamientos térmicos naturales: Construcción ecológica y eficiencia energética. *Ponencia presentada en el Coloquio Universitario Franco-Québécois, Saguenay*

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Ministerio del Ambiente (2015) *Mapa Nacional de Cobertura Vegetal. Memoria descriptiva* (1ra ed.). Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/MAPA-NACIONAL-DE-COBERTURA-VEGETAL-FINAL.compressed.pdf

Ministerio de Cultura Perú. (2016, 5 de febrero) *Ministerio de Cultura inicia trabajos de recuperación del Templo de Tintiri, en Puno* [video en línea]. YouTube. https://youtu.be/GwHBkR4mCi4

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2021) *Puno: Midagri culminó implementación de 563 fitotoldos para siembra de hortalizas y otros cultivos de difícil manejo en heladas.* Noticias AgroRural. https://www.agrorural.gob.pe/puno-midagri-culmino-implementacion-de-563-fitotoldos/

Ministerio de Educación (2008) *Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos* (1era ed.). Oficina de Infraestructura educativa.

Ministerio de Salud (2019) *Análisis de Situación de Salud en el Perú 2019* (1ra ed.). Edición Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. https://www.dge.gob.pe/portal/docs/asis/Asis_peru19.pdf

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, y Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (2017) *Abrigando hogares. Experiencias con medidas de confort térmico en viviendas rurales altoandinas* (1ra ed.). Edición GIZ. https://issuu.com/melissakatherynpalma/docs/abrigando-hogares

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017) Administración, operación y mantenimiento del Sistema de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (1ra ed.). Edición Diaconia. https://issuu.com/diaconiacomunicaciones/docs/12manual_aom_con_ba__o_compostera

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2010) *Manual de construcción de edificaciones antisísmicas de Adobe* (1ra ed.). Dirección Nacional de Construcción. http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Manuales_guias/MANUAL%20ADOBE.pdf

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2009) *Manual de construcciones sismorresistentes en adobe. Tecnología de geomalla* (1ra ed.).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

https://cooperacionsuiza.pe/wp-content/uploads/2019/03/manual_gtz-cosude_adobe-geomalla_2.edicion_2009.pdf

Minke, G. (2001) Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra (1ra ed.). Universidad de Kassel, Alemania.

Molina, J. R., Lefebvre, G., Espinoza, R., Horn, M., y Gómez, M. M. (2020) Bioclimatic approach for rural dwellings in the cold, high Andean region: A case study of a Peruvian house. *Energy & Buildings,* 231. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110605

Montero, M. (27 de agosto de 2017) Análisis bioclimático y propuesta de vivienda en Ica. *Apuntes. Revista digital de arquitectura.* http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com/2017/08/analisis-bioclimatico-y-propuesta-de.html

Mori, S., Charca, S., Flores, E., & Savastano, H. (2019) Physical and Thermal Properties of Novel Native Andean Natural Fibers. Journal of Natural Fibers, 18(4), 475-491. https://doi.org/10.1080/15440478.2019.1629150

Moya, E., y Torres, J. (2008) *Familias alpaqueras enfrentando el cambio climático. Propuesta de adaptación tecnológica de la crianza de alpacas frente al cambio climático en Cusco* (1ra ed.). Edición Soluciones Prácticas. https://www.mimp.gob.pe/webs/mimp/sispod/pdf/186.pdf

Muñoz, A., Lomeli, H., Lomelí, S., y Peralta, G. (2013) *Avances de Investigación 2012. Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad - Genética* (1ra ed.). Edición Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. https://www.researchgate.net/profile/Candido-Lopez-Castaneda/publication/276920436_Resistencia_a_sequia_en_cebada/links/5f67af26458515b7cf446e6a/Resistencia-a-sequia-en-cebada.pdf#page=76

Organización Pachamama Raymi (2009) *Pasto en los Andes de Perú a más de 4000 m de altura* [video en línea]. YouTube. https://youtu.be/bNPvEeist1M

Palomino, M. (2017) *Aislantes Térmicos. Criterios de selección por requisitos energéticos.* [Trabajo de fin de grado, Universidad Politécnica de Madrid]. Madrid, España. http://oa.upm.es/47071/1/TFG_Palomo_Cano_Marta.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Postigo, J. (2009) *Estrategias de adaptación y gestión del riesgo frente al cambio climático en tres regiones del sur andino peruano* (1ra ed.). Editorial CEPES - Desco. http://biblioteca.clacso.edu.ar/Peru/cepes/20170327020921/pdf_598.pdf

Pozzi-Escot, D., Bernuy, K., Torres, H., y Aching, J. (2013) Sismo-resistencia de las construcciones en tierra del Santuario Arqueológico de Pachacamac. *Conference: Seminario Iberoamericano de Arquitectura y construcción con tierra.* https://pachacamac.cultura.pe/sites/default/files/sismo-resistencia_de_las_construcciones_en_tierra_del_santuario_arqueologico_de_pachacamac-libre_1.pdf

Presidencia del Consejo de ministros (2016) *Plan Multisectorial ante heladas y friaje 2016.* (1ra ed.). Presidencia del Consejo de ministros - PCM. http://www.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2016/05/TEXTO-FINAL-DEL-PLAN-MULTISECTORIAL-ANTE-HELADAS-Y-FRIAJE-2016-LEVANTAMI....pdf

Presidencia del Consejo de ministros, INDECI, y CENEPRED. (2014) *Plan Nacional de Gestión del riesgo de desastres. PLANAGERD 2014-2021* (1ra ed.). Presidencia del Consejo de ministros - PCM. http://www.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2018/01/PLANAGERD.pdf

Proyecto Regional de Patrimonio Cultural y Desarrollo PNUD/UNESCO (1983) *El adobe. Simposio Internacional y Curso taller sobre conservación del adobe. Informe final y ponencias principales* (1ra ed.). Fotos de Mario Acha, Yolanda Kodelja y archivo. https://www.iccrom.org/sites/default/files/2018-02/1983_mutal_adobe_spa_32420_light.pdf?fbclid=IwAR0tezZGwd_SBS6ABmriHw_Y9LJVaXXPgpwn2YvMX02lse2P9xFS46H2qbA

Quispe, J. (s.f.) Caracterización fenotípica de alpacas Suri conservadas en las comunidades de Huacochani e Hichocollo del departamento de La Paz. *Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal. INIAF. http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:3EL75mxDd3gJ:www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rciii/v1n8/v1n8_a05.pdf+&cd=3&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe*

Quispe, E. C., Rodríguez, T. C., Iñiguez, L. R., y Mueller, J. P. (2009) Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. *Animal Genetic Resources Information,* 45(1), 1-14.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Ramos et al. (2013) Acondicionamiento térmico para edificaciones rurales altoandinas. *XX Simposio Peruano de Energía Solar. http://www.perusolar.org/wp-content/uploads/2013/12/Ramos-Martinez-Eduardo.pdf*

Rodríguez-Larraín, S., Onnis, S., Wieser, M. y Vargas, J. (25 de octubre de 2019) *Vivienda altoandina con confort térmico y sismo resistencia. Diálogo académico Viviendas y escuelas climáticamente acondicionadas ante heladas y friaje.* Ministerio del Ambiente, Lima, Perú.

Romero, A. (2020) *Uso de cemento y savia de tuna como alternativas de revestimiento en muros de adobe para el mejoramiento de sus propiedades hidrófugas* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Ambato, Ambato. Ecuador].

Rougeron, C. (1977) *Aislamiento térmico y acústico en la Construcción* (1ra ed.). Editores Técnicos Asociados S.A.

San Bartolomé, A. (s.f.). *C-19. Tapial.* Pontificia Universidad Católica del Perú. http://textos.pucp.edu.pe/pdf/742.pdf

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú [Senamhi Perú] (15 de mayo de 2014) *Aprende con SENAMHI - Cuidémonos de las heladas* [video en línea]. YouTube. https://youtu.be/2eUomdEKx-0

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2010) *Atlas de heladas del Perú* (2da ed.). SENAMHI.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2021) *Datos Hidrometeorológicos a nivel nacional.* Base de datos de la estación de Santa Lucía, Lampa, Puno. Actualizada al año 2020. https://www.senamhi.gob.pe/?&p=estaciones

Sharma, V., Marwaha, B. M., y Vinayak, H. (2016) Enhancing durability of adobe by natural reinforcement for propagating sustainable mud housing. *International Journal of Sustainable Built Environment,* 5(1), 141-155.

Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (2011) *Reconstruyendo hogares: Modelos de vivienda rural del proceso de reconstrucción de la zona afectada por el sismo del 2007 en el Perú* (1ra ed.). Edición GIZ. http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc1946/doc1946-1.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Soluciones Prácticas (2009) *Aprendiendo a criar alpacas con Julián* (1ra ed.). http://www.funsepa.net/soluciones/pubs/NDMy.pdf

Uman, S. (2019) *Estrategias de climatización pasiva y confort térmico en la vivienda de adobe en la zona rural de Anta - Cusco.* [Tesis de maestría, Universidad Ricardo Palma. Escuela de Postgrado]. https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2860/ARQ_T030_72945971_M%20%20%20UM%C3%81N%20JUAREZ%20STEVE%20JASON.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vargas, K. (2014) Saneamiento ecológico en zonas rurales. *Revista de Investigación Universitaria*, 3(2), 85-94.

Vásquez, J. [Latina Noticias] (16 de julio de 2016) *El drama de los pobladores de Pinaya por las heladas* [video en línea]. YouTube. https://youtu.be/eGgwgC2y204

Vega, G (s.f.) Asistencia a los países Andinos en la reducción de riesgos y desastres en el sector agropecuario. Buenas prácticas: Cobertizos. *Departamento de Gestión de Recursos Naturales y Medio Ambiente (NRC). FAO. http://www.fao.org/climatechange/25222-0bf668b26051ae53f0eafd4589247f714.pdf*

Vega, G. (s.f.) Asistencia a los países Andinos en la reducción de riesgos y desastres en el sector agropecuario. Buenas prácticas: Organización de productores alpaqueros. *Departamento de Gestión de Recursos Naturales y Medio Ambiente (NRC). FAO. http://www.fao.org/climatechange/25230-054371ef3ff74e9d8d69aafa8ae09e7b.pdf*

Vega, E., y Torres, D. (2013) *Manejo y conservación de pasturas naturales y cultivos temporales. Prácticas de adaptación al cambio climático* (1ra ed.). Desco Arequipa. http://www.descosur.org.pe/wp-content/uploads/2014/12/Manual008.pdf

Villarroel, J. (1963) *Un estudio de la fibra de alpaca* (1ra ed.). Anales Científicos. Universidad Nacional Agraria La Molina.

Wang, H., Liu, X., y Wang, X. (2005) Internal Structure and Pigment Granules in Colored Alpaca Fibers. *Fibers and Polymers,* 6(3), 263-268

Wieser, M., Rodríguez-Larraín, S., y Onnis, S. (2021) Estrategias bioclimáticas para clima frío tropical de altura. Validación de prototipo en Orduña, Puno, Perú. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 10(19), 9-19. https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/estoa/article/view/3149/2598

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Wieser, M. (12 de julio de 2021) *Modelo de transferencia tecnológica para la vivienda altoandina 2014-2016.* [Discurso principal]. Conferencia Tecnologías para el mejoramiento de confort térmico al interior de las viviendas, Lima, Perú.

Yuan, J. (2018) Impact of Insulation Type and Thickness on the Dynamic Thermal Characteristics of an External Wall Structure. *Sustainability,* 10(8), doi:10.3390/su10082835

Yucra, L. (2017) Sistema de comercialización y situación sociocultural, económica y ambiental en la cadena productiva de producción de la fibra de alpaca en el distrito de Macusani, provincia de Carabaya, Puno. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/10033/Yucra_Cano_Sistema_comercializaci%C3%B3n_situaci%C3%B3n1.pdf?sequence=1

Zeballos, J. (2011) *Cercos de manejo, práctica que permite la recuperación de pasturas naturales.* Desco. https://www.yumpu.com/es/document/read/14136119/cercos-de-manejo-practica-que-permite-la-recuperacion-de-

Zorn, E. (1987) Un análisis de los tejidos en los atados rituales de los pastores. *Revista Andina*, 2(5), 489-526. http://www.revistaandinacbc.com/wp-content/uploads/2016/ra10/ra-10-1987-04.pdf

Zhukov, A., Konoval'tseva, T., Bobrova, E., Zinovieva, E., e Ivanov, K. (2017) Thermal insulation: operational properties and methods of research. *MATEC Web of Conferences 251*. https://doi.org/10.1051/matecconf/201825101016

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Anexo 1: Informe de Diagnóstico de la Realidad y Selección del centro poblado

1. Datos generales

En el presente informe se dará a conocer información sobre centros poblados con el fin de seleccionar un área de intervención para la investigación. Se estudiaron 7 poblados, 5 se encuentran en el distrito de Santa Lucía (Puno), los otros dos se ubican en los distritos de San Juan de Tarucani (Arequipa) y Conduriri (Puno).

Salinas Huito se ubica en la provincia de Arequipa, dentro del distrito de San Juan de Tarucani, en el kilómetro 120 de la antigua carretera Arequipa-Puno. Está a una altura de 4,300 m.s.n.m. Este poblado sufre constantemente de heladas, hecho que causa la disminución de alpacas debido a enfermedades. Según pobladores de Salinas Huito, la ganadería se ve afectada por la migración de personas jóvenes a la ciudad por motivos de trabajo. Es por ello que, el ganado se vuelve solamente para consumo familiar (Revilla y Ordoñez, 2019). Con respecto al distrito de Santa Lucía, también es afectado por heladas, y los "daños más consecuentes son a la vida y la salud de las personas, a su vez los daños se reflejan en los medios de vida de la población, en el sector pecuario y los pastos naturales" (INDECI, 2018).

Según el documento elaborado por la Municipalidad Distrital de Santa Lucía (2012), como puntos de referencia: de la ciudad de *Puno* a *Santa Lucía* son 110 km, de la ciudad de Juliaca a Santa Lucía son 60 km, y de la ciudad de *Arequipa* a *Santa Lucía* son 420 km. Por otra parte, el documento *"Características de las viviendas particulares y los hogares. Acceso a servicios básicos"* (2018), obtenido a partir del Censo Nacional 2017, indica que, las viviendas en Santa Lucía se clasifican en "casa independiente" y "choza". En adición a esto, el 76.5% de las viviendas son propias, mientras que el 76.8% cuenta con adobe o tapial como material predominante en las paredes exteriores.

Por su parte, el distrito de Conduriri se encuentra ubicado a 71 Kilómetros de la capital de la provincia de "El Collao". El poblado enfrenta temperaturas muy bajas de -15°C. Que son agravadas por las heladas, poniendo en riesgo a la población por la presencia de cañerías congeladas. Los bofedales, que alimentan a las alpacas se encuentran normalmente cubiertos de hielo (RPP, 2017).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

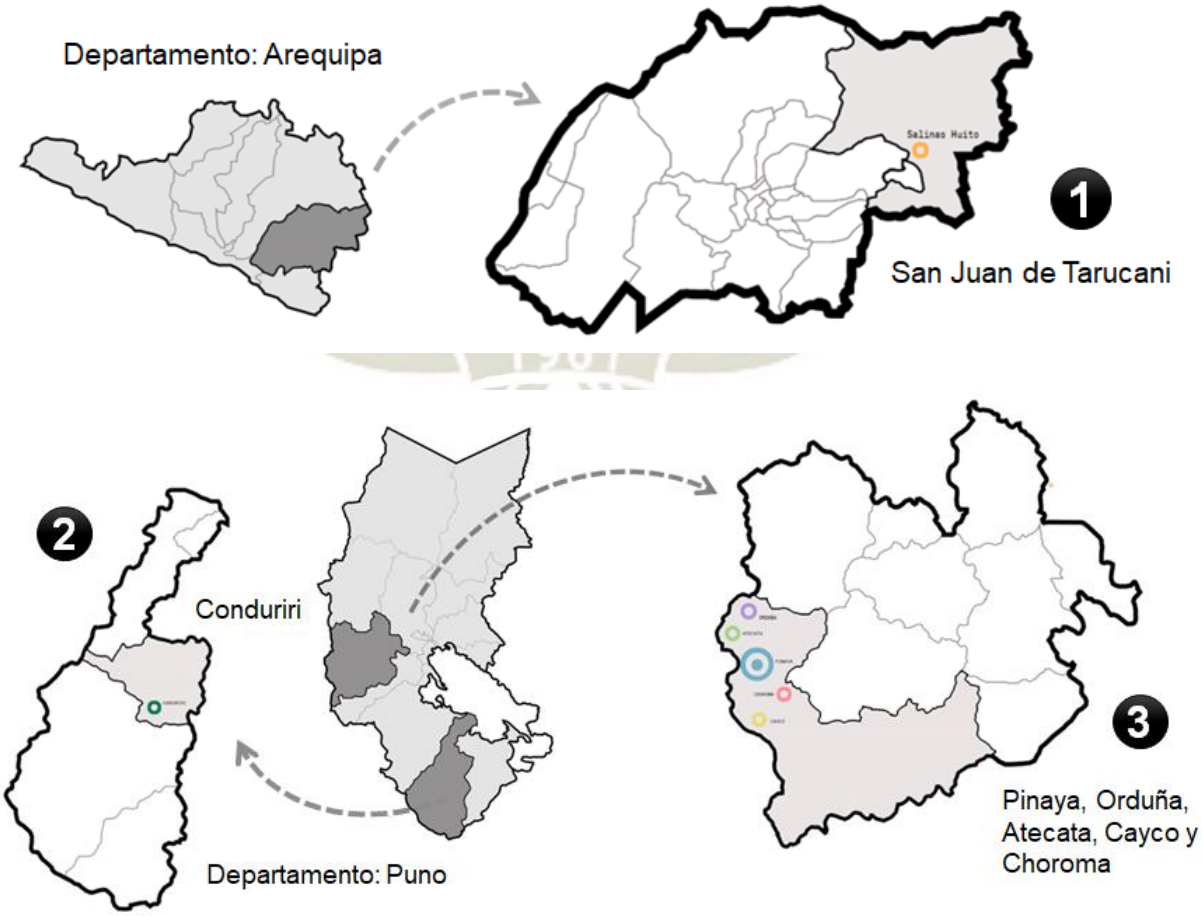
2. Localización de los centros poblados



Los centros poblados se encuentran en la zona Sur del Perú. Se escogieron en base al nivel de riesgo que presentaban, siendo estas zonas muy susceptibles a heladas, efectos negativos en la salud de los pobladores, movimientos de masas por lluvias, entre otros,

El factor esencial para la elaboración de la preselección de comunidades fue tomar en cuenta los centros poblados que pertenecieran a asociaciones alpaqueras, siendo una de sus principales actividades económicas la cría de alpacas.

Con respecto a la provincia de Lampa, los centros poblados preseleccionados para la presente investigación se ubican en la zona oeste. Así también, Salinas Huito se ubica en la zona Este de la provincia de Arequipa. Y, Conduriri en la zona Centro de la provincia El Collao.



Fuente: Elaboración propia (2021).

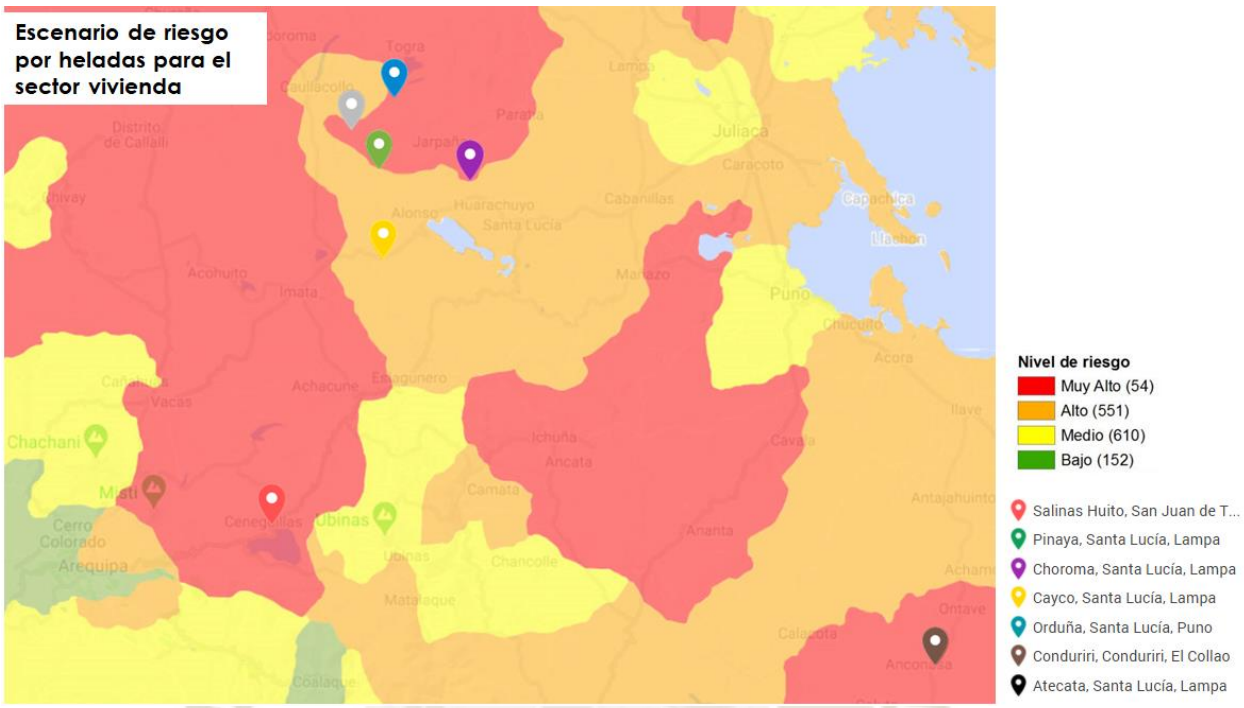
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

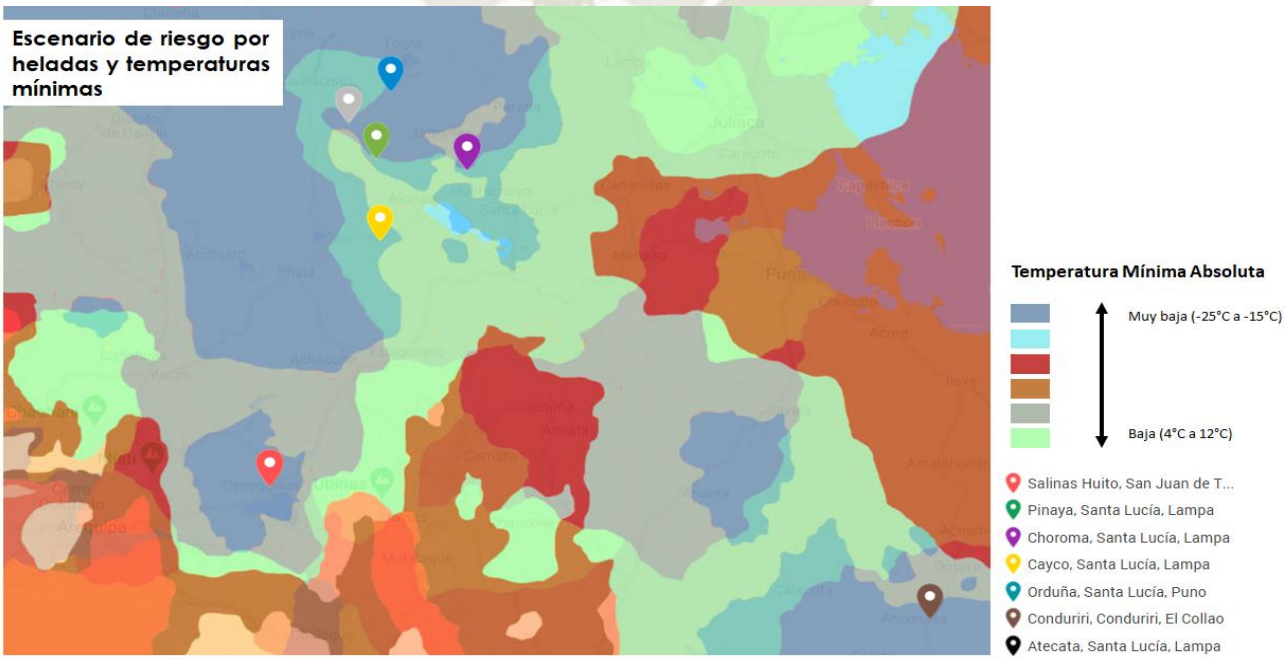
3. Nivel de Riesgo

A través de la superposición de mapas de riesgo fue posible identificar el nivel de riesgo de los centros poblados preseleccionados. Esto puede visualizarse en la siguiente imagen:



Fuente: Elaboración propia en base a mapas de CENEPRED (2021).

A continuación, se superpuso el mapa anterior con una nueva capa que contiene la zonificación de temperaturas mínimas absolutas.



Fuente: Elaboración propia en base a mapas de CENEPRED (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4. Definiciones

I. **Temperaturas mínimas:** A partir del mapa de Temperaturas Mínimas Absolutas en °C, elaborado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y el Ministerio del Ambiente en 2010. Se determinó un rango de temperatura para cada uno de los centros poblados preseleccionados. Este va desde -15 °C a 12°C.

II. **Nivel de susceptibilidad por heladas: "**Las heladas en el Perú se registran a mayores altitudes y en la estación de invierno. Para identificar los niveles de susceptibilidad se utiliza un parámetro de evaluación dependiendo de las bajas temperaturas durante el mes de Julio" (CENEPRED, 2018, p.7). Por otra parte, en el documento *Escenario de riesgo por heladas y friajes del plan multisectorial en 2018*. El resultado que se obtuvo para todos los centros poblados considerados es el siguiente:

   A. **Nivel Muy Alto:** Según CENEPRED (2018), este nivel corresponde a una mayor probabilidad de que la población sea afectada ante los efectos de las heladas.

III. **Índice de pobreza:** Se revisaron los siguientes documentos: "Mapa de pobreza monetaria provincial y distrital 2018" del INEI, y "Listado de distritos priorizados", elaborado por el Programa Nacional de Apoyo a los más pobres del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social.

   En el cuadro se presenta el ranking de distritos según el indicador "pobreza monetaria", datos que se obtuvieron en el Censo de Población y Vivienda en 2017 y la Encuesta Nacional de Hogares entre 2017 y 2018. Los indicadores muestran los siguientes porcentajes por distrito:

   - Santa Lucía: 47.7% viven en pobreza
   - San Juan de Tarucani: 27.3% viven en pobreza
   - Conduriri: 53.2% viven en pobreza

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

IV. Índice de desnutrición y anemia en niños menores a 5 años

A. **Desnutrición crónica:** INEI muestra en un cuadro con la cantidad de niños por distrito que padecen desnutrición crónica en base a los indicadores de estado nutricional establecidos para niños menores a 5 años según MINSA.

- Santa Lucía: 15% de los niños
- San Juan de Tarucani: 22% de los niños
- Conduriri: 9% de los niños

B. **Riesgo de desnutrición crónica:** Según INEI, el mal estado nutricional de los niños aumenta el riesgo de que padezcan enfermedades crónicas, lo cual está asociado a menores logros educativos. En el cuadro, se muestra la cantidad de niños por distrito que son propensos a contraer enfermedades crónicas. Esta información se trabajó a partir de los indicadores de estado nutricional en niños menores a 5 años.

- Santa Lucía: 41% de los niños
- San Juan de Tarucani: 49% de los niños
- Conduriri: 33% de los niños

V. Regiones Naturales y Altura. Las regiones naturales en Perú son un criterio de zonificación formulado por el doctor Javier Pulgar Vidal (1987). Tomó como indicadores para la clasificación las siguientes variables: altitud, factor climático, geomorfológico y biológico. Las regiones naturales comprendidas por los centros poblados preseleccionados son:

A. **Suni.** Ubicado al lado oriental y occidental de la Cordillera de los Andes, comprendiendo El Collao. Va desde los 3500 a 4000 msnm.

B. **Puna.** Comprende entre 4000 y 4800 msnm. Mantiene algunas modificaciones en su latitud, que determinan la aparición de nevados.

VI. Número de habitantes vulnerables. Según la base de datos de CENEPRED, se consideró como personas en vulnerabilidad a niños con edades comprendidas entre los 0 y 5 años. Y, a adultos mayores con edades a partir de los 60 años.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

VII. **N° de habitantes:** Según la Ley de Demarcación y Organización Territorial, aprobada por el Decreto Supremo N° 019-2003-PCM, en el artículo 9°, los centros poblados para fines de demarcación territorial se clasifican. El centro poblado de Pinaya, Conduriri y Salinas Huito cuentan con una cantidad de habitantes que los definen como caseríos.

Número de habitantes por Caseríos

Categoría	Población Concentrada	Requisitos mínimos
Caserío	151 a 1000 habitantes	Viviendas ubicadas en forma contigua o dispersa parcialmente. Local comunal de uso múltiple y centro educativo.

Fuente: INDECI (2019).

VIII. **Viviendas particulares:** A partir de la revisión del Glosario de términos de I NEI, una vivienda particular es “aquella destinada a servir de alojamiento de uno a cinco hogares censales. Se clasifican en casa independiente, departamento en edificio, núcleo familiar y otros” (INEI, 2015, p.13).

IX. **Número de viviendas desocupadas:** Para INEI (2018), aquellas viviendas desocupadas corresponden a viviendas con las siguientes características:

- Abandonadas o cerradas.
- En construcción o reparación.
- En alquiler o venta.
- Desocupadas por otra condición.

X. **Porcentaje de viviendas en mal estado:** Se consideró el porcentaje de viviendas con servicios incompletos (53.5%) según el “Estudio de Diagnóstico y Zonificación para el tratamiento de la demarcación territorial de la provincia Lampa”, elaborado por el Gobierno Regional de Puno en 2019. Por otro lado, se tomó en consideración el documento “Mapa de pobreza 2018”, y a partir del mismo se obtuvo que, el INEI define las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de la siguiente manera:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

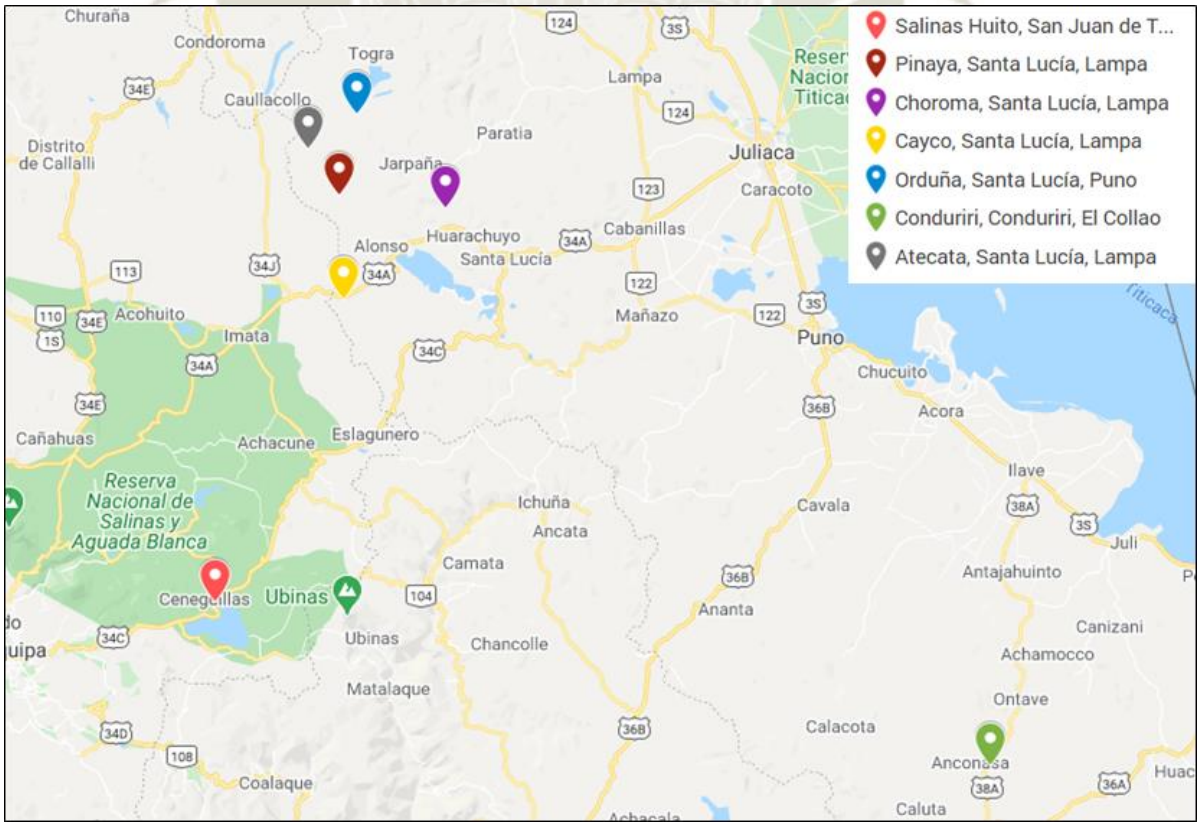
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

A. Hogares/Viviendas con características físicas inadecuadas. Hace referencia al material predominante de las paredes y losas; según el tipo de vivienda. De esta manera, las viviendas pueden clasificarse por su materialidad, y pueden presentar:

- Paredes exteriores de estera.
- Pisos de tierra y paredes exteriores de quincha, piedra con barro, madera u otros materiales similares.
- Una construcción improvisada de cartón, lata, adobes superpuestos, etc.

Cabe resaltar que el material de la vivienda depende de diversos factores, entre ellos resalta la capacidad económica de la familia, los recursos predominantes en el lugar, las tradiciones constructivas más populares en el sitio, entre otros.

Empleando la herramienta digital de mapas web desplazables: *Google Maps*, se trabajó la siguiente imagen, localizando a través de puntos en el mapa, los siete centros poblados preseleccionados:



Fuente: Elaboración propia, utilizando Google Maps (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Datos, problemáticas y actividad económica de los centros poblados preseleccionados

Centros poblados	I. Temperaturas Mínimas*	II. Nivel de susceptibilidad por Heladas	III. N° de personas en pobreza	IV. A N° de niños con desnutrición crónica infantil	IV. B N° de niños con Riesgo de sufrir Desnutrición Crónica Infantil	V. Pisos ecológicos (según Pulgar Vidal) y Altura	VI. N° de habitantes vulnerables: Niños y adultos mayores	VII. N° de habitantes	VIII. N° de viviendas particulares ocupadas con personas presentes	IX. N° de viviendas desocupadas	X. N° de viviendas con servicios incompletos
Salinas Huito (San Juan de Tarucani)	-15°C	Muy Alto	86	7	16	Puna (4300 msnm)	51	315	102	44	79
Choroma (Santa Lucía)	-10°C	Muy Alto	28	2	4	Puna (4025 msnm)	21	59	21	19	22
Orduña (Santa Lucía)	-16°C	Muy Alto	6	2	2	Puna (4765 msnm)	4	11	6	61	36
Pinaya (Santa Lucía)	-10°C	Muy Alto	187	11	29	Puna (4400 msnm)	94	392	134	149	151
Atecata (Santa Lucía)	-10°C	Muy Alto	53	1	3	Puna (4396 msnm)	28	111	51	50	55
Cayco (Santa Lucía)	-10°C	Muy Alto	52	2	4	Puna (4486 msnm)	26	109	39	67	57
Conduriri (El Collao)	-15°C	Muy Alto	320	6	21	Suni (3950 msnm)	118	602	260	322	312

Fuente: Elaboración propia (2021).

Es importante mencionar que, en el distrito de Santa Lucía, lugar donde se localiza la mayoría de los centros poblados preseleccionados, el **37.8%** de la población se dedica a la **crianza de alpaca** (Gobierno Regional de Puno, 2019).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Centro Poblado	Actividad económica	Cantidad de familias alpaqueras	Recursos / Aliados / Apoyo de organizaciones y/o programas
Salinas Huito	Extracción de boro y sal Sector primario: agricultura, ganadería (alpacas, llamas y ovinos)	Cada familia tiene 40 alpacas aproximadamente. Existen alrededor de 80 familias en Salinas Huito.	• Asociación de criadores de alpacas de San Juan de Tarucani.
Choroma *	Sector primario: agricultura, ganadería (alpacas, ovinos y vacuno) y acuicultura	Choroma cuenta con 44 socios alpaqueros directos.	• Proyecto Especial Camélidos Sudamericanos - PECSA. • Centro de Producción de Reproductores de Alpaca. • Proyecto Alpacas Santa Lucía. • Programa de Recuperación y Conservación de la Alpaca Suri y Huacaya de color.
Orduña *	Sector primario: agricultura, ganadería (ganado de alpaca, ovino y vacuno) y acuicultura	Según una entrevista con el representante de "Proyecto Alpaca" (2021), el centro poblado cuenta con 48 familias alpaqueras.	• Proyecto Especial Camélidos Sudamericanos - PECSA. • Proyecto Alpacas Santa Lucía. • Programa de Recuperación y Conservación de la Alpaca Suri y Huacaya de color.
Pinaya *	Sector primario: agricultura, ganadería (ganado de alpaca, ovino y vacuno) y acuicultura	Según el boletín Camélidos de DESCOSUR (2020), Pinaya cuenta con una Cooperativa de servicios especiales alpaqueros con 89 socios pertenecientes a familias alpaqueras.	• Proyecto Especial Camélidos Sudamericanos – PECSA. • Cooperativa de servicios espaciales alpaqueros Pinaya - COOSESPI. • Centro de Producción de Reproductores de Alpaca. • Proyecto Alpacas Santa Lucía. • Programa de Recuperación y Conservación de la Alpaca Suri y Huacaya de color.
Atecata *	Sector primario: agricultura, ganadería (ganado de alpaca, ovino y vacuno) y acuicultura	Según una entrevista con representante de "Proyecto Alpaca" (2021), el centro poblado cuenta con 42 familias alpaqueras.	• Proyecto Especial Camélidos Sudamericanos - PECSA. • Proyecto Alpacas Santa Lucía. • Programa de Recuperación y Conservación de la Alpaca Suri y Huacaya de color.
Cayco *	Sector primario: agricultura, ganadería (ganado de alpaca, ovino y vacuno) y acuicultura	Según entrevista con representante de "Proyecto Alpaca" (2021), el centro poblado cuenta con 48 familias alpaqueras.	• Proyecto Especial Camélidos Sudamericanos - PECSA. • Proyecto Alpacas Santa Lucía. • Programa de Recuperación y Conservación de la Alpaca Suri y Huacaya de color.
Conduriri	El 60% de familias son agricultoras para el autoconsumo. El 40% vende sus productos agrícolas. Complementan esto con el comercio, artesanía y albañilería. **	Agroideas contabilizó en el año 2020 a 26 familias productoras alpaqueras.	• Proyecto Especial Camélidos Sudamericanos - PECSA. • Proyecto de pastos cultivados y Centros de Acopio de fibra de alpaca. • Asociación de productores alpaqueros APROAL.

Fuente: Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5. Metodología de valoración

Para la selección del centro poblado a trabajar, se generó una "Tabla de Ponderación" para las variables consideradas. A partir de la cual, se asignó 1 punto por cada variable cumplida, de acuerdo con la investigación. Se generó un ranking, donde el valor más alto corresponde a la población que presenta de forma más grave cada indicador. La **suma total** de cada poblado servirá como un insumo importante para determinar el centro poblado en el cual se trabajará el proyecto de investigación.

Ponderación de variables

Centros poblados	I. Temperaturas Mínimas (3 Pts)	II. Nivel de susceptibili-dad por Heladas (1 PT)	III. N° de personas en pobreza (7 Pts)	IV. N° de niños con Desnutrición Crónica infantil (5 Pts)	V. N° de niños con Riesgo de sufrir Desnutrición Crónica Infantil (6 Pts)	V. Pisos ecológicos (según Pulgar Vidal) y Altura (7 Pts)	VI. N° de habitantes vulnerables: Niños-adultos mayores (7 Pts)	VII. N° de habitantes (7 Pts)	VIII. N° de viviendas particulares ocupadas (7 Pts)	IX. N° de viviendas desocupadas (7 Pts)	X. Facilidad de acceso a información (3 Pts)	TOTAL
Salinas Huito (San Juan de Tarucani)	2	1	5	4	4	3	5	5	5	2	1	**37**
Choroma (Santa Lucía)	1	1	2	2	3	2	2	2	2	1	2	**20**
Orduña (Santa Lucía)	3	1	1	2	1	7	1	1	1	4	3	**25**
Pinaya (Santa Lucía)	1	1	6	5	6	5	6	6	6	6	3	**51**
Atecata (Santa Lucía)	1	1	4	1	2	4	4	4	4	3	2	**30**
Cayco (Santa Lucía)	1	1	3	2	3	6	3	3	3	5	2	**32**
Conduriri (El Collao)	2	1	7	3	5	1	7	7	7	7	3	**50**

Fuente: Elaboración propia (2021).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

6. Conclusiones

A partir de la información presentada en el presente informe de diagnóstico y selección del centro poblado, se determina lo siguiente:

a. No se seleccionó el centro poblado Orduña debido a la poca cantidad de población al contar con 11 habitantes. Esto corresponde al 1.83% de la cantidad de habitantes de Conduriri, el centro poblado que presenta el mayor número. Este dato va a dificultar más adelante el estudio de las dinámicas sociales de sus pobladores.

b. En el centro poblado Choroma, el 35.50% de sus habitantes se encuentran en estado de vulnerabilidad ante riesgos climáticos. En comparación con Salinas Huito, que presenta el porcentaje de vulnerabilidad más bajo, en el 16% del total de habitantes.

c. Los centros poblados Pinaya, Atecata y Cayco tienen similar porcentaje de pobreza con relación a sus habitantes, siendo este un 47.70%. Sin embargo, el poblado que presentó el mayor porcentaje de pobreza fue Conduriri, con un 53% del total de habitantes.

d. Pinaya es el poblado en el cual sus niños presentan mayor riesgo de sufrir desnutrición crónica, y existen más casos detectados de desnutrición infantil. Esto va correlacionado con los altos índices de pobreza que posee. Por otra parte, del total de sus habitantes en vulnerabilidad, el 11.70% presentan casos de desnutrición crónica infantil.

e. El centro poblado Orduña presenta la mayor altura (4765 msnm), seguido de Cayco con 4486 msnm y Pinaya con 4326 msnm.

f. Los centros poblados Orduña, Pinaya, Conduriri y Cayco presentan el mismo porcentaje de viviendas con servicios incompletos, con el 53% del total de viviendas contabilizadas. Cabe resaltar que, los servicios ausentes corresponden a desagüe e Internet.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7. Referencias

CENEPRED (2017) *Escenarios de riesgo por Heladas y Friajes en el marco del Plan Multisectorial 2018* (1ra ed.). Edición CENEPRED.

CENEPRED (2017) *Tabla A. Nivel de riesgo por heladas según centro poblado* (1ra ed.). Edición CENEPRED.

Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo del Sur. DECOSUR (2020) Precios de la fibra. *Boletín camélidos,* 1(1), 1-8. https://www.desco.org.pe/recursos/imagen/multimedia/boletinCamelidos1.pdf

Gobierno Regional de Puno (2019) *Estudio de diagnóstico y zonificación para el tratamiento de la demarcación territorial de la provincia de Lampa* (1ra ed.). Subgerencia de Acondicionamiento Territorial. http://sdot.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2020/02/edz_lampa_parte1.pdf

INDECI (2019) *Compendio Estadístico del INDECI 2019 en la preparación, respuesta y rehabilitación de la GRD.* Instituto Nacional de Defensa Civil.

INDECI (2021, 3 de marzo) *Estado situacional de la Emergencia. Heladas afectan a las comunidades del distrito de Santa Lucía*. Edición Instituto Nacional de Estadística e Informática. http://sinpad.indeci.gob.pe/sinpad/emergencias/Evaluacion/Reporte/rpt_eme_situacion_emergencia.asp?EmergCode=00094353

INEI (2020) *Mapa de pobreza monetaria provincial y distrital 2018* (1ra ed.). Edición Instituto Nacional de Estadística e Informática. http://iinei.inei.gob.pe/iinei/srienaho/Descarga/DocumentosMetodologicos/2018-92/3_Documento_Mapa_de_Pobreza_2018.pdf

INEI (2018) *Perú: Características de las viviendas particulares y los hogares. Acceso a servicios básicos. Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas* (1ra ed.). Edición Instituto Nacional de Estadística e Informática.

INEI (2015) *Perú - Bolivia. Perfil sociodemográfico y económico de los Distritos y Municipios Fronterizos, 2015. Anexos* (1ra ed.). Edición Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1383/anexo02.pdf

MIDIS (2020) *Listado de distritos priorizados. Programa Nacional de Apoyo directo a los más pobres JUNTOS* (1ra ed.). Edición Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social del Perú. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1237898/RM_121_2020MIDIS.pdf

MINSA (2018) *Perú: Estado nutricional en niños menores a 5 años a junio de 2018* (1ra ed.). Edición Ministerio de Salud del Perú.

Vilca, G. (2012) Proyecto de recuperación y conservación de la alpaca Suri y Huacaya color. Aprovechamiento sostenible y ecológico de la fibra color en las comunidades del distrito de Santa Lucía (1ra ed.). Edición Agenda Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo. https://es.slideshare.net/antoniohp9/6-mfaappdistritosta-luciagervasiovilca

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Anexo 2: Entrevista al Sr. Angelino Huamán

Presidente de la comunidad Pinaya

Fecha: 23/07/2021

Temas tratados: Realidad de la vivienda alpaquera, ganado y actividades cotidianas. Uso de cabañas temporales, cabañas desocupadas, y vivencia en Pinaya.

Valeria: Sr. Angelino buenos días, mi primera pregunta es respecto a las cabañas*. ¿Cómo es el día a día de los pastores en sus cabañas?

Sr. Angelino: **Buenos días. La mayoría se dedica al pastoreo… alpacas, vacas, ovejas. Son su fuente de ingreso principal.**

Valeria: ¿Las alpacas están dentro de las cabañas la mayor parte del día?

Sr. Angelino: **No. Tienen sus corrales. De día las llevan a los pastales al cerro. Es todo el día. En la tarde, las vuelven a juntar y regresan a dormir. Al día siguiente igual se va, es lo mismo. A las 6 de la tarde ya están cerrando los corrales. A las 7 de la mañana, 8… (las alpacas) salen a comer.**

Valeria: De acuerdo, ¿Cuál es aproximadamente la cantidad promedio de alpacas que hay en cada cabaña?

Sr. Angelino: **Depende. Cada familia tendrá unas 50, 100, hasta 200 alpacas.**

Valeria: Entonces, los corrales deberán ser amplios para la cantidad de alpacas que hay.

Sr. Angelino: **Si. Así son.**

Valeria: Podría comentar sobre el origen de la comunidad de Pinaya.

Sr. Angelino: **Antes eran cooperativas, por la época de Velasco. Hasta la liquidación de las empresas. Ahora somos parceleros.**

Valeria: ¿Considera que ha cambiado la vida en los últimos años?

Sr. Angelino: **No. Siempre eran iguales las cabañas. La construcción siempre ha sido piedra y barro. El techo… ahora se utiliza calamina.**

Valeria: ¿Antes construían los techos de paja?

Sr. Angelino: **Si.**

Valeria: Sobre la vida familiar, ¿Cómo se conforman las familias? ¿Las familias son muy grandes?

(El Sr. Angelino se refiere a las familias que actualmente habitan en Pinaya).

Sr. Angelino: **No somos tantos. Por la migración, la mayoría de los varones han migrado a trabajar hacia las ciudades, a otras regiones. Solo están aquí los adultos mayores o las mujeres que se quedan con el ganado.**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Valeria: Leí que hay cabañas desocupadas. ¿Esto es cierto?

Sr. Angelino: **Si. La situación es que hay cabañas para la época de lluvia. Otras para la época seca. La población se traslada.**

Valeria: ¿Las cabañas de la época de lluvia y de la época seca están próximas?

Sr. Angelino: **No. Son diferentes lugares. Por ejemplo, (las cabañas) son de zona alta para la época de lluvia. Las (cabañas) de la época seca, cuando ya no llueve, están en zona baja... (Las personas) se trasladan.**

Valeria: Vi que cada cabaña tiene un patio. ¿Tiene algún uso?

Sr. Angelino: **Si, de día se hacen más actividades en el patio...**

Valeria: Hacen actividades de la casa.

Sr. Angelino: **Claro. También se sale a veces a respaldar esquilas para clasificar (la fibra de alpaca). Esto se hace en el patio.**

Valeria: En el patio, ¿Hay un espacio de cosecha o donde se produzca alimento?

Sr. Angelino: **No. Esta es una zona más ganadera. No se produce por el frío. Porque estamos hablando de más de 4600 metros. No hay casi agricultura.**

Valeria: En la época de heladas. ¿Las familias permanecen en las cabañas la mayor parte del tiempo?

Sr. Angelino: **No. La mayoría están en el día al aire libre, con el pastoreo.**

Valeria: ¿El pastoreo es la actividad principal?

Sr. Angelino: **Claro. Todo el día tienen que estar cuidando los animales de los choros**. Criadores de ganado no hay.**

Valeria: ¿Se trabaja los fines de semana?

Sr. Angelino: **Todos los días... porque el ganado no deja de comer. Desde las ocho de la mañana que salen del corral hasta las seis más o menos.**

Valeria: Sobre el interior de las cabañas de los pastores alpaqueros, ¿Puede identificar algo característico de las cosas que tienen?

Sr. Angelino: **Por ejemplo, tienen una cocina, una sala-dormitorio y una despensa. Eso siempre hay.**

Valeria: He visto también que en el espacio donde se duerme también se cocina.

Sr. Angelino: **Si, hay algunos cuartos así. Esto es más (frecuente) en las cabañas temporales. Las otras son más grandes.**

*En el centro poblado Pinaya y la mayoría de las comunidades altoandinas de la región Puno, generalmente los pastores se refieren a su vivienda con el nombre de ***"cabaña"***. Es por ello el empleo de este término en las preguntas.

****choros*:** En el hablar popular del Perú, alude a ladrones y personas que roban.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Anexo 3: Entrevista al Sr. Herbert Colquehuanca

Arquitecto jefe de la Unidad de Catastro Urbano de la Municipalidad Distrital de Santa Lucía

Fecha: 23/07/2021

Temas tratados: Materialidad de la vivienda alpaquera, organización espacial-funcional, y dinámicas sociales de los productores y pastores en el sitio. Migración de la juventud y otras problemáticas sociales.

Valeria: Arquitecto, según lo que ha visto ¿Cómo es el día típico de los pastores alpaqueros?

Arq. Herbert: **Ellos tienen la tendencia de levantarse muy temprano, entre las 4 y 5 de la mañana. Se despiertan temprano y por el mismo clima se acuestan temprano también. Entre las 7 y 8 de la noche.**

Valeria: ¿Cómo describiría a la vivienda alpaquera?

Arq. Herbert: **Es un espacio frígido por el material. La vivienda no posee acabados de piso o en sus muros, como un ejemplo... El acabado de las viviendas es de material rústico, es decir material natural. Están construidas principalmente de adobe.**

La cubierta es de dos aguas y es de calamina o policarbonato. Emplean estos materiales por la altura del lugar y las nevadas. Evitan así que la vivienda sea húmeda.

Valeria: Sobre la organización espacial de la vivienda en las comunidades alpaqueras. Estas presentan ambientes construidos alrededor de un patio central y corrales aledaños. ¿Esto cumple alguna función o tiene algún significado?

Arq. Herbert: **Si. Las viviendas alpaqueras se organizan por módulos. En cada módulo el espacio es solo uno. El dormitorio en un módulo, la cocina en otro módulo. Es difícil que haya más de un módulo en un cuarto. El patio organiza todos los módulos y funciona como un estar... como una salita. En este patio a veces descansan y realizan sus quehaceres del campo ya que ellos se dedican principalmente a la alpaca.**

Preparan su desayuno en la cocina y salen a desayunar al patio, lo utilizan como comedor. Es un espacio temperado. Cuando reciben visitas, las recepcionan en el mismo patio.

Valeria: Entonces ¿desayunan, almuerzan y cenan en el patio?

Arq. Herbert: **Desayunan. Pocas personas almuerzan en el patio. Existe la tendencia de desayunar y cenar.**

Valeria: El almuerzo me imagino se lo llevarán al lugar donde pastorean.

Arq. Herbert: **Claro, lo llevan como un refrigerio.**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Valeria: Arquitecto, ¿Ha notado cambios en los últimos años en la vivienda alpaquera?

Arq. Herbert: **Generalmente no. Aunque ha habido (cambios) con los programas del Estado como FONCODES*. Los cuales han intervenido parcialmente a través de viviendas pilotos con muros trombe, como un elemento receptor de calor.**

Lo segundo es que el material ha ido variando.

Valeria: ¿Existe autoconstrucción de la vivienda alpaquera o mejoras de la misma?

Arq. Herbert: **Si. Ellos mismos construyen sus viviendas. Anteriormente no existía mano de obra calificada. Ahora el Estado interviene más y las personas se han especializado un poco en construcción. Hay mano de obra calificada… a nivel de peones. Ahora ellos también saben trabajar en construcción.**

Valeria: De acuerdo. Respecto a las cabañas desocupadas, ¿Sabe qué fue lo que motivó a desocuparlas?

Arq. Herbert: **Hay dos factores. Uno... el mismo poblador tiene deseos de progresar y se va a la ciudad. Dos, el poblador tiene una vivienda temporal y se moviliza. Por ejemplo, (el pastor) está en la comunidad por seis meses, se termina el pastizal y tiende a desplazarse a otra comunidad donde tiene otra vivienda.**

Se desplazan de parcela en parcela por el factor económico del pastoreo de alpaca como generador de ingresos ya que se dedican a esta actividad.

Valeria: Depende del comercio, ¿verdad? Porque si van a vender la fibra de alpaca, también tienen que desplazarse a otra comunidad.

Arq. Herbert: **Así es.**

Valeria: ¿Existen problemáticas en la composición familiar?

Arq. Herbert: **Por el factor económico, los jóvenes tienden a desplazarse a la ciudad por negocios... y quedan los adultos mayores (en la comunidad rural).**

Por otra parte, existen problemas de las familias con sus vecinos respecto a los predios de los terrenos. Esto es parte de la demarcación de límites de territorios.

Valeria: Sobre estos límites, ¿Se trata del espacio que comprende la vivienda alpaquera?

Arq. Herbert: **Si, de ello. Aunque también a este asunto no le hacen mucho caso.**

Valeria: Comprendo. Muchas gracias por la información, arquitecto Herbert.

***FONCODES*: Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social. Encargado de financiar y gestionar proyectos orientados a la generación de oportunidades productivas, económicas y sociales, para los hogares rurales en situación de pobreza y pobreza extrema del Perú.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Anexo 4: Entrevista al Sr. Nolberto Halanoca

Poblador de la comunidad Pinaya y productor alpaquero líder

Fecha: 25/07/2021

Temas tratados: Actividades y responsabilidades del productor alpaquero, cambios en los espacios de la vivienda a través de los años y manejo de la infraestructura necesaria para la productividad del ganado.

Valeria: Buenas tardes Sr. Nolberto, ¿Con cuántos productores alpaqueros trabaja?

Sr. Nolberto: **Buenas tardes. Más o menos somos 40 socios.**

Valeria: ¿Considera que las cabañas en Pinaya han cambiado en los últimos años?

Sr. Nolberto: **La mayoría siguen igual. Sobre la construcción, ahora son los techos de calamina y se usa más tierra o piedra.**

Valeria: En el interior, en la cocina. ¿Se emplean hoy más cocinas a gas?

Sr. Nolberto: **Si, si. Han cambiado definitivamente. Antiguamente se usaban más fogones.**

Valeria: ¿Cómo son los espacios donde guardan los víveres? ¿Es dentro de la habitación o en un espacio aparte?

Sr. Nolberto: **Generalmente en el dormitorio se guarda... donde se duerme. Algunos tienen otro almacén.**

Valeria: ¿Ha visto que en los últimos años se han agrandado las cabañas?

Sr. Nolberto: **Un poco han cambiado.**

Valeria: ¿En qué partes de la cabaña ha visto más cambios?

Sr. Nolberto: **Se ha construido un poco. Casi no se han aumentado mucho las casas. Solamente se ha cambiado el techo. Es que antes era paja. Ahora todo es calamina.**

Valeria: ¿Los corrales se han agrandado con el aumento de ganado?

Sr. Nolberto: **Los corrales se han agrandado un poco. Más que todo con malla de alambre. También hacemos de piedra. Ha habido un cambio de *kanchas* para el ganado y se usa malla de alambre.**

Valeria: ¿Las personas van construyendo nuevas habitaciones para guardar las cosas que van comprando?

Sr. Nolberto: **Casi no. Mantienen lo mismo.**

Valeria: En el trabajo como productores alpaqueros. ¿Trabajan en las habitaciones de las cabañas con la fibra de alpaca esquilada?

Sr. Nolberto: **Si, a veces. O en el patio. Lo llevamos a un lugar que es como un caserío. Ahí nos reunimos. Habitaciones pequeñas tiene. Ahí lo juntamos en sacos de rafia.**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Valeria: Comprendo, Sr. Nolberto. Entonces tienen las alpacas en los corrales, esquilan en el patio o corral y llevan la fibra a este lugar comunitario.

Sr. Nolberto: **Si, tenemos que trasladar. Es como un pueblito donde funciona la escuela, la posta… Ahí tenemos habitaciones para quedarnos por las tardes.**

Valeria: ¿Las alpacas suelen estar en las zonas bajas, por los bofedales?

Sr. Nolberto: **En los bofedales solamente de día… en el pajonal. En la noche no, porque haría mucho frío y se congelarían por el agua y la masa helada.**

Valeria: ¿Hay agro en Pinaya?

Sr. Nolberto: **No, solamente pastos naturales, un pasto seco para las alpacas. No hay pastos de cultivo ni chacra.**

Valeria: ¿A la población le gustaría cosechar o sembrar con nuevos métodos?

Sr. Nolberto: **Claro que sí. Pero el clima no es favorable. Más que todo la helada porque lo quema y el frío es bastante.**

Valeria: ¿Manejan el calendario alpaquero?

Sr. Nolberto: **Si, sabemos. Para lo de parición… empadre. Todo eso para la reproducción (de las alpacas).**

Valeria: ¿También manejan el calendario alpaquero en sus cabañas?

Sr. Nolberto: **Claro, si.**

Valeria: Si las alpacas se enferman, ¿Cómo las curan?

Sr. Nolberto: **Solicitamos un técnico, mayormente algunos saben. Pero tienes que consultar a un profesional que vea a los animales. De acuerdo con eso, adquirimos algunos productos veterinarios para aplicar.**

Valeria: Entonces, el veterinario va a cada cabaña donde están las alpacas enfermas...

Sr. Nolberto: **Si, cuando solicitamos van. Ahora están haciendo trabajar a domicilio. Están ayudando.**

Valeria: ¿Cuántas alpacas tiene aproximadamente cada familia?

Sr. Nolberto: **De 100 a 150. En promedio 120 será.**

Valeria: Comprendo, ¿Tienen algún espacio para guardar las herramientas y materiales de su trabajo como productor alpaquero?

Sr. Nolberto: **A sí. De herramientas… necesitamos solo para limpiar, picos. Algunas palas… Casi no se necesita mucho. Se tiene instalado en el dormidero* de malla ganadera o algunos instalan en el (dormidero) hecho de piedra.**

Valeria: ¿Los dormideros tienen techo?

Sr. Nolberto: **No, solamente es un cerco.**

Valeria: ¿Afecta el frío a los animales?

Sr. Nolberto: **Allá los animales se han habituado. El techo sería bastante costoso y se tiene tantas alpacas...**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Valeria: ¿Le gustaría que los dormideros estén techados?

Sr. Nolberto: **Claro. Por eso algunos han hecho lo que llamamos cobertizos**. Más o menos para 50 alpacas, para las crías más que todo. Por la granizada que afecta puede dar una neumonía (a las alpacas) por el frío cuando están pequeñitas.**

Valeria: Definitivamente las heladas son una problemática para el ganado alpaquero ¿Hay planes a futuro para la construcción de cobertizos en Pinaya?

Sr. Nolberto: **Hay programas del Estado, creo que funciona con AgroRural y nos han ofrecido calamina y clavos para los cobertizos. Nosotros hemos puesto una contrapartida para los muros. El proyecto sigue en espera.**

Valeria: Hablando sobre la población, ¿Las familias en Pinaya son grandes o pequeñas?

Sr. Nolberto: **En promedio son 3 personas (por familia).**

Valeria: ¿Las personas jóvenes ayudan en las labores con las alpacas a los productores alpaqueros?

Sr. Nolberto: **Si, ayudan. Más que todo cuando están al lado de sus padres. Cuando son mayores y como no hay otro trabajo en las alturas, migran a otro trabajo en las minas o en las ciudades. Porque ellos buscan su trabajo, ya son mayores...**

Valeria: Comprendo... ¿La mujer tiene un rol en el manejo y trabajo con las alpacas?

Sr. Nolberto: **Si, ambos trabajamos juntos.**

Valeria: En la construcción de las cabañas, ¿Los mismos pobladores construyen sus cabañas?

Sr. Nolberto: **Si, todos hacemos nuestras cabañas.**

Valeria: Sr. Nolberto, muchas gracias por su tiempo. Es muy interesante todo lo que me ha comentado.

Sr. Nolberto: **De nada, a usted las gracias.**

***dormidero*:** Es el recinto conformado por un cerco de piedra pircada, donde los animales duermen, en este caso las alpacas.

****cobertizos:*** Son lugares cubiertos donde se resguarda de la intemperie al ganado alpaquero, en especial a las crías. Además, puede albergar herramientas y ciertos materiales de construcción.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Anexo 5: Entrevista a la Sra. Vicky Saavedra

Teniente de la comunidad Pinaya

Fecha: 25/07/2021

Temas tratados: Actividades y rol de la mujer en la vivienda alpaquera y en la comunidad de Pinaya, necesidad de espacios y otras mejoras en la vivienda alpaquera, alimentación de la familia y servicios básicos disponibles en Pinaya.

Valeria: Mi primera pregunta es sobre el rol de la mujer como líder en una comunidad alpaquera de la zona Altoandina. ¿Qué funciones tiene en su trabajo?

Sra. Vicky: **Soy teniente de la comunidad. Bueno... por el momento no es mucho, pero de todas maneras cuando hay pequeños problemas estoy ahí. Cuando hay problemas grandes tengo que informar a (la municipalidad de) Santa Lucía.**

Valeria: En las asociaciones alpaqueras, generalmente ¿Qué roles cumplen las mujeres?

Sra. Vicky: **Si, nosotras pastamos* (las alpacas), al mismo tiempo curamos, hacemos tratamiento. En Enero, Febrero, es más fuerte el trabajo. Ahora no. Solo pastamos, miramos, cuidamos.**

Valeria: ¿Existen asociaciones sólo de mujeres o son mixtas?

Sra. Vicky: **Si, mixtos. No tenemos. Antes había club de madres. Ahora ya no hay estas asociaciones de madres.**

Valeria: ¿Cuáles son sus principales actividades en su día?

Sra. Vicky: **Somos amas de casa, cuidamos nuestros hijos y al mismo tiempo nuestras alpacas. Hay reuniones, faenas de la comunidad. También vamos, asistimos.**

Valeria: En los espacios de su cabaña, a través de los años han podido ocurrir cambios. ¿Ha visto cambios en las cocinas? ¿Antes usaban fogón?

Sra. Vicky: **Así es, antes era fogón nomás. Algunos contamos con gas. Pero no tenemos este programa SIT**. Algunos siguen todavía con el fogón.**

Valeria: ¿Considera que cocinar a fogón trae problemas a la salud?

Sra. Vicky: **Si, trae problemas a la salud. Más que todo a los ojos, a los pulmones, señorita… el humo.**

Valeria: El humo afecta bastante, definitivamente. He visto que la cocina a fogón generalmente está dentro de la habitación. Esto puede ser peligroso.

Sra. Vicky: **Aja, así es.**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Valeria: Referente a otro punto, ¿En su patio, acostumbran a desayunar, cenar y almorzar?

Sra. Vicky: **Cierto. Así es. Porque bastante frío hace (en las viviendas). Porque no contamos nosotros con esas habitaciones... con vivienda caliente. No tenemos nosotros en esta altura... no tenemos nada.**

Valeria: Comprendo...

Sra. Vicky: **No tenemos pues… las viviendas calientes. Son de nosotros de adobe, de algunos... de piedra. El techado con calamina nada más.**

Valeria: Sra. Vicky, he visto también en fotografías que en las habitaciones se guardan los platos, las ollas... ¿En la cabaña hay un espacio donde se guarda todo lo que se usa para cocinar?

Sra. Vicky: **Así es. Aja.**

Valeria: Respecto a los niños, a la juventud... ¿Los niños tienen un espacio para hacer sus tareas del colegio?

Sra. Vicky: **No hay mucha comodidad. Solo tenemos una mesita, tenemos que subir arriba al cerro para escuchar... tener Internet. No contamos con esto, señorita.**

Valeria: Entonces los niños están subiendo al cerro a hacer sus tareas…

Sra. Vicky: **Al cerro, en especial en Pinaya. Pero no contamos con bastantes niños. Pero, de todas maneras, afecta siempre, señorita. Los ayudamos, al mismo tiempo en el cerro escuchamos ahí sus clases y hacemos (las tareas). En la tarde ya… pasamos al cuaderno limpio para enviar al profesor.**

Valeria: ¿Cuentan con luz?

Sra. Vicky: **Solo en la comunidad (centro poblado), en las cabañas (comunidad campesina) solo paneles (solares).**

Valeria: ¿Usan velas?

Sra. Vicky: **No, a panel... normal alumbra hasta cierto tiempo. Ahora se carga, en temporada de lluvia es cuando no carga. Pero ahora sí tenemos lucecitas.**

Valeria: Y, el almuerzo familiar es en el patio, ¿verdad?

Sra. Vicky: **Si, a veces. A veces fiambre nosotros… cocawi*** nosotros nos llevamos al cerro junto con nuestras alpacas, pues.**

Valeria: Como una última preguntita, ¿Cómo sería su día a día? Se levanta, desayuna, va a sacar las alpaquitas para llevarlas a pastar todo el día…

Sra. Vicky: **Así es, aja... 2 de la tarde, 3 de la tarde… ya estamos cerca de casa ya con nuestros animalitos. A las 8 de la mañana, 8:30... nos vamos a pastar y ya, 2 de la tarde, 3 de la tarde… estamos ya, pues, llegando a casa.**

Valeria: ¿El almuerzo lo preparan en la madrugada?

Sra. Vicky: **Aja, junto con el desayuno para llevarnos ahí. Junto con las alpacas almorzamos.**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Valeria: En la tarde ya hacen la cena.

Sra. Vicky: **Aja, en la tarde a las 5... 6. Ya hacemos nuestra cena.**

Valeria: ¿Cenan en el patio también?

Sra. Vicky: **No, dentro de la casa. Porque en la tarde ya hace frío, ya viento...**

Valeria: Y, ¿Tienen televisión?

Sra. Vicky: **No tenemos señorita, no. Radio nomás.**

Valeria: Muchísimas gracias Sra. Vicky. Su aporte es muy valioso para la investigación.

Sra. Vicky: **Gracias a usted, señorita.**

***pastamos*: Proviene del verbo pastar. Que significa llevar o conducir el ganado, en este caso alpaquero, al pasto para que se alimente.

****SIT*: Sistema Integrado de Transporte de Gas, anteriormente denominado Gasoducto Sur Peruano. Es un programa del Estado Peruano de transporte de gas natural a hogares peruanos que no cuentan con este recurso.

*****cocawi*: Es una comida típica de Puno, hecha a base de maíz, habas, papa y otros alimentos cocidos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Anexo 6: Entrevista al Sr. Diego Castillo

Presidente de la Sociedad Peruana de Criadores de alpacas y llamas de Santa Lucía y poblador del centro poblado Lagunillas (muy cercano a Pinaya)

Fecha: 26/07/2021

Temas tratados: Vivienda alpaquera de antes, percepción de frío durante la época de heladas, necesidades de mejora en espacios e impacto de las heladas en la vivienda.

Valeria: Sr. Diego, ¿Cómo eran las cabañas antes? Cuando usted era niño. ¿Cómo recuerda las cabañas?

Sr. Diego: **Anteriormente las cabañas quedaban en el campo. Eran prácticamente de piedra. No había de adobe y… la pared de piedra y el techo de paja.**

Valeria: ¿Empezaron a construir (cabañas) de adobe, años después?

Sr. Diego: **Años después, ya cuando vino ya la cooperativa... los años 78... a 80. Ahí si ya comenzaron a hacer adobe.**

Valeria: ¿Y en la actualidad Sr. Diego?

Sr. Diego: **Actualidad, prácticamente… casas de piedra, hay poquísimo. Ya no hay ya. Casi solo es adobe y calamina.**

Valeria: Leí que, en las habitaciones, para las camas… antes usaban cueros o fibra de alpaca como colchón. ¿Esto es cierto? ¿Cómo era antes?

Sr. Diego: **Efectivamente. Con la vivienda, lo anterior que le decía… piedra. Al mismo tiempo, por ejemplo... en las cabañas, como eran de la fibra. Una sola habitación había donde se cocinaba, dormía, ahí sus víveres… todo.**

Valeria: Comprendo.

Sr. Diego: **Pero ahora en la actualidad, tienen una habitación para dormir, otra (habitación) para guardar sus víveres y otra (habitación), es la cocina. Generalmente son tres cuartos.**

Valeria: De acuerdo, son tres cuartos.

Sr. Diego: **Ahora, anteriormente en tiempo de la hacienda y la cooperativa... Como lo que está usted diciendo. Los cueros eran prácticamente el colchón.**

Valeria: Los cueros de las alpaquitas…

Sr. Diego: **Si, de la alpaca y del ovino. Prácticamente siempre no faltaba.**

Valeria: Respecto a la fibra. Quería preguntarle si en el trabajo con la fibra de alpaca, ¿Hay un porcentaje de desperdicio? Algo que se desperdicia.

Sr. Diego: **La alpaca… la fibra, la vendemos al intermediario. No se desperdicia casi nada porque todito se vende.**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Valeria: Quería preguntarle, ¿En qué meses se siente más el frío?

Sr. Diego: **A partir de Mayo hasta Septiembre. Antes era hasta Agosto, pero ahora ya no es así.**

Valeria: ¿Siente que ha empeorado el frío con los años?

Sr. Diego: **Si, está aumentando. Más que todo el viento. Y… acá bordea hasta 20 grados bajo cero. Estamos a 4400 (msnm) prácticamente.**

Valeria: ¿En qué espacios de su cabaña usted siente más frío?

(El Sr. Diego se refiere a los espacios del centro poblado).

Sr. Diego: **Más que todo en la punta de los cerros. En la parte donde no hay, este… en los cerros, ahí en las pampas. Ahí hay como cañadas*, como callejones**… Donde corre el viento y el frío, también. En las madrugadas, más que todo.**

Valeria: ¿En qué espacio prefiere estar de su cabaña? El espacio más caliente.

(El Sr. Diego se refiere a los espacios del centro poblado).

Sr. Diego: **En la parte… al lado de los cerros. Cerca de la cabaña. Prácticamente te sientes un poco más protegido.**

Valeria: ¿En su cabaña prenden el fogón en la noche, para calentarse del frío?

Sr. Diego: **Si, por supuesto. Hay veces en las madrugadas, hace mucho frío. Entonces… se prende fogata.**

Valeria: En las habitaciones donde duermen, ¿no?

Sr. Diego: **Si, donde se duerme se pone una estufita. Entonces, de alguna manera, metemos la temperatura.**

Valeria: Quería preguntar también, ¿Qué es lo que menos le gusta del frío?

(El Sr. Diego comenta lo que más le gusta del frío).

Sr. Diego: **(Se ríe) A ver... Aquí en las alturas, nos congela los alimentos. Más que todo, por ejemplo, la carnecita. Ya no necesita refrigeración. Y también, acá en alturas no hay chacras, no hacemos chuño, nada... Pero, para hacer charqui, por ejemplo, es muy bueno... el frío.**

Valeria: ¿Lo que no le gusta (del frío)?

Sr. Diego: **Realmente causa resfríos y tienes que abrigarte pues… al abrigarte te sientes un poco incómodo con varias ropas. No deja caminar… Porque no hay otra forma. Es abrigarse del frío.**

Valeria: Sobre la cantidad de ganado perdido. ¿Aproximadamente cuántas alpacas mueren por las heladas al año? Un aproximado.

Sr. Diego: **Si, por lo general se puede considerar que es hasta un 12%. Aunque siempre protegemos con canchones de piedra. Algunos ya tenemos cobertizos y así pues… buscando la forma de proteger del frío. Porque lo que muere a causa del frío es la neumonía, pues. Más que todo ataca a los animales flaquitos…**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Valeria: Qué triste...

Sr. Diego: **Si, porque los gorditos de todas maneras se defienden.**

Valeria: Definitivamente. También leí que hay cabañas deterioradas por las heladas, donde nadie vive. ¿Quería preguntarle si esto es cierto? ¿Si abandonan cabañas por las heladas?

Sr. Diego: **Por supuesto... Lo dejan esta temporada, por ejemplo, en las partes altas donde casi no hay agua. Entonces, lo dejan pues.**

El agua se congela entonces ya no tiene para tomar el animal. Entonces… tienen que cambiarse.

Valeria: Aja.

Sr. Diego: **Hay veces, los vientos (son) muy fuertes, y destechan la calamina. O sino la paja lo botan. Así es… por eso también se mudan de las cabañas.**

Valeria: Entonces, ¿Abandonan las cabañas para siempre?

Sr. Diego: **No, temporada. Generalmente temporada en la época de friaje. Esta temporada hasta Noviembre, Diciembre. Porque Enero, Febrero… hasta Marzo, Abril… tienen que volver a utilizarlo, pues.**

Valeria: Sr. Diego, ¿Usted ha visto que los muros de adobe se pueden llegar a afectar con las heladas? ¿Se puedan llegar a congelar?

Sr. Diego: **Cuando están mojados. Pero cuando están secos no tanto. Cuando está mojado, la helada se congela, pero se bota (el hielo).**

Valeria: Y mi última pregunta, ¿Cómo es el manejo de la basura en las cabañas? Especialmente en las comunidades. ¿Viene el carro de basura, lo llevan a algún lugar?

Sr. Diego: **Bueno, en lo general el carro de basura acá no existe. Será en el distrito… en Santa Lucía. No viene. Lo que generalmente hacemos son dos cosas.**

Bien quemar o enterrar. En mi caso, por ejemplo, yo entierro la basura bajo tierra. Otros suelen quemarlo.

Valeria: Claro.

Sr. Diego: **Yo veo ahorita en capacitaciones como (quemar la basura) causa contaminación de ambiente. Entonces estamos optando por enterrar.**

Valeria: Si, de hecho. Esto es muy bueno para el medio ambiente, Sr. Diego. Muchas gracias por estos minutitos que me ha regalado en esta entrevista.

***cañadas*: Es el espacio entre dos montañas o cerros.

****callejones*: Son calles o paseos peatonales muy estrechos, entre paredes o muros de edificaciones.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Anexo 7: Entrevista al Sr. Denny Mamani

Comunicador del Proyecto Alpacas Santa Lucía

Fecha: 12/08/2021

Temas tratados: Territorio altoandino, fundos alpaqueros, proyectos de infraestructura para las alpacas, valores socioculturales en relación con el manejo de ganado. Necesidades de mejora y participación de la comunidad de productores.

Valeria: Sr. Denny, buenos días. ¿Cuál es el trabajo que realiza Proyecto Alpacas Santa Lucía en beneficio de las familias productoras alpaqueras?

Sr. Denny: El proyecto busca incrementar la productividad del ganado alpaquero. Alberga las 19 comunidades del distrito (de Santa Lucía). Trabaja con una población aproximada de 824 familias alpaqueras dentro de las 19 comunidades.

Cada comunidad tiene un padrón de socios y con esta información se ha desarrollado el expediente técnico de Proyecto Alpacas.

Valeria: ¿Podemos ver alpacas en los centros poblados, en las comunidades campesinas o en ambos sitios?

Sr. Denny: En algunas cabañas, la extensión… el espacio geográfico aquí en el distrito no es igual. Hay zonas donde son bofedales, hay zonas medias ariscas. En los meses de enero, febrero, marzo… es una época donde hay bastante lluvia. Suelen mudarse (las alpacas y sus propietarios) de una cabaña a otra. En los meses cuando escasea la lluvia, vuelven.

Pero, si o si, las alpacas pernoctan en las cabañas o en los centros poblados.

Valeria: De acuerdo Sr. Denny, entonces hay alpacas que habitan en patios y corrales de las cabañas del centro poblado Pinaya… cerca de la plaza.

Sr. Denny: Si, señorita.

Valeria: Respecto a los fundos alpaqueros, ¿en qué consisten?

Sr. Denny: Si, son cabañas para una familia (grande). Trabajamos con varias del distrito. Allí vive el padre o jefe de familia, que suele estar empadronado. Ahora, tiene sus hijos… Sus hijos tienen alpacas, empresa de alpacas (son productores alpaqueros), dependiendo de la extensión del terreno o cabaña.

Valeria: ¿Los cobertizos, dormideros y corrales son independientes, es decir, de cada familia, o colectivos?

Sr. Denny: Generalmente los cobertizos (y demás espacios) son independientes, de la familia… del padre. Hay en mayoría uno por familia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Valeria: ¿Existen dormideros que están alejados de las cabañas, o en mayoría forman parte de la misma cabaña?

Sr. Denny: En la misma cabaña. Uno que otro de repente está al otro lado. Algunos tienen una segunda cabaña… Dependiendo de la extensión (de los terrenos) que tienen. La gran mayoría, el 90% está al costado de la cabaña.

Valeria: Sr, Denny, ¿Hay proyectos de construcción de dormideros, cobertizos… que han quedado inconclusos?

Sr. Denny: El año pasado, Agro Rural ha focalizado realizar en Santa Lucía la construcción de 32 cobertizos, si no me equivoco. Era con contrapartida. Los productores tenían que levantar el muro y desplazar los materiales. Agro Rural tenía que cubrir las calaminas, los rollizos de madera y algunas cosas más.

Pero, falta todavía. Por el tema de la pandemia, por el tema de que los pobladores no han entregado a la hora, hasta el momento está sin poder culminar.

El esfuerzo de cada familia, que hace a su presupuesto, a sus posibilidades. Lo realizan. Pero, no es en totalidad, uno que otro. Con su esfuerzo, realizan la construcción de su cobertizo.

Valeria: Según lo que ha visto en las visitas que usted realiza con los técnicos a las comunidades alpaqueras, ¿En qué se basan los productores para ubicar los corrales?

Sr. Denny: Los cobertizos siempre están en un lugar elevado. Al final, están al costado de la vivienda o dentro del margen de la vivienda. Las viviendas nunca están al costado de los riachuelos o bofedales. Siempre están en una parte alta, donde van a pernoctar sus animales, tanto en época de lluvia o seca. Obviamente, hay un espacio donde están los riachuelos. Por eso instalan sus cercos de madera.

Valeria: ¿Podría comentarme una característica del ganado alpaquero?

Sr. Denny: No manejan las alpacas en un solo grupo. Algunos las dividen… están las madres, las más jovencitas que les dicen los "tuis"*. Los machitos que están muy aparte. Entonces, la división de la extensión está acorde a lo que son los animales.

Algunos manejan en general (todo el ganado junto). Pero aquí en Santa Lucía, separan a los animales. Las preñadas, las que tienen su cría, los machitos.

Valeria: ¿Las alpacas duermen a la intemperie?

Sr. Denny: En realidad, sí. Los cobertizos cumplen la función en los meses de Diciembre, Enero, Febrero, Marzo, hasta Abril… en donde es la época de parición. En donde nacen las alpacas pequeñas, es época de lluvias. Y utilizan un pequeño espacio para cobijarlas. Porque cuando cae la lluvia, la granizada... hay un índice de mortandad de las alpacas. Los cobertizos netamente se utilizan para eso, porque, por ejemplo, una familia tendrá 200, 300 alpacas y esas alpacas no entran en un cobertizo. Como le digo,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

los cobertizos son para una atención directa y primaria de los recién nacidos o alpacas que están débiles. El resto en la intemperie.

Valeria: Esto podría causar que las alpacas mueran en las nevadas, cubiertas por la nieve...

Sr. Denny: Si, están propensas a contraer una enfermedad y ahí es donde el proyecto interviene con la asistencia técnica, proporcionando medicamentos, con la entrega de chalecos térmicos. Se ha realizado asistencia técnica permanente con algunas instituciones como PECSA, Agro Rural, DRA (Dirección Regional Agraria). Y las asistencias técnicas son directas a los socios, se entregan los medicamentos mediante campañas y también para la época de la nevada. Se ha hecho la entrega de pacas de heno para las familias. Porque cuando cubre la nevada y crea como un manto blanco, no permite que se alimenten las alpacas.

Valeria: ¿Las pacas de heno se emplean en la zona de pajonal?

Sr. Denny: No, en zonas por ejemplo como Pinaya, zonas altas de Santa Lucía, no da. Tenemos que entregar a lugares más abajo.

Valeria: ¿Existe una tradición cultural en relación con el manejo de alpacas?

Sr. Denny: Si, el día nacional de la alpaca es el 1 de Agosto. Los productores las revaloran mediante una misa, realizan el pago a la tierra. Creo que (participa) la gran mayoría de la zona… Un challado correspondiente a las alpacas. Generalmente es una misa, cada familia… la gran mayoría tiene esa costumbre.**

He visto que también familias realizan este pago a la Tierra, para que les vaya bien, para que no haya mortandad de animales.

Valeria: De acuerdo, ¿Esto lo realizan en su misma cabaña o van a una explanada?

Sr. Denny: Muchos (pobladores) en sus cabañas y también suelen a subir a los cerros, a los "apus"* como lo llaman acá.**

Valeria: En los procesos del calendario alpaquero, ¿Hay alguna tradición cultural y típica que se realice?

Sr. Denny: Si, realizan (tradiciones). Directamente es como una ofrenda a la Madre Tierra. Generalmente las comunidades de Puno son costumbristas y creyentes en estas cosas desde antes. Ellos hacen el pago a la tierra, pijchan** la coca, (echan) el alcohol en la tierra.**

Valeria: Según las visitas que realiza a las comunidades alpaqueras, ¿Cómo financian los productores alpaqueros la construcción de sus infraestructuras?

Sr. Denny: Realizan su venta de fibra (de alpaca), de carne. Primeramente, adecuan su botiquín veterinario, para que con esto puedan combatir las enfermedades, atenciones primarias... De ahí, tienen una inversión para poder construir sus cobertizos, sus dormideros, sus mallas ganaderas, sus cercos. Pero necesitan mejorar.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Valeria: Claro. Entonces, ellos siempre buscan mejorar las condiciones de la infraestructura para su ganado.

Sr. Denny: Si. Se adecuan siempre, hacen mantenimiento, pero la gran mayoría trabaja el tema de los cercos para poder realizar el manejo adecuado de las alpacas.

Valeria: En los trabajos con Proyecto Alpacas, ¿Usted ve participación ciudadana de los pobladores de Pinaya, ¿Los pobladores de Pinaya se involucran en la mejora de sus cabañas?

Sr. Denny: Claro, en cada comunidad cuando llega un proyecto, en el primer año se realiza la inducción correspondiente, ahí están las capacitaciones, los talleres. Mediante estas inducciones, la población entiende. Y muchos de ellos trabajan bien, son organizados, tienen buenos líderes, participan. Podemos decir que hay un resultado. Son comunidades modelo.

Valeria: Como última pregunta, ¿Proyecto Alpacas Santa Lucía estaría dispuesto a trabajar de la mano con un proyecto en mejora de las cabañas alpaqueras frente a las heladas?

Sr. Denny: Si, en base a nuestra experiencia, la población ha demostrado aceptar nuevos proyectos que mejoren su condición de vida. Se podría conversar.

Valeria: Claro que sí. Muchísimas gracias por su tiempo Sr. Denny.

tuis: Son las crías de la alpaca, hasta los 2 años. Se pueden definir como tuis hembras o tuis machos. Así como, tui menor (hasta el año) y tui mayor (entre 1 y 2 años).

****challado:*** Proviene del verbo challar. Es una costumbre de agradecimiento aymara que consta de la acción de rociar o verter al suelo una bebida con licor o alcohol como una forma de homenajear a la *Madre Tierra* o también llamada *Pachamama*.

*****apus:*** Palabra que viene del quechua “señor” y desde tiempos preincas. Significa “montaña” y “Dios”, es decir, está asociada con la divinidad de las montañas y las montañas sagradas.

******pijchar:*** Es un hábito presente en las zonas altoandinas, consiste en masticar hojas de coca e ir formando como un “bolo” para absorber sustancias de estas y evitar el llamado “mal de altura” en lugares de gran altitud.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Anexo 8: Entrevista al Sr. Martín Pari

Alcalde del centro poblado Pinaya

Fecha: 12/08/2021

Temas tratados: Proyectos actuales en el centro poblado, actividad alpaquera, uso de la fibra de alpaca y oportunidades de crecimiento con esta materia prima. Trabajo con la empresa privada y otras organizaciones.

Valeria: Buenos días, Sr. Alcalde. Mi primera pregunta es en relación con los proyectos que se realizan actualmente para beneficio de las familias productoras alpaqueras y las cabañas.

Sr. Martín: Hay un proyecto "Proyecto Alpacas", que ha lanzado el distrito de Santa Lucía. Hay otro proyecto que tenía que trabajar directamente con los productores, pero todavía no está entrando, pero ya está avanzado el (plan del) proyecto.

Valeria: Alcalde Martin, según su conocimiento, ¿Cómo es el sistema de producción de fibra de alpaca en Pinaya?

Sr. Martín: Hay temporada de esquila, por ejemplo, en Marzo, hay otra en Octubre. Entonces llevamos (la fibra de alpaca de las comunidades campesinas) nosotros al centro poblado Pinaya. Y hay ferias, entonces hay intermediarios que compran y también tenemos una cooperativa que nos compra. Es una organización que nació hace 10 años, ahí ellos acopian. Entonces, les entregamos a ellos para poder vender.

Valeria: ¿Considera que este sistema se ha afectado con la pandemia? De repente, las ventas... ¿El precio ha bajado?

Sr. Martín: Si, ese es el problema que tenemos actualmente de nuestra materia prima. En el año 2019, teníamos un precio que estaba mejor, el año pasado ha bajado. Desde que hemos entrado en ese problema de pandemia de COVID-19 y han bajado los precios considerablemente. Casi más del 50%.

Ahora, estamos queriendo recuperar siquiera un poquito, porque no es suficiente para un hogar y la familia más que todo.

Valeria: Alcalde, leí que la actividad alpaquera es una de las principales actividades económicas para los pobladores de Pinaya ¿Se dedican únicamente al pastoreo y a la producción de fibra de alpaca?

Sr. Martín: Pinaya, sus comunidades y el centro poblado de Pinaya son eminentemente alpaqueros. Se dedica a la crianza de alpacas, entonces las familias solamente viven de las alpacas. Otras fuentes de trabajo casi no hay. Tenemos minería, pero la empresa no entra en etapa de exploración. No tenemos otro tipo de trabajo en el centro poblado.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Valeria: Sobre la infraestructura para las alpacas, ¿Cómo ve el estado actual de cobertizos y dormideros?

Sr. Martín: Hay proyectos para dormideros o cobertizos para las alpacas, hay, pero muy pocos. Ha habido con el Gobierno Regional hace 10 años, pero no han sido proyectos que perduren hasta hoy. No han sido muchos, ni siquiera para el 50% de las cabañas. Hay otro proyecto de Agro Rural, pero tuvo un tope de 10 cobertizos o un poco más. Estos todavía permanecen.

Valeria: Alcalde, ¿considera que un proyecto que mejore los corrales y cobertizos de las cabañas sería beneficioso para las familias?

Sr. Martín: Si, sería mejor. Por ejemplo. Nosotros en esta zona estamos de 4400 a 4800 msnm. Hay frío, nevada, granizada... Totalmente, son necesarios los cobertizos para los animales, en tiempos de parición, para proteger las crías.

Valeria: ¿Considera que podría darse otro uso a la fibra de alpaca? Además del uso textil, para que se revalorice.

Sr. Martín: Si, efectivamente. A nosotros no nos conviene vender la materia prima directa. Nos conviene como usted dice, en otras formas, en artesanías, lavarlo… por lo menos, alguna otra forma para tener otro precio y no el precio de la misma materia prima que ahorita tenemos.

Valeria: ¿Cómo reacciona la población al trabajo con la empresa privada, con organizaciones? ¿La población estaría dispuesta a colaborar con algún proyecto en mejora de sus cabañas?

Sr. Martín: La población estaría de acuerdo en la mejora, capacitación… proyectos privados que fomenten un cambio, que le den un valor agregado a la fibra de alpaca. También, no estamos accediendo a una pequeña planta de procesamiento de fibra de alpaca. Nosotros aquí en Pinaya si podemos colaborar y todos si colaboramos. También, que se pueda mejorar la vivienda, el precio (de la fibra de alpaca) y nuestra materia prima.

Valeria: Definitivamente, porque la fibra de alpaca es una fibra natural muy valiosa y motor de la comunidad. ¿Cuáles son los espacios que necesitan más énfasis para la mejora de la calidad de vida?

Sr. Martín: **Primeramente, en el centro poblado de Pinaya tenemos 2 sectores. El primer sector es donde está el centro poblado Pinaya, casi es bajo y pampa. En esas zonas casi cualquier apoyo… llega rápidamente. Pero hay también una zona alta, que está a 4800 metros más o menos, a esa zona llega poco.**

Pero, las cabañas en sí son amplias, así que cualquier mejora si se puede hacer.

Valeria: Esta zona alta que me comenta. Estaría en el cerro, ¿verdad?

Sr. Martín: **Aja, cerca al humedal.**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Valeria: ¿Es fácil acceder a Pinaya? ¿Pasan carros… llegan buses hasta el centro poblado?

Sr. Martín: **Si, ahora ha habido un mejoramiento de la carretera. Entonces, está totalmente accesible para llegar, al mismo pueblo y a otros sectores (comunidades campesinas). Hay un proyecto de mejoramiento del asfalto.**

Valeria: Como una última pregunta sobre el territorio, ¿Hay fuentes de agua cerca o en el mismo centro poblado?

Sr. Martín: **Si, hay un pequeño riachuelo que pasa por el medio del centro poblado de Pinaya. Alrededores también, Pinaya mismo es un pueblo que está ubicado en un sitio más o menos algo riesgoso por inundación en tiempo de lluvias, más que todo.**

Valeria: Comprendo. Entonces, existe además el riesgo de desastres por inundaciones. Los riachuelos afectarán más en época de heladas…

Sr. Martín: **Si, sí afectan. Y también el movimiento sísmico. A veces hay sismicidad, más o menos de 4 a 5 grados.**

Valeria: Son más de dos riesgos de desastre que afectan al centro poblado. Espero pueda haber una gestión del riesgo de desastres.

Muchas gracias por su tiempo, alcalde Martín.

Sr. Martín: **No, hay por qué. A usted más bien las gracias por escuchar cómo es Pinaya, lo que le estoy contando.**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Anexo 9: Entrevista al Sr. Leoncio Coila

Coordinador de la Cadena Productiva de la fibra de alpaca de la Dirección Regional Agraria Puno (DRA) y técnico en crianza de alpacas

Fecha: 12/08/2021

Temas tratados: Sistema de obtención de la fibra de alpaca: de forma asociativa y particular (en la vivienda alpaquera), espacios productivos de la vivienda, infraestructura para la esquila y procesos constructivos con adobe y paja.

Valeria: Sr. Leoncio, ¿Cómo es el sistema de producción de la fibra de alpaca?

Sr. Leoncio: Es semi artesanal ya. Porque ha entrado la DRA (Dirección Regional Agraria Puno). De lo que era antes artesanal la producción de fibra de alpaca.

Valeria: Comprendo, ¿Semi artesanal se refiere a que ahora usan maquinarias en la etapa de esquila?

Sr. Leoncio: En la fase de la esquila, del 100%... el 40% utiliza las normas técnicas peruanas de esquila mecanizada. El 60% continúa todavía de forma semi artesanal con la esquila manual a tijera. Ya no es como era antes con latas, cuchillos.

Valeria: ¿Está actividad se realiza en los corrales? ¿O llevan a las alpacas a otros lugares?

Sr. Leoncio: Ese 40% que le comento se organiza de forma asociada… Asociación de productores dentro de una comunidad campesina. También manejan el calendario alpaquero. Es con intervención del Estado, del Gobierno Local (municipalidad) o del Gobierno Regional, con especialistas capacitados. El otro porcentaje (60%), conocen las normas técnicas y como se debe esquilar de forma artesanal. También existe el acopio asociativo.

Valeria: ¿Podría comentarme más sobre el calendario alpaquero?

Sr. Leoncio: Si, hay 2 campañas, la campaña chica de marzo a abril y la campaña grande de octubre a diciembre. Se organizan, preparan todo para la fase de esquila. Los que están asociados programan que fecha van a esquilar y esquilan de "forma mecanizada". En el lugar, el local de la comunidad… tienen su Centro de Acopio y Comercialización y ahí tienen su local y su máquina.

Valeria: ¿Quiénes intervienen en el proceso?

Sr. Leoncio: Participan los maestros que categorizan. Reciben la fibra en este local, lo categorizan y lo guardan en sacos. De forma asociativo.

Y el 60% lo hace en sus cabañas. Los que se han capacitado, tienen sus mantitas de rafia. Toldean, o utilizan sus camiones y encima esquilan.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Valeria: ¿Utilizan almacenes donde acopian en sacos?

Sr. Leoncio: Los productores individuales, en sus cabañas tienen almacén, ahí lo juntan en sacos. A veces lo llevan al Centro de Acopio al precio que el centro maneja. O a veces contactan intermediarios, compadres, que venden (la fibra de alpaca) en las ferias semanales o dominicales.

Si son asociados, en el Centro de Acopio tienen su almacén. Todo organizado, bajo la norma técnica de categorización y clasificación de fibra de alpaca.

Valeria: Según su apreciación, ¿Qué espacios necesitaría una cabaña para la mejora del proceso de obtención de fibra de alpaca?

Sr. Leoncio: Para el acopio, la esquila… tener mínimo un espacio para el acopio de lo esquilado. Aunque algunos tendrán por lo menos sus cobertizos, dentro del cobertizo tienen un sector para la esquila… será un 60%. El 40% (de productores alpaqueros) falta todavía. No tienen tampoco almacén para guardar la fibra acopiada. Ellos tienen dentro de su cabaña la fibra que la esquilan.

Usan material rústico o las mantas grandes de rafia, o toldera. Será ideal que tengan al lado de su cobertizo, su almacén para la esquila.

Valeria: ¿Considera que podría aumentarse una zona o espacio para cuando la alpaca se enferme y puedan recibir a los técnicos que vengan a curarlas?

Sr. Leoncio: Claro. Estos espacios tendrían múltiples usos. Podría servir incluso como hospedaje. Porque es verdad, cuando llegamos los técnicos ahí, a veces nos gana el tiempo y la distancia desde la capital del distrito. Y ya no podemos retornar sino nos quedamos a pernoctar y entonces ahí sería ideal.

Debe considerar también que la campaña de esquila se hace dos veces al año. Le diría como hospedaje o almacén de botiquín veterinario, para poder ahí y utilizar y dejar fuera del alcance de los niños y para otras faenas que hace el técnico según el calendario alpaquero.

Valeria: Comprendo, Sr. Leoncio. Para las crías, ¿Podría proponerse en el cobertizo algún espacio de resguardo?

Sr. Leoncio: Los cobertizos que existen en la región Puno son exclusivamente para las madres… alpacas que están preñadas y crías que van a nacer. Ahí se cobijan.

Los ha construido el Gobierno Regional a través de PECSA (Proyecto Especial Camélidos Sudamericanos) y la DRA. No es para todas las alpacas, tienen los corrales a la intemperie, afuera…

Lo que yo sugeriría es para la vivienda del productor alpaquero, la gran mayoría tiene una cabaña rústica, de piedra o sino de adobe, con techo de calamina. La gran mayoría de paja… Sería ideal que se preocupen por mejorarlo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Valeria: ¿Cuál es su opinión de las viviendas alpaqueras que se vienen construyendo?

Sr. Leoncio: Las casitas calientes están llegando, pero no a todos.

Valeria: En las cabañas, ¿Qué espacios ha notado que tienen problemas? Un mayor espacio para las habitaciones, o la necesidad de un espacio para recibir visitas.

Sr. Leoncio: Sería ideal lo que Ud. dice, señorita. Ahora, las casitas calientes son para dos personas. Y ahí mismo utilizan comedor, sala, cocina. Prácticamente usos múltiples. No tienen una salita porque ahí mismo reciben, pernoctan, y a un costado se cocina, y ya. Lo que me gustaría es una mejora de las cabañas que aquí hay, con un confort (térmico), con todas las condiciones...

Valeria: De acuerdo Sr. Leoncio.

Sr. Leoncio: El Estado debería invertir una sola vez en esta construcción. Porque cada año es el mismo problema. Y no funcionan, pues. Que tengan al menos las mínimas condiciones. Su comedorcito, cocina, dormitorio… esto es para el productor. Y para la producción alpaquera, ampliar sus cobertizos. Al costadito tienen su bebedero para agua y también una playa de esquila*. Y también tienen su almacén para guardar la fibra esquilada, que sea de usos múltiples. Después podría usarse según el calendario alpaquero para la sanidad, implementos ante cambios climáticos.

Valeria: Durante la esquila, ¿Existe un porcentaje de desperdicio? ¿Logran vender todo?

Sr. Leoncio: Solamente quedarían los desperdicios de las bragas, de las patitas. Está sucio, contaminado con guano, con tierra. Aquí le dicen *carca*. Esto es lo que queda, el resto… todo se lo llevan al mercado. Aunque a veces lo contaminado lo venden así. Pero también, cerca del 60% de productores no aplica la norma técnica ni (asisten a las) capacitaciones.**

Valeria: ¿Qué procesos siguen luego?

Sr. Leoncio: Se encarga en su almacén de seleccionar, ordenar o cambiar, y a la empresa Michell* o Incatops**** lo venden.**

Valeria: Actualmente se le da a la fibra de alpaca un uso textil. ¿Qué opina de que se le otorgue un uso como material de construcción? A los residuos... (Le explico al Sr. Leoncio sobre el material de construcción basado en fibras, fabricado como parte del proyecto de investigación).

Sr. Leoncio: Estoy de acuerdo para reforzar el muro de adobe. Sé que han utilizado la fibra en adobes... en la época antigua, por la época de la colonia. Los ex hacendados también. Por ejemplo, está en Azángaro el templo de Tintiri. Indican que han hecho con cabellos humanos, también con restos de fibra de alpaca y lana de ovino que no servía. Cuenta la historia así. Esa tecnología, ¿Eso quiere rescatar usted?

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Valeria: Si, los procesos constructivos tradicionales en el sector... Son valores que caracterizan la identidad de la construcción. A pesar de los años, el templo sigue de pie...

Sr. Leoncio: Si, tiene razón. Puede usar también totora. Aquí por el lago Titicaca abunda. Lo queman, contaminan y está botada la totora. No utilizan.

El ichu, por otra parte, es tecnología ancestral. Hasta hoy día lo utilizan. Como hay tres tipos de ichu: el ichu conocido, para adobe y el ichu tipo "pijna". Preparan el barro con esto para las casas, no se rompe... El ichu es muy espinoso como la cola de caballo. Eso utilizan.

Valeria: Muy interesante lo que me comenta. Muchas gracias Sr. Leoncio por su tiempo.

Sr. Leoncio: Está bien, no se preocupe. Cualquier información que necesite me pregunta con confianza.

***playa de esquila:** Superficie o espacio destinado para el proceso de esquila. Se recomienda que esté techada, con el piso revestido de cemento o empedrado para evitar la contaminación del vellón.

****bragas (vellón):** Comprende las fibras gruesas obtenidas del cuello, cabeza, barriga, patas y cola de las alpacas. Es la parte de menor calidad, por lo tanto, son consideradas como residuos luego de la esquila.

*****Michell:** Es una empresa fundada en la ciudad de Arequipa, pionera y principal exportadora de tops e hilados de alpaca peruana en el mundo. Se dedica también a la compra, clasificación y comercialización de fibra de alpaca.

******Incatops:** Empresa peruana fundada en la década de los 60, encargada de la producción de tops e hilos de alpaca para el mercado del tejido industrial, tejido plano y de hilos a mano. Perteneciente al *grupo Inca*.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Anexo 10: Entrevista al Sr. Víctor Pari

Gestor Institucional del Tambo Pinaya

Fecha: 12/08/2021

Temas tratados: Proyectos realizados por Tambo Pinaya en la vivienda alpaquera, relación entre pajonal y ganado. Asesoría técnica para la identificación y lectura del sitio (poblado de Pinaya) e información sobre los lugares más vulnerables frente a heladas y otros desastres.

Valeria: Buenos días Sr. Víctor. ¿Cuáles son los organismos con los que más trabaja Tambo Pinaya en relación al ganado alpaquero?

Sr. Víctor: Tenemos alianzas con *Minagri* (Ministerio de Agricultura y Riego) con fines de hacer mejoramiento genético en alpacas, y con el INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria). Esto ha sido lo más resaltante. En este momento la ONG *Descosur* viene trabajando también con los productores alpaqueros para hacer fortalecimiento de capacidades. En este caso, me parece una muy buena iniciativa de Descosur, prácticamente los productores a través de un concurso de predios han podido mejorarlos. No solamente ha sido el mejoramiento de cuartos, también de abrigo, calidad genética de la alpaca…

Por otro lado, el gobierno regional a través de Pecsa, y el gobierno local han venido trabajando principalmente en el fortalecimiento de capacidades (de los productores).

Valeria: Sr. Víctor, en estos estudios y concursos que comenta. ¿Han identificado en las cabañas, problemáticas en relación con las heladas y necesidad de espacios amplios para mayor comodidad?

Sr. Víctor: Si, definitivamente la capacidad de carga animal ya no alcanza. Por otro lado, en la conformación de las pasturas nativas que hay allí... Solamente han metido ganado, y al final, la capacidad de carga de las pasturas ha disminuido. No es lo mismo que la época de la hacienda. Ahora está degradada. No creo que se les adjudique más terreno. Incluso ellos han incrementado su carga familiar, no solamente es el papá. Ahora se han repartido a los hijos. Se les ha tenido que repartir prácticamente a un hijo tiene una parte, se han dividido en cuatro, tres partes. Ahora cada hijo quiere tener igual… varias alpacas, pero ya no soporta el suelo.

Valeria: ¿Cuál es su opinión sobre el manejo de ganado alpaquero de Pinaya?

Sr. Víctor: De Tambo Pinaya… a unos metros hay animales de la comunidad. Pero como comunidad necesitan también terrenos comunales. Saliendo no mucho del centro poblado, a unos 200 metros... hay cabañas cercadas con mallas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Valeria: ¿Cómo son las cabañas?

Sr. Víctor: Por la pampa están enmalladas, pero en el cerro no. He visto que solamente están divididas por un cerco de piedra. Pero desde el tiempo de la hacienda.

Valeria: Comprendo. He visto canales de agua que atraviesan el centro poblado Pinaya.

Sr. Víctor: Claro. Al oeste hay un cruce del río. Siguen estando ahí cabañas del centro poblado. En el lado sur, continúa todavía Pinaya. Este es el sector de Palomane. Pero ya pasando el río al otro lado, está Coline, otra comunidad.

Valeria: ¿Qué riesgos encuentra Tambo Pinaya en el centro poblado?

Sr. Víctor: Tomando como punto el centro poblado. Al Este hay una cordillera (laderas de Sillapaca), esa parte es un poco más vulnerable a las bajas temperaturas, heladas, nevadas, granizos… porque todos los fenómenos climáticos más adversos pasan por allí. También, es una zona un poco más alta, una nevada ahí demora en derretirse porque la salida del sol no lo orienta directamente. Prácticamente a las 12, 1, 2, 3 de la tarde, sigue congelado. Es la zona más vulnerable.

Mientras si usted ve al Oeste, tiene más espacio en relación al otro cerro.

Valeria: ¿Aproximadamente cuántas viviendas son las más afectadas?

Sr. Víctor: Entre 15 y 20 cabañas.

Valeria: Comprendo, Sr. Víctor, respecto a otro tema en el sector, ¿Encuentra problemáticas en la vivienda alpaquera?

Sr. Víctor: Si. Sé que AgroRural ha construido algunas viviendas térmicas. Muchos le han dado uso, otros no. Y pocos se han hecho construir sus cabañas en las zonas más alejadas. Nosotros les hemos recomendado que se hagan construir sus cabañas por el confort que pueden tener. Ellos tienen sus modos de vivir, sus costumbres.

Valeria: Como última pregunta, ¿Tambo Pinaya aceptaría trabajar de la mano de organizaciones sociales o proyectos de investigación de la academia? En la mejora de las viviendas en Pinaya.

Sr. Víctor: Si, definitivamente. Ojalá que pudieran articular (un proyecto/iniciativa). Nosotros como Tambo Pinaya y el Programa Nacional PAÍS, somos articuladores entre el Gobierno Central, Regional y Local, para la mejora de la calidad de vida de los pobladores rurales.

Valeria: Muchas gracias Sr. Víctor por su tiempo.

Sr. Víctor: No se preocupe.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Anexo 11: Entrevista a la Srta. Beatriz Díaz

Asistente administrativa y coordinadora del proyecto “Mejoramiento de la cadena productiva del ganado alpaquero” de la Municipalidad Distrital de Santa Lucía

Fecha: 12/08/2021

Temas tratados: Trabajos y proyectos realizados por la municipalidad de Santa Lucía en las comunidades alpaqueras, visita de técnicos a la vivienda, costumbres tradicionales, y enfermedades en el ganado.

Valeria: Mi primera pregunta es sobre el proyecto “Mejoramiento de la cadena productiva del ganado alpaquero". ¿En qué medida contribuye el proyecto a los productores alpaqueros?

Srta. Beatriz: Bien. El proyecto está basado a nivel de todos los socios (alpaqueros) de la comunidad. De las 19 comunidades del distrito (de Santa Lucía). Nosotros abarcamos las áreas de recursos hídricos, prevención y control de enfermedades, implementación de módulos de salud, construcción de potreros... que son los cercos de malla ganadera… Aparte de eso, desarrollamos capacitaciones.

Valeria: Claro.

Srta. Beatriz: Y hacemos la técnica de sanidad en animales porque siempre aquí dentro del distrito, ya sea en las comunidades altas o bajas, requieren de asistencias. Pocos conocen de aplicar medicamentos o de curar (al ganado). Hay veces que en las zonas altas si conocen solo que necesitan apoyo, solicitan. Hay enfermedades como la *enterotoxemia (en alpacas) que es contagiosa. Ahí es donde los técnicos van a apoyar cuando los soliciten los socios de la comunidad.**

Valeria: ¿Los técnicos van a las mismas cabañas?

Srta. Beatriz: Si. Siempre en coordinación con los socios de las comunidades.

Valeria: De acuerdo. ¿Ustedes trabajan con el calendario alpaquero?

Srta. Beatriz: Si, más que todo ahora en los meses de Abril, Junio. Este año han comenzado con la desparasitación, luego han estado aplicando las vitaminas. En temas de calendario, lo usamos en relación con los medicamentos. Dentro de las capacitaciones también enseñamos como usar el calendario alpaquero… que se debe hacer en la cabaña, cambiar los cercos... Se trabaja con el calendario.

Valeria: Srta. Beatriz. ¿En qué espacios de las cabañas permanecen los técnicos durante las asistencias de sanidad que realizan? ¿Cómo es la visita de un técnico?

Srta. Beatriz: Las visitas que ellos realizan son en horas de la mañana. Antes que salgan a pastorear el ganado. Al momento de llegar, en la mayoría de las zonas altas, siempre

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

los esperan con desayuno porque como ellos salen a las 4 de la mañana, 5 de la mañana… por el frío y el tiempo, no desayunan. Ahí es donde les dan.

A veces te dicen que te sientes en el patio, pero hay otras ocasiones que los socios son bien buenos y te dejan entrar a sus cabañas (espacios interiores).

Claro, los chicos también tratan de tener cuidado porque ahora se han incrementado las medidas de bioseguridad que incluye en este caso los guantes quirúrgicos, los barbijos, el alcohol… Igual, siguen trabajando.

Valeria: Según su experiencia, ¿Ha visto tradiciones socioculturales que realizan los productores alpaqueros?

Srta. Beatriz: Yo soy de la comunidad de Coline (comunidad cercana a Santa Lucía). Cuando mi abuelito vivía, si tenía sus costumbres. En Carnavales, hacer el pago a la tierra. Más que todo ellos se dedican a hacer esos pagos para que al ganado le vaya bien y no les afecte las enfermedades. Se tiene una creencia a los Apus.**

Valeria: ¿Estas tradiciones y costumbres las realizan en los patios de las mismas cabañas?

Srta. Beatriz: Normalmente esas costumbres las desarrollan cada uno en sus cabañas. Por ejemplo, en Carnavales… años atrás, si se reunían. Ponían una bandera blanca para que los demás vecinos lleguen ahí, los visiten y celebren entre todos. Preparaban un banquete. Venían las visitas en burros para tomar y comer.

Valeria: Respecto al ganado alpaquero, ¿Cómo se ve afectado por las heladas?

Srta. Beatriz: Cuando hay heladas, en nevada. Si las sacan (a la intemperie) a las crías, las alpaquitas chiquitas más que todo tienden a afectarse porque comen frío y les ataca a los pulmones. Les da fiebre y neumonía. Incluso hay otros casos que les da la diarrea. Y se van enfermando, van presentando síntomas. En la comunidad, los socios conocen cuando un animalito está enfermo… no come, está durmiendo, está echado y lo último es que camina y está detrás (del resto del ganado). Ahí los socios cuando tienen su botiquín, le van aplicando (medicinas).

Valeria: ¿El porcentaje de ganado alpaquero perdido es alto?

Srta. Beatriz: Es regular. Cuando empiezan a parir, aumenta el riesgo. Al día siguiente amanece congelada (la cría). En Enero, Febrero… les ataca más las enfermedades… enterotoxemia, diarrea. Es más frecuente en estos meses.

Valeria: De acuerdo Srta. Beatriz. Muchas gracias por sus respuestas.

enterotoxemia: Enfermedad muy contagiosa que afecta al ganado alpaquero, produciendo altas tasas de decesos de crías. Alcanzando hasta el 70% de decesos por temporada.

****Apus:*** Proviene del quechua y significa “señor(a)”. En el mundo andino, es empleada para referirse al espíritu de las montañas, las cuales son consideradas sagradas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Anexo 12: Entrevista al Sr. Moisés Mamani

Médico veterinario y Zootecnista. Especialista en camélidos sudamericanos de la ONG *Descosur* (Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo del Sur)

Fecha: 18/08/2021

Temas tratados: Manejo del ganado alpaquero, rutina diaria de los pastores, alimentación del ganado. Necesidad de infraestructura para la mejora de procesos y pastos andinos.

Valeria: ¿Cuál es el desplazamiento de las alpacas en las cabañas en la zona altoandina?

Sr. Moisés: Eso va a depender mucho de la cantidad de animales y la extensión del terreno que va a tener cada criador. Las alpacas son llevadas a pastar por las personas. La mayor parte no tienen cercos, no las ponen en cercos. Pastorean a campo abierto y todo el día se la pasan caminando. Depende de la distancia de donde van a pastar. Y el pastor(a) va al costado de los animales, cuidándolos… Para que no pueda pasar donde el vecino o pueda ir al otro lado.

Valeria: ¿Llevan todos los días y una vez por día a pastar las alpacas?

Sr. Moisés: El pastoreo y cuidado de los animales es diario. Por ejemplo, el pastor se levanta a las 3:30 de la mañana, dependiendo… para preparar su desayuno, su fiambre (almuerzo) y a las 5:30 ya está desayunando. Porque los animales a partir de las 7 ya tienen que salir al campo. De ahí se van hasta las 5, 6 de la tarde. Generalmente regresan a las 5 o a las 4, en la tarde. Se llevan un refrigerio frío para poder almorzar en el día. Entonces, el trabajo es todo el día prácticamente.

Valeria: ¿En qué espacios de las cabañas se realizan las actividades productivas?

Sr. Moisés: En los corrales, cobertizos. Los pastores están al costado de los animales durante la época reproductiva. Cuando nacen, hay que atender, cuidar. No dejar pasar a los animales al (territorio del) vecino porque hay problemas. En los pajonales, los productores no tienen cercos porque el costo es altísimo y no están en la capacidad de poder comprarlos. Hay algunos productores que alguna institución o gobierno local les ha apoyado. En una hectárea, al año… una alpaca o hasta dos pueden pastar.

No se tiene por las ganancias de la fibra. El costo de la fibra es bajísimo, está alrededor de los S/.10 (por libra). Para producir cuatro libras (de fibra de alpaca) tienes que pastar en un pasto de buenas condiciones, (una alpaca) dos años prácticamente. Si el suelo no tiene pastizal o es malo, no va a aguantar durante todo el año. Esto es por el tema de la alimentación (del ganado).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Valeria: ¿Hay alpacas también en los centros poblados?

Sr. Moisés: En la zona alta, todo es zona alpaquera (incluyendo los centros poblados). Todos tienen sus alpacas, en promedio en estos lugares tienen entre 40 y 60 alpacas.

Valeria: Sr. Moisés, cuando las alpacas se enferman, ¿Existe algún procedimiento de separación del ganado?

Sr. Moisés: De acuerdo con las recomendaciones deben separar, pero por las condiciones del minifundio*… (El Sr. Moisés explica la realidad de ciertos productores alpaqueros en este tipo de terrenos). Un problema del alpaquero es el minifundio y esto no les permite hacer nada, no tienen extensión de terreno. En promedio tienen 100 a 120 hectáreas de terreno. Esto es exclusivamente para 70, 80 alpacas… No todos los terrenos tienen pastizales, tienen zonas eriazas donde no crece pasto. Por eso no tienen la capacidad de separar… técnicamente si deben separarse… tener un corral o un cerco donde puedan aislar a las alpacas enfermas para hacer tratamiento. A veces las tratan ellos, a veces llaman a una institución o al gobierno local.

Valeria: Respecto a los cobertizos, ¿Hay algo que podría mejorarse para que las heladas no las afecten tanto y no haya niveles de mortandad en época de heladas?

Sr. Moisés: Claro, la forma más práctica de mejorar es con la alimentación. Los animales que van a estar en buenas condiciones van a resistir la época de frío. Si el animal no está bien alimentado, esos son propensos a enfermarse y a morir. Podría trabajarse en la mejora de las condiciones para la alimentación, las praderas…

Sobre los cobertizos, algunos cuentan con condiciones que las estresan.

Valeria: Comprendo, Sr. Moisés.

Sr. Moisés: Por ejemplo, tenemos asociaciones de familias alpaqueras, cada una tiene 50 (alpacas) en promedio, se divide en 4 a 5 familias. Son 200 a 250 animales. Construir un cobertizo para esta cantidad es imposible. El Estado construye para una capacidad entre 20 a 40 alpacas.

Valeria: ¿Cómo podrían contribuir la infraestructura para la mejora de la alimentación de las alpacas? Considerando las difíciles condiciones climáticas.

Sr. Moisés: Se pueden aplicar prácticas... para el abonamiento. Trabajando con estas prácticas se puede incrementar la demanda forrajera. Otro problema es el tema del agua, no todas las cabañas tienen agua. Los que tienen ojos de agua, en la época seca va secándose y se reduce la capacidad. Debe potenciarse las condiciones para sembrar, para que los pastos puedan crecer adecuadamente.

minifundio: Es un pastizal o terreno de cultivo de extensión reducida y presentando poca rentabilidad. En consecuencia, se produce una crianza alpaquera por subsistencia. Así también, sus condiciones no permiten que el ganado pueda ser alimentado adecuadamente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Anexo 13: Entrevista al Sr. Juan Holguín

Maestro de construcción y ganadero, con experiencia de trabajo y conocimientos en procesos tradicionales de construcción en tierra (adobe) en zonas altoandinas de Puno

Fecha: 18/08/2021

Temas tratados:

Construcciones tradicionales en tierra, pruebas en sitio para el conocimiento de una adecuada tierra. Procesos constructivos ancestrales en relación con el adobe y el tapial.

Parte 1

Valeria: Sr, Juan. Acerca de procesos constructivos tradicionales en zonas alpaqueras de Puno. ¿Solían realizar pruebas para ver la calidad de la tierra para fabricar adobes?

(El Sr. Juan se refiere a las zonas con mayor altitud, donde se localiza Pinaya)

Sr. Juan: De acuerdo con la zona se realiza el adobe, y la tierra es muy distinta en cada zona. En zona alta, por ejemplo. Ahí es más piedra y tierra con un poco de cascajo. Es muy buena… casi no se utiliza paja. Estas piedrecitas sirven como paja, como si estuviese prensando. No es solamente agarrar de un solo sitio y hacer adobe.

Hay lugares con tierras muy especiales, el adobe es muy duro, recontra duro, por más que usted lo arroje, no se rompe. Esto es lo que nuestros ancestros buscaban.

En la zona del lago, zona baja... es pura tierra y también hay que buscarla. La tierra que ligeramente tiene arenita es la que se busca para adobe. Entonces, ahí como no tiene con que prensar, se utiliza la paja, lo que se llama *"chilligua". En otras partes que no es tan zona baja, ya no se usa *chilligua*, si no el ichu… El ichu macho.**

Valeria: ¿Realizan pruebas con la tierra, como la prueba del rollito?

(Le explico al Sr. Juan en qué consiste la prueba del rollito).

Sr. Juan: Esa prueba se utilizaba más para hacer palos, palos de adobe. Antes se fabricaban palos, ahora muy poco. La forma de hacer es utilizar ichu y bastante paja, se utiliza la paja más dura, la paja más madura porque la paja tiernita se puede romper. Se hacía (una mezcla) de paja y barro. Se chanca y se golpea (la mezcla).

Valeria: ¿En qué parte de las cabañas se usaban los palos de adobe?

Sr. Juan: En el techo. Se colocaban en la parte de arriba, en el lomo (del techo). En el transversal, los demás… era puro barro. Como cintas se utilizaba el cuero de vaca. Cuando queríamos más sólido, cuero de vaca, pero la parte del cuello.

Valeria: ¿Cuál es la longitud de estos palos de barro y paja?

Sr. Juan: Más o menos 2.5 a 3 metros.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Valeria: ¿Este proceso lo realizaban en el suelo? La preparación de la mezcla...

Sr. Juan: Si. Dando vueltas, compactando. Y entonces, esto se hace secar al sol. De acuerdo con el clima puede secar en una semana o quince días.

Pero normalmente, en tiempo seco se hace. A partir de Agosto, Septiembre a Octubre. Antes de que empiece la lluvia.

(Le explico al Sr. Juan en qué consiste la prueba de la botella).

Valeria: ¿Suelen realizar esta prueba?

(El Sr. Juan comenta sobre el uso que solían darles a las botellas para purificar agua en el patio de las cabañas).

Sr. Juan: Eso se utilizaba si es que vas a beber esa agua. Más antes, lo dejaban por lo menos una semana o un mes dentro de la botella. Ahí se concentra, primero la parte más gruesa, más fina, más fina… El agua sale purita y ya lo podías tomar. Cuando no tenías pozos de agua. Inclusive en ojo de agua, se captaba del ojo del suelo. Hay otros que salen del cerro, (el agua) es más filtrado.**

Valeria: Comprendo.

Sr. Juan: Más antes, sacábamos (agua) en unas ollitas de barro. Ahora ya es más tecnificado. Nuestros abuelos nos han dicho.

Valeria: Una tercera prueba para ver la calidad de la tierra para el adobe es la prueba de la pastilla (Le explico al Sr. Juan en qué consiste esta prueba).

Sr. Juan: Aja, si se hacían pastillas con el barro. Se hacían también ollitas de barro, para juguetes. Después lo quemaban y si luego salía bien como ladrillo, entonces era para tal cosa… se identificaba. Yo mismo hice esa prueba, como jugando.

Valeria: Para ver las calidades.

Sr. Juan: Si. Entonces ya se sabía que terreno era. Pero no todos sabían, se les preguntaba a algunas personas que sabían de estos procesos. Inclusive había tierras naturales de color blanco, medio amarillo y medio rojizo. De eso también se combinaba para pintar las paredes y se utilizaba para las cerámicas de barro. Eso se lustraba con tierra natural.

Valeria: Luego de la fabricación del adobe, existe una prueba para medir su resistencia (Le explico al Sr. Juan en qué consiste esta prueba). ¿Realizan esto o pruebas similares? Para medir la resistencia del adobe.

Sr. Juan: Si, se realiza. Aunque antes se compactaba bien… Pisotearlo, y bastaba con las pastillitas. Con eso era casi suficiente. Por eso, tal vez las casas, no había antes más de dos pisos.

Valeria: Sr. Juan, ¿Podría comentarme sobre el proceso de secado del adobe?

Sr. Juan: Normalmente se sabía en qué época había que hacer adobe. Por ejemplo, ahorita (mediados de Agosto) ya va a estar bueno para hacer adobe. A partir de Agosto

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

hasta Octubre. Entonces, no es necesario poner nada para la lluvia porque no va a llover. Pero, para que no se raje el adobe, se pone guano* de burro, para que sombree… También, se ponía pajitas para que con el sol no se raje.**

Valeria: En el proceso constructivo, ¿Los muros suelen estar protegidos de la lluvia?

Sr. Juan: Claro. Si no terminaban la construcción, la protegían con la misma paja o ichu. O también lo protegían con cerámicas… las ollas que se rompían, de los fogones… con todo eso lo tapaban. Porque a la paja a veces el viento la levantaba.

Valeria: ¿Utilizan adoberas como moldes para la fabricación del adobe?

Sr. Juan: Si, y más antes eran individuales. De uno en uno se hacían (los adobes). Y los primeros adobes eran de 70 x 30 cm, después ha ido bajando a 50 x 30 cm, 20 x 30 cm o 20 x 25 cm.

Valeria: ¿Cómo construyen los cimientos para cabañas de adobe en las zonas altoandinas?

Sr. Juan: Zonas altas utilizaban la piedra nomas, y en los cantos siempre va a haber una piedra cuadrada en las esquinas, en casas antiguas... Piedra, barro y cascajo. En zona lago, utilizan las champas**.**

Valeria: ¿Se utilizaba cemento para los cimientos?

Sr. Juan: No, utilizaban cal con arena. Ahora si utilizan cemento.

Valeria: ¿Cómo estaban conformados los morteros?

Sr. Juan: De barro simple, no se echaba paja. Pero, para el amarre si es que en la zona se tenía, se ponía un amarre de palos. En otras zonas, se ponían amarres de ichu. Lo tendían… iban formando como una hilera.

Valeria: Para la estructura de los techos, ¿Siempre se ha usado la madera?

Sr. Juan: Antes se utilizaba el palo, todo era palo. No la madera. Por ejemplo, para el techo normal se usaban palos rectos. Los otros palos tienen muchas curvas y no crecen rectos.

Valeria: ¿El piso era la misma tierra?

Sr. Juan: El piso era el mismo y de acuerdo cómo uno se adecúa… Yo he visto unos pisos que tenían empedraditos, pero más que todo, le echaban barro para que esté calientito. Y la cama era del mismo barro, hacían una cama con sus respectivos (cajones) para guardar sus cositas, su ojota… Y como no había colchón, se utilizaba puro cuero.

Valeria: Para la protección de los muros, ¿Se solía colocar algún revestimiento?

Sr. Juan: Claro. Se revestía totalmente, incluso mucho más que ahora. El revestimiento es de tierra que ha pasado por pruebas… Con el barro se preparaba como guano, bastante. Porque usted sabe, al guano, no traspasa el agua. Entonces, las paredes con eso lo enlucían.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Valeria: ¿Cómo era este proceso constructivo?

Sr. Juan: Primero, con barro nomas, después… barro con paja y de ahí viene la tierra con bastante guano. Para pasar (sobre la cinta), más guano todavía, con tierra.

Le pasaban como enlucido y queda como enyesado. Eso ya no se practica hoy día.

Valeria: Esto que me dice es importante porque al no pasar agua, no hay humedad no pasa.

Sr. Juan: No pasa, por eso es que las casas antiguas eran calientitas.

Valeria: Sr. Juan ¿Cómo era el proceso constructivo tradicional en los corrales de las alpacas y cobertizos?

Sr. Juan: Eran canchones de piedra. En zona alta no tenían para techo, no utilizaban calamina ni nada. Era a la intemperie y si es que tenían techos (a una o dos aguas) con caídas había canales que cuando llovía podía drenar.

En las partes que tenían un poco pendiente tenía que ser para que drene porque si no se iban a inundar.

Valeria: ¿En qué zonas construían estos canales?

Sr. Juan: Al lado del murito (de los corrales) o de acuerdo como está el terreno, a donde se pueda guiar el agua. Entonces, iba (el agua drenada) a la zona de pastos. El pasto se regaba y crecía bien con esa agua. La naturaleza misma ayudaba.

Valeria: ¿Esto era sólo en las zonas de corrales o también cerca de las cabañas?

Sr. Juan: Para que no entre agua a la cabaña. Alrededor, detrás del canchón se hacía a ambos lados. Para que el agua o la granizada que siempre va a circular se desvíe.

Valeria: Muchas gracias Sr. Juan por todos sus conocimientos compartidos. ¿Tendría algunas recomendaciones finales sobre construcción en zonas altoandinas?

Sr. Juan: Si alguna vez va a trabajar en zonas (altoandinas), para el cobertizo no utilice calamina y si va a utilizar la calamina, cúbrela con algo. Por qué le digo, por ejemplo, las alpacas son muy delicadas. Por el ruido de la calamina se estresan. Tanto como cuando se transportan en camiones. Y ahora por qué hay mal parto, enfermedades… Le hace daño, más antes no había.

Me gustaría que los (techos de los) cobertizos sean naturales. No deben sonar.

Valeria: Entonces, ¿Se podría regresar al uso de la paja para el techo?

Sr. Juan: Claro. Eso es lo mejor. Inclusive donde yo estoy trabajando, me he hecho una cocinita de paja para evitar el sonido. Con esto, la habitación es más caliente. A la hora de techar, (la paja) se trenza. Las soguillas se hacen de la misma paja y se usan los palos o maderas, con eso es mucho más fácil.

Valeria: Muy interesante todo lo que me comenta, muchísimas gracias, Sr. Juan.

***chilligua:** Es un tipo de paja suave, generalmente encontrada en zonas húmedas. Tiene una altura que va entre los 30 y 100 cm. Es resistente a heladas y granizadas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

****ojo de agua:** Cuerpo de agua que surge del subsuelo.

*****guano:** Es el abono derivado del excremento del ganado.

******champas:** Consta de la técnica constructiva de apilamiento de bloques cortados de la tierra, con paja. Se utilizan para construir muros, así como, la base de estos. Fueron empleadas principalmente en la construcción de los *Putucos*.

Parte 2

Valeria: Sr. Juan, ¿Qué tipos de adobe existen según su composición?

Sr. Juan: En zona alta, hay tierras con piedras pequeñas. No es necesario echar la paja o abono. Esta tierra no es arenosa ni arcillosa, es otro tipo de tierra que normalmente en el patio del cerro hay. Esta es una forma de adobe.

Otra forma de adobe, para zona media o baja (altura), tiene como arena fina. Ahí hay que agregarle paja ligeramente picada… de por lo menos 10 a 15 cm.

Valeria: Sobre el adobe reforzado para sismos. ¿Existe alguna técnica tradicional?

Sr. Juan: Claro. Normalmente las casas antiguas tenían 2.50 metros de altura, en los caseríos llegaba a los 3 metros. Ante sismos, se hacía (la disposición de adobes) de cabeza. El adobe tenía 70 cm de largo. Y cada 3 o 4 hiladas más o menos, le metían carrizo* en la parte de arriba. Le daban toda la vuelta, como si fuera un amarre. Esto usaban para que no se raje, ante sismos.

Valeria: Sobre otra técnica constructiva en tierra, ¿Se suele construir en tapial en la zona?

Sr. Juan: Si, existe todavía. Usted puede encontrar tapiales. Están bien compactados y (se construyen de) cada 2.50 a 3 metros.

Valeria: En el tapial, ¿A la mezcla de barro se le agrega algún otro material?

Sr. Juan: Si se coloca... las piedras grandecitas. El tapial… se tapa los dos cajones, se compacta y con las piedras también compactaban. Y casi al canto, cuando ya estaba rellenado el tapial, tenía una fila de piedra pircada***. Esto para que se amarre con el siguiente tapial que se va a poner en la parte alta.**

Valeria: ¿Podría explicarme más de este sistema, Sr. Juan?

Sr. Juan: Hacían el muro de un tapial, después uno más le ponían encima. Tiene solamente hasta tres tapiales de altura.

Valeria: ¿Cuánto más o menos es el alto y ancho?

Sr. Juan: El tapial es de 1 a 1.50 metros de altura.

Valeria: ¿Para compactar la tierra se emplea algún instrumento?

Sr. Juan: Con el palo o simplemente lo pisoteaban como fabricando un adobe. Casi igual es la técnica. Y con el palo lo compactaban bien como si fuera bloqueta.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Valeria: En el encofrado… ¿El cajón es de madera?

Sr. Juan: Claro, con lo que encontraban de madera. Aunque no hay tanta madera, pero se ingeniaban con lo que sea.

Valeria: Sr. Juan. Entonces, ¿La construcción en tapial se realiza en zonas muy altas?

Sr. Juan: Sobre 4000 metros. Los tapiales se utilizaban para hacer los canchones**, también los cercos de las cabañas, para guardar el ganado o para algún murito.**

Valeria: ¿Las cabañas alpaqueras tenían construcción en tapial?

Sr. Juan: Muy poco. Podían utilizar tapial o también si hay bastante piedra, ya no necesitaba tapial. Solamente es pura piedra y barro, trenzado.

Valeria: Mi última pregunta es sobre el ichu, que se utiliza para reforzar adobes, en el caso del tapial, ¿Se emplean otros materiales?

Sr. Juan: En el tapial es más la piedra, el ichu muy poco. Se colocaban ahí gravas, pero el tapial también tenía… cómo si estabas limpiando tu patio. Esa misma tierra se sacaba y con grava se ponía. Se agregaba otra tierra en caso faltaba.

Valeria: ¿Se agregaban otros materiales como cáscaras o lana… para reforzar el material?

Sr. Juan: Si, eso entraba. Por ejemplo, los huesos del cordero, alpaca… se metían ahí. También, había unos cueritos… que los cortaban para amarrar algunas cosas. En vez de botarlos por ahí, todas esas cositas lo metían al tapial.

Valeria: Muy interesante este aspecto en la construcción tradicional del tapial.

Sr. Juan: Claro, por eso es que las casas antiguas tienen el muro lleno de huesos. Cuando el muro se derrumba, vas a encontrar un montón de huesos, cueritos. Eso era como limpiando la casa, en vez de botar, con la tierra lo compactaban.

Valeria: Muchas gracias, Sr. Juan.

carrizo: Es una planta también conocida como “caña hueca”. Se caracteriza por tener tallos largos y huecos. Usualmente crece cerca de los ríos.

****al canto:*** hacia un lado, límite, borde.

*****piedra pircada:*** Compuesto de piedras no labradas y mortero. Técnica empleada para la construcción de cimientos, muros y caminos, en las comunidades altiplánicas.

******canchones:*** Es aquel amplio territorio o terreno en zonas rurales, que está cercado

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Anexo 14: Informe N° 059 - 2021 de Proyecto Alpacas

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA LUCIA
SUB GERENCIA DE DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL
PROYECTO ALPACAS

GESTIÓN 2019 - 2022

"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"

INFORME N°059–2021-MDSL-SGDES-PI-ALPACAS/AACV-R

A

AL : Ing. Alan Víctor, VELARDE FERNÁNDEZ
Gerente Municipal

ATENCION : Sr. Néstor Demetrio, BENAVENTE BLANCOS
Sub Gerente de Desarrollo Económico y Social
Ing. Javier Edwin, CALCINA CCAHUA
Inspector del Proyecto Alpacas

DE : Ing. Alex Ander, CASTILLO VENEGAS
Residente del Proyecto Alpacas

ASUNTO : Remito respuesta a documento presentado.

FECHA : Santa Lucia, 11 de marzo del 2021.

De mi mayor consideración;

Por intermedio de la presente me dirijo a usted, para saludarlo cordialmente y así mismo en referencia del documento recibido, remito la información solicitada por la estudiante de la universidad de Arequipa.

Primero: La oficina de Proyecto Alpacas no cuenta con un plano catastral del distrito de Santa Lucia, así como tampoco cuenta con planos de las comunidades solicitadas, por el que esta Oficina sugiere se remita el presente documento a la oficina de catastro de la Municipalidad Distrital de Santa Lucia.

Segundo: El distrito de Santa Lucia cuenta con un total de 19 comunidades conformadas por zona alta, media y baja por el que la comunidad de Cayco cuenta con 42 socios activos, la comunidad de Pinaya cuenta con 96 socios activos, la comunidad de Atecata cuenta con 41 socios activos y la comunidad de Orduña cuenta con 49 socios activos.

Tercero: El número de alpacas de cada comunidad es el siguiente, que se muestra líneas abajo, así como también como el número de viviendas que cuentan con cobertizos. Los cuales a datos exactos cuenta la institución de Agro Rural Puno.

Nº	COMUNIDAD	CANTIDAD DE CAMÉLIDOS	Nº DE VIVIENDAS QUE CUENTAN CON COBERTIZOS
1	CAYCO	9859	11
2	PINAYA	14639	80
3	ATECATA	8642	No cuenta con cobertizos
4	ORDUÑA	5775	6

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

GESTIÓN
2019 - 2022

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA LUCIA
SUB GERENCIA DE DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL
PROYECTO ALPACAS

"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"

Se adjunta fotografías de viviendas alpaqueras.







Para tal efecto se adjunta al presente:

- Solicitud recepcionado original.

Es todo cuanto puedo informar a Ud. Para su conocimiento y trámite correspondiente.

Atentamente,

Cc.
Arch.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Anexo 15: Plantilla de encuesta sobre percepción de frío y situación actual de la vivienda alpaquera en el sitio

ENCUESTA **Fecha: ____/____/____**

Buenos días / tardes / noches, señor(a), me encuentro realizando un estudio sobre la vivienda (cabaña) alpaquera del centro poblado Pinaya, la percepción de frío y situación actual. Para ello le agradeceré me conceda unos minutitos para conocer su opinión al respecto. Muchas gracias.

Preguntas de inicio

1. **¿Vive usted o ha visitado una cabaña con corrales y/o cobertizos para alpacas?** Si / No
2. **Sexo del encuestado:** Hombre / Mujer / Prefiero no decirlo
3. **¿Cuántos años cumplidos tiene usted? _____**

Comodidad en la cabaña

1. Del 1 al 5, ¿qué tan cómodo se siente o se ha sentido en una cabaña alpaquera?

Nada cómodo				Muy cómodo
1	2	3	4	5

2. Según su opinión sobre la cabaña alpaquera, ¿en qué meses es más fría? (Marque con una X hasta **3 opciones**)

	Enero
	Febrero
	Marzo
	Abril
	Mayo
	Julio
	Agosto
	Septiembre
	Octubre
	Noviembre
	Diciembre

3. Marque **hasta 2 espacios** donde siente más frío en la cabaña alpaquera.

	Habitación / dormitorio
	Cocina
	Depósito
	Corrales
	Cobertizo
	Patio
	Baño
	Otro: *(escribir)*

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4. ¿En qué espacios prefiere estar en las mañanas? Marque **hasta 2 opciones**.

	Habitación / dormitorio
	Cocina
	Depósito
	Corrales
	Cobertizo
	Patio
	Baño
	Otro: *(escribir)*

5. ¿En qué espacios prefiere estar en las tardes? Marque **hasta 2 opciones**.

	Habitación / dormitorio
	Cocina
	Depósito
	Corrales
	Cobertizo
	Patio
	Baño
	Otro: *(escribir)*

Problemas y necesidades de las cabañas

6. De la siguiente lista, ¿cuáles cree que son los problemas más importantes que afectan a la cabaña alpaquera? Marque **hasta 3 opciones**.

	Hace mucho frío
	Espacios muy pequeños
	Poca iluminación
	Cabaña mal construida
	Uso del fogón (humo)
	No cuenta con todos los servicios (luz, agua, teléfono, cable, internet)
	Alejado de comercios y tiendas
	Mala ubicación (alejada)
	Lejos del transporte
	Cabaña en riesgo (heladas, nevadas, huaycos, inundaciones, etc)
	Otro: *(escribir)*

7. ¿Cómo considera la **calidad de la construcción** de las cabañas alpaqueras? Marque.

	Muy buena
	Buena
	Ni buena ni mala
	Mala
	Muy mala

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

8. Del 1 al 5, ¿Cómo están los **dormideros y cobertizos** de las cabañas? Marque.

Muy deteriorados				Bien conservados
1	2	3	4	5

9. ¿Qué mejoras cree que se debe hacer en las cabañas? Marque todas las **opciones que crea**.

	Cambio de baño
	Cambio de cocina
	Tirar y levantar muros
	Cambio de suelo / Colocar piso
	Arreglo de instalaciones de agua, electricidad, etc.
	Cambio de ventanas y puertas
	Otros: *(escribir)*

10. ¿Qué es lo que se malogra más rápido de las cabañas? Marque **hasta 3 opciones**.

	Muros (paredes)
	Puertas
	Ventanas
	Techos
	Suelo

La cabaña productiva

11. De la siguiente lista, ¿Qué es lo que más valora de una cabaña alpaquera? Marque **hasta 3 opciones**.

	No sentir frío
	Alpacas protegidas frente a heladas
	Cercanía de la cabaña con oportunidades de trabajo y/o estudio
	Cercanía a tiendas y bodegas
	Cercanía al transporte
	Pisos, paredes y techo en buen estado
	Dormitorios separados para padres e hijos
	Acceso a servicios (agua, luz, cable, internet)
	Otros: *(escribir)*

12. ¿Cuánto está actualmente la **libra (en S/.) de fibra de alpaca**? Puedes diferenciar los precios según el tipo y calidad de la fibra, u otra característica.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

13. ¿Qué necesitarían los productores alpaqueros para tener más oportunidades? Marque **hasta 3 opciones**.

	Mayor valor al precio de la fibra de alpaca
	Capacitación
	Más programas sociales
	Seguimiento en todo el proceso
	Nuevos usos a la fibra de alpaca
	Facilidad para conseguir créditos
	Mejora de los corrales y cobertizos
	Buscar nuevos mercados para la fibra de alpaca
	Otro: *(escribir)*

14. ¿Qué actividades durante el **trabajo con fibra de alpaca** se realizan en las cabañas? Marque **todas las que crea**.

	Esquila
	Categorizado
	Acopio
	Clasificado
	Lavado
	Cardado
	Peinado
	Hilado
	Tejido / confección
	Otro: *(escribir)*

15. ¿Qué **actividades del calendario alpaquero** se realizan en las cabañas? Marque **todas las que crea**.

	Empadre
	Parición
	Control parasitario externo (sarna y piojos)
	Saca
	Revisión y prevención de estomatitis
	Destete
	Esquila
	Selección de alpacas
	Castración
	Registro de pesos de hembras primerizas (tuis)
	Dosificación de perros
	Otro: *(escribir)*

** Nota personal: (no se imprime en la plantilla). Con la finalidad de una mejor comprensión de las preguntas, alternativas de respuesta y desarrollo de la encuesta. Y de acuerdo con la idiosincrasia del sitio, se procedió a denominar la vivienda alpaquera como "cabaña" o "cabaña alpaquera".*

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Proceso de elaboración del material compuesto que forma parte del proyecto *Diseño, implementación y validación de un sistema de aislamiento térmico sostenible, compatible con adobe, basado en nuevos materiales compuestos de fibra de lana de alpaca, fibras de ichu y aserrín de madera*, que resultó ganador del concurso "Fondo para la Investigación 2020" de la *Universidad Católica de Santa María*, según la resolución N° 27574-R-2020.

Un inmenso agradecimiento al equipo de investigación por las fotografías y tablas.

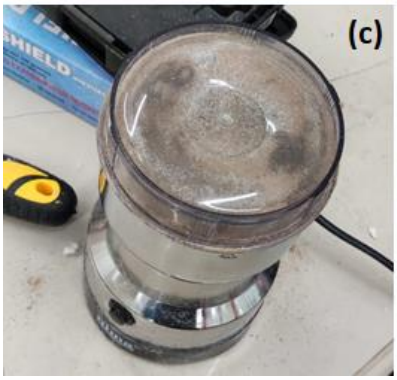
- El proceso de fabricación del material compuesto se presenta a continuación:

Reducción de la materia prima a polvillo:

- Triturado de la materia prima: las fibras de ichu y el aserrín fueron molidos con un molino de café (c) y posteriormente triturados con una trituradora de plástico (a).
- La lana de alpaca fue limpiada, humedecida, triturada con una trituradora de plástico (a) y finalmente, tamizada por medio de un tamiz ASTM #140 (b).









Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Materia prima en su estado natural, semi-fina y en un estado fino (similar a polvillo).







Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Vista de ichu, aserrín de madera y lana de alpaca, en un estado fino.



- Elaboración de mezclas para seis distintos compuestos, considerando en su volumen diferentes porcentajes de aserrín, fibra de alpaca e ichu.
- De los seis compuestos, uno presentó los tres materiales. Teniendo en su composición 20% de aserrín, 40% de fibra de alpaca y 40% de ichu (compuesto #4).



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Integración de los componentes de la mezcla con un molino eléctrico de café.



- Colocación de la mezcla en un molde de acero inoxidable con faja térmica, a una temperatura de 300 °C. La mezcla es vertida en el agujero señalado.





Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

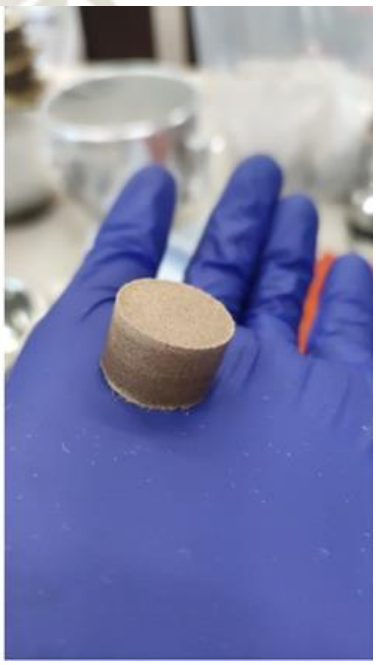
- El molde es sometido a una prensa hidráulica, con la que se le aplica 5 toneladas de presión en un tiempo de entre 10 a 20 minutos. A este proceso se le denomina “prensado en caliente”.





- Finalmente, se obtienen probetas del material compuesto elaborado.





Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Vista de las mezclas antes de la fabricación de probetas (a) y muestras (b). Se puede apreciar la diferencia de composición y color de cada una. En total, se elaboraron 4 muestras para cada una de las mezclas.





Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

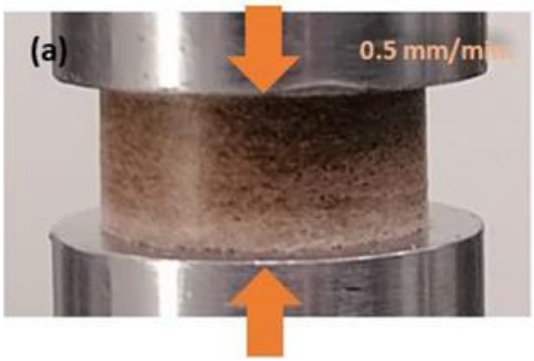
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

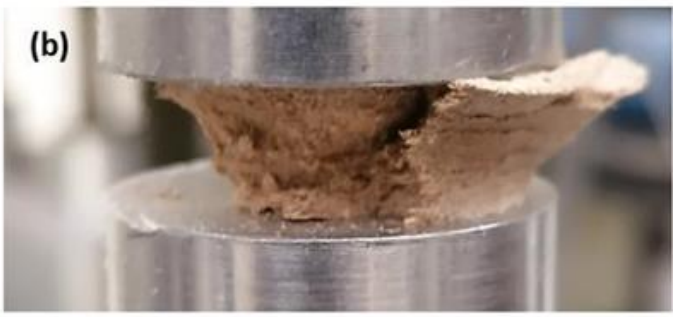
- El material compuesto fue fabricado en distintas presentaciones como esta muestra con forma de probeta casi plana (disco), que cuenta con 15 cm de diámetro y 1.5 cm de espesor. En la fotografía se evidencia la medición de la probeta con el instrumento calibrador a *Vernier*.





- Se realizaron pruebas de compresión uniaxial a una tasa de compresión constante de 0.5 mm/min. Esto determinó que una *mayor cantidad de ichu* en la composición de la mezcla garantiza una *mayor resistencia* a la compresión.
  (a) Antes de la prueba.
  (b) Después de la prueba.





- Esto a su vez deriva en un mayor “módulo de elasticidad”, el cual refleja la rigidez del material compuesto frente a una carga que le es impuesta.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

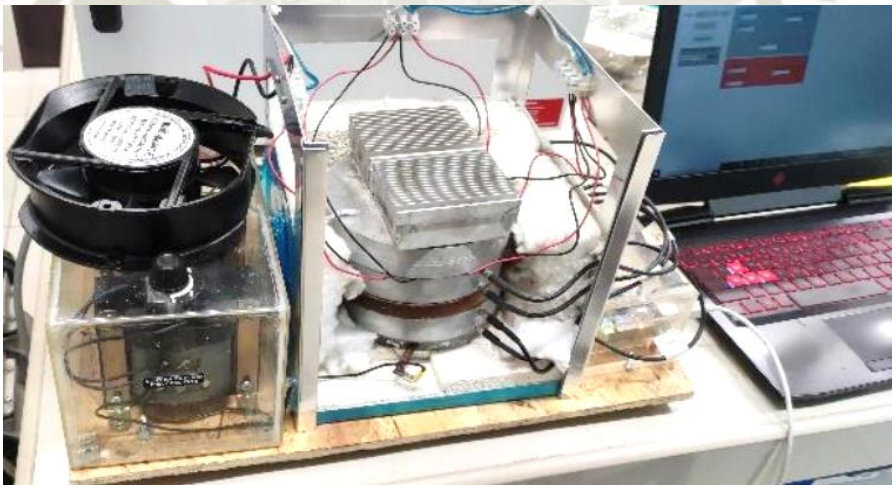
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

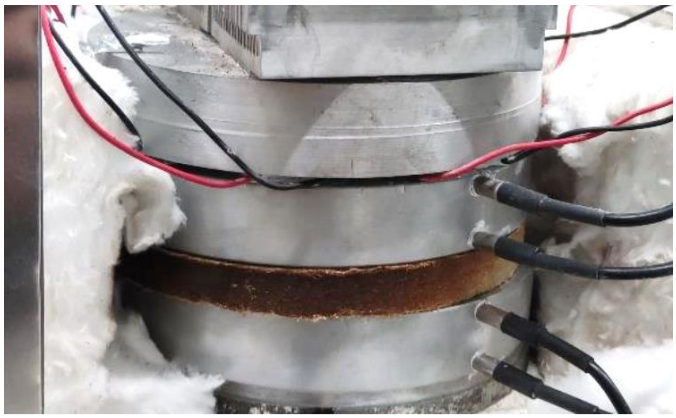
- La siguiente tabla corresponde a la “Matriz de mezclas” y contiene información respecto a los porcentajes de cada materia prima (aserrín, fibra de alpaca e ichu), en el volumen total de cada mezcla. Para la estimación, se utilizó el software *StaticGraphic* y el diseño de mezclas *Simplex Lattice*.

Tabla 1. Composición (volumen %) de los materiales preparados en la investigación

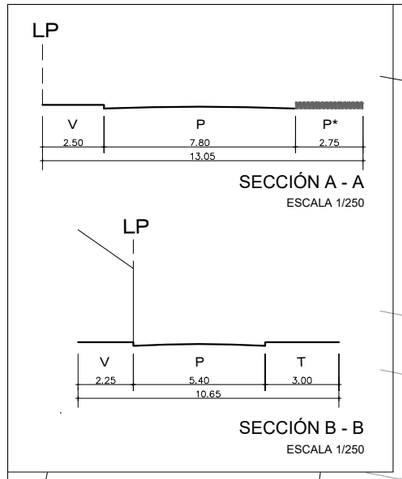
Mezcla	volumen %		
	aserrín	fibra de alpaca	ichu
1	60	40	0
2	60	0	40
3	20	80	0
4	20	40	40
5	100	0	0
6	20	0	80

- Medición de la conductividad térmica del compuesto por medio de una máquina y app, siguiendo la metodología de “placa fría y placa caliente”. En la cual, la placa fría actúa como disipador (baja la temperatura). De modo que se cuenta con un ventilador colocado en la parte superior para enfriar la placa, y una resistencia en la base, que calienta la placa caliente hasta 50 °C.





Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis



ESQUEMA DE UBICACION
ESCALA 1/750



PLANO DE LOCALIZACION
ESCALA 1/5000

ZONIFICACION

DEPARTAMENTO	:	PUNO
PROVINCIA	:	LAMPA
DISTRITO	:	SANTA LUCIA
CENTRO POBLADO	:	PINAYA
NOMBRE DE LA VÍA	:	----------
Nº DEL INMUEBLE	:	----
MANZANA	:	----------
LOTE	:	-------
ETAPA	:	-----

CUADRO NORMATIVO

PARÁMETROS		NORMATIVO	PROYECTO
USOS		VIVIENDA	
DENSIDAD NETA			
COEF. DE EDIFICACIÓN			
% ÁREA LIBRE			
ALTURA MÁXIMA		2 NIVELES	
RETIRO MÍNIMO	Frontal		
	Lateral		
	Posterior		
ALINEAMIENTO FACHADA			
Nº ESTACIONAMIENTO			

CUADRO DE ÁREAS (m2)

PISOS	AREAS DECLARADAS					
	Existente	Demolición	Nueva	Amp./Rem.	Parcial	TOTAL
PRIMER NIVEL			275.75			275.75
ÁREA TECHADA						275.75
ÁREA LIBRE (65%)						510.75
ÁREA DEL TERRENO						786.50

FIRMA PROP.:

FIRMA Y SELLO PROY.:

VALERIA BELÉN CERPA SALAS

PROYECYO:

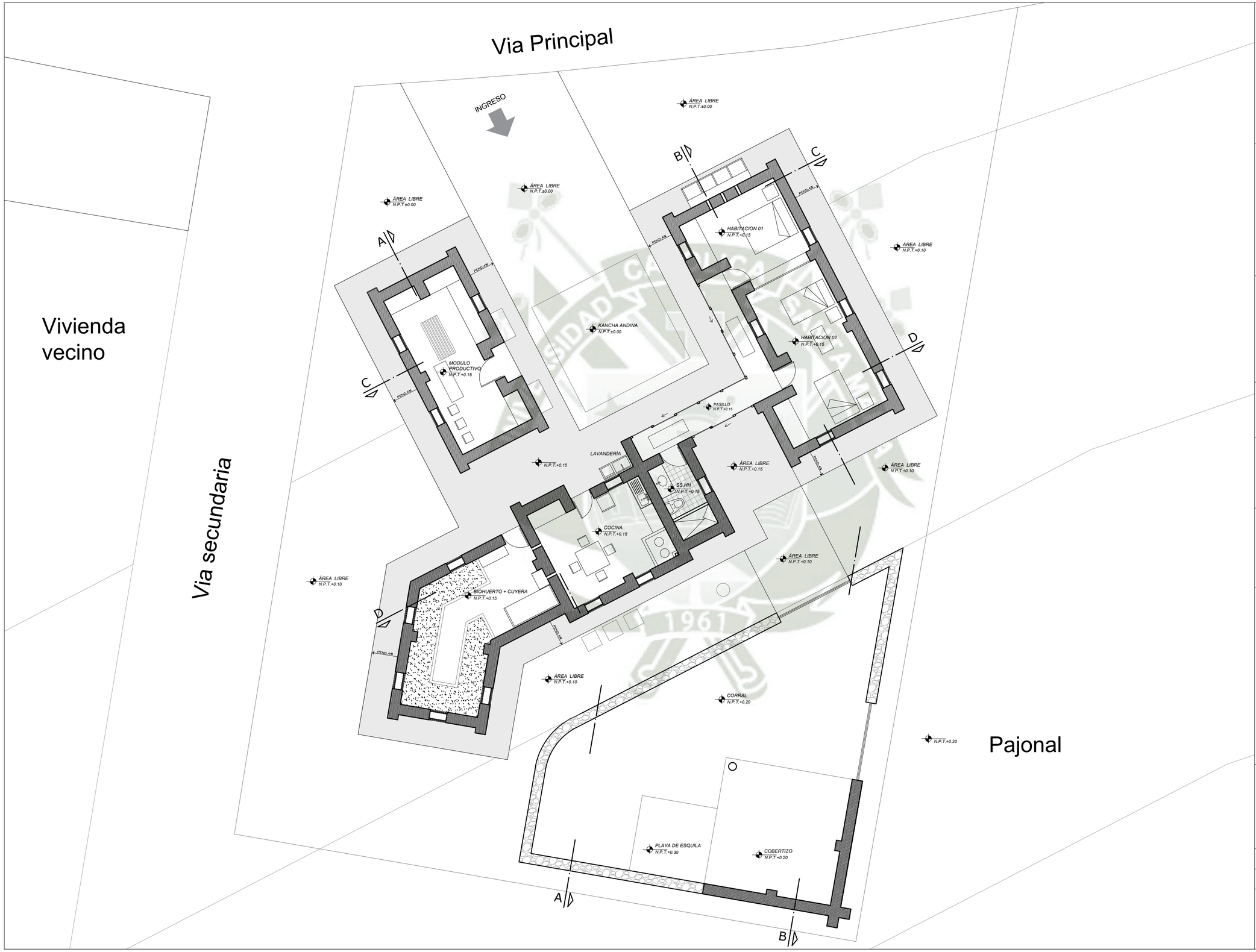
VIVIENDA ALPAQUERA UNIFAMILIAR

PLANO: LOCALIZACION Y UBICACION

LAMINA: U-1

ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE 2021



N

FACULTAD:

FACULTAD DE ARQUITECURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL:

ARQUITECTURA

TESISTA:

VALERIA BELÉN CERPA SALAS
Bachiller en Arquitectura

ASESOR:

ARQ. FERNANDO CUZZIRAMOS GUTIÉRREZ

PROYECTO DE TITULACIÓN:

Revaloración de la vivienda alpaquera altoandina ante el riesgo de heladas a partir del desarrollo de un nuevo material compuesto sostenible

Propuesta de vivienda en el centro poblado Pinaya, Distrito de Santa Lucía, Provincia de Lampa, Puno, 2021

CONTENIDO:

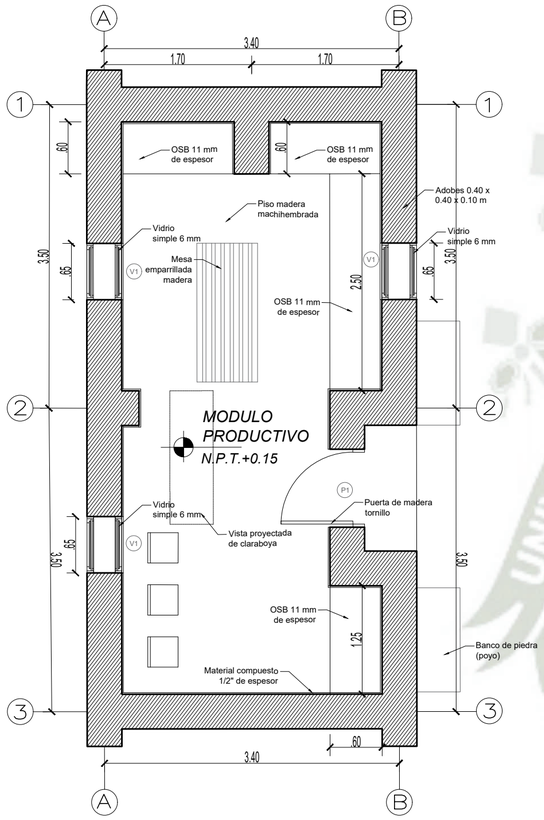
PLANIMETRÍA

ESCALA: 1/100

FECHA: Noviembre - 2021

LAMINA:

A-01



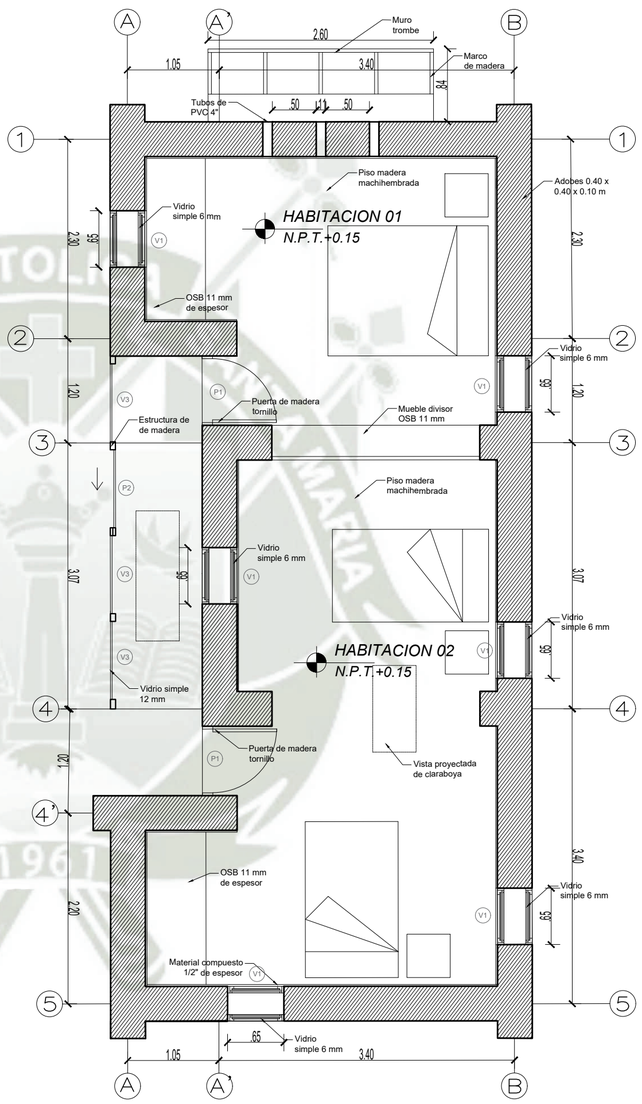
MÓDULO PRODUCTIVO

Escala 1/50

CUADRO DE VANOS

CLAVE	ANCHO	ALTO
P1	0.80	2.00
P2	0.90	2.00
P3	1.45	0.78

CLAVE	ALFEIZER	ANCHO	ALTO
V1	1.42	0.65	0.65
V2	1.60	0.65	0.33
V3	0.10	0.90	2.00



HABITACIONES

Escala 1/50

FACULTAD:

FACULTAD DE ARQUITECURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL:

ARQUITECTURA

TESISTA:

VALERIA BELÉN CERPA SALAS

Bachiller en Arquitectura

ASESOR:

ARQ. FERNANDO CUZZIRAMOS GUTIÉRREZ

PROYECTO DE TITULACIÓN:

Revaloración de la vivienda alpaquera altoandina ante el riesgo de heladas a partir del desarrollo de un nuevo material compuesto sostenible

Propuesta de vivienda en el centro poblado Pinaya, Distrito de Santa Lucía, Provincia de Lampa, Puno, 2021

CONTENIDO:

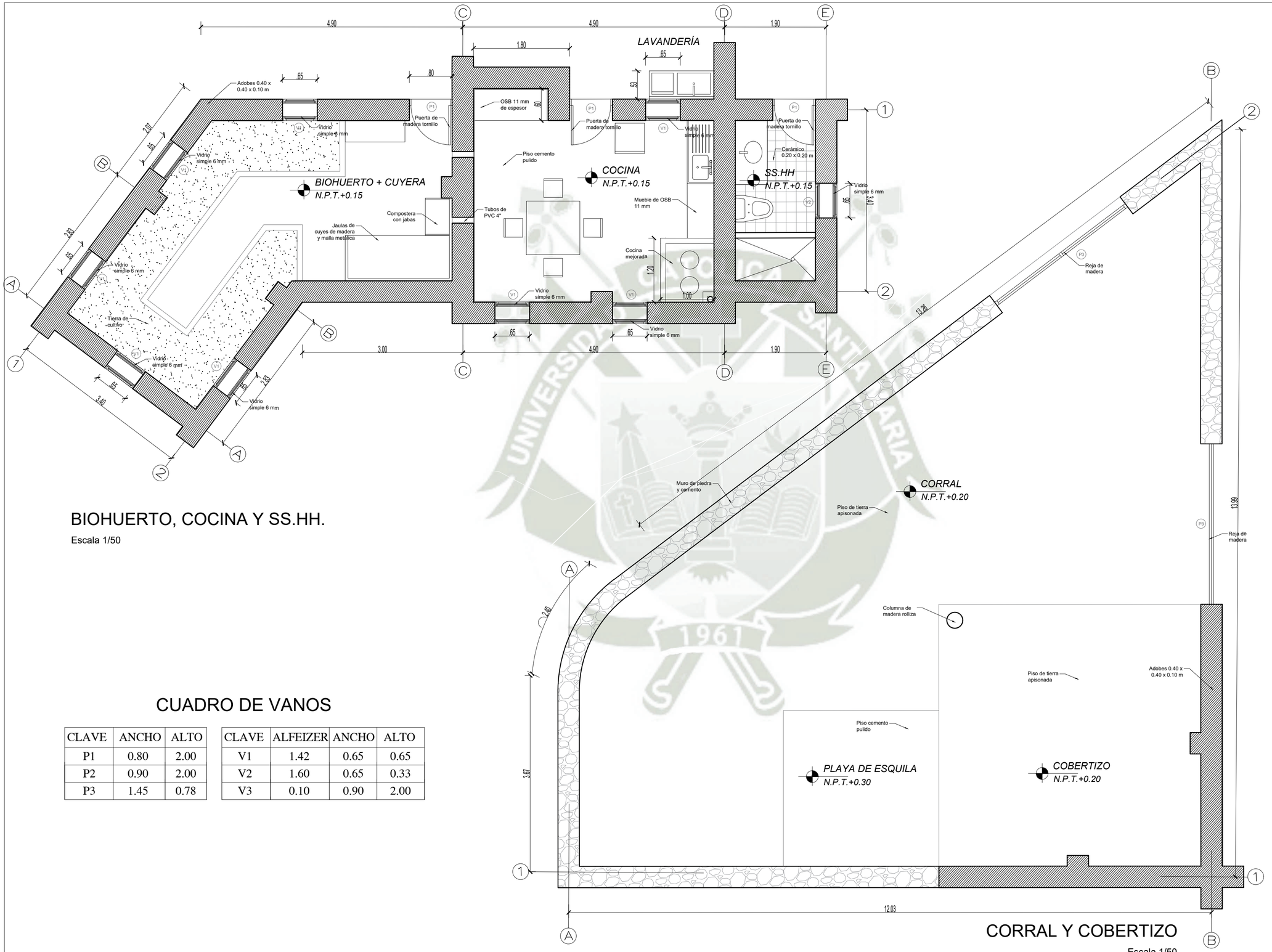
PRIMERA PLANTA

ESCALA: 1/50

FECHA: Noviembre - 2021

LAMINA:

A-02



BIOHUERTO, COCINA Y SS.HH.

Escala 1/50

CUADRO DE VANOS

CLAVE	ANCHO	ALTO
P1	0.80	2.00
P2	0.90	2.00
P3	1.45	0.78

CLAVE	ALFEIZER	ANCHO	ALTO
V1	1.42	0.65	0.65
V2	1.60	0.65	0.33
V3	0.10	0.90	2.00

CORRAL Y COBERTIZO

Escala 1/50

FACULTAD:

FACULTAD DE ARQUITECURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL:

ARQUITECTURA

TESISTA:

VALERIA BELÉN CERPA SALAS

Bachiller en Arquitectura

ASESOR:

ARQ. FERNANDO CUZZIRAMOS GUTIÉRREZ

PROYECTO DE TITULACIÓN:

Revaloración de la vivienda alpaquera altoandina ante el riesgo de heladas a partir del desarrollo de un nuevo material compuesto sostenible

Propuesta de vivienda en el centro poblado Pinaya, Distrito de Santa Lucía, Provincia de Lampa, Puno, 2021

CONTENIDO:

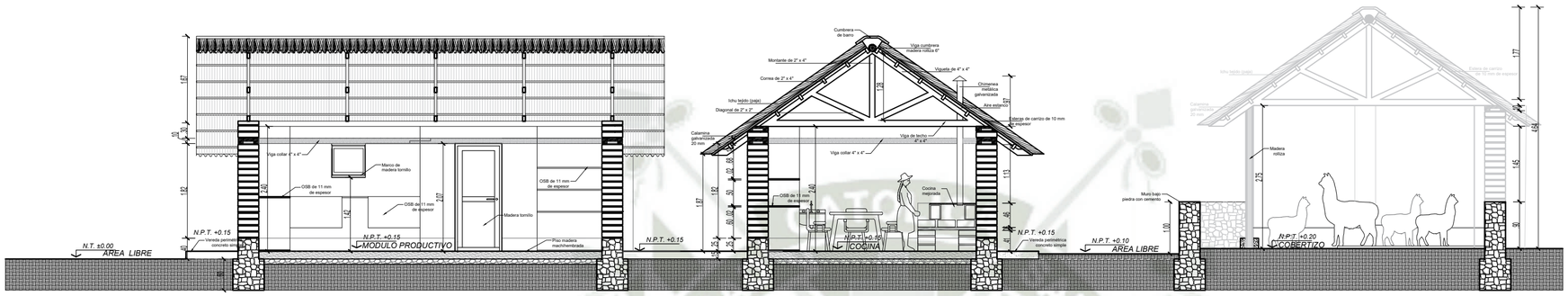
PRIMERA PLANTA

ESCALA: 1/50

FECHA: Noviembre - 2021

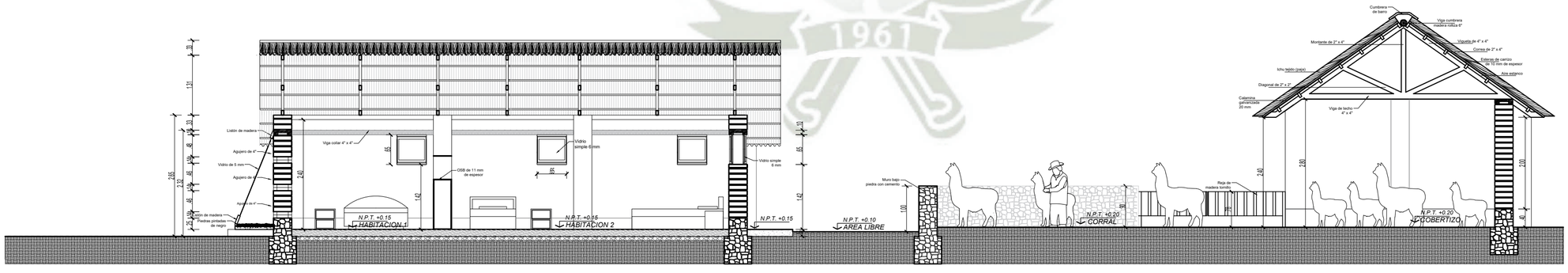
LAMINA:

A-03



CORTE A - A

ESC: 1/75



CORTE B - B

ESC: 1/75

N

FACULTAD:

FACULTAD DE ARQUITECURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL:

ARQUITECTURA

TESISTA:

VALERIA BELÉN CERPA SALAS
Bachiller en Arquitectura

ASESOR:

ARQ. FERNANDO CUZZIRAMOS GUTIÉRREZ

PROYECTO DE TITULACIÓN:

Revaloración de la vivienda alpaquera altoandina ante el riesgo de heladas a partir del desarrollo de un nuevo material compuesto sostenible

Propuesta de vivienda en el centro poblado Pinaya, Distrito de Santa Lucía, Provincia de Lampa, Puno, 2021

CONTENIDO:

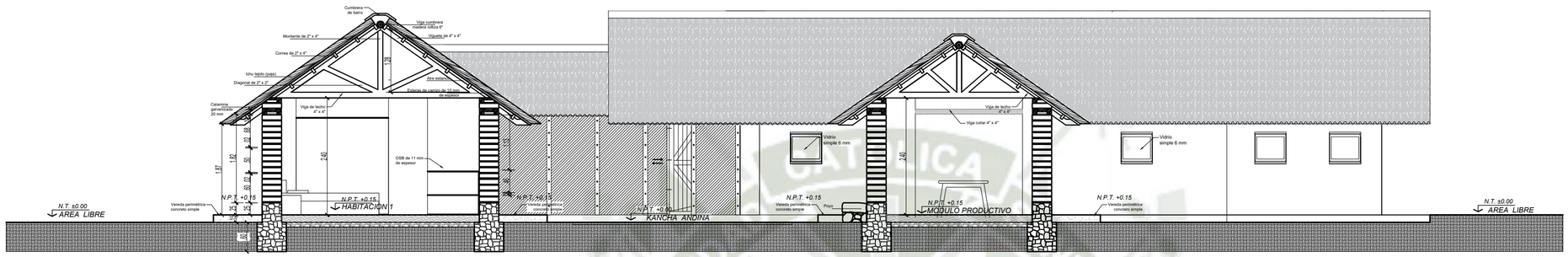
SECCIONES A Y B

ESCALA: 1/75

FECHA: Noviembre - 2021

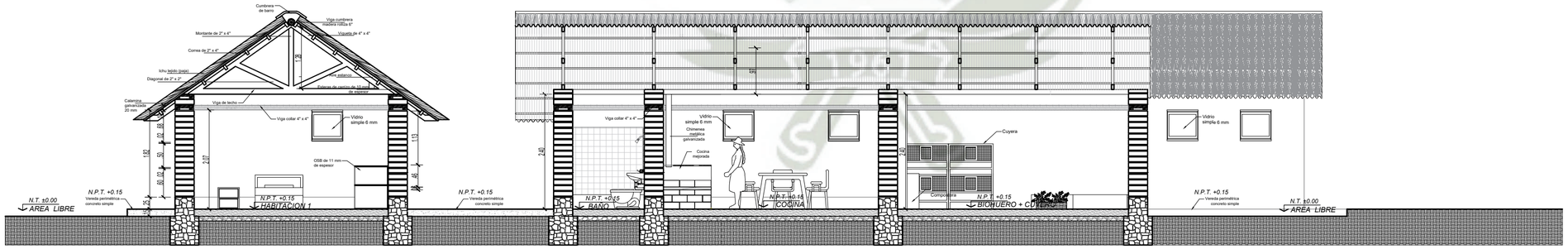
LAMINA:

A-04



CORTE C - C

ESC: 1/75



CORTE D - D

ESC: 1/75

N

FACULTAD:

FACULTAD DE ARQUITECURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL:

ARQUITECTURA

TESISTA:

VALERIA BELÉN CERPA SALAS
Bachiller en Arquitectura

ASESOR:

ARQ. FERNANDO CUZZIRAMOS GUTIÉRREZ

PROYECTO DE TITULACIÓN:

Revaloración de la vivienda alpaquera altoandina ante el riesgo de heladas a partir del desarrollo de un nuevo material compuesto sostenible

Propuesta de vivienda en el centro poblado Pinaya, Distrito de Santa Lucía, Provincia de Lampa, Puno, 2021

CONTENIDO:

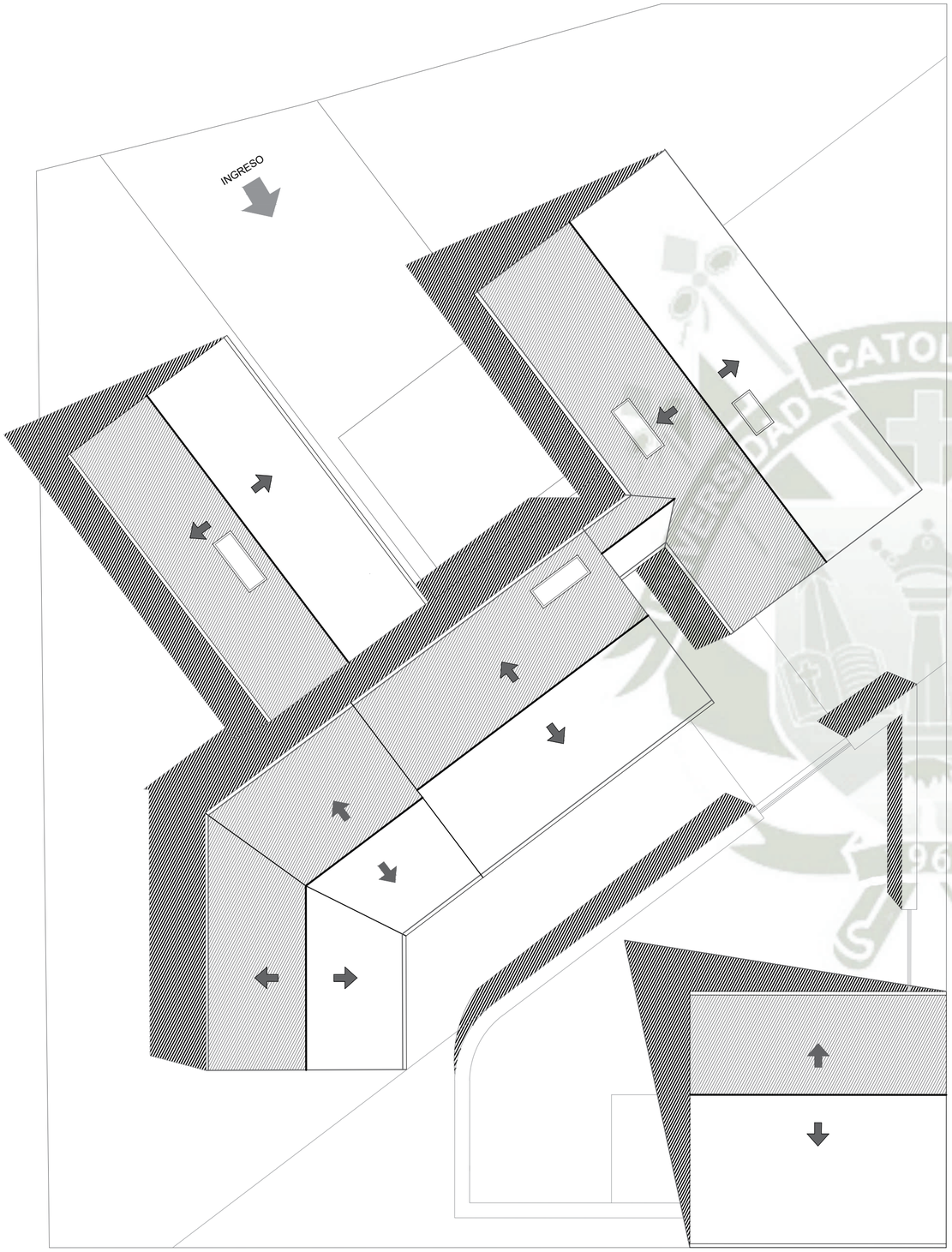
SECCIONES C Y D

ESCALA: 1/75

FECHA: Noviembre - 2021

LAMINA:

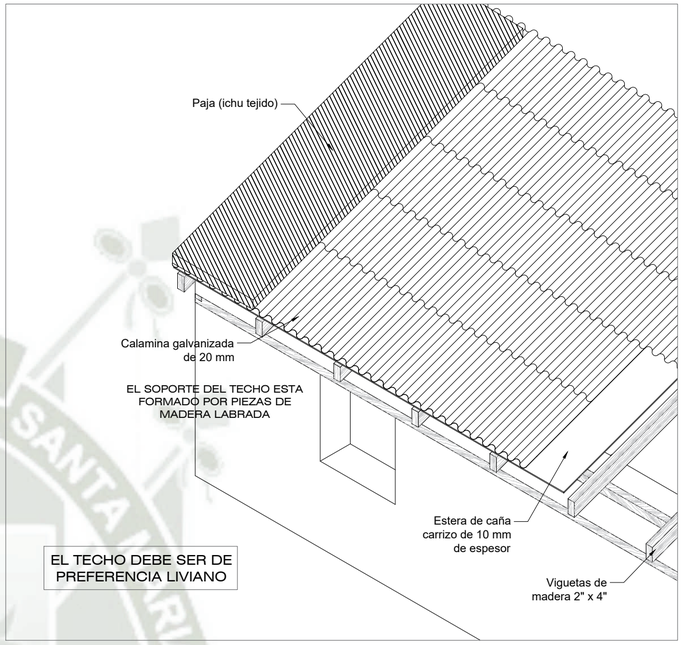
A-05



PLANTA DE TECHOS

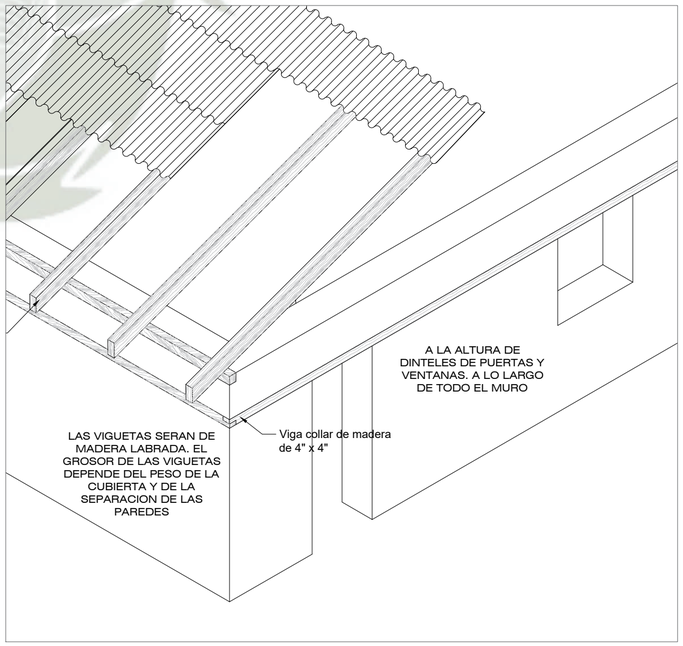
Escala 1/100

Hora: 10-11 am (otoño)



VIGA COLLAR Y TECHO

ESCALA 1/50



VIGA COLLAR Y TECHO

ESCALA 1/50

N

FACULTAD:

FACULTAD DE ARQUITECURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL:

ARQUITECTURA

TESISTA:

VALERIA BELÉN CERPA SALAS

Bachiller en Arquitectura

ASESOR:

ARQ. FERNANDO CUZZIRAMOS GUTIÉRREZ

PROYECTO DE TITULACIÓN:

Revaloración de la vivienda alpaquera altoandina ante el riesgo de heladas a partir del desarrollo de un nuevo material compuesto sostenible

Propuesta de vivienda en el centro poblado Pinaya, Distrito de Santa Lucía, Provincia de Lampa, Puno, 2021

CONTENIDO:

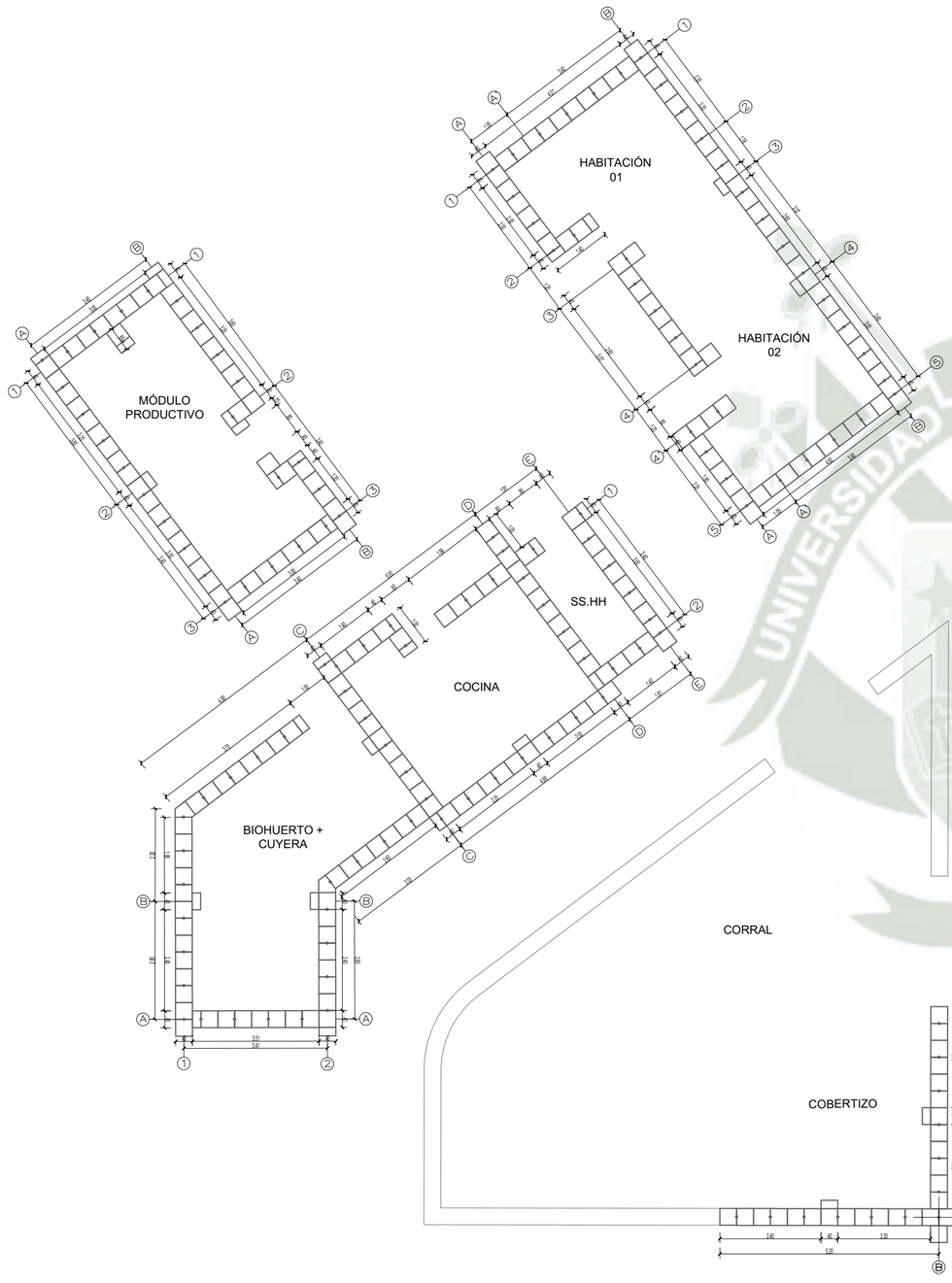
PLANO DE TECHOS Y DETALLES

ESCALA: Indicadas

FECHA: Noviembre - 2021

LAMINA:

A-06

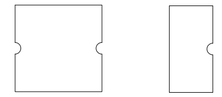


HILADA IMPAR (1°, 3°, 5°, ...)

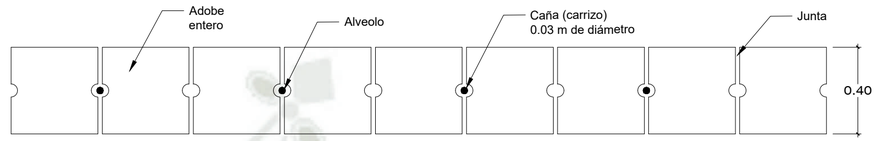
Escala 1/100

FORMATOS DE ADOBES

ESCALA 1/20

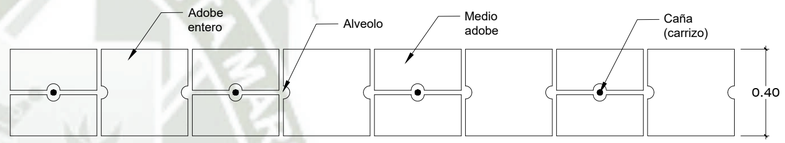


ADOBE ENTERO MEDIO ADOBE



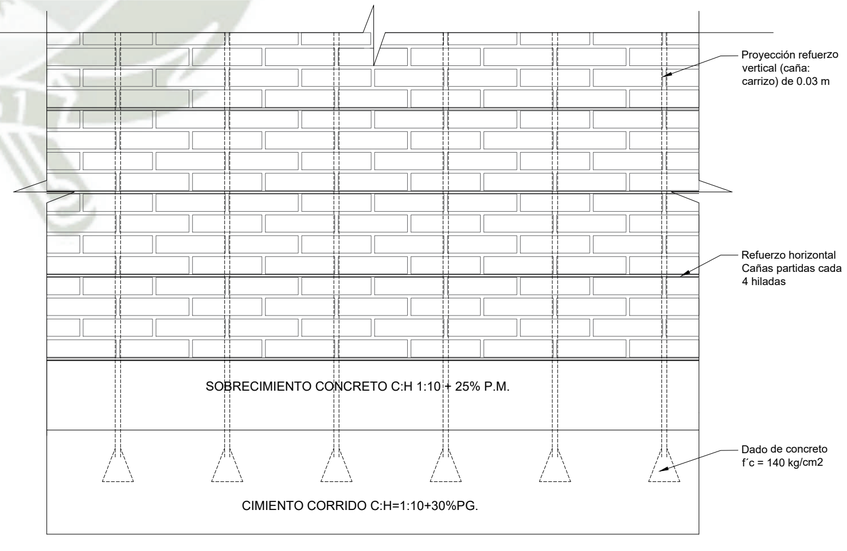
PLANTA DE MURO TÍPICO - HILADA IMPAR

ESCALA 1/20



PLANTA DE MURO TÍPICO - HILADA PAR

ESCALA 1/20



ELEVACIÓN DE MURO TÍPICO

ESCALA 1/20

N

FACULTAD:

FACULTAD DE ARQUITECURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL:

ARQUITECTURA

TESISTA:

VALERIA BELÉN CERPA SALAS

Bachiller en Arquitectura

ASESOR:

ARQ. FERNANDO CUZZIRAMOS GUTIÉRREZ

PROYECTO DE TITULACIÓN:

Revaloración de la vivienda alpaquera altoandina ante el riesgo de heladas a partir del desarrollo de un nuevo material compuesto sostenible

Propuesta de vivienda en el centro poblado Pinaya, Distrito de Santa Lucía, Provincia de Lampa, Puno, 2021

CONTENIDO:

EMPLANTILLADO Y SIST. ADOBE

ESCALA: Indicadas

FECHA: Noviembre - 2021

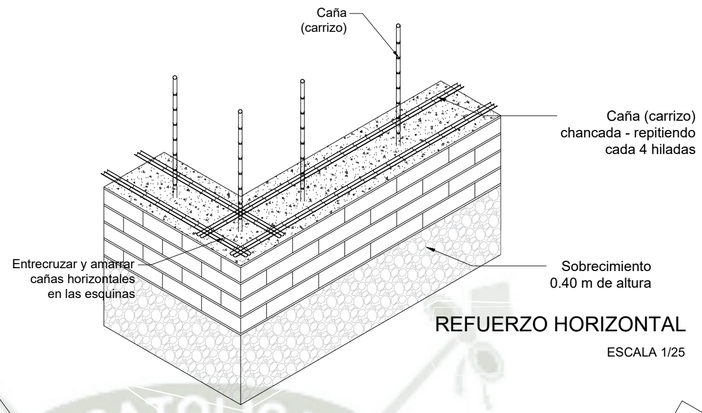
LAMINA:

A-07



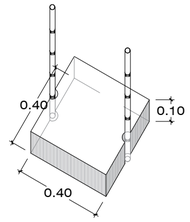
HILADA PAR (2°, 4°, 6°, ...)

Escala 1/100



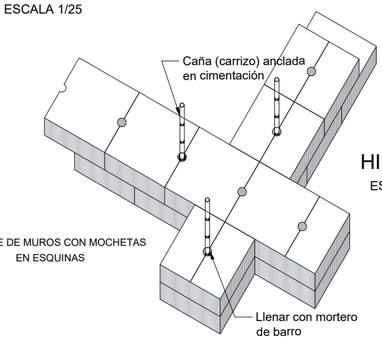
REFUERZO HORIZONTAL

ESCALA 1/25



PERSPECTIVA UNIDAD
DE ADOBE

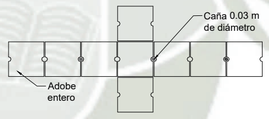
ESCALA 1/20



HILADAS

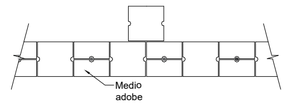
ESCALA 1/25

ENCUENTRO CON MOCHETA



HILADA IMPAR

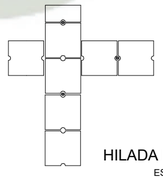
ESCALA 1/50



HILADA PAR

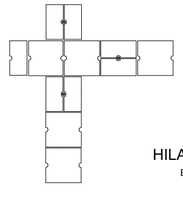
ESCALA 1/50

ENCUENTRO CON ESQUINA



HILADA IMPAR

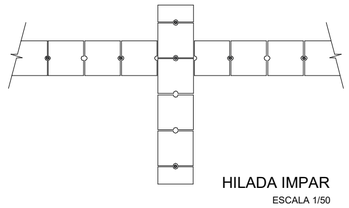
ESCALA 1/50



HILADA PAR

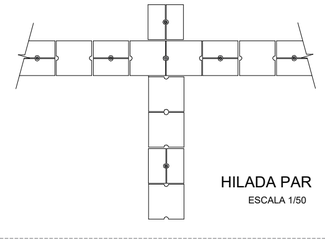
ESCALA 1/50

ENCUENTRO DE "T"



HILADA IMPAR

ESCALA 1/50



HILADA PAR

ESCALA 1/50

N

FACULTAD:

FACULTAD DE ARQUITECURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL:

ARQUITECTURA

TESISTA:

VALERIA BELÉN CERPA SALAS

Bachiller en Arquitectura

ASESOR:

ARQ. FERNANDO CUZZIRAMOS GUTIÉRREZ

PROYECTO DE TITULACIÓN:

Revaloración de la vivienda alpaquera altoandina ante el riesgo de heladas a partir del desarrollo de un nuevo material compuesto sostenible

Propuesta de vivienda en el centro poblado Pinaya, Distrito de Santa Lucía, Provincia de Lampa, Puno, 2021

CONTENIDO:

EMPLANTILLADO Y SIST. ADOBE

ESCALA: Indicadas

FECHA: Noviembre - 2021

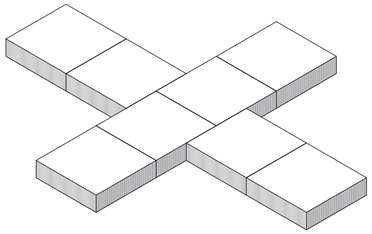
LAMINA:

A-08

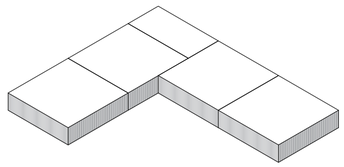
AMARRE DE MUROS

ESCALA 1/25

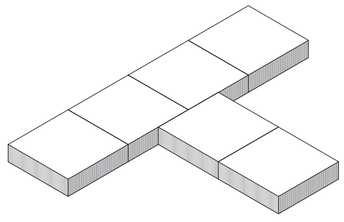
HILADA IMPAR



AMARRE DE LOS MUROS
EN CRUCE DE MUROS

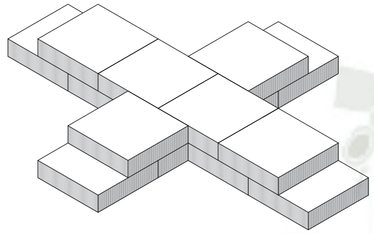


AMARRE DE LOS MUROS
EN ENCUENTRO EN
ESQUINA

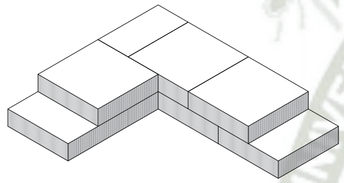


AMARRE DE LOS MUROS
EN ENCUENTRO EN "T"

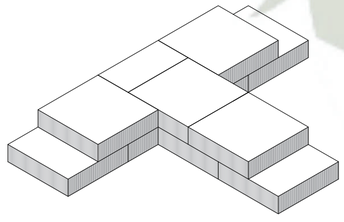
HILADA PAR



AMARRE DE LOS MUROS
EN CRUCE DE MUROS

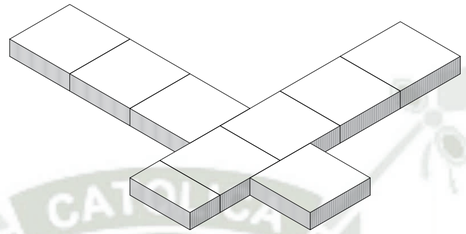


AMARRE DE LOS MUROS
EN ENCUENTRO EN
ESQUINA

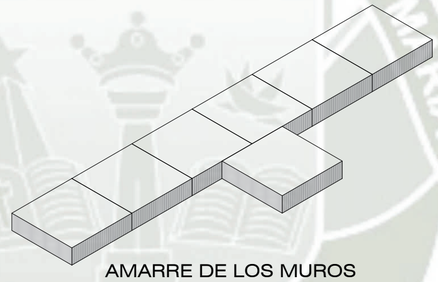


AMARRE DE LOS MUROS
EN ENCUENTRO EN "T"

HILADA IMPAR

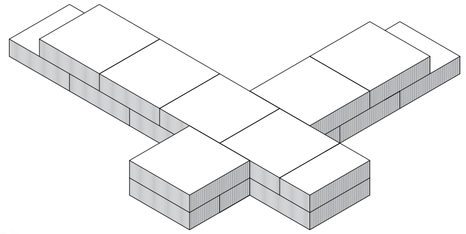


AMARRE DE LOS MUROS
CON MOCHETAS EN
ESQUINAS

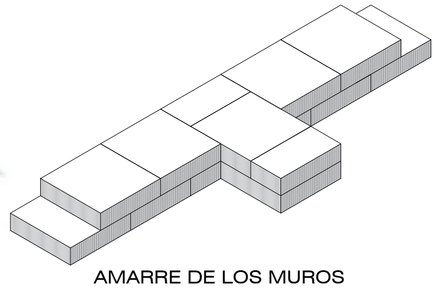


AMARRE DE LOS MUROS
CON MOCHETAS
INTERMEDIAS
EN MUROS LARGOS

HILADA PAR



AMARRE DE LOS MUROS
CON MOCHETAS EN
ESQUINAS

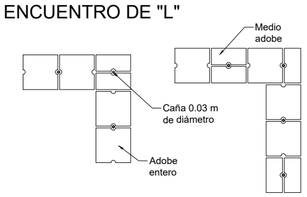


AMARRE DE LOS MUROS
CON MOCHETAS
INTERMEDIAS
EN MUROS LARGOS

DETALLES CONSTRUCTIVOS EN ADOBE

ESCALA 1/50

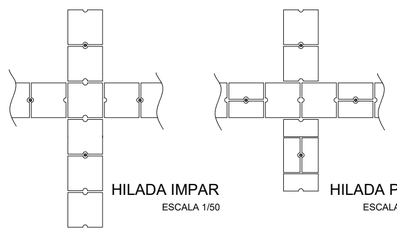
ENCUENTRO DE "L"



HILADA IMPAR
ESCALA 1/50

HILADA PAR
ESCALA 1/50

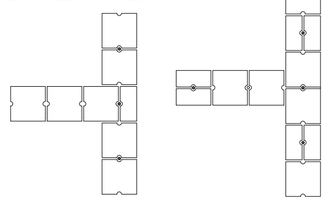
ENCUENTRO EN CRUZ



HILADA IMPAR
ESCALA 1/50

HILADA PAR
ESCALA 1/50

ENCUENTRO EN "T"



HILADA IMPAR
ESCALA 1/50

HILADA PAR
ESCALA 1/50

N

FACULTAD:

FACULTAD DE ARQUITECURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL:

ARQUITECTURA

TESISTA:

VALERIA BELÉN CERPA SALAS
Bachiller en Arquitectura

ASESOR:

ARQ. FERNANDO CUZZIRAMOS GUTIÉRREZ

PROYECTO DE TITULACIÓN:

Revaloración de la vivienda alpaquera altoandina ante el riesgo de heladas a partir del desarrollo de un nuevo material compuesto sostenible

Propuesta de vivienda en el centro poblado Pinaya, Distrito de Santa Lucía, Provincia de Lampa, Puno, 2021

CONTENIDO:

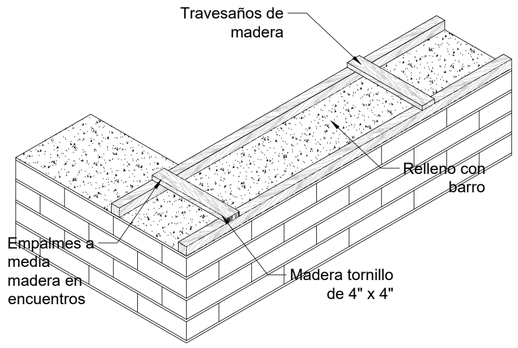
DETALLES
SIST. ADOBE

ESCALA: Indicadas

FECHA: Noviembre - 2021

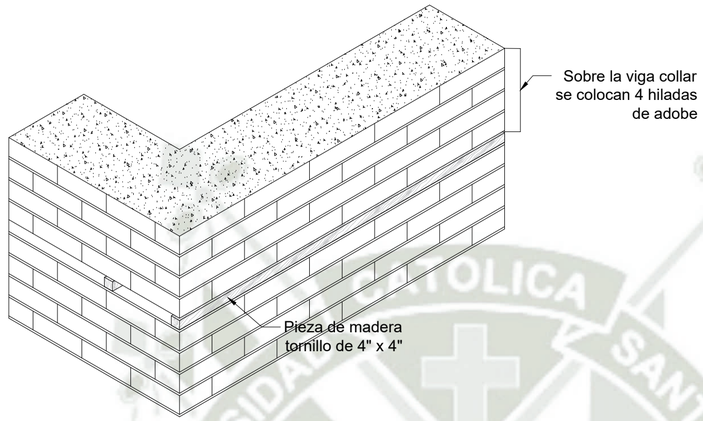
LAMINA:

A-09



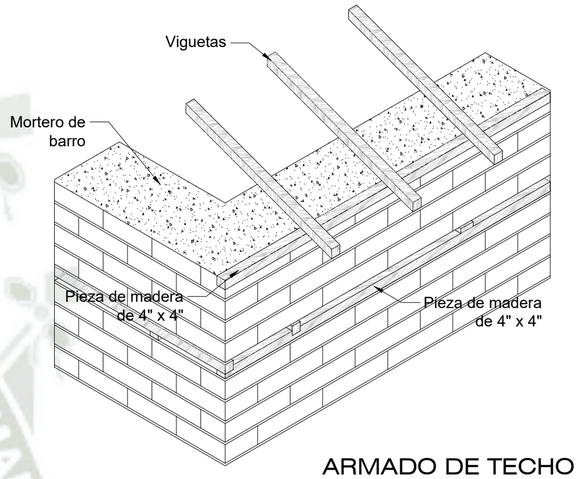
ARMADO DE VIGA COLLAR

ESCALA 1/20



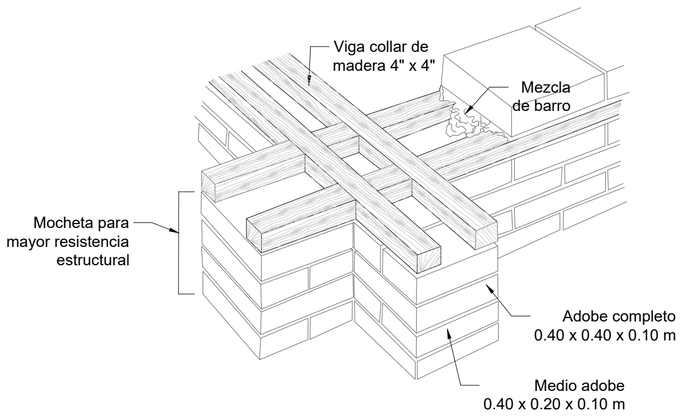
COLOCADO DE HILADAS

ESCALA 1/20



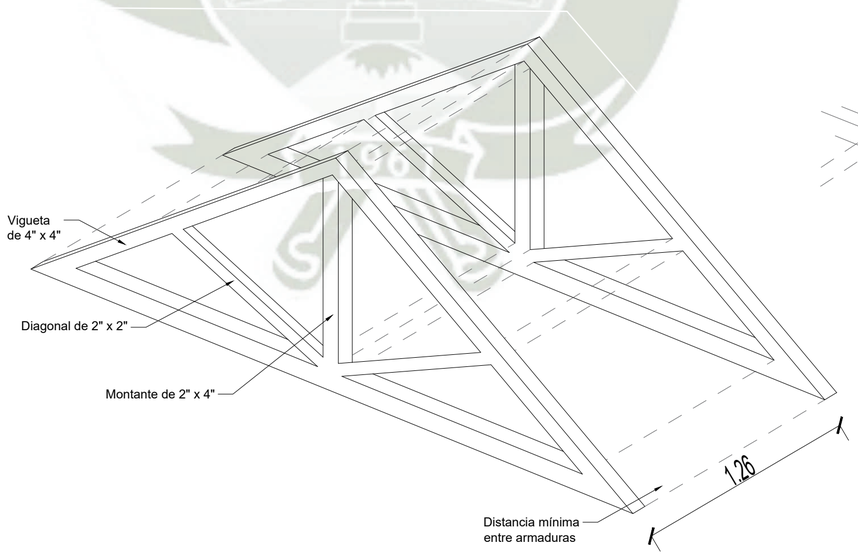
ARMADO DE TECHO

ESCALA 1/20



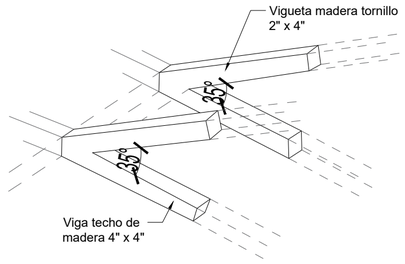
VIGA COLLAR EN ESQUINA

ESCALA 1/20



ARMADURA DEL TECHO

ESCALA 1/20



VIGAS Y VIGUETAS TECHO

ESCALA 1/20

N

FACULTAD:

FACULTAD DE ARQUITECURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL:

ARQUITECTURA

TESISTA:

VALERIA BELÉN CERPA SALAS
Bachiller en Arquitectura

ASESOR:

ARQ. FERNANDO CUZZIRAMOS GUTIÉRREZ

PROYECTO DE TITULACIÓN:

Revaloración de la vivienda alpaquera altoandina ante el riesgo de heladas a partir del desarrollo de un nuevo material compuesto sostenible

Propuesta de vivienda en el centro poblado Pinaya, Distrito de Santa Lucía, Provincia de Lampa, Puno, 2021

CONTENIDO:

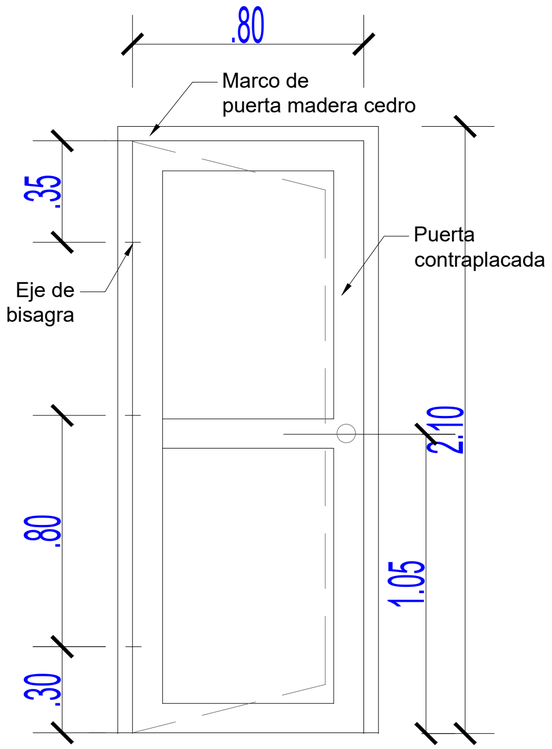
DETALLES ARQUITECTURA

ESCALA: Indicadas

FECHA: Noviembre - 2021

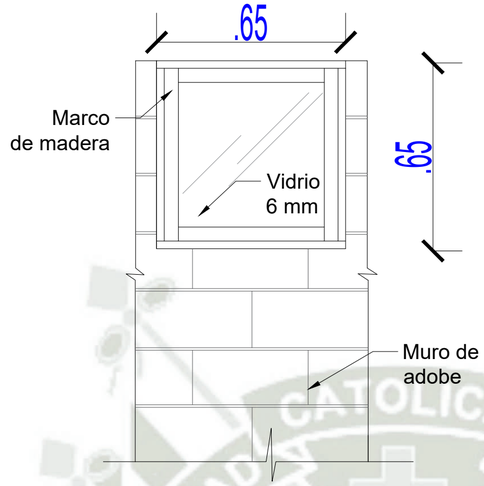
LAMINA:

A-10



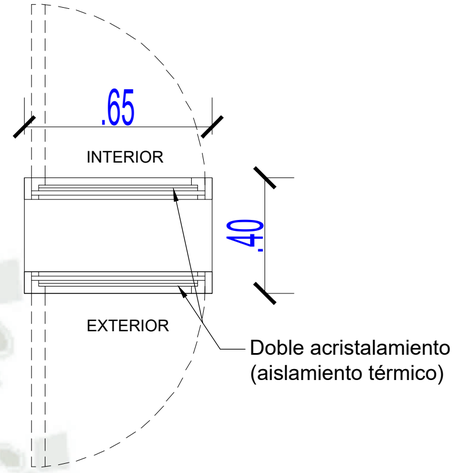
ELEVACIÓN PUERTA

ESCALA 1/15



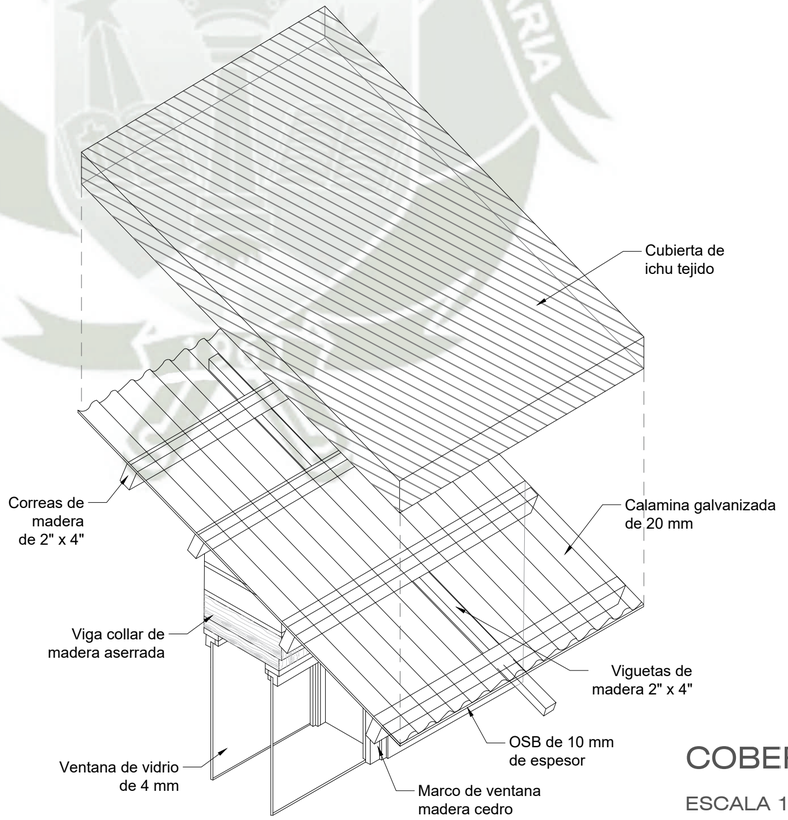
ELEVACIÓN VENTANA

ESCALA 1/15



PLANTA DE VENTANA

ESCALA 1/15



COBERTURA Y VANO

ESCALA 1/20

ESPECIFICACIONES.—

1. LAS MEDIDAS EN MADERA SON TERMINADAS
2. LA MADERA A EMPLEARSE DEBE SER CEDRO O TORNILLO NACIONAL, DEBE ESTAR SECA PARA LA HABILITACIÒN Y DEBE ESTAR AUTORIZADA POR EL SUPERVISOR.
3. LA MADERA DEBE ENTREGARSE BIEN LIJADA.
5. APLICAR 2 MANOS DE ACEITE DE LINAZA. DE FORMA OPCIONAL APLICAR 2 MANOS DE BARNIZ PARA EL ACABADO.

N

FACULTAD:

FACULTAD DE ARQUITECURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL:

ARQUITECTURA

TESISTA:

VALERIA BELÉN CERPA SALAS
Bachiller en Arquitectura

ASESOR:

ARQ. FERNANDO CUZZIRAMOS GUTIÉRREZ

PROYECTO DE TITULACIÓN:

Revaloración de la vivienda alpaquera altoandina ante el riesgo de heladas a partir del desarrollo de un nuevo material compuesto sostenible

Propuesta de vivienda en el centro poblado Pinaya, Distrito de Santa Lucía, Provincia de Lampa, Puno, 2021

CONTENIDO:

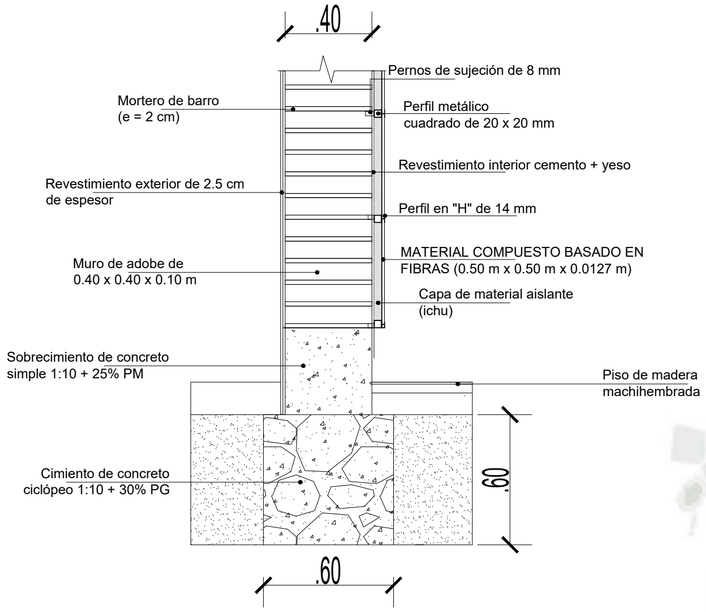
DETALLES ARQUITECTURA

ESCALA: Indicadas

FECHA: Noviembre - 2021

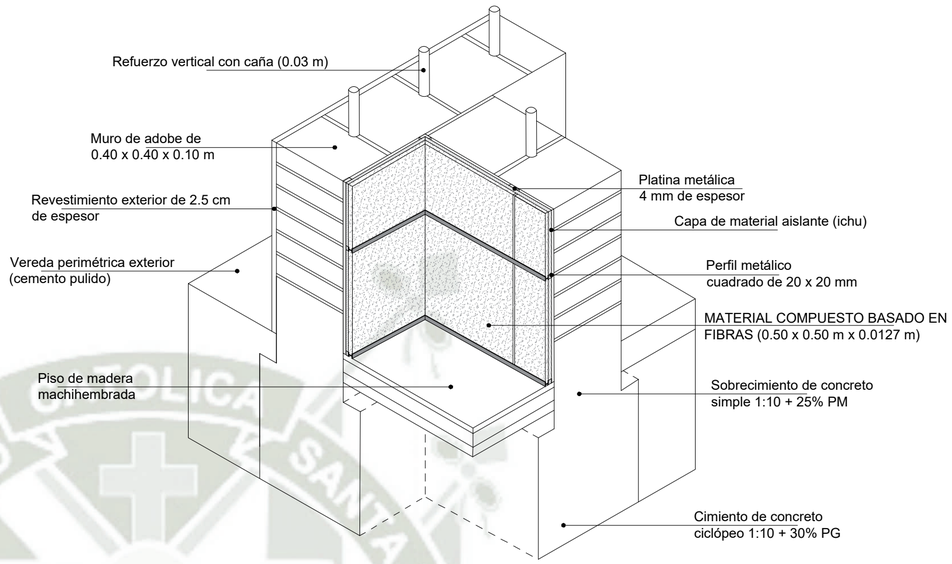
LAMINA:

A-11



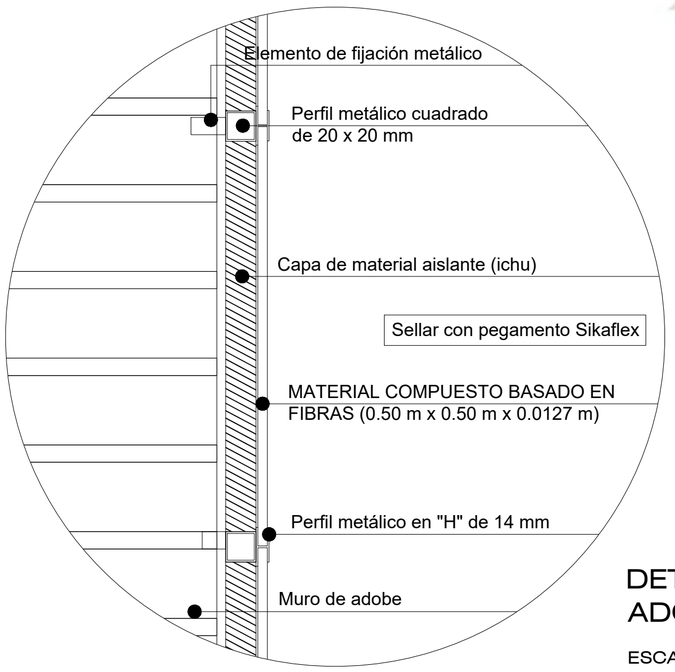
SECCIÓN DE MURO (INCLUÍDO EL MATERIAL COMPUESTO)

ESCALA 1/20



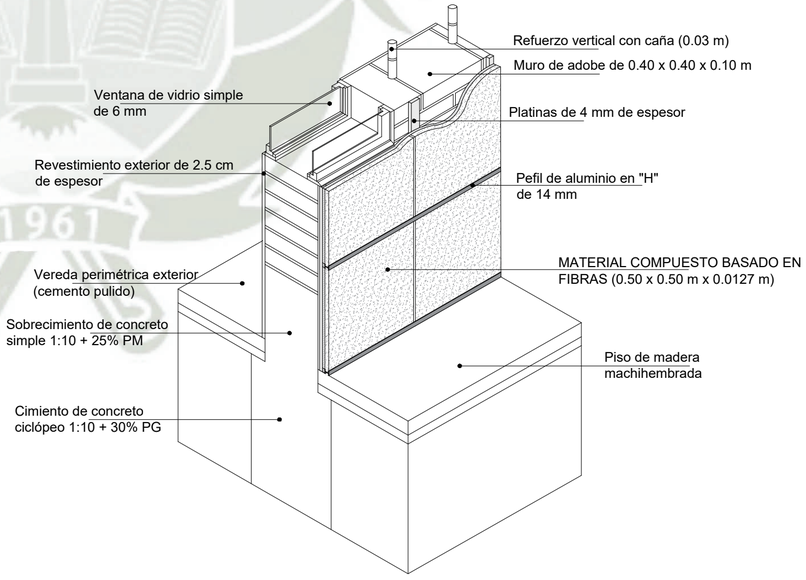
ADOSAMIENTO DEL MATERIAL COMPUESTO EN ESQUINA

ESCALA 1/20



DETALLE DEL ADOSAMIENTO

ESCALA 1/5



ADOSAMIENTO DEL MATERIAL COMPUESTO EN MURO

ESCALA 1/20

N

FACULTAD:

FACULTAD DE ARQUITECURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL:

ARQUITECTURA

TESISTA:

VALERIA BELÉN CERPA SALAS
Bachiller en Arquitectura

ASESOR:

ARQ. FERNANDO CUZZIRAMOS GUTIÉRREZ

PROYECTO DE TITULACIÓN:

Revaloración de la vivienda alpaquera altoandina ante el riesgo de heladas a partir del desarrollo de un nuevo material compuesto sostenible

Propuesta de vivienda en el centro poblado Pinaya, Distrito de Santa Lucía, Provincia de Lampa, Puno, 2021

CONTENIDO:

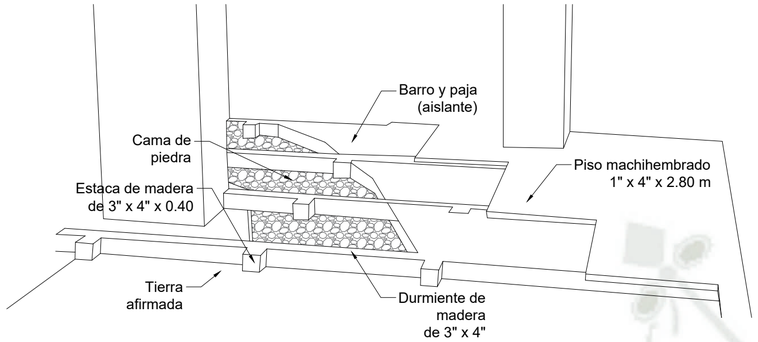
APLICACIÓN DEL MATERIAL COMPUESTO

ESCALA: Indicadas

FECHA: Noviembre - 2021

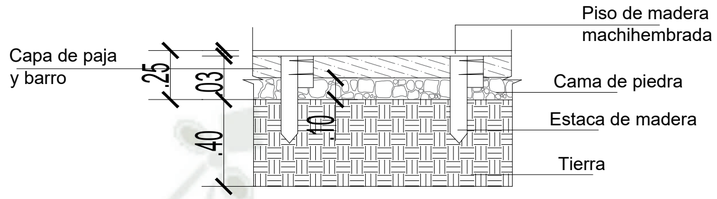
LAMINA:

A-12



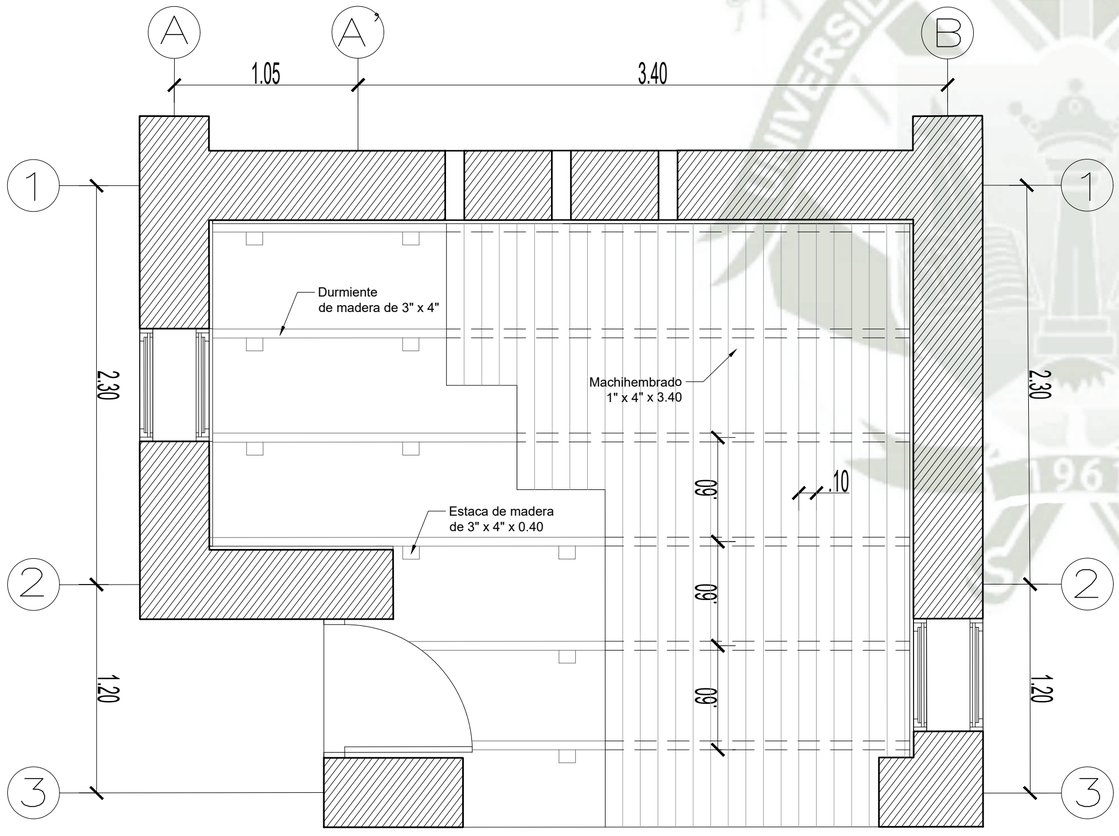
ESTRUCTURA PISO MACHIHEMBRADO

ESCALA 1/25



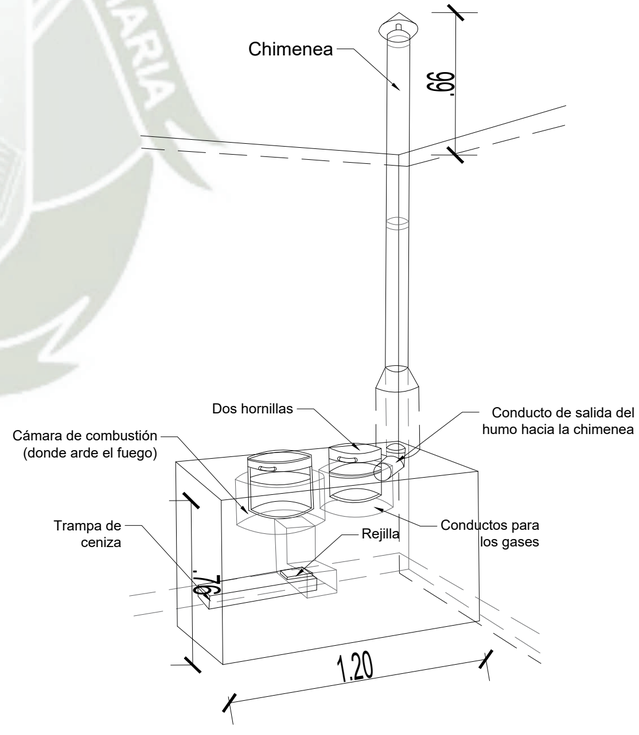
DETALLE PISO MACHIHEMBRADO

ESCALA 1/20



PISO MACHIHEMBRADO EN HABITACIÓN

ESCALA 1/25



COCINA MEJORADA

ESCALA 1/20

N

FACULTAD:

FACULTAD DE ARQUITECURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL:

ARQUITECTURA

TESISTA:

VALERIA BELÉN CERPA SALAS

Bachiller en Arquitectura

ASESOR:

ARQ. FERNANDO CUZZIRAMOS GUTIÉRREZ

PROYECTO DE TITULACIÓN:

Revaloración de la vivienda alpaquera altoandina ante el riesgo de heladas a partir del desarrollo de un nuevo material compuesto sostenible

Propuesta de vivienda en el centro poblado Pinaya, Distrito de Santa Lucía, Provincia de Lampa, Puno, 2021

CONTENIDO:

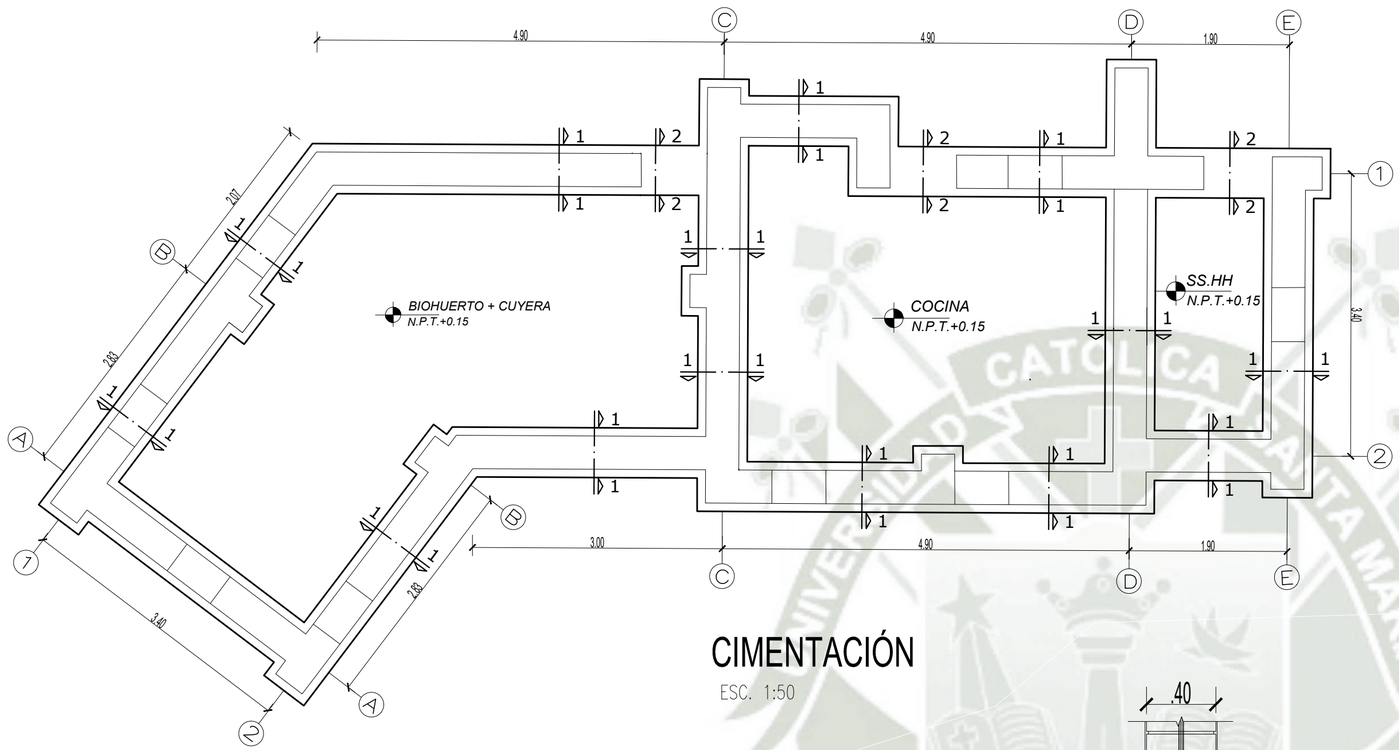
DETALLES VARIOS

ESCALA: Indicadas

FECHA: Noviembre - 2021

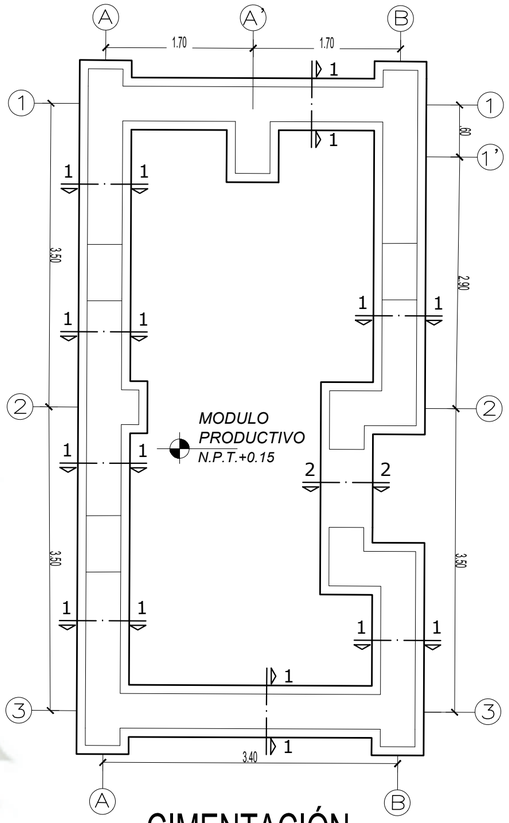
LAMINA:

A-13



CIMENTACIÓN

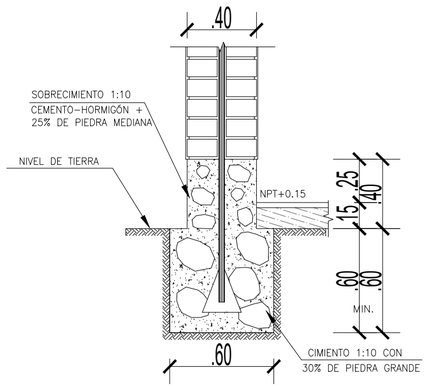
ESC. 1:50



CIMENTACIÓN

ESC. 1:50

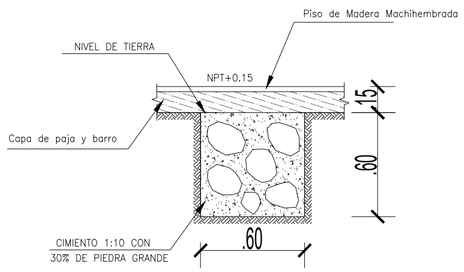
NOTA :
LAS CAÑAS EN LOS ENCUENTROS Y ESQUINAS DE LOS MUROS, VAN NECESARIAMENTE Y NACEN DEL CIMIENTO, LAS QUE VAN EN EL TRAMO DEL MURO PUEDEN NACER ENCIMA DEL SOBRECIMIENTO. EN CASO DE ROMPERSE LA CAÑA, SE DEBEN EFECTUAR TRASLAPES DE 40 cm. COMO MÍNIMO.



CORTE 1 - 1

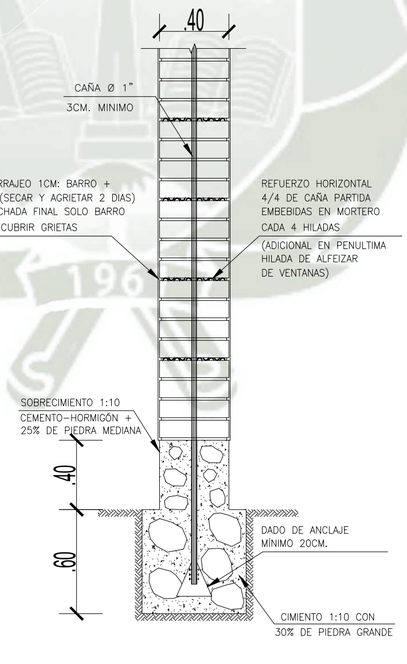
ESC. 1:25

NOTA :
TRASLAPE, SOLO EN CASO DE ROTURA DE CAÑA



CORTE 2 - 2

ESC. 1:25



SECCION TIPICA
DE MURO

ESC. 1:25

ESPECIFICACIONES TÉNICAS

CIMIENTO CORRIDO:
-Concreto ciclopeo f'c=175 kg/m2: C:H - 1:10 + 30% PM Piedra Mediana.
-El concreto deberá ser vaciado en capas de 10 cm.
-Las piedras serán colocadas a manera de pirca.
-Colocar piedras de 8" al momento en que el cimiento alcance el nivel de terreno natural.

SOBRECIMIENTO:
-Concreto ciclopeo F'C=175 KG/M2: C:H - 1:10 + 25% PM Piedra mediana (4").
-El concreto deberá ser vaciado en capas de 10 cm. Las piedras deberán ser colocadas en cada capa.

ALBAÑILERÍA DE ADOBE:
-Los adobes serán hechos de barro con paja, y tendrán las siguientes dimensiones: 0.40 x 0.40 x 0.10 m.
-Se asentarán con mortero de barro con paja, con una dosificación que garantice la perfecta adherencia. Se utilizarán juntas de 2.0 cm., verticales y horizontales. Se recomienda una dosificación 1:1 (barro-pajilla), debiendo contener el barro entre 25% a 45% de arcilla o limo, el resto de arenas; la tierra no debe der ser de cultivo.

PISOS:
-Tendrán un espesor mínimo de 0.10 m., con una base de afirmado de 0.15 m. sobre el terreno natural.

FACULTAD:
FACULTAD DE ARQUITECURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL:
ARQUITECTURA

TESISTA:
VALERIA BELÉN CERPA SALAS
Bachiller en Arquitectura

ASESOR:
ARQ. FERNANDO CUZZIRAMOS GUTIÉRREZ

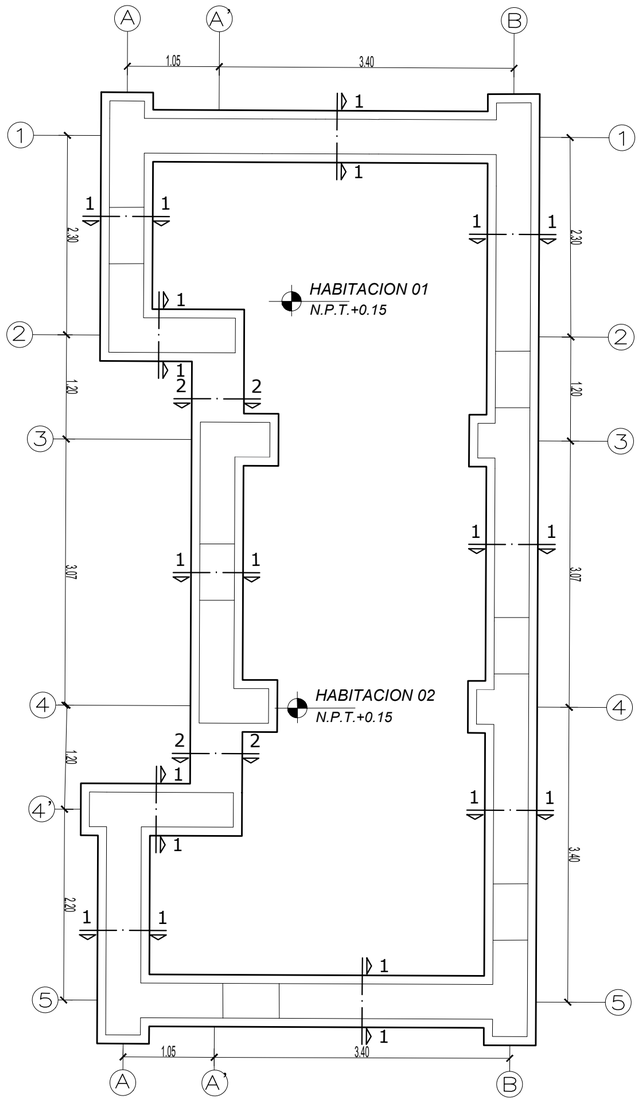
PROYECTO DE TITULACIÓN:
Revaloración de la vivienda alpaquera altoandina ante el riesgo de heladas a partir del desarrollo de un nuevo material compuesto sostenible
Propuesta de vivienda en el centro poblado Pinaya, Distrito de Santa Lucía, Provincia de Lampa, Puno, 2021

CONTENIDO:
CIMENTACIÓN

ESCALA: Indicadas

FECHA: Noviembre - 2021

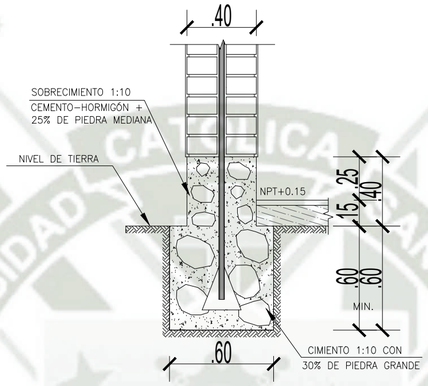
LAMINA:
E-01



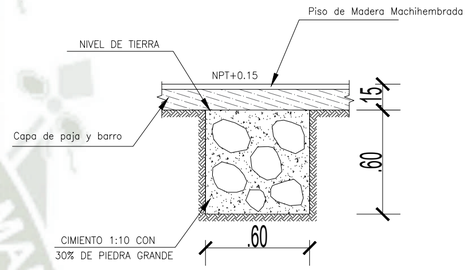
CIMENTACIÓN

ESC. 1:50

NOTA :
LAS CAÑAS EN LOS ENCUENTROS Y ESQUINAS DE LOS MUROS, VAN NECESARIAMENTE Y NACEN DEL CIMIENTO, LAS QUE VAN EN EL TRAMO DEL MURO PUEDEN NACER ENCIMA DEL SOBRECIMIENTO. EN CASO DE ROMPERSE LA CAÑA, SE DEBEN EFECTUAR TRASLAPES DE 40 cm. COMO MÍNIMO.



CORTE 1 - 1
ESC. 1:25

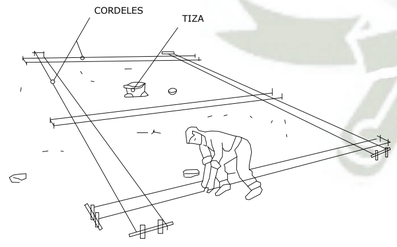


CORTE 2 - 2
ESC. 1:25

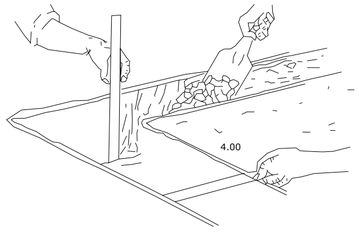
NOTA :
TRASLAPE, SOLO EN CASO DE ROTURA DE CAÑA

CONTRUCCIÓN DE LOS CIMIENTOS DE LA VIVIENDA

PASO 1: LIMPIAR Y NIVELAR EL ÁREA SOBRE LA QUE SE VA A CONSTRUIR LA EDIFICACIÓN, MARCAR LOS MUROS CON TIZA SEGÚN EL PLANO.



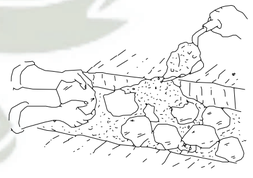
PASO 2: EXCAVAR LA ZANJA A UNA PROFUNDIDAD DE 0.60 M.



NOTA: LA BASE DEL CIMIENTO DEBE APOYARSE SOBRE SUELO FIRME Y NO SOBRE SUELO SUELTO O RELLENO.

¿CÓMO REALIZAR EL CIMIENTO?

PASO 1: HACER UNA CAMA DE MEZCLA Y COLOCAR PIEDRAS GRANDES, LUEGO AGREGAR MAS MEZCLA PARA HACER UNA CIMENTACIÓN TIPO PIRCA (MUCHA MAS PIEDRA QUE MEZCLA).

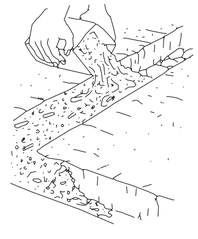


PASO 2: PARA VACIAR LA MEZCLA, LLENAR LA ZANJA HASTA LA ALTURA DEL SUELO.

¿CÓMO HACER LA MEZCLA?

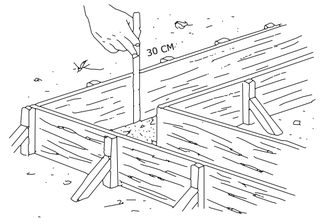
PROPORCIONES:





¿CÓMO HACER EL SOBRECIMIENTO?

PASO 1: COLOCAR TABLAS A UNA ALTURA DE 0.30 M.



PASO 2: LLENAR 0.20 M DEL SOBRECIMIENTO CON CAPAS DE MEZCLA Y PIEDRA MEDIANA.



RECORDAR QUE LA CANTIDAD DE PIEDRAS MEDIANAS DEBE SER LA CUARTA PARTE DEL VOLUMEN TOTAL.

FACULTAD:
FACULTAD DE ARQUITECURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL:
ARQUITECTURA

TESISTA:
VALERIA BELÉN CERPA SALAS
Bachiller en Arquitectura

ASESOR:
ARQ. FERNANDO CUZZIRAMOS GUTIÉRREZ

PROYECTO DE TITULACIÓN:
Revaloración de la vivienda alpaquera altoandina ante el riesgo de heladas a partir del desarrollo de un nuevo material compuesto sostenible
Propuesta de vivienda en el centro poblado Pinaya, Distrito de Santa Lucía, Provincia de Lampa, Puno, 2021

CONTENIDO:
CIMENTACIÓN

ESCALA: Indicadas

FECHA: Noviembre - 2021

LAMINA:
E-02

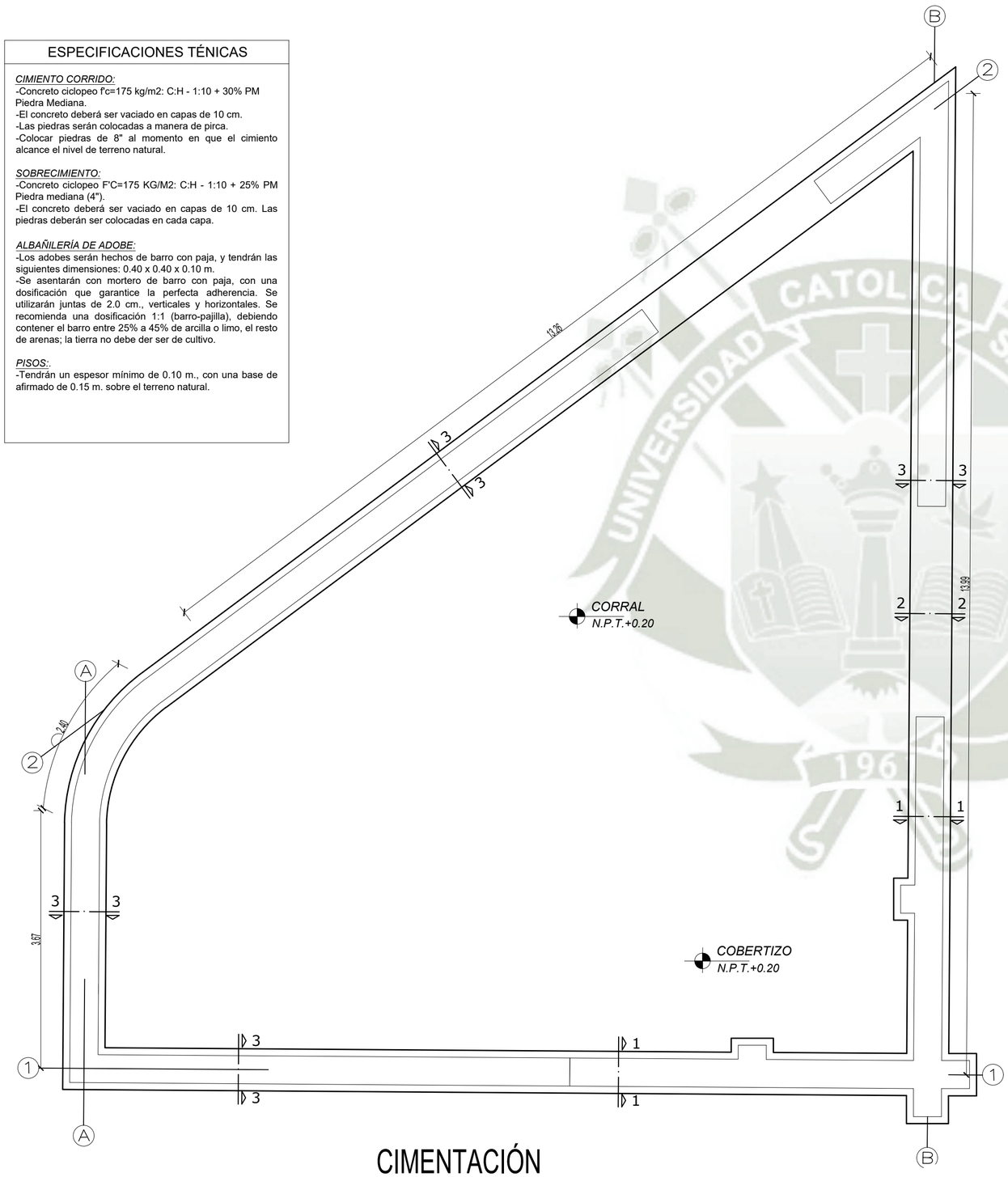
ESPECIFICACIONES TÉNICAS

CIMIENTO CORRIDO:
-Concreto ciclopeo f'c=175 kg/m2: C:H - 1:10 + 30% PM Piedra Mediana.
-El concreto deberá ser vaciado en capas de 10 cm.
-Las piedras serán colocadas a manera de pirca.
-Colocar piedras de 8" al momento en que el cimiento alcance el nivel de terreno natural.

SOBRECIMIENTO:
-Concreto ciclopeo F'C=175 KG/M2: C:H - 1:10 + 25% PM Piedra mediana (4").
-El concreto deberá ser vaciado en capas de 10 cm. Las piedras deberán ser colocadas en cada capa.

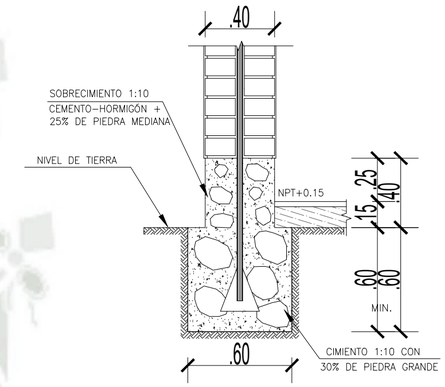
ALBAÑILERÍA DE ADOBE:
-Los adobes serán hechos de barro con paja, y tendrán las siguientes dimensiones: 0.40 x 0.40 x 0.10 m.
-Se asentarán con mortero de barro con paja, con una dosificación que garantice la perfecta adherencia. Se utilizarán juntas de 2.0 cm., verticales y horizontales. Se recomienda una dosificación 1:1 (barro-pajilla), debiendo contener el barro entre 25% a 45% de arcilla o limo, el resto de arenas; la tierra no debe der ser de cultivo.

PISOS:.
-Tendrán un espesor mínimo de 0.10 m., con una base de afirmado de 0.15 m. sobre el terreno natural.



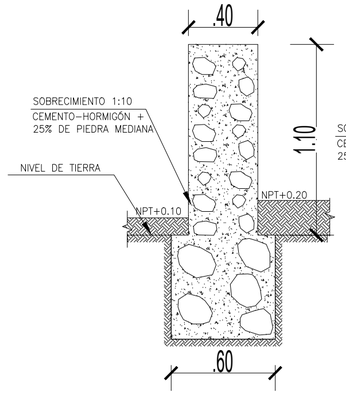
CIMENTACIÓN
ESC. 1:50

NOTA :
LAS CAÑAS EN LOS ENCUENTROS Y ESQUINAS DE LOS MUROS, VAN NECESARIAMENTE Y NACEN DEL CIMIENTO, LAS QUE VAN EN EL TRAMO DEL MURO PUEDEN NACER ENCIMA DEL SOBRECIMIENTO. EN CASO DE ROMPERSE LA CAÑA, SE DEBEN EFECTUAR TRASLAPES DE 40 cm. COMO MÍNIMO.

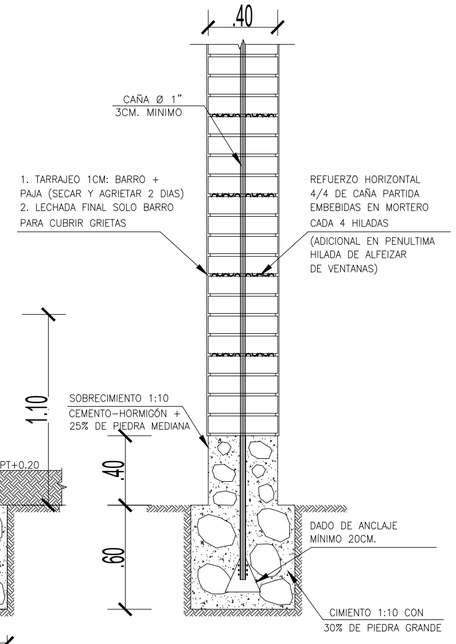


CORTE 1 - 1
ESC. 1:25

NOTA :
TRASLAPE, SOLO EN CASO DE ROTURA DE CAÑA



CORTE 3 - 3



SECCION TIPICA
DE MURO
ESC. 1:25

FACULTAD:
FACULTAD DE ARQUITECURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL:
ARQUITECTURA

TESISTA:
VALERIA BELÉN CERPA SALAS
Bachiller en Arquitectura

ASESOR:
ARQ. FERNANDO CUZZIRAMOS GUTIÉRREZ

PROYECTO DE TITULACIÓN:
Revaloración de la vivienda alpaquera altoandina ante el riesgo de heladas a partir del desarrollo de un nuevo material compuesto sostenible
Propuesta de vivienda en el centro poblado Pinaya, Distrito de Santa Lucía, Provincia de Lampa, Puno, 2021

CONTENIDO:
CIMENTACIÓN

ESCALA: Indicadas

FECHA: Noviembre - 2021

LAMINA:
E-03



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION	ALTURA (m) (Borde inferior)	TIPO DE CAJA (mm)
TG	TABLERO GENERAL	1.80 Borde Sup	ESPECIAL
TD	TABLERO DE DISTRIBUCION	1.80 Borde Sup	ESPECIAL
CONT.	CONTADOR DE ENERGIA		ESPECIAL
	SALIDA PARA CENTRO DE ALUMBRADO EN TECHO	TECHO	OCT-100x40
	SALIDA PARA ALUMBRADO EN TECHO (DICROICO)	TECHO	OCT-100x40
	SALIDA PARA ALUMBRADO EN PARED (BRAQUETE)	2.20	OCT-100x40
	SALIDA PARA TOMACORRIENTE MONOF. DOBLE CON LINEA A TIERRA	0.40 / 1.10	RECT. 100x55x50mm
T.PA	SALIDA PARA TOMACORRIENTE A PRUEBA DE HUMEDAD CON	1.10	RECT. 100x55x50mm
S 2S 3S	SALIDA PARA INTERRUPTOR DE UNO, DOS Y TRES GOLPES	1.40	RECT. 100x55x50mm
S_3 $2S_3$	SALIDA PARA INTERRUPTOR DE CONMUTACION SIMPLE Y DOBLE	1.40	RECT. 100x55x50mm
	INTERRUPTOR CONMUTADOR	1.40	RECT. 100x55x50mm
	SALIDA PARA CAJA DE PASE CUADRADA CON TAPA	2.10	CUAD. 100x100x40mm
	CONDUCTO EMBUTIDO EN TECHO O PARED PVC-L CENTROS DE LUZ		
	CONDUCTO EMBUTIDO EN PISO O PARED PVC-P TOMACORRIENTES		
	CONDUCTO EMBUTIDO EN EL PISO PARA TV POR CABLE - PVC 20 mmØ/P		
	CONDUCTO EMBUTIDO EN PISO O PARED PARA RED PRINCIPAL PVC-P		

N

FACULTAD:

FACULTAD DE ARQUITECURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL:

ARQUITECTURA

TESISTA:

VALERIA BELÉN CERPA SALAS

Bachiller en Arquitectura

ASESOR:

ARQ. FERNANDO CUZZIRAMOS GUTIÉRREZ

PROYECTO DE TITULACIÓN:

Revaloración de la vivienda alpaquera altoandina ante el riesgo de heladas a partir del desarrollo de un nuevo material compuesto sostenible

Propuesta de vivienda en el centro poblado Pinaya, Distrito de Santa Lucía, Provincia de Lampa, Puno, 2021

CONTENIDO:

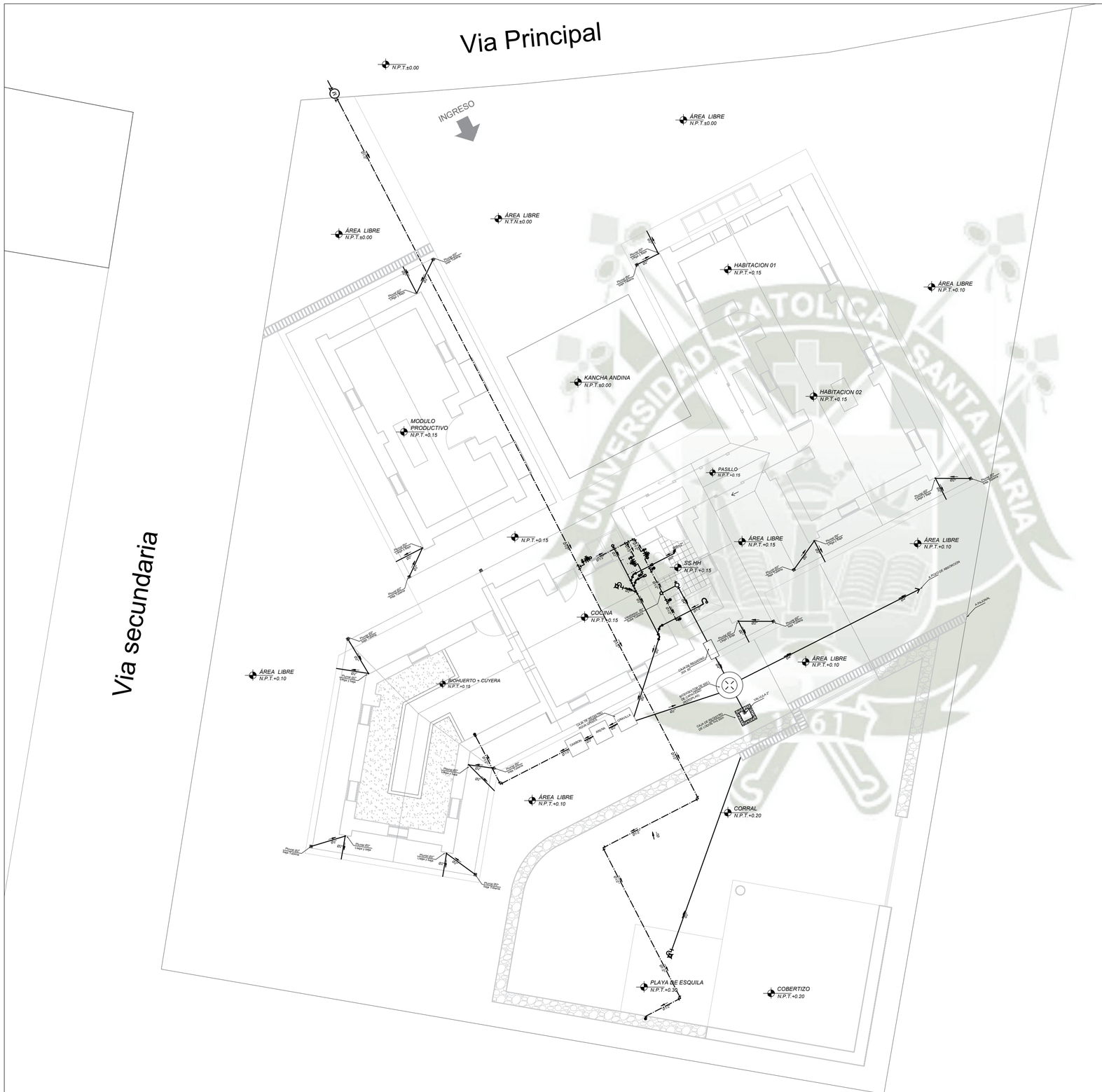
INST. ELÉCTRICAS

ESCALA: 1/100

FECHA: Noviembre - 2021

LAMINA:

IE-01



LEYENDA	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	TUB. DE DESAGUE INTERIOR (PVC–SAL)
	TUB. DE VENTILACION DE DESAGUES (PVC–SAL)
	" Y " SANITARIA SIMPLE (PVC–SAL)
	CODO DE 45° (PVC–SAL)
	"T " SUBE (PVC–SAL)
	"T " BAJA (PVC–SAL)
	TRAMPA " P " (PVC–SAL.)
	SUMIDERO CON TRAMPA P (SALIDA DE BRONCE)
	CANALETA PLUVIAL
	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE PARA PISO
	CAJA REGISTRO C.S.N.(.30x.60)
	CAJA REGISTRO CIEGA (.30x.60) CON REGISTRO ROSCADO DE BRONCE Ø4"
C.T. / C.F.	COTA DE TAPA / COTA DE FONDO

LEYENDA	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA
	TUB. DE AGUA FRIA INTERIOR (PVC–SAP CLASE 10)
	CODO A 90° (PVC–SAP)
	CODO A 90° SUBE (PVC–SAP)
	CODO A 90° BAJA (PVC–SAP)
	TEE (PVC–SAP)
	TEE SUBE (PVC–SAP)
	TEE BAJA (PVC.–SAP)
	VALVULA DE COMPUERTA EN TUBERIA HORIZONTAL ENTRE 2 U.U

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

RED DE AGUA:

- TODOS LOS MATERIALES, TUBERIAS Y ACCESORIOS A UTILIZARSE EN LAS REDES DE AGUA FRIA, SERAN DE BUENA CALIDAD DE ACUERDO CON LAS NORMAS TECNICAS ESTIPULADAS EN EL RNE (REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES).
- LAS TUBERIAS PARA AGUA FRIA DE PVC. RIGIDO CLASE 10, UNION A SIMPLE PRESION y/o UNION ROSCADA, INCLUYENDO SUS ACCESORIOS.
- TODAS LAS VALVULAS DE COMPUERTA SERAN DEL TIPO BOLA (DE 1/4 DE GIRO) DE BRONCE, PRESION DE 125 lbs/plg2, IRAN UBICADAS EN NICHOS o CAJAS DE MADERA, CON TAPA EMPOTRADA AL MURO, ENTRE DOS UNIVERSALES A 0.30 mts. S.N.P.T. (A EJE DE VALVULA).
- LAS PRUEBAS DE AGUA SE HARAN CON LA AYUDA DE UNA BOMBA DE MANO HASTA LOGRAR UNA PRESION DE 100 lb/pulg2 DURANTE 30 MINUTOS, SIN PRESENTAR PERDIDA DE PRESION.

N

FACULTAD:

FACULTAD DE ARQUITECURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL:

ARQUITECTURA

TESISTA:

VALERIA BELÉN CERPA SALAS

Bachiller en Arquitectura

ASESOR:

ARQ. FERNANDO CUZZIRAMOS GUTIÉRREZ

PROYECTO DE TITULACIÓN:

Revaloración de la vivienda alpaquera altoandina ante el riesgo de heladas a partir del desarrollo de un nuevo material compuesto sostenible

Propuesta de vivienda en el centro poblado Pinaya, Distrito de Santa Lucía, Provincia de Lampa, Puno, 2021

CONTENIDO:

INST. SANITARIAS

ESCALA: 1/100

FECHA: Noviembre - 2021

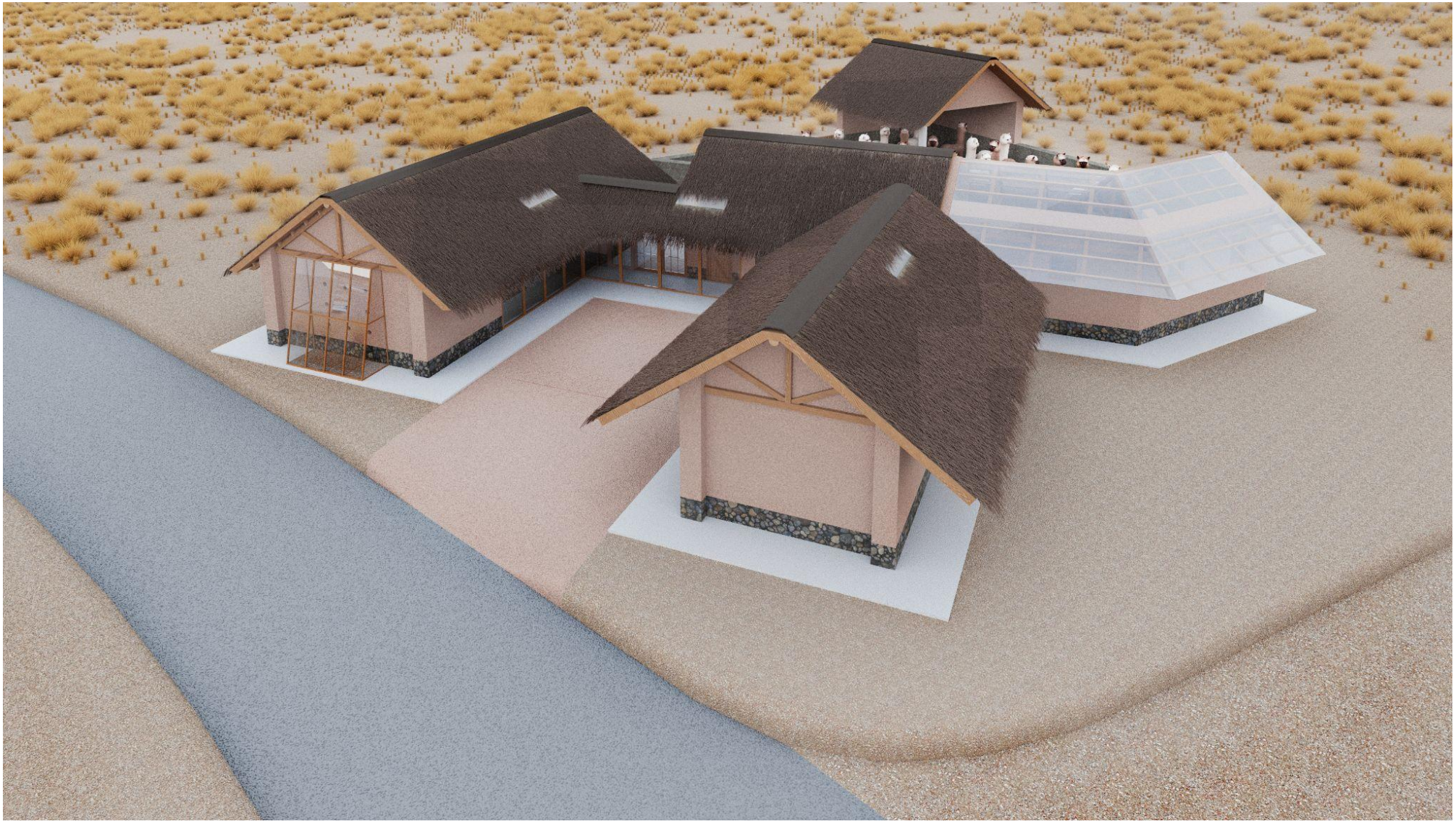
LAMINA:

IS-01

VISTAS 3D DE LA **PROPUESTA DE VIVIENDA ALPAQUERA** EN EL CENTRO POBLADO PINAYA



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



MÓDULO PRODUCTIVO



COCINA



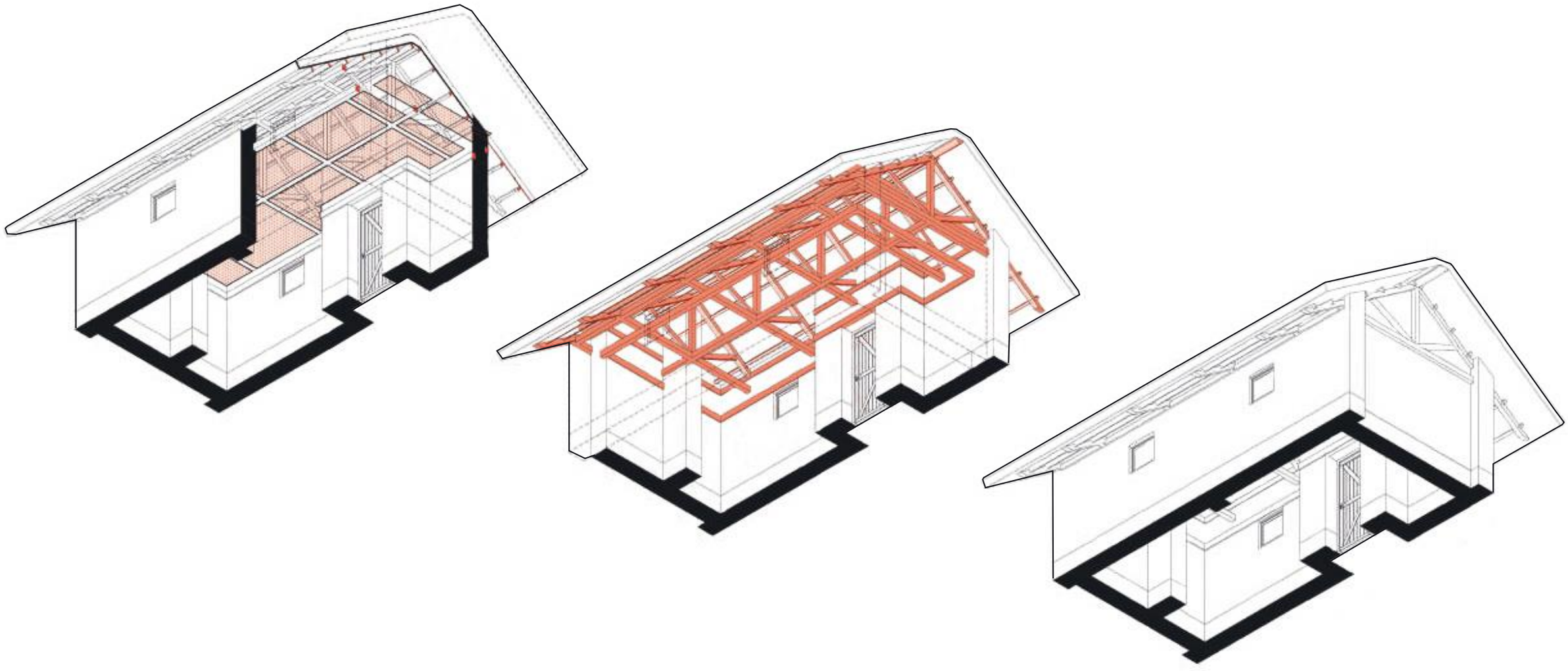
HABITACIÓN

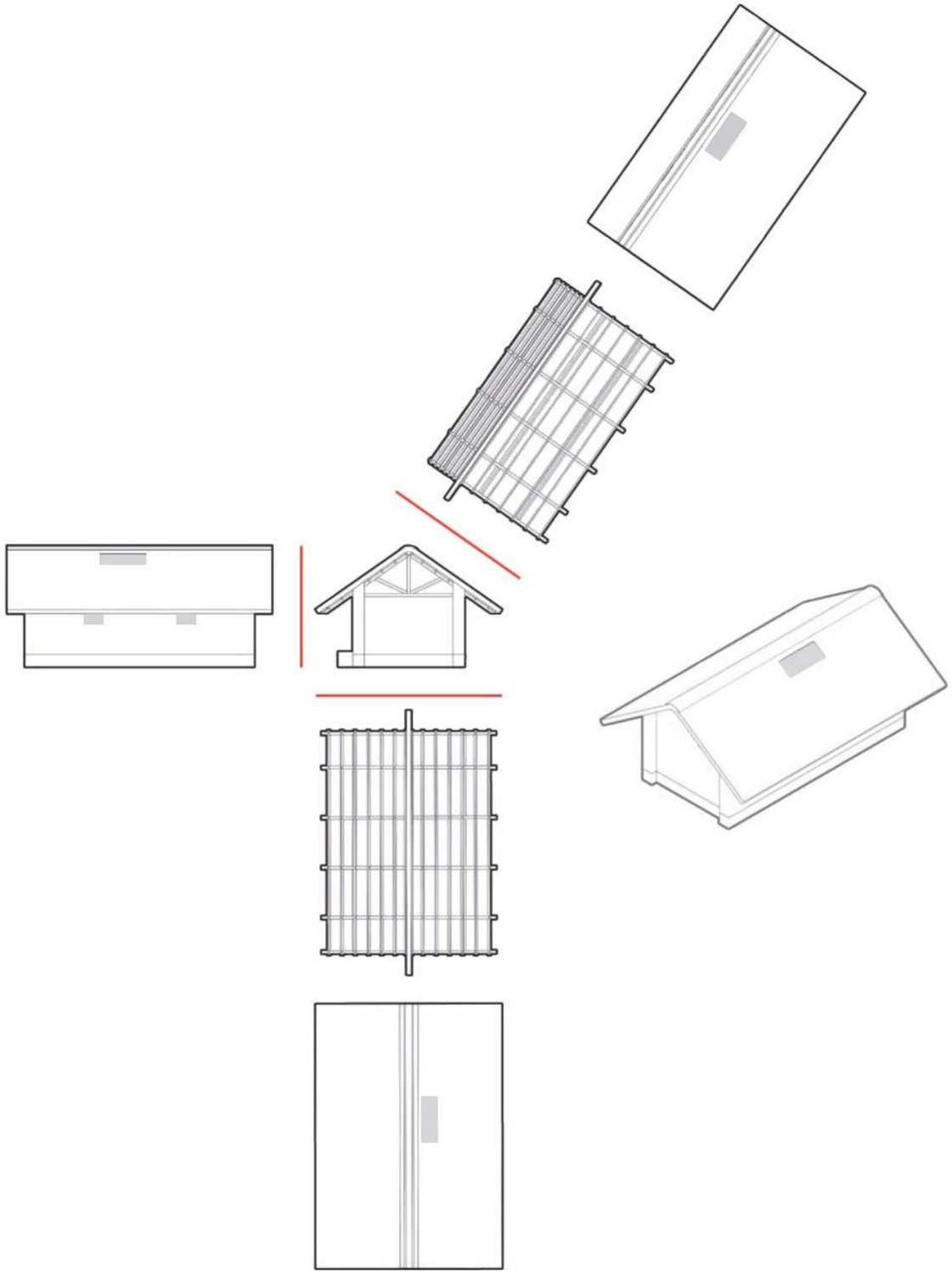


BIOHUERTO

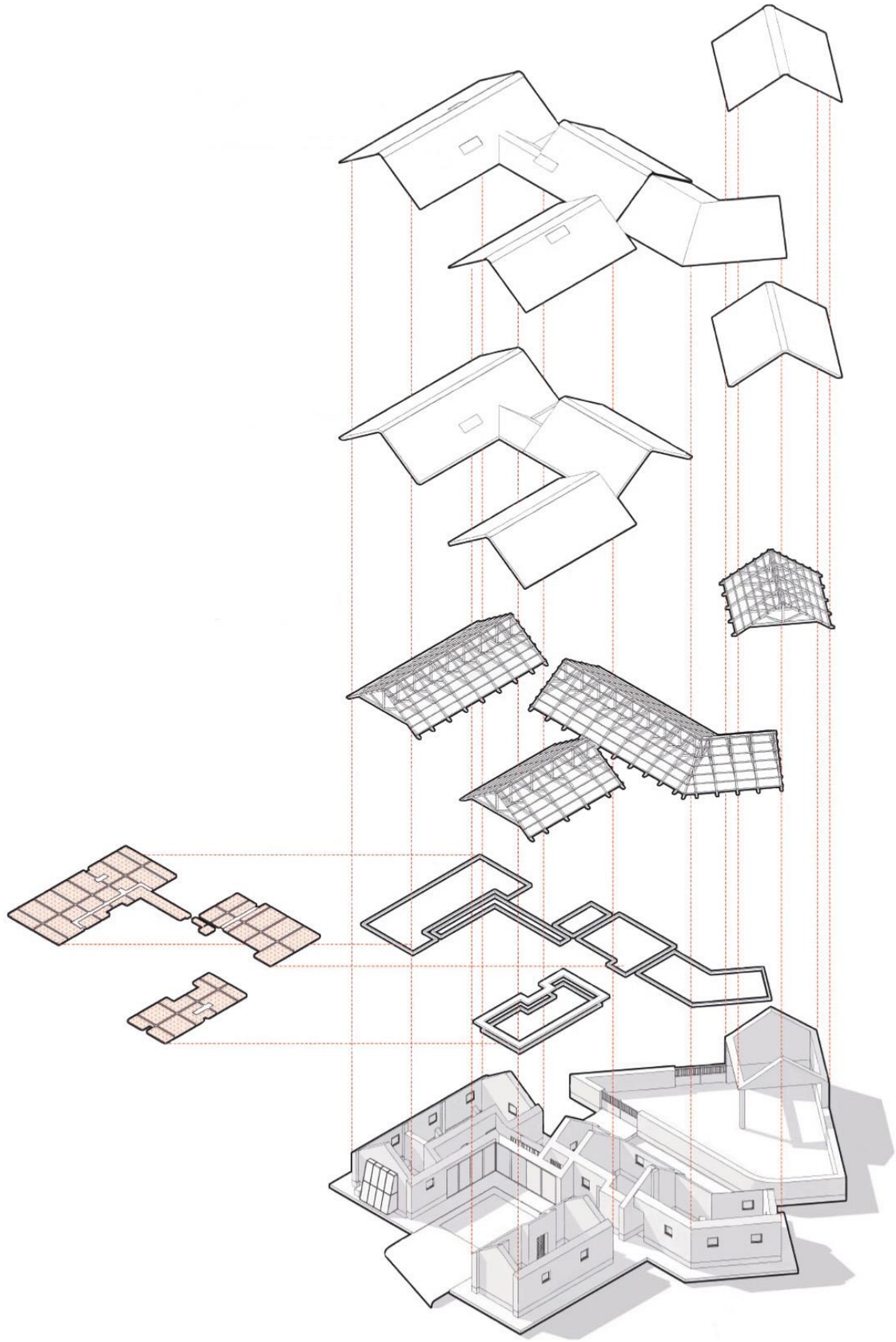


Vistas isométricas de la vivienda y sus componentes





Vistas de la vivienda



Vista de componentes

Presupuesto

Presupuesto **0501002** **PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.**

Subpresupuesto **001** **PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.**

Autor **CERPA SALAS, VALERIA BELÉN** Costo al **27/11/2021**

Lugar **SANTA LUCÍA - LAMPA - PUNO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	**CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA ALPAQUERA + RECUBRIMIENTO MATERIAL COMPUESTO**				**92,439.86**
01.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**782.94**
01.01.01	Trazo y replanteo preliminar	m2	699.05	1.12	782.94
01.02	**ESTRUCTURAS**				**36,552.07**
01.02.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**2,297.12**
01.02.01.01	Excavación de zanja para cimientos	m3	53.95	12.03	649.02
01.02.01.02	Relleno compactado c/equipo con material propio	m3	17.13	5.02	85.99
01.02.01.03	Nivelación interior y Compactado con equipo	m3	171.25	6.02	1,030.93
01.02.01.04	Acarreo del material excedente con Buggie	m2	34.25	6.02	206.19
01.02.01.05	Eliminación del material excedente hasta D=30m	m3	64.74	5.02	324.99
01.02.02	**CONCRETO SIMPLE**				**20,278.75**
01.02.02.01	Solado para cimentación E=4" mezcla 1:10	m2	89.91	22.98	2,066.13
01.02.02.02	Cimientos corridos mezcla 1:10 Cemento - Hormigon 10% P.G.	m3	53.73	176.46	9,481.20
01.02.02.03	Concreto simple 1:10 + 25% P.M. para sobrecimiento	m3	22.81	196.61	4,484.67
01.02.02.04	Encofrado y Desencofrado en sobrecimiento	m2	169.87	25.00	4,246.75
01.02.03	**COBERTURA**				**13,976.20**
01.02.03.01	**ESTRUCTURA DE MADERA Y CUBIERTAS**				**13,976.20**
01.02.03.01.01	Madera para viga de techo 2x6"	m	358.77	7.72	2,769.70
01.02.03.01.02	Madera para viga de techo montante 2x4"	m	64.80	5.58	361.58
01.02.03.01.03	Madera rolliza para viga cumbrera de 6"	m	44.20	7.72	341.22
01.02.03.01.04	Madera para correas 2x4"	m	618.80	5.96	3,688.05
01.02.03.01.05	Cobertura con plancha de calamina galvanizada de 20mm	m2	216.21	14.63	3,163.15
01.02.03.01.06	Cumbrera con torta de barro	m	44.20	3.69	163.10
01.02.03.01.07	Cobertura exterior con ichu tejido	m2	216.21	6.00	1,297.26
01.02.03.01.08	Cobertura con agrofilm en biohuerto	m2	50.61	6.33	320.36
01.02.03.01.09	Cobertura con esteras de carrizo de 10 mm de espesor	m2	216.21	0.90	194.59
01.02.03.01.10	Viga collar de 4"x4"	m	274.46	5.96	1,635.78
01.02.03.01.11	Parante de madera rolliza de 12"	m	3.50	11.83	41.41
01.03	**ARQUITECTURA**				**40,555.29**
01.03.01	**MUROS DE ALBAÑILERIA CON ADOBE 40X40X10cm y 40x19x10cm**				**12,201.53**
01.03.01.01	Muros de adobe de cabeza	m2	226.71	53.82	12,201.53
01.03.02	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS CON MATERIAL COMPUESTO C/FIBRAS**				**5,761.44**
01.03.02.01	**Sist. de revestimiento de muros interiores con material compuesto 0.50x0.50x0.0127m**	m2	67.07	56.51	3,790.13
01.03.02.02	Caña carrizo de refuerzo para muros de adobe	m	2,053.45	0.96	1,971.31
01.03.03	**REVESTIMIENTOS DE MUROS EXTERIORES E INTERIORES CON TORTA DE BARRO TRATADA**				**3,499.90**
01.03.03.01	Torta de barro con mixtura de ichu y mezcla de goma de tuna	m2	384.96	7.99	3,075.83
01.03.03.02	Mayólica blanca 25x40cm para SS.HH y cocina	m2	9.04	46.91	424.07
01.03.04	**CIELORRASOS**				**88.19**
01.03.04.01	Cielo raso con tela arpillera o yute	m2	71.70	1.23	88.19
01.03.05	**PISOS Y PAVIMENTOS**				**7,295.93**
01.03.05.01	**A NIVEL DE CONTRAPISO**				
01.03.05.02	Falso Piso de Concreto C:H 1:10, h=0.25cm	m2	17.93	28.33	507.96
01.03.05.03	**PISOS**				**1,634.58**
01.03.05.03.01	Piso de madera machiembrada	m2	67.20	20.86	1,401.79
01.03.05.03.02	Piso de cerámico antideslizante para cocina y SS.HH.	m2	4.50	51.73	232.79
01.03.05.04	**VEREDA DE CONCRETO**				
01.03.05.05	Vereda empedrado h=0.125m	m2	95.62	11.41	1,091.02
01.03.05.06	Vereda de concreto f'c=175 kg/cm2 frotachado	m2	95.62	35.22	3,367.74
01.03.05.07	Encofrado y desencofrado normal en veredas	m2	14.64	9.64	141.13

Presupuesto

Presupuesto **0501002** **PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.**

Subpresupuesto **001** **PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.**

Autor **CERPA SALAS, VALERIA BELÉN** Costo al **27/11/2021**

Lugar **SANTA LUCÍA - LAMPA - PUNO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.03.05.08	Juntas asfálticas	m	90.00	6.15	553.50
01.03.06	**CARPINTERÍA PUERTAS**				**2,795.45**
01.03.06.01	Puerta de madera de tablero rebajado P-1 S/DISEÑO	und	5.00	450.00	2,250.00
01.03.06.02	Puerta de madera de tablero rebajado P-2 S/DISEÑO	und	1.00	400.00	400.00
01.03.06.03	Reja de madera tornillo para cobertizo	m	10.20	14.26	145.45
01.03.07	**CARPINTERÍA VENTANAS**				**4,500.00**
01.03.07.01	Ventana con doble acristalamiento, marco de madera. V-1 S/DISEÑO	und	18.00	250.00	4,500.00
01.03.08	**CERRAJERÍA**				**709.20**
01.03.08.01	Bisagras capuchino aluminizada de 3 1/2 X 3 1/2	und	6.00	18.72	112.32
01.03.08.02	Cerraduras	und	6.00	80.04	480.24
01.03.08.03	Manija de bronce para puertas	und	6.00	19.44	116.64
01.03.09	**VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES**				**3,703.65**
01.03.09.01	Vidrios semidoble incoloro crudo E=6 mm para pasillo	p2	81.86	16.02	1,311.40
01.03.09.02	Panel solar (opcional)	p2	120.13	19.22	2,308.90
01.03.09.03	Pintura barniz para carpintería de madera	m2	10.14	8.22	83.35
01.04	**INSTALACIONES SANITARIAS**				**2,894.49**
01.04.01	**SISTEMA DE AGUA FRIA**				**1,014.15**
01.04.01.01	Salida de agua fria con tuberia PVC SAP 1/2"	pto	14.00	30.91	432.74
01.04.01.02	Tuberia PVC SAP C-10 1/2"	m	40.17	6.18	248.25
01.04.01.03	Tee PVC 1/2"	und	5.00	4.64	23.20
01.04.01.04	Codo PVC SAP 1/2"	und	7.00	4.64	32.48
01.04.01.05	Valvula compuerta de bronce de 1/2"	und	3.00	80.22	240.66
01.04.01.06	Prueba hidráulica para agua fría	Glb	1.00	36.82	36.82
01.04.02	**APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS**				**953.67**
01.04.02.01	Inodoro de tanque bajo	und	1.00	300.00	300.00
01.04.02.02	Lavatorio de pared blanco de 1 llave	und	1.00	200.00	200.00
01.04.02.03	Lavadero de acero inoxidable de una poza	und	1.00	260.00	260.00
01.04.02.04	Grifería simple para lavatorio	und	1.00	70.00	70.00
01.04.02.05	Grifería Tipo Ganso	und	1.00	70.00	70.00
01.04.02.06	Instalación de aparatos sanitarios	und	1.00	23.59	23.59
01.04.02.07	Instalación de accesorios sanitarios	und	2.00	15.04	30.08
01.04.03	**SISTEMA DE DESAGUE**				**926.67**
01.04.03.01	Salida de desague de 4"	pto	3.00	30.85	92.55
01.04.03.02	Salida de desague de 2"	pto	9.00	23.58	212.22
01.04.03.03	Tuberia de PVC SAL 2"	m	13.25	7.78	103.09
01.04.03.04	Tuberia de PVC SAL 4"	m	12.07	12.28	148.22
01.04.03.05	Codo PVC SAL 2"X45°	und	4.00	11.77	47.08
01.04.03.06	Codo PVC SAL 4"X45°	und	1.00	21.77	21.77
01.04.03.07	Yee PVC SAL 2"	und	3.00	9.27	27.81
01.04.03.08	Yee PVC SAL 4"	und	1.00	15.77	15.77
01.04.03.09	Registro de bronce de 4"	und	1.00	29.04	29.04
01.04.03.10	Registro de bronce de 2"	und	1.00	22.54	22.54
01.04.03.11	Sumidero de 2"	und	2.00	37.04	74.08
01.04.03.12	Caja de registro de desague de 12" x 24"	und	1.00	132.50	132.50
01.05	**SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL**				**3,698.98**
01.05.01	**CANALETAS DE DRENAJE PLUVIAL**				**1,836.21**
01.05.01.01	Suministro e instalación de canaletas galvanizadas de 2" en U c/ abrazadera	m	71.98	25.51	1,836.21
01.05.02	**RED DE MONTANTES DE DRENAJE PLUVIAL**				**1,862.77**
01.05.02.01	Bajada de aguas pluviales TUBERIA PVC SAL UF D= 110 mm (4")	m	15.90	5.94	94.45
01.05.02.02	Accesorios por bajante	und	24.00	73.68	1,768.32

Presupuesto

Presupuesto **0501002** **PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.**

Subpresupuesto **001** **PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.**

Autor **CERPA SALAS, VALERIA BELÉN** Costo al **27/11/2021**

Lugar **SANTA LUCÍA - LAMPA - PUNO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.06	**INSTALACIONES ELECTRICAS**				**5,466.47**
01.06.01	**SALIDAS**				**1,799.89**
01.06.01.01	Salida para centro de luz	pto	19.00	50.99	968.81
01.06.01.02	Salida para tomacorriente bipolar doble	pto	10.00	68.47	684.70
01.06.01.03	Interruptor simple de bakelita	und	13.00	11.26	146.38
01.06.02	**CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGIA**				**593.96**
01.06.02.01	Cable eléctrico TW AWG #12	m	27.19	3.28	89.18
01.06.02.02	Cable eléctrico TW AWG #14	m	47.19	3.28	154.78
01.06.02.03	Pruebas eléctricas	Glb	1.00	350.00	350.00
01.06.03	**CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERIAS**				**649.14**
01.06.03.01	Tuberia PVC SEL de 3/4"	m	74.38	4.98	370.41
01.06.03.02	Curva PVC para instalacion electrica de 3/4"	und	57.00	4.89	278.73
01.06.04	**LUMINARIAS**				**2,042.88**
01.06.04.01	Luminario para adosar con 02 fluorescentes lineales de 36 W modelo AHR - 236 de josfel o similar	und	19.00	107.52	2,042.88
01.06.05	**TABLERO**				**380.60**
01.06.05.01	Tablero de distribución	und	1.00	95.15	95.15
01.06.05.02	Tablero de distribución general TD-1	und	1.00	95.15	95.15
01.06.05.03	Tablero de distribución general TD-2	und	1.00	95.15	95.15
01.06.05.04	Tablero de distribución general TD-3	und	1.00	95.15	95.15
01.07	**RED DE AGUA POTABLE Y DESAGUE**				**2,353.12**
01.07.01	**RED DE AGUA POTABLE**				**354.44**
01.07.01.01	Trazo y replanteo durante la ejecución de la obra	m2	7.11	1.62	11.52
01.07.01.02	Excavación manual en tierra compacta	m3	3.56	4.51	16.06
01.07.01.03	Refine, nivelación y perfilado	m2	3.56	0.38	1.35
01.07.01.04	Cama de arena h=0.10	m	7.11	7.80	55.46
01.07.01.05	Tubería PVC SAP C-10 1/2"	m	7.11	6.18	43.94
01.07.01.06	Relleno y compactación con material propio	m3	3.56	3.76	13.39
01.07.01.07	Válvula compuerta de bronce de 1/2"	und	1.00	80.22	80.22
01.07.01.08	Caja de Registro de Agua Potable (Sumin. e Instal.)	und	1.00	132.50	132.50
01.07.02	**RED DE DESAGUE**				**1,998.68**
01.07.02.01	Trazo y replanteo durante la ejecución de la obra	m2	14.66	1.62	23.75
01.07.02.02	Excavación manual en tierra compacta	m3	6.88	4.51	31.03
01.07.02.03	Refine, nivelación y perfilado	m2	13.75	0.38	5.23
01.07.02.04	Cama de arena h=0.10	m	13.75	7.80	107.25
01.07.02.05	Tubería de PVC SAL 6"	m	10.93	43.28	473.05
01.07.02.06	Relleno y compactación con material propio	m3	6.88	3.76	25.87
01.07.02.07	Caja de registro de desague de 12" x 24"	und	1.00	132.50	132.50
01.07.02.08	Biodigestor de 600 litros	und	1.00	1,200.00	1,200.00
02	**VARIOS / OTROS**				**136.50**
02.01	Muebles prefafricados con paneles OSB	m2	5.46	25.00	136.50
	Costo Directo				**92,439.86**

SON : NOVENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE Y 86/100 NUEVOS SOLES

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.		
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto	27/11/2021

Partida 01.01.01 Trazo y replanteo preliminar

Rendimiento m2/DIA MO. 400.0000 EQ. 400.0000 Costo unitario directo por : m2 **1.12**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.0200	7.30	0.15
0147010005	Topógrafo	hh	1.0000	0.0200	9.59	0.19
						0.34
	Materiales					
0202020020	Clavo c/cabeza de 3"	kg		0.0050	4.50	0.02
0239030006	Yeso Bolsa 28 kg	bol		0.0150	7.50	0.11
						0.13
	Equipos					
0337010002	Cordel	rll		0.0100	16.00	0.16
0348020034	Estación Total	día	1.0000	0.0025	100.00	0.25
0348020055	Nivel topográfico	hm	1.0000	0.0200	12.00	0.24
						0.65

Partida 01.02.01.01 Excavación de zanja para cimientos.

Rendimiento m3/DIA MO. 2.5000 EQ. 2.5000 Costo unitario directo por : m3 **12.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.5000	1.6000	7.30	11.68
						11.68
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.68	0.35
						0.35

Partida 01.02.01.02 Relleno compactado c/equipo con material propio

Rendimiento m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m3 **5.02**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.5000	0.6667	7.30	4.87
						4.87
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.87	0.15
						0.15

Partida 01.02.01.03 Nivelacion Interior y Compactado c/equipo

Rendimiento m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m3 **6.02**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.8000	7.30	5.84
						5.84
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.84	0.18
						0.18

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.		
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto	27/11/2021

Partida 01.02.01.04 Acarreo de material excedente con Buggie

Rendimiento m2/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : m2 **6.02**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.5000	0.8000	7.30	5.84
						5.84
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.84	0.18
						0.18

Partida 01.02.01.05 Eliminación de material excedente hasta D=30m

Rendimiento m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m3 **5.02**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.5000	0.6667	7.30	4.87
						4.87
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.87	0.15
						0.15

Partida 01.02.02.01 Solados **cimientación** E=4'' mezcla 1:10 Cemento - Hormigon

Rendimiento m2/DIA MO. 80.0000 EQ. 80.0000 Costo unitario directo por : m2 **22.98**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	2.0000	0.2000	7.30	1.46
0147010003	Oficial	hh	1.0000	0.1000	6.46	0.65
						2.11
	Materiales					
0205020003	Hormigón puesto en obra	m3		0.1250	65.00	8.13
0221010002	Cemento Portland Tipo I (42.5 kg)	bls		0.4000	24.00	9.60
						17.73
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.11	0.06
0337010004	Regla metálica de aluminio	und		0.0600	18.00	1.08
0348020056	Mezcladora de concreto 9-11 PIES3	hm	1.0000	0.1000	20.00	2.00
						3.14

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501002 PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.

Subpresupuesto 001 PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE. Fecha presupuesto 27/11/2021

Partida 01.02.02.02 Cimientos Corridos mezcla 1:10 Cemento - Hormigon 30% Piedra

Rendimiento m3/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m3 **176.46**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.4000	7.30	2.92
0147010003	Oficial	hh	2.0000	0.8000	6.46	5.17
						8.09
	Materiales					
0205020003	Hormigón puesto en obra	m3		0.8700	65.00	56.55
0205030003	Piedra mediana de 6" puesta en obra	m3		0.5000	60.00	30.00
0221010002	Cemento Portland Tipo I (42.5 kg)	bls		3.0500	24.00	73.20
0221020001	Agua	m3		0.1800	2.10	0.38
						160.13
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.09	0.24
0348020056	Mezcladora de concreto 9-11 PIES3	hm	1.0000	0.4000	20.00	8.00
						8.24

Partida 01.02.02.03 Concreto 1:8 + 25% para sobrecimiento

Rendimiento m3/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m3 **196.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.5333	7.30	3.89
0147010003	Oficial	hh	2.0000	1.0667	6.46	6.89
						10.78
	Materiales					
0205020003	Hormigón puesto en obra	m3		0.8600	65.00	55.90
0205030003	Piedra mediana de 6" puesta en obra	m3		0.4200	60.00	25.20
0221010002	Cemento Portland Tipo I (42.5 kg)	bls		3.8900	24.00	93.36
0221020001	Agua	m3		0.1800	2.10	0.38
						174.84
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.78	0.32
0348020056	Mezcladora de concreto 9-11 PIES3	hm	1.0000	0.5333	20.00	10.67
						10.99

Partida 01.02.02.04 Encofrado y Desencofrado en Sobrecimiento

Rendimiento m2/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : m2 **25.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.5000	7.30	3.65
0147010003	Oficial	hh	1.0000	0.5000	6.46	3.23
						6.88
	Materiales					
0202020020	Clavo c/cabeza de 3"	kg		0.2400	4.50	1.08
0202030003	Alambre Negro recocido N°8	kg		0.2400	4.50	1.08
0243010021	Madera Tornillo	p2		4.5000	3.50	15.75
						17.91
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.88	0.21
						0.21

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501002 PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.

Subpresupuesto 001 PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE. Fecha presupuesto 27/11/2021

Partida 01.02.03.01.01 Madera para viga de techo 2x6"

Rendimiento m/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : m **7.72**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.0533	7.30	0.39
0147010003	Oficial	hh	1.0000	0.0533	6.46	0.34
						0.73
	Materiales					
0202020026	Clavo c/cabeza de 8"	kg		0.1000	5.50	0.55
0256090010	Listón de madera 2x6"	m		1.0700	6.00	6.42
						6.97
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.73	0.02
						0.02

Partida 01.02.03.01.02 Madera para viga de techo montante 2x4"

Rendimiento m/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : m **5.58**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.0533	7.30	0.39
0147010003	Oficial	hh	1.0000	0.0533	6.46	0.34
						0.73
	Materiales					
0202020027	Clavo c/cabeza de 6"	kg		0.1000	5.50	0.55
0256090011	Listón de madera 2x4"	m		1.0700	4.00	4.28
						4.83
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.73	0.02
						0.02

Partida 01.02.03.01.03 Madera rollizo viga cumbrera de 6"

Rendimiento m/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : m **7.72**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.0533	7.30	0.39
0147010003	Oficial	hh	1.0000	0.0533	6.46	0.34
						0.73
	Materiales					
0202020026	Clavo c/cabeza de 8"	kg		0.1000	5.50	0.55
0243030017	Rollizo de madera cumbrera de 6"	m		1.0700	6.00	6.42
						6.97
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.73	0.02
						0.02

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.		
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto	27/11/2021

Partida 01.02.03.01.04 Madera para correas 2x4"

Rendimiento m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m **5.96**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.0800	7.30	0.58
0147010003	Oficial	hh	1.0000	0.0800	6.46	0.52
						1.10
	Materiales					
0202020027	Clavo c/cabeza de 6"	kg		0.1000	5.50	0.55
0256090011	Listón de madera de 2x4"	m		1.0700	4.00	4.28
						4.83
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.10	0.03
						0.03

Partida 01.02.03.01.05 Cobertura con plancha de calamina galvanizada de 20mm

Rendimiento m2/DIA MO. 40.0000 EQ. 40.0000 Costo unitario directo por : m2 **14.63**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.2000	7.30	1.46
0147010003	Oficial	hh	1.0000	0.2000	6.46	1.29
						2.75
	Materiales					
0202020024	Clavos para calamina	kg		0.1000	6.00	0.60
0202050009	Calamina galvanizada 0.20mm x 3.60m x 0.83m	pln		0.3999	28.00	11.20
						11.80
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.75	0.08
						0.08

Partida 01.02.03.01.06 Cumbrera con torta de barro

Rendimiento m/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000 Costo unitario directo por : m **3.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.1600	7.30	1.17
						1.17
	Materiales					
0204010006	Arena Fina	m3		0.0030	125.00	0.38
0229160325	Tierra de chacra	m3		0.0700	30.00	2.10
						2.48
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.17	0.04
						0.04

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501002 PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.

Subpresupuesto 001 PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE. Fecha presupuesto 27/11/2021

Partida 01.02.03.01.07 Cobertura con ichu proteccion de las calaminas

Rendimiento m2/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000 Costo unitario directo por : m2 **6.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.1333	7.30	0.97
						0.97
	Materiales					
0229160328	Paja (ichu)	kg		5.0000	1.00	5.00
						5.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.97	0.03
						0.03

Partida 01.02.03.01.08 Cobertura con agrofilm en biohuerto

Rendimiento m2/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m2 **6.33**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.0800	7.30	0.58
						0.58
	Materiales					
0221020003	Plástico agrofilm para fitotoldo	m2		1.1500	5.00	5.75
						5.75

Partida 01.02.03.01.09 Cobertura con **esteras carrizo** 10mm

Rendimiento m2/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : m2 **0.90**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh		0.2286	0.87	0.20
0147010003	Oficial	hh		0.2286	0.44	0.10
						0.30
	Materiales					
0202020023	Clavo c/cabeza de 2"	kg		0.3000	0.06	0.02
0229160331	Estera caña 1.22x2.44x4mm	pln		0.3900	1.26	0.49
						0.51
	Equipos HERRAMIENTAS					
0337010001	MANUALES	%MO		3.0000	0.03	0.09
						0.09

Partida 01.02.03.01.10 Viga collarin de 4"x4"

Rendimiento m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m **5.96**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.0800	7.30	0.58
0147010003	Oficial	hh	1.0000	0.0800	6.46	0.52
						1.10
	Materiales					
0202020027	Clavo c/cabeza de 6"	kg		0.1000	5.50	0.55
0256090012	Liston de madera 4"x4"	m		1.0700	4.00	4.28
						4.83
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.10	0.03
						0.03

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501002 PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.

Subpresupuesto 001 PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE. Fecha presupuesto 27/11/2021

Partida 01.02.03.01.11 Parante de rollizo de 12"

Rendimiento m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m **11.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.0800	7.30	0.58
0147010003	Oficial	hh	1.0000	0.0800	6.46	0.52
						1.10
	Materiales					
0243030018	Rollizo de madera corriente 12"	m		1.0700	10.00	10.70
						10.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.10	0.03
						0.03

Partida 01.03.01.01 Muro de adobe de cabeza

Rendimiento m2/DIA MO. 18.0000 EQ. 18.0000 Costo unitario directo por : m2 **53.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.4444	7.30	3.24
						3.24
	Materiales					
0204010006	Arena Fina	m3		0.0030	125.00	0.38
0229160325	Tierra de chacra	m3		0.0700	30.00	2.10
0229160326	Adobe 0.40x0.40x0.10	und		12.0000	1.50	18.00
0229160327	Adobe 0.40x0.19x0.10	und		20.0000	1.50	30.00
						50.48
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.24	0.10
						0.10

Partida 01.03.02.01 Revestimientos de muros interiores con material compuesto 0.50x0.50x0.0127

Rendimiento m2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m2 **56.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.4000	0.2667	7.30	1.95
						1.95
	Materiales					
0229160168	Cerámico antideslizante 0.45x0.45cm	m2		1.0500	30.00	31.50
0229160330	Placas compuesto 0.50x0.50x1/2"	m2		1.0500	21.90	23.00
						54.50
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.95	0.06
						0.06

Partida 01.03.02.02 Refuerzo con cañeria en muros de adobe

Rendimiento m/DIA MO. 70.0000 EQ. 70.0000 Costo unitario directo por : m **0.96**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.1143	7.30	0.83
						0.83
	Materiales					
0229160097	Caña carrizo de primera	pqt		0.0050	25.00	0.13
						0.13

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.		
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto	27/11/2021

Partida 01.03.03.01 Torta de barro con mixtura de ichu y cartilago de muercielago biohuerto

Rendimiento m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 **7.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.4000	7.30	2.92
						2.92
	Materiales					
0204010006	Arena Fina	m3		0.0030	125.00	0.38
0229160325	Tierra de chacra	m3		0.0700	30.00	2.10
0229160328	Paja (ichu)	kg		2.5000	1.00	2.50
						4.98
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.92	0.09
						0.09

Partida 01.03.03.02 Mayolica en zocalos del SS.HH

Rendimiento m2/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m2 **46.91**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	1.3333	7.30	9.73
						9.73
	Materiales					
0204010006	Arena Fina	m3		0.0200	125.00	2.50
0221010002	Cemento Portland Tipo I (42.5 kg)	bls		0.1200	24.00	2.88
0221020001	Agua	m3		0.0040	2.10	0.01
0229160173	Cerámica blanca 0.45 x 0.45 m	m2		1.0500	30.00	31.50
						36.89
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9.73	0.29
						0.29

Partida 01.03.04.01 Cielo raso con tela arpillera yute

Rendimiento m2/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m2 **1.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.0800	7.30	0.58
						0.58
	Materiales					
0202030001	Alambre Negro # 16	kg		0.0100	4.50	0.05
0229160329	Tela arpillera (yute)	m2		1.1500	0.50	0.58
						0.63
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.58	0.02
						0.02

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501002 PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.

Subpresupuesto 001 PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE. Fecha presupuesto 27/11/2021

Partida 01.03.05.02 Falso Piso de Concreto C:H 1:10, h=0.25cm

Rendimiento m2/DIA MO. 120.0000 EQ. 120.0000 Costo unitario directo por : m2 **28.33**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	3.0000	0.2000	7.30	1.46
0147010003	Oficial	hh	2.0000	0.1333	6.46	0.86
						2.32
	Materiales					
0205020003	Hormigón puesto en obra	m3		0.1250	65.00	8.13
0221010002	Cemento Portland Tipo I (42.5 kg)	bls		0.4410	24.00	10.58
0221020001	Agua	m3		0.0150	2.10	0.03
						18.74
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.32	0.07
0337010004	Regla metalica de aluminio	und		0.4000	18.00	7.20
						7.27

Partida 01.03.05.03.01 Piso con madera machiembrada

Rendimiento m2/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : m2 **20.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.5000	7.30	3.65
						3.65
	Materiales					
0202020023	Clavo c/cabeza de 2"	kg		0.3000	4.50	1.35
0243010025	Madera machihembrada	p2		4.5000	3.50	15.75
						17.10
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.65	0.11
						0.11

Partida 01.03.05.03.02 Piso de ceramico antideslizante

Rendimiento m2/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m2 **51.73**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.3000	0.4000	7.30	2.92
						2.92
	Materiales					
0221020001	Agua	m3		0.0060	2.10	0.01
0229160167	Pegamento para loseta y cerámicas	bol		0.2500	65.00	16.25
0229160168	Cerámico antideslizante 0.45x0.45 cm	m2		1.0500	30.00	31.50
0298010095	Fragua para cerámico	kg		0.4800	2.00	0.96
						48.72
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.92	0.09
						0.09

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.		
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto	27/11/2021

Partida 01.03.05.05 Vereda empedrado h=0.125m

Rendimiento m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 **11.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.7500	0.4000	7.30	2.92
						2.92
	Materiales					
0205030003	Piedra mediana de 6" puesto en obra	m3		0.1400	60.00	8.40
						8.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.92	0.09
						0.09

Partida 01.03.05.06 Vereda de concreto f'c=175 kg/cm2 frotachado

Rendimiento m2/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000 Costo unitario directo por : m2 **35.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.1333	7.30	0.97
						0.97
	Materiales					
0204010006	Arena Fina	m3		0.0130	125.00	1.63
0205020003	Hormigón puesto en obra	m3		0.1400	65.00	9.10
0221010002	Cemento Portland Tipo I (42.5 kg)	bls		0.8400	24.00	20.16
0239030005	Ocre rojo	kg		0.0556	12.00	0.67
						31.56
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.97	0.02
0348020056	Mezcladora de concreto 9-11 PIES3	hm	1.0000	0.1333	20.00	2.67
						2.69

Partida 01.03.05.07 Encofrado y desencofrado normal en veredas

Rendimiento m2/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : m2 **9.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	1.0000	7.30	7.30
						7.30
	Materiales					
0202020020	Clavo c/cabeza de 3"	kg		0.1700	4.50	0.77
0202030003	Alambre Negro recocido N°8	kg		0.3000	4.50	1.35
						2.12
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	7.30	0.22
						0.22

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.		
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto	27/11/2021

Partida 01.03.05.08 Juntas asfalticas

Rendimiento m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m **6.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	Oficial	hh	1.0000	0.0800	6.46	0.52
						0.52
	Materiales					
0204010006	Arena Fina	m3		0.0023	125.00	0.29
0229160171	Asfalto RC-250	gln		0.1330	40.00	5.32
						5.61
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.52	0.02
						0.02

Partida 01.03.06.01 Puerta de madera de tablero rebajado P-1 S/DISEÑO

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und **450.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229160309	Suministro y colocación de puerta de madera rebajada P-1 S/DISEÑO	und		1.0000	450.00	450.00
						450.00

Partida 01.03.06.02 Puerta de madera de tablero rebajado P-2 S/DISEÑO

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und **400.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229160310	Suministro y colocación de puerta de madera rebajada P-2 S/DISEÑO	und		1.0000	400.00	400.00
						400.00

Partida 01.03.06.03 Reja de madera tornillo en cobertizo

Rendimiento m/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000 Costo unitario directo por : m **14.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.1600	7.30	1.17
						1.17
	Materiales					
0202020023	Clavo c/cabeza de 2"	kg		0.1000	4.50	0.45
0243010021	Madera Tornillo	p2		3.6000	3.50	12.60
						13.05
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.17	0.04
						0.04

Partida 01.03.07.01 Ventana de aluminio V-1 S/DISEÑO

Rendimiento und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und **250.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0401050049	Ventanas de aluminio V-1	und		1.0000	250.00	250.00
						250.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto 27/11/2021

Partida 01.03.08.01 Bisagras capuchino aluminizada de 3 1/2 X 3 1/2

Rendimiento und/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : und **18.72**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.6667	7.30	4.87
						4.87
	Materiales					
0229160180	Bisagra capuchina aluminizada 3 1/2" x 3 1/2"	und		1.0000	13.70	13.70
						13.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.87	0.15
						0.15

Partida 01.03.08.02 Cerraduras

Rendimiento und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und **80.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	2.0000	7.30	14.60
						14.60
	Materiales					
0229160181	Cerradura de 3 golpes	und		1.0000	65.00	65.00
						65.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.60	0.44
						0.44

Partida 01.03.08.03 Manija de bronce para puerta

Rendimiento und/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : und **19.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	Oficial	hh	1.0000	0.6667	6.46	4.31
						4.31
	Materiales					
0229160182	Manija de bronce para puerta	und		1.0000	15.00	15.00
						15.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.31	0.13
						0.13

Partida 01.03.09.01 Vidrios semidoble incoloro crudo E=6mm

Rendimiento p2/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000 Costo unitario directo por : p2 **16.02**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.1333	7.30	0.97
						0.97
	Materiales					
0229160048	Silicona	und		0.0500	12.30	0.62
0229160183	Vidrio incoloro e=6mm	p2		3.2000	4.50	14.40
						15.02
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.97	0.03
						0.03

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.		
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto	27/11/2021

Partida 01.03.09.02 Panel receptor de calor

Rendimiento p2/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000 Costo unitario directo por : p2 **19.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.9998	0.1333	7.30	0.97
						0.97
	Materiales					
0229160048	Silicona	und		0.0500	12.30	0.62
0229160332	Panel receptor de calor	p2		3.2000	5.50	17.60
						18.22
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.97	0.03
						0.03

Partida 01.03.09.03 Pintura barniz en carpinteria de madera

Rendimiento m2/DIA MO. 18.0000 EQ. 18.0000 Costo unitario directo por : m2 **8.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.4444	7.30	3.24
						3.24
	Materiales					
0229160041	Lija para madera	und		0.2000	2.00	0.40
0229160186	Barniz sellador para madera	gln		0.0077	37.00	0.28
0229160188	Barniz marino	gln		0.0600	70.00	4.20
						4.88
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.24	0.10
						0.10

Partida 01.04.01.01 Salida de agua fria con tuberia PVC SAP 1/2"

Rendimiento pto/DIA MO. 3.0000 EQ. 3.0000 Costo unitario directo por : pto **30.91**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	2.6667	7.30	19.47
						19.47
	Materiales					
0229160083	Codo PVC SAP 1 1/2" X 90"	pza		2.0000	2.50	5.00
0229160189	TUBERIA PVC SAP PRESION C-10 1/2"	m		1.0000	5.50	5.50
0272150001	Pegamento para PVC	gln		0.0040	90.00	0.36
						10.86
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.47	0.58
						0.58

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.		
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto	27/11/2021

Partida 01.04.01.02 Tuberia PVC SAP C-10 1/2"

Rendimiento m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m **6.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.5000	0.0400	7.30	0.29
						0.29
	Materiales					
0229160189	TUBERIA PVC SAP PRESION C-10 1/2"	m		1.0200	5.50	5.61
0272150001	Pegamento para PVC	gln		0.0005	90.00	0.05
0272180002	Cinta Teflón	pza		0.1100	2.00	0.22
						5.88
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.29	0.01
						0.01

Partida 01.04.01.03 Tee PVC 1/2"

Rendimiento und/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : und **4.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.0533	7.30	0.39
						0.39
	Materiales					
0229160193	Formador de empaquetadura	gln		0.0081	70.00	0.57
0229160302	TEE PVC SAP 1/2"	und		1.0000	3.50	3.50
0272180002	Cinta Teflón	pza		0.0850	2.00	0.17
						4.24
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.39	0.01
						0.01

Partida 01.04.01.04 Codo PVC SAP 1/2"

Rendimiento und/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : und **4.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.0533	7.30	0.39
						0.39
	Materiales					
0229160193	Formador de empaquetadura	gln		0.0081	70.00	0.57
0229160196	Codo PVC SAP S/P 1/2" X 90"	und		1.0000	3.50	3.50
0272180001	Cinta Teflón	und		0.0850	2.00	0.17
						4.24
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.39	0.01
						0.01

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.		
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto	27/11/2021

Partida 01.04.01.05 Valvula compuerta de bronce de 1/2"

Rendimiento und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : und **80.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	1.3333	7.30	9.73
						9.73
	Materiales					
0229160311	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	und		1.0000	30.00	30.00
0265030157	Niple de FºGº de 1/2" x 1 1/2"	und		2.0000	10.00	20.00
0272170112	Union Universal de PVC de 1/2"	und		2.0000	10.00	20.00
0272180001	Cinta Teflón	und		0.1000	2.00	0.20
						70.20
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9.73	0.29
						0.29

Partida 01.04.01.06 Prueba hidraulica para agua fria

Rendimiento Glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : Glb **36.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.1000	0.8000	7.30	5.84
						5.84
	Materiales					
0221020001	Agua	m3		0.0800	2.10	0.17
0239030004	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.0100	62.50	0.63
						0.80
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.84	0.18
0348020062	Equipo de prueba hidraulica	und		1.0000	30.00	30.00
						30.18

Partida 01.04.02.01 Inodoro de tanque bajo

Rendimiento und/DIA MO. 3.0000 EQ. 3.0000 Costo unitario directo por : und **300.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229160200	INODORO TANQUE BAJO NORMAL BLANCO INCLUYE ACCESORIOS	und		1.0000	300.00	300.00
						300.00

Partida 01.04.02.02 Lavatorio de pared blanco 1 llave

Rendimiento und/DIA MO. 3.0000 EQ. 3.0000 Costo unitario directo por : und **200.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229160201	LAVATORIO DE BUENA CALIDAD PARA GRIFERIA INCLUYE ACCESORIOS	und		1.0000	200.00	200.00
						200.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto 27/11/2021

Partida 01.04.02.03 Lavadero de acero inoxidable una poza

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und **260.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229160312	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE UNA POZA CON ESCURRIDERO CON DESAGUE INCORPORADO	und		1.0000	260.00	260.00
						260.00

Partida 01.04.02.04 Griferia simple para lavatorio

Rendimiento und/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : und **70.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229160202	LLAVE PARA PILETA (MODELO GANZO)	und		1.0000	70.00	70.00
						70.00

Partida 01.04.02.05 Griferia Tipo Ganso

Rendimiento und/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : und **70.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229160202	LLAVE PARA PILETA (MODELO GANZO)	und		1.0000	70.00	70.00
						70.00

Partida 01.04.02.06 Instalacion de aparatos sanitarios

Rendimiento und/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000 Costo unitario directo por : und **23.59**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.8000	3.2000	7.30	23.36
						23.36
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	23.36	0.23
						0.23

Partida 01.04.02.07 Instalacion de accesorios sanitarios

Rendimiento und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und **15.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	2.0000	7.30	14.60
						14.60
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.60	0.44
						0.44

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.		
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto	27/11/2021

Partida 01.04.03.01 Salida de desague de 4"

Rendimiento pto/DIA MO. 3.0000 EQ. 3.0000 Costo unitario directo por : pto **30.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	2.6667	7.30	19.47
						19.47
	Materiales					
0229160207	TUBERIA PVC SAL 4"	m		1.0000	9.00	9.00
0272150001	Pegamento para PVC	gln		0.0200	90.00	1.80
						10.80
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.47	0.58
						0.58

Partida 01.04.03.02 Salida de desague de 2"

Rendimiento pto/DIA MO. 3.5000 EQ. 3.5000 Costo unitario directo por : pto **23.58**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	2.2857	7.30	16.69
						16.69
	Materiales					
0229160206	TUBERIA PVC SAL 2"	m		1.0200	4.50	4.59
0272150001	Pegamento para PVC	gln		0.0200	90.00	1.80
						6.39
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.69	0.50
						0.50

Partida 01.04.03.03 Tuberia de PVC SAL 2"

Rendimiento m/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m **7.78**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.4000	7.30	2.92
						2.92
	Materiales					
0229160206	TUBERIA PVC SAL 2"	m		1.0000	4.50	4.50
0272150001	Pegamento para PVC	gln		0.0030	90.00	0.27
						4.77
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.92	0.09
						0.09

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.		
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto	27/11/2021

Partida 01.04.03.04 Tuberia de PVC SAL 4"

Rendimiento m/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m **12.28**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.4000	7.30	2.92
						2.92
	Materiales					
0229160207	TUBERIA PVC SAL 4"	m		1.0000	9.00	9.00
0272150001	Pegamento para PVC	gln		0.0030	90.00	0.27
						9.27
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.92	0.09
						0.09

Partida 01.04.03.05 Codo PVC SAL 2"X45°

Rendimiento und/DIA MO. 40.0000 EQ. 40.0000 Costo unitario directo por : und **11.77**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.2000	7.30	1.46
						1.46
	Materiales					
0272150001	Pegamento para PVC	gln		0.0030	90.00	0.27
0273130087	Codo PVC SAL de 2" x 45°	und		1.0000	10.00	10.00
						10.27
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.46	0.04
						0.04

Partida 01.04.03.06 Codo PVC SAL 4"X45°

Rendimiento und/DIA MO. 40.0000 EQ. 40.0000 Costo unitario directo por : und **21.77**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.2000	7.30	1.46
						1.46
	Materiales					
0272150001	Pegamento para PVC	gln		0.0030	90.00	0.27
0273130098	Codo PVC SAL de 4"	und		1.0000	20.00	20.00
						20.27
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.46	0.04
						0.04

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501002 PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.

Subpresupuesto 001 PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE. Fecha presupuesto 27/11/2021

Partida 01.04.03.07 Yee PVC SAL 2"

Rendimiento und/DIA MO. 40.0000 EQ. 40.0000 Costo unitario directo por : und **9.27**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.2000	7.30	1.46
						1.46
	Materiales					
0272150001	Pegamento para PVC	gln		0.0030	90.00	0.27
0273130088	Yee PVC SAL 2" X 2"	und		1.0000	7.50	7.50
						7.77
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.46	0.04
						0.04

Partida 01.04.03.08 Yee PVC SAL 4"

Rendimiento und/DIA MO. 40.0000 EQ. 40.0000 Costo unitario directo por : und **15.77**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.2000	7.30	1.46
						1.46
	Materiales					
0272150001	Pegamento para PVC	gln		0.0030	90.00	0.27
0273130089	Yee PVC SAL 4" X 4"	und		1.0000	14.00	14.00
						14.27
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.46	0.04
						0.04

Partida 01.04.03.09 Registro de bronce de 4"

Rendimiento und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und **29.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	2.0000	7.30	14.60
						14.60
	Materiales					
0229160209	Registro de bonce de 4"	und		1.0000	14.00	14.00
						14.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.60	0.44
						0.44

Partida 01.04.03.10 Registro de bronce de 2"

Rendimiento und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und **22.54**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	2.0000	7.30	14.60
						14.60
	Materiales					
0229160208	Registro de bonce de 2"	und		1.0000	7.50	7.50
						7.50
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.60	0.44
						0.44

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.		
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto	27/11/2021

Partida 01.04.03.11 Sumidero de 2"

Rendimiento und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und **37.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	2.0000	7.30	14.60
						14.60
	Materiales					
0229160210	SUMIDERO CROMADO DE 2"	und		1.0000	10.00	10.00
0273130092	Tee PVC SAL 4" x 2"	und		1.0000	12.00	12.00
						22.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.60	0.44
						0.44

Partida 01.04.03.12 Caja de registro de desague de 12" x 24"

Rendimiento und/DIA MO. 3.0000 EQ. 3.0000 Costo unitario directo por : und **132.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	2.0000	5.3333	7.30	38.93
						38.93
	Materiales					
0204010006	Arena Fina	m3		0.0300	125.00	3.75
0205020003	Hormigon puesto en obra	m3		0.0100	65.00	0.65
0217010011	Caja de registro concreto prefabricado 12"x24"	und		1.0000	45.00	45.00
0221010002	Cemento Portland Tipo I (42.5 kg)	bls		0.7500	24.00	18.00
0256070033	Tapa para caja de desague de fierro fundido de 12"x24"	und		1.0000	25.00	25.00
						92.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	38.93	1.17
						1.17

Partida 01.05.01.01 Suministro e instalacion de canaletas galvanizad de 2" en U C/ abrazadera

Rendimiento m/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m **25.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.4000	7.30	2.92
						2.92
	Materiales					
0229160102	CANALETA PLUVIAL	m		1.0000	15.00	15.00
0273130097	SOPORTE CANALETAS DE ETERNIT DE 6"	und		1.0000	7.50	7.50
						22.50
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.92	0.09
						0.09

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.		
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto	27/11/2021

Partida 01.05.02.01 Bajada de aguas pluviales TUBERIA PVC SAL UF D= 110 mm (4")

Rendimiento m/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m **5.94**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.4000	7.30	2.92
0147010003	Oficial	hh	1.0000	0.4000	6.46	2.58
						5.50
	Materiales					
0272150001	Pegamento para PVC	gln		0.0030	90.00	0.27
						0.27
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.50	0.17
						0.17

Partida 01.05.02.02 Accesorios por bajante

Rendimiento und/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : und **73.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	Oficial	hh	1.0000	0.8000	6.46	5.17
						5.17
	Materiales					
0226010034	Abrazadera de platina 1" x 1/8"	und		4.0000	14.00	56.00
0229160045	Tarugo	und		2.0000	2.00	4.00
0229160214	Tirafon 3"	und		2.0000	2.30	4.60
0273130091	Codo PVC SAL de 4" x 90°	und		0.2500	15.00	3.75
						68.35
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.17	0.16
						0.16

Partida 01.06.01.01 Salida para centro de luz

Rendimiento pto/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : pto **50.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	2.0000	7.30	14.60
						14.60
	Materiales					
0229160113	CAJA RECTANGULAR GALV 4"X2 1/8"	und		1.0000	7.00	7.00
0229160216	Tuberia PVC SEL P/INST. Electricas de 3/4"	m		1.5000	3.00	4.50
0229160217	CURVA PVC SEL 3/4"	und		3.0000	3.50	10.50
0229160218	Union PVC SEL 3/4"	und		3.0000	2.00	6.00
0229160219	Cinta aislante	und		0.1000	4.50	0.45
0229160229	Cable TW #12 AWG	m		1.5000	2.00	3.00
0229160261	CONEXION A CAJA PVC SAP INST. ELECT 3/4"	pza		3.0000	1.50	4.50
						35.95
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.60	0.44
						0.44

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.		
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto	27/11/2021

Partida 01.06.01.02 Salida para tomacorriente bipolar doble

Rendimiento pto/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : pto **68.47**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	1.3333	7.30	9.73
						9.73
	Materiales					
0229160113	CAJA RECTANGULAR GALV 4"X2 1/8"	und		1.0000	7.00	7.00
0229160216	Tuberia PVC SEL P/INST. Electricas de 3/4"	m		8.0000	3.00	24.00
0229160217	CURVA PVC SEL 3/4"	und		3.0000	3.50	10.50
0229160218	Union PVC SEL 3/4"	und		3.0000	2.00	6.00
0229160219	Cinta aislante	und		0.1000	4.50	0.45
0229160220	Tomacorriente doble plano bakelita	und		0.5000	15.00	7.50
0229160229	Cable TW #12 AWG	m		1.5000	2.00	3.00
						58.45
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9.73	0.29
						0.29

Partida 01.06.01.03 Interruptor simple de bakelita

Rendimiento und/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : und **11.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.5000	7.30	3.65
						3.65
	Materiales					
0229160221	INTERRUPTOR BIPOLAR SIMPLE BAKELITA	und		1.0000	7.50	7.50
						7.50
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.65	0.11
						0.11

Partida 01.06.02.01 Cable electrico TW AWG #12

Rendimiento m/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000 Costo unitario directo por : m **3.28**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.1600	7.30	1.17
						1.17
	Materiales					
0229160229	Cable TW #12 AWG	m		1.0500	2.00	2.10
						2.10
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	1.17	0.01
						0.01

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.		
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto	27/11/2021

Partida 01.06.02.02 Cable electrico TW AWG #14

Rendimiento m/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000 Costo unitario directo por : m **3.28**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.1600	7.30	1.17
						1.17
	Materiales					
0229160230	Cable TW #14 AWG	m		1.0500	2.00	2.10
						2.10
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	1.17	0.01
						0.01

Partida 01.06.02.03 Pruebas electricas

Rendimiento Glb/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : Glb **350.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229160232	Prueba eléctricas (aislamiento y continuidad)	und		1.0000	350.00	350.00
						350.00

Partida 01.06.03.01 Tuberia PVC SEL de 3/4"

Rendimiento m/DIA MO. 40.0000 EQ. 40.0000 Costo unitario directo por : m **4.98**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.2000	7.30	1.46
						1.46
	Materiales					
0229160216	Tuberia PVC SEL P/INST. Electricas de 3/4"	m		1.0200	3.00	3.06
0272150001	Pegamento para PVC	gln		0.0050	90.00	0.45
						3.51
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	1.46	0.01
						0.01

Partida 01.06.03.02 Curva PVC para instalacion electrica de 3/4"

Rendimiento und/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000 Costo unitario directo por : und **4.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.1600	7.30	1.17
						1.17
	Materiales					
0229160217	CURVA PVC SEL 3/4"	und		1.0000	3.50	3.50
0272150001	Pegamento para PVC	gln		0.0020	90.00	0.18
						3.68
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.17	0.04
						0.04

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.		
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto	27/11/2021

Partida 01.06.04.01 Luminario para adosar con 02 fluorescentes lineales de 36 W modelo AHR - 236 de josfel o similar

Rendimiento und/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : und **107.52**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	1.0000	7.30	7.30
						7.30
	Materiales					
0229160323	Luminario para adosar con 02 fluorescentes	und		1.0000	100.00	100.00
						100.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	7.30	0.22
						0.22

Partida 01.06.05.01 Tablero de distribucion

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und **95.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	8.0000	7.30	58.40
						58.40
	Materiales					
0229160236	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 3o, 380/220V, P/S.E AEREA DE 100 und KVA			1.0000	35.00	35.00
						35.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	58.40	1.75
						1.75

Partida 01.06.05.02 Tablero de distribucion general TD-1

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und **95.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	8.0000	7.30	58.40
						58.40
	Materiales					
0229160234	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 X 15A X 220 V	und		1.0000	35.00	35.00
						35.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	58.40	1.75
						1.75

Partida 01.06.05.03 Tablero de distribucion general TD-2

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und **95.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	8.0000	7.30	58.40
						58.40
	Materiales					
0229160233	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 X 20A X 220 V	und		1.0000	35.00	35.00
						35.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	58.40	1.75
						1.75

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.		
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto	27/11/2021

Partida 01.06.05.04 Tablero de distribucion general TD-3

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und **95.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	8.0000	7.30	58.40
						58.40
	Materiales					
0229160235	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 X 30A X 220 V	und		1.0000	35.00	35.00
						35.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	58.40	1.75
						1.75

Partida 01.07.01.01 Trazo y Replanteo durante la ejecucion de la obra

Rendimiento m2/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m2 **1.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.0267	7.30	0.19
0147010005	Topografo	hh	1.0000	0.0267	9.59	0.26
						0.45
	Materiales					
0229160147	Pintura esmalte sintetico	gln		0.0010	60.00	0.06
0239030005	Ocre rojo	kg		0.0100	12.00	0.12
0239030006	Yeso Bolsa 28 kg	bol		0.0050	7.50	0.04
0243010019	Madera Corriente para Estacas	p2		0.0550	2.50	0.14
						0.36
	Equipos					
0337010002	CORDEL	rll		0.0100	16.00	0.16
0348020034	Estacion Total	día	1.0000	0.0033	100.00	0.33
0348020055	Nivel topografico	hm	1.0000	0.0267	12.00	0.32
						0.81

Partida 01.07.01.02 Excavacion manual en tierra compacta

Rendimiento m3/DIA MO. 2.5000 EQ. 2.5000 Costo unitario directo por : m3 **4.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.1875	0.6000	7.30	4.38
						4.38
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.38	0.13
						0.13

Partida 01.07.01.03 Refine, nivelacion y perfilado

Rendimiento m2/DIA MO. 80.0000 EQ. 80.0000 Costo unitario directo por : m2 **0.38**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.5000	0.0500	7.30	0.37
						0.37
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.37	0.01
						0.01

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501002 PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.

Subpresupuesto 001 PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE. Fecha presupuesto 27/11/2021

Partida 01.07.01.04 Cama de arena h=0.10

Rendimiento m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m **7.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.5000	0.0400	7.30	0.29
						0.29
	Materiales					
0204010006	Arena Fina	m3		0.0600	125.00	7.50
						7.50
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.29	0.01
						0.01

Partida 01.07.01.05 Tuberia PVC SAP C-10 1/2"

Rendimiento m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m **6.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.5000	0.0400	7.30	0.29
						0.29
	Materiales					
0229160189	TUBERIA PVC SAP PRESION C-10 1/2"	m		1.0200	5.50	5.61
0272150001	Pegamento para PVC	gln		0.0005	90.00	0.05
0272180002	Cinta Teflón	pza		0.1100	2.00	0.22
						5.88
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.29	0.01
						0.01

Partida 01.07.01.06 Relleno y compactacion con material propio

Rendimiento m3/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : m3 **3.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.5000	0.5000	7.30	3.65
						3.65
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.65	0.11
						0.11

Partida 01.07.01.07 Valvula compuerta de bronce de 1/2"

Rendimiento und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : und **80.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	1.3333	7.30	9.73
						9.73
	Materiales					
0229160311	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	und		1.0000	30.00	30.00
0265030157	Niple de FºGº de 1/2" x 1 1/2"	und		2.0000	10.00	20.00
0272170112	Union Universal de PVC de 1/2"	und		2.0000	10.00	20.00
0272180001	Cinta Teflón	und		0.1000	2.00	0.20
						70.20
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9.73	0.29
						0.29

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.		
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto	27/11/2021

Partida 01.07.01.08 Caja de Registro de Agua Potable (Sumin. e Instal.)

Rendimiento und/DIA MO. 3.0000 EQ. 3.0000 Costo unitario directo por : und **132.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	2.0000	5.3333	7.30	38.93
						38.93
	Materiales					
0204010006	Arena Fina	m3		0.0300	125.00	3.75
0205020003	Hormigon puesto en obra	m3		0.0100	65.00	0.65
0217010011	Caja de registro concreto prefabricado 12"x24"	und		1.0000	45.00	45.00
0221010002	Cemento Portland Tipo I (42.5 kg)	bls		0.7500	24.00	18.00
0256070033	Tapa para caja de desague de fierro fundido de 12"x24"	und		1.0000	25.00	25.00
						92.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	38.93	1.17
						1.17

Partida 01.07.02.01 Trazo y Replanteo durante la ejecucion de la obra

Rendimiento m2/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m2 **1.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.0267	7.30	0.19
0147010005	Topografo	hh	1.0000	0.0267	9.59	0.26
						0.45
	Materiales					
0229160147	Pintura esmalte sintetico	gln		0.0010	60.00	0.06
0239030005	Ocre rojo	kg		0.0100	12.00	0.12
0239030006	Yeso Bolsa 28 kg	bol		0.0050	7.50	0.04
0243010019	Madera Corriente para Estacas	p2		0.0550	2.50	0.14
						0.36
	Equipos					
0337010002	CORDEL	rll		0.0100	16.00	0.16
0348020034	Estacion Total	día	1.0000	0.0033	100.00	0.33
0348020055	Nivel topografico	hm	1.0000	0.0267	12.00	0.32
						0.81

Partida 01.07.02.02 Excavacion manual en tierra compacta

Rendimiento m3/DIA MO. 2.5000 EQ. 2.5000 Costo unitario directo por : m3 **4.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.1875	0.6000	7.30	4.38
						4.38
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.38	0.13
						0.13

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501002 PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.

Subpresupuesto 001 PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE. Fecha presupuesto 27/11/2021

Partida 01.07.02.03 Refine, nivelacion y perfilado

Rendimiento m2/DIA MO. 80.0000 EQ. 80.0000 Costo unitario directo por : m2 **0.38**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.5000	0.0500	7.30	0.37
						0.37
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.37	0.01
						0.01

Partida 01.07.02.04 Cama de arena h=0.10

Rendimiento m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m **7.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.5000	0.0400	7.30	0.29
						0.29
	Materiales					
0204010006	Arena Fina	m3		0.0600	125.00	7.50
						7.50
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.29	0.01
						0.01

Partida 01.07.02.05 Tuberia de PVC SAL 6"

Rendimiento m/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m **43.28**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	1.0000	0.4000	7.30	2.92
						2.92
	Materiales					
0229160289	TUBERIA PVC SAL 6"	m		1.0000	40.00	40.00
0272150001	Pegamento para PVC	gln		0.0030	90.00	0.27
						40.27
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.92	0.09
						0.09

Partida 01.07.02.06 Relleno y compactacion con material propio

Rendimiento m3/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : m3 **3.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.5000	0.5000	7.30	3.65
						3.65
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.65	0.11
						0.11

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501002	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.		
Subpresupuesto	001	PROYECTO: REVALORACIÓN DE LA VIVIENDA ALPAQUERA ALTOANDINA ANTE EL RIESGO DE HELADAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN NUEVO MATERIAL COMPUESTO SOSTENIBLE.	Fecha presupuesto	27/11/2021

Partida 01.07.02.07 Caja de registro de desague de 12" x 24"

Rendimiento und/DIA MO. 3.0000 EQ. 3.0000 Costo unitario directo por : und **132.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	2.0000	5.3333	7.30	38.93
						38.93
	Materiales					
0204010006	Arena Fina	m3		0.0300	125.00	3.75
0205020003	Hormigon puesto en obra	m3		0.0100	65.00	0.65
0217010011	Caja de registro concreto prefabricado 12"x24"	und		1.0000	45.00	45.00
0221010002	Cemento Portland Tipo I (42.5 kg)	bls		0.7500	24.00	18.00
0256070033	Tapa para caja de desague de fierro fundido de 12"x24"	und		1.0000	25.00	25.00
						92.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	38.93	1.17
						1.17

Partida 01.07.02.08 Biodigesto de 600 litros

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und **1,200.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0277010116	Biodigestor de 600 lts (Inc. Accesorios)	und		1.0000	1,200.00	1,200.00
						1,200.00

Partida 02.01 Muebles prefafricados con panales OSB

Rendimiento m2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m2 **25.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	Operario	hh	0.7500	0.5000	7.30	3.65
0147010003	Oficial	hh	0.7500	0.5000	6.46	3.23
						6.88
	Materiales					
0202020020	Clavo c/cabeza de 3"	kg		0.2400	4.50	1.08
0202030003	Alambre Negro recocido N°8	kg		0.2400	4.50	1.08
0243010021	Madera Tornillo	p2		4.5000	3.50	15.75
						17.91
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.88	0.21
						0.21