REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y del Ambiente
Escuela Profesional de Arquitectura

MODELO DE VIVIENDA SOCIAL SUSTENTABLE EN LA LOCALIDAD DE SIBAYO RUMILLAQTA - CAYLLOMA. APORTES PARA EL DESARROLLO DE ENERGÍA GEOTÉRMICA PARA LA ARQUITECTURA

Tesis presentada por el Bachiller:
Martínez Llerena, César Manuel
Saldaña Diaz, Jhosara Janinne
para optar el Título Profesional de
Arquitecto

Asesor:
Arq. Calatayud Rosado, Luis Enrique

Arequipa- Perú

2023

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

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ARQUITECTURA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 29 de Mayo del 2023

Dictamen: 004282-C-EPA-2023

Visto el borrador del expediente 004282, presentado por:

2010701122 - SALDAÑA DIAZ JHOSARA JANINNE
2013241501 - MARTINEZ LLERENA CESAR MANUEL

Titulado:

MODELO DE VIVIENDA SOCIAL SUSTENTABLE EN LA LOCALIDAD DE SIBAYO RUMILLAQTA - CAYLLOMA.
APORTES PARA EL DESARROLLO DE ENERGIA GEOTERMICA PARA LA ARQUITECTURA

Nuestro dictamen es:

APROBADO

29470716 - RIOS VIZCARRA GONZALO JESUS
DICTAMINADOR

29258306 - DAMIANI NAJARRO RAUL CARLOS JAVIER
DICTAMINADOR

44087928 - VILLANUEVA PAREDES KAREN SOLEDAD
DICTAMINADOR

MODELO DE VIVIENDA SOCIAL SUSTENTABLE EN LA LOCALIDAD DE SIBAYO RUMILLAQTA - CAYLLOMA. APORTES PARA EL DESARROLLO DE ENERGÍA GEOTÉRMICA PARA LA ARQUITECTURA

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%	17%	1%	10%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	9%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.upct.es Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	sistemamid.com.ar Fuente de Internet	1%
7	docplayer.es Fuente de Internet	1%
	repositorioacademico.upc.edu.pe	

8 Fuente de Internet 1%

Excluir citas	Apagado	Excluir coincidencias	< 1%
Excluir bibliografía	Apagado		

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

DEDICATORIAS:

A mi mamá, a mi papá, a mi hermana y a la Sissí.
César Manuel Martínez Llerena

Dedicado a mis padres, así como a mi amado esposo;
por su apoyo constante e incondicional.
Jhosara Saldaña Diaz

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 papá, a mi mamá, a mi hermana y a la Sissí; por el amor y las sonrisas.

A nuestro asesor de tesis, por su apoyo.

César Manuel Martínez Llerena

A Dios, por ser mi roca firme y por demostrarme su amor en cada etapa de mi vida.

A mis padres, por brindarme su apoyo incondicional.

A mi esposo, por su amor, dedicación y paciencia.

A nuestro asesor de tesis, por su gentil apoyo en este tiempo.

Jhosara Saldaña Diaz

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

El presente trabajo de investigación se desarrolla en la zona alto andina del Valle del Colca, en el distrito de Sibayo, provincia de Caylloma, departamento de Arequipa, Perú. Debido a su ubicación geográfica y al clima frígido que presenta no solo en estaciones de otoño e invierno la población se ve vulnerable al fenómeno meteorológico de las heladas, situación que se complica aún más a causa de la inapropiada infraestructura de las viviendas. Sin embargo, Sibayo, por estar ubicado también en una zona volcánica cuenta con la presencia de aguas termales en el subsuelo las cuales le brindan la oportunidad de aprovechar este recurso geotérmico como fuente de calor y posible climatización de la vivienda.

Es por lo explicado anteriormente que, los tesistas buscan desarrollar un modelo de vivienda social que no solo sea sustentable, sino que también conserve las características de la arquitectura tradicional propia del lugar para poder contribuir a mejorar la calidad de vida de la población de Sibayo Rumillaqta.

Para el desarrollo del presente proyecto de tesis, se identifica y define la problemática, planteando objetivos que posteriormente serán cumplidos, además se reconocen los alcances y las limitaciones de la investigación. Posteriormente se formularán las hipótesis y se identificarán las variables de análisis.

Con los objetivos planteados se investigarán conceptos y teorías que ayudarán a complementar el presente trabajo de investigación y evidenciar el estado actual no solo de la vivienda rural sino también del uso de la energía geotérmica en nuestro país. Se analizarán los referentes internacionales y locales, además de la normativa dedicada al patrimonio vernáculo y la normativa técnica que aporte al proyecto. Por último, se desarrollará la propuesta arquitectónica que responda de mejor manera a los objetivos propuestos.

Palabras claves: Vivienda social, sustentabilidad y energía geotérmica.

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 research work in the high Andean area of the Colca Valley, in the district of Sibayo, province of Caylloma, department of Arequipa, Perú.

Due to its geographical location and the very cold climate that it presents throughout the whole year, the population is very vulnerable to the meteorological phenomenon of ground frost, a situation that is further complicated by the inappropriate infrastructure of the houses. However, Sibayo, since it is also located in a volcanic area, has the presence of hot springs in the subsoil, that provide the opportunity to take advantage of this geothermal resource as a source of heat and possibly.

It is because of the above, that the thesis students seek to develop a model of social housing that is not only sustainable, but also preserves the characteristics of the traditional architecture of the place in order to contribute to improving the quality of life of the population of Sibayo Rumillaqta.

For the development of this thesis project, the problem is identified and defined, setting the objectives that will later be met; also, the project scope and limitations of the research are recognized. Thereafter the hypotheses will be formulated and the analysis variables will be identified.

With the proposed objectives, concepts and theories will be investigated and will help to complement this research work and demonstrate the current state not only of rural housing but also of the use of geothermal energy in our country. International and local references will be analyzed, in addition to the regulations dedicated to vernacular heritage and the technical regulations that will contribute to the project. Finally, an architectural proposal that best responds to the proposed objectives will be developed.

Key words: Social housing, sustainability and geothermal energy.

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

DEDICATORIAS

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1. INTRODUCCIÓN 1

2. PROBLEMÁTICA 3

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 3

2.2. PROBLEMA PRINCIPAL 5

2.3. PROBLEMAS ESPECÍFICOS: 5

3. MOTIVACIÓN 5

4. JUSTIFICACIONES 6

5. OBJETIVOS 7

5.1. OBJETIVO GENERAL 7

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7

6. ALCANCES Y LIMITACIONES 8

6.1. ALCANCES 8

6.2. LIMITACIONES 8

7. HIPÓTESIS 9

7.1. PRINCIPAL 9

7.2. SECUNDARIAS 9

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. VARIABLES DE ANÁLISIS 10

9. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN 12

10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 13

10.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN 13

10.2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN 14

10.3. POBLACIÓN 14

10.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 15

10.5. CUADRO METODOLÓGICO 17

11. ESTADO DEL ARTE 18

12. CRONOGRAMA 26

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

i. VARIABLE 1: MODELO DE VIVIENDA SOCIAL SUSTENTABLE 27

1. VIVIENDA 28

1.1. HÁBITAT 28

1.2. HABITAR 30

1.3. VIVIENDA 32

1.4. VIVIENDA SOCIAL 35

1.5. VIVIENDA VERNÁCULA 37

2. SISTEMA CONSTRUCTIVO 38

2.1. DURABILIDAD 38

2.2. IMPERMEABILIDAD 38

2.3. CORRESPONDENCIA CULTURAL 39

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. MATERIALIDAD 39

4. AGUAS TERMALES 42

4.1. GEOTERMIA 42

4.2. CLASIFICACIÓN DE AGUAS TERMALES 45

5. ESTUDIO TIPOLÓGICO 47

5.1. MODELO 47

5.2. TIPO 48

5.3. TIPOLOGÍA 48

6. CARACTERÍSTICAS GEOFÍSICAS 48

6.1. CLIMA 48

6.2. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS 49

6.2.1. TOPOGRAFÍA 49

6.2.2. HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA 49

7. SUSTENTABILIDAD 50

7.1. DESARROLLO SOSTENIBLE: ORIGEN DEL TÉRMINO Y RASGOS PRINCIPALES 53

7.2. URBANISMO SUSTENTABLE 56

7.3. URBANISMO ECOLÓGICO 58

7.4. LAS TRES ECOLOGÍAS 60

7.5. ARQUITECTURA SUSTENTABLE 64

7.6. ARQUITECTURA ECOLÓGICA 65

7.7. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA 67

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7.7.1. ESTUDIO DEL EMPLAZAMIENTO 68
7.7.2. CLIMATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN 72
7.7.3. CONTROL DEL CLIMA POR MEDIOS CONSTRUCTIVOS 73
7.7.4. MODOS DE REFRIGERACIÓN DE EDIFICIOS 75
7.8. CONFORT AMBIENTAL 75
7.9. ENERGÍAS RENOVABLES 77
7.9.1. ENERGÍA GEOTÉRMICA 88
7.9.2. ENERGÍA GEOTÉRMICA EN EL PERÚ 101
ii. VARIABLE 2: LOCALIDAD DE SIBAYO 104
1. VALLE DEL COLCA – SIBAYO 104
1.1. VALLE DEL COLCA 104
1.2. SIBAYO 105
1.3. SIBAYO RUMILLAQTA 106
1.4. SIBAYO PUENTE 107
2. IMAGEN URBANA Y PATRIMONIO 108
2.1. TERRITORIO 108
2.2. EMPLAZAMIENTO 109
2.3. PAISAJE 109
2.3.1. PAISAJE NATURAL 109
2.3.2. PAISAJE CULTURAL 110
2.4. PERFIL URBANO 110

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. PATRIMONIO CULTURAL 111

2.5.1. PATRIMONIO CULTURAL INMATERIAL 112

2.5.2. PATRIMONIO CULTUAL MATERIAL 112

2.6. PATRIMONIO NATURAL 114

2.7. PATRIMONIO VERNÁCULO 114

2.8. IDENTIDAD CULTURAL 115

2.9. GENIUS LOCI 116

3. CULTURA Y ARQUITECTURA ANDINA 116

3.1. DEFINICIÓN 116

3.2. EVOLUCIÓN 117

3.3. COSMOVISIÓN 119

3.4. CULTURA Y CULTO 119

3.4.1. EL AYLLU 119

3.4.2. FESTIVIDADES RELIGOSAS 121

3.4.3. COSTUMBRES Y FOLCLORE 122

3.4.4. CALENDARIO RELIGIOSO 122

3.5. TRAZA URBANA 123

3.5.1. DESARROLLO 123

3.5.2. MODELO-SIBAYO 125

3.6. MATERIALES 127

3.6.1. ADOBE 129

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.6.2. TAPIAL 130

3.6.3. PIEDRA 131

3.6.4. MADERA 132

3.6.5. ICHU 133

4. CONCLUSIONES DEL MARCO TEÓRICO 134

4.1. SOBRE SUSTENTABILIDAD 134

4.2. SOBRE VALLE DEL COLCA – SIBAYO 134

4.3. SOBRE IMAGEN URBANA Y PATRIMONIO EN SIBAYO 135

4.4. SOBRE CULTURA Y ARQUITECTURA ANDINA 135

CAPÍTULO III: MARCO HISTÓRICO

1. MACRO 136

1.1. EVOLUCIÓN DEL VALLE DEL COLCA 137

1.1.1. PERIODO PRE-INCA 138

1.1.2. LA CULTURA WARI EN EL VALLE DEL COLCA 139

1.1.3. CABANAS Y COLLAGUAS 141

1.1.4. PERIODO INCA 142

1.1.5. LA COLONIA 143

1.1.6. LA MINA EN CAYLLOMA 146

1.1.7. LA REPÚBLICA 147

1.1.8. LA VIVENDA O KANCHA 147

1.2. EL VALLE DEL COLCA EN LA ACTUALIDAD 150

2. MICRO 150

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. EVOLUCIÓN DEL DISTRITO DE SIBAYO - ORIGEN DEL DISTRITO DE SIBAYO 150

2.1.1. IMPORTANCIA HISTÓRICA DENTRO DEL VALLE 151

2.1.2. LEGADO CULTURAL 152

3. CONCLUSIONES 153

CAPÍTULO VI: MARCO REFERENCIAL

1. A NIVEL INTERNACIONAL 155

1.1. GUARDERÍA SANT PERE PESCADOR EN ESPAÑA por Arq. Abar + Ovidi Alum. 156

1.1.1. UBICACIÓN 156

1.1.2. ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO 157

1.1.3. CONCLUSIONES 162

2. A NIVEL NACIONALVIVIENDA EN ALTURA, PUNO por Arq. Marcelo Berolatti de la Cuba 162

2.1.1. UBICACIÓN 162

2.1.2. ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO 163

2.1.3. CONCLUSIONES 166

3. A NIVEL LOCAL 166

3.1. COLCA LODGE, AREQUIPA por Arq. Álvaro Pastor Cavagnari 166

3.1.1. UBICACIÓN 166

3.1.2. ANÁLISIS URBANO ARQUITECTÓNICO 167

3.1.3. CONCLUSIÓN 171

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. CONCLUSIONES 171

CAPÍTULO V: MARCO NORMATIVO

1. A NIVEL INTERNACIONAL 172

1.1. CARTA DE ATENAS 173

1.2. CARTA INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE MONUMENTOS Y SITIOS (1964) 174

1.3. CARTA DE MACHU PICCHU (1977) 176

1.4. CARTA DEL PATRIMONIO VERNÁCULO CONSTRUIDO (1999) ... 178

1.4.1. CONSIDERACIONES GENERALES 178

1.4.2. PRINCIPIOS DE CONSERVACIÓN 179

1.4.3. LÍNEAS DE ACCIÓN 180

2. A NIVEL NACIONAL 181

2.1. LEY GENERAL DEL PATRIMONIO CULTURAL DE LA NACION N°28296 181

2.2. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ 1993 181

2.3. LEY ORGÁNICA DE GOBIERNOS REGIONALES N°27867 182

2.4. PLAN ESTRATÉGICO NACIONAL DE TURISMO 2025 (PENTUR) . 182

2.5. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES 184

2.5.1. TÍTULO III: EDIFICACIONES 184

3. A NIVEL LOCAL 187

3.1. PLAN DE ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL DEL VALLE DEL COLCA 2012-2021 187

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.1.1. LINEAMIENTOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS TERRITORIALES 187

CAPÍTULO VI: MARCO REAL

1. ANÁLISIS DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN 189

1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y LÍMITES 190

1.1.1. DEPARTAMENTO DE AREQUIPA 190

1.1.2. PROVINCIA DE CAYLLOMA 191

1.1.3. DISTRITO DE SIBAYO 200

1.1.4. CENTRO POBLADO DE SIBAYO 202

2. ANÁLISIS GEOFÍSICO Y GEOGRÁFICO DE SIBAYO RUMILLAQTA 203

2.1. CLIMA 203

2.1.1. TEMPERATURA 203

2.1.2. ASOLEAMIENTO 204

2.1.3. VIENTOS 206

2.1.4. INCIDENCIA PLUVIAL 207

2.2. GEOMORFOLOGÍA 207

2.3. TOPOGRAFÍA 208

2.4. ECOLOGÍA 209

2.4.1. FLORA 209

2.4.2. FAUNA 210

2.5. HIDROGRAFÍA 211

2.6. HIDROLOGÍA 213

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.7. AGUAS TERMALES 213

2.8. PIEDRA COMO RECURSO MATERIAL 214

2.9. GEODINÁMICA 214

2.9.1. SISMICIDAD 214

2.9.2. ASPECTO GEOTÉRMICO 214

3. ANÁLISIS URBANO TERRITORIAL DE SIBAYO 216

3.1. ANÁLISIS DE USO DE SUELO ACTUAL: NIVEL CENTRO URBANO SIBAYO. 216

3.2. ANÁLISIS DE USO DE SUELO ACTUAL: NIVEL SIBAYO PUENTE. 218

3.3. ANÁLISIS DE SISTEMA DE CENTRALIDADES SIBAYO RUMILLAQTA 220

3.4. ANÁLISIS DEL SISTEMA VIAL 222

3.5. ANÁLISIS DE SISTEMA DE IMAGEN 224

3.6. IDENTIDAD DE VALORES SIBAYO RUMILLAQTA 225

3.6.1. VALOR PATRIMONIAL VERNACULAR 225

3.6.2. VALOR COMERCIAL 227

3.6.3. VALOR PAISAJÍSTICO 229

3.7. LLENO SOBRE VACÍO 231

4. ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO 233

4.1. VIVIENDA 233

4.1.1. VIVIENDA DE SIBAYO RUMILLAQTA 233

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.1.2. VIVIENDA DE SIBAYO PUENTE 244

4.2. SISTEMA CONSTRUCTIVO 245

4.2.1. TIPO DE MUROS 247

4.2.2. TIPO DE TECHOS 248

4.2.3. SOBRECIMIENTOS Y CIMENTOS 249

4.2.4. FORMA DE APAREJOS 250

4.2.5. SEGURIDAD ESTRUCTURAL 250

4.2.6. DURABILIDAD 251

4.2.7. CORRESPONDENCIA CULTURAL 251

4.2.8. VANOS 252

4.3. MATERIALIDAD 252

4.3.1. MATERIALIDAD 252

4.3.2. IMAGEN DEL MATERIAL 253

4.3.3. EN MUROS 254

4.3.4. EN TECHOS 256

4.3.5. EN PISOS 258

4.3.6. ENTORNO URBANO 258

4.4. ESTUDIO TIPOLÓGICO 259

4.4.1. MODELOS Y TIPOLOGÍAS 259

4.4.2. POR SU ÉPOCA 264

4.5. IMAGEN URBANA 265

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.5.1. EMPLAZAMIETO 265

4.5.2. PAISAJE 268

4.5.3. PERFIL URBANO 271

4.5.4. PATRIMONIO CULTURAL 273

4.5.5. PATRIMONIO VERNÁCULO 275

4.5.6. IDENTIDAD CULTURAL 275

4.5.7. GENIUS LOCI 277

5. ANÁLISIS SOCIOCULTURAL DE SIBAYO RUMILLAQTA 278

5.1. DEMOGRAFÍA 278

5.1.1. POBLACIÓN 278

5.2. ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS 285

5.3. POBREZA 286

6. ANÁLISIS ECONÓMICO DE SIBAYO 287

6.1. GANADERÍA 288

6.2. TEXTILERÍA 288

6.3. AGRICULTURA 288

6.4. PISCIGRANJA 289

6.5. TURISMO EN LA REGION Y EN EL VALLE DEL COLCA 289

6.6. TURISMO EN EL PUEBLO DE SIBAYO 290

6.7. ANÁLISIS INSTITUCIONAL 290

CAPÍTULO VII: PROPUESTA

1. INTRODUCCIÓN 292

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. VISIÓN 293

3. OBJETIVO 294

4. DIAGNÓSTICO DEL CONTEXTO 294

4.1. FODA 294

5. ANÁLISIS DEL USUARIO 296

5.1. PERFIL DE USUARIO 296

6. CONCEPTUALIZACIÓN 298

7. PROPUESTA A NIVEL MACRO: ESQUEMA DE ORDENAMIENTO 299

8. PROPUESTA A NIVEL MEDIO: MANZANAS A INTERVENIR 302

8.1. ÁREA DE MAYOR DENSIDAD 302

8.2. ÁREA DE MEDIA DENSIDAD 303

8.3. ÁREA DE MENOR DENSIDAD 304

9. METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA 305

9.1. ZONIFICACIÓN 305

9.2. ESTUDIO DE USUARIOS 307

9.2.1. TIPOS DE USUARIOS 307

9.2.2. CUANTIFICACIÓN DE USUSARIOS 307

9.3. PROGRAMA ARQUITECTONICO 308

10. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA 309

10.1. ENFOQUE 309

10.2. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA 309

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

10.3. COMPARACIONES TIPOLÓGICAS 311

10.3.1. DOMINIOS Y FLUJOS 319

10.4. IMAGEN DEL PROYECTO 320

10.5. PROPUESTA DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO 323

10.5.1. CIMIENTOS 323

10.5.2. MUROS 324

10.5.3. CUBIERTAS 325

10.5.4. PUERTAS Y VENTANAS 326

10.5.5. PISOS 328

10.5.6. SISTEMA ESTRUCTURAL 329

10.5.7. CONCLUSIONES 330

10.6. PROPUESTA DE CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA 330

10.6.1. ESTUDIOS PRELIMINARES 330

10.6.2. DISEÑO DEL SISTEMA GEOTÉRMICO 335

10.6.3. VEGETACIÓN 347

10.7. INSTALACIONES 349

10.7.1. INSTALACIONES GEOTÉRMICAS 349

10.7.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS 351

10.7.3. INSTALACIONES SANITARIAS 351

10.8. CERTIFICACIÓN DE SUSTENTABILIDAD 353

10.9. GESTIÓN Y VIABILIDAD 355

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

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CONCLUSIONES **356**

RECOMENDACIONES **357**

BIBLIOGRAFIA **358**

REFERENCIAS TESIS **367**

REFERECIAS LIBROS **372**

REFERECIAS REVISTAS **376**

ANEXOS **379**

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

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. INTRODUCCIÓN

La Cordillera de los Andes es dentro de diversos factores geográficos, el más influyente para el clima en el Perú; esta cadena montañosa tiene presencia a lo largo de Sudamérica, incluyendo todo el largo del territorio peruano; determinando así las diversas regiones ecológicas que se encuentran en él.

La localidad de Sibayo, por su ubicación en la zona alto andina, presenta un clima frígido de mayo a septiembre, presentando lluvias y granizo en épocas de diciembre a abril, la temperatura máxima es de 16°C y la mínima registrada es de -20°C. El problema de las heladas al que es propensa la población de Sibayo se complica aún más por la mala alimentación y vestimenta, pero sobre todo por la inapropiada infraestructura de vivienda. Es por tanto que los tesistas ven necesario dotar a la vivienda rural típica de la localidad de Sibayo de características bioclimáticas especiales mediante la propuesta de un diseño arquitectónico que aproveche los recursos geotérmicos presentes a lo largo del valle, sin alterar las características de su arquitectura tradicional.

Sibayo presenta una ventaja que hasta hoy no se aprovecha, la presencia de una zona volcánica, que genera aguas termales en el subsuelo, pudiendo éstas ser aprovechadas para distintos fines como diversificar la economía mediante el impulso del turismo, generar una cultura de sustentabilidad que ayude a preservar la arquitectura tradicional en el poblado y principalmente para mejorar la climatización de la vivienda tradicional del poblado; además de estudiar el potencial de dicho recurso como una fuente de energía sustentable a aprovechar en un futuro.

En el presente trabajo de investigación, se analizará la viabilidad de la implementación de un modelo de arquitectura sustentable en la localidad de Sibayo, a partir de conceptos como arquitectura bioclimática, confort térmico, aislamiento térmico, y el aprovechamiento de 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

energía geotérmica como factor principal de generación de calor dentro de la vivienda, que puedan ser implementados en las construcciones de vivienda ya existentes.

2. PROBLEMÁTICA

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el Perú hay una marcada diferencia social y económica, que se manifiesta en mayor medida en la calidad de vida de los habitantes de zonas rurales, la falta de infraestructura de vivienda adecuada se refleja en la incidencia de problemas sociales y de salud.

La población de Sibayo Rumillaqta, denominado así por su arquitectura tradicional a base de piedra, empieza a abandonar sus viviendas para buscar una mayor comunicación y oportunidades, por ello se empieza a acercar al cruce de la carretera que se conecta con el poblado de Callalli con un puente sobre el río Colca y continúa hacia la ciudad de Arequipa.

Arequipa es una de las 14 regiones del Perú que se ve golpeada por el fenómeno de la helada; lo cual repercute tanto en el desarrollo social como económico de la región. La siguiente tabla muestra las variaciones de temperatura mínimas registradas a nivel nacional desde 1892 hasta el 2006.

Siendo las heladas un fenómeno meteorológico que consiste en un descenso de la temperatura ambiente a niveles inferiores al punto de congelación, lo que genera que el agua o el vapor que está presente en el aire se congele depositándose en forma de hielo en las superficies (Wikipedia, 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

Tabla 1

Temperaturas más bajas registradas en el Perú

REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	TEMPERATURA	AÑO
Tacna	Tarata	Chuapalca	-28°C	1999
Cusco	Espinar	Yauri	-25°C	1991
Puno	El Collao	Mazo Cruz	-25°C	1992
Arequipa	Caylloma	Imata	-21.8°C	1994
Puno	El Collao	Capazo	-21°C	2001
Moquegua	Mariscal Nieto	Pampahuta	-21°C	2001
Puno	Huancané	Cojata	-20.8°C	2006
Apurímac	Grau	Chuquibambilla	-19.5°C	2000
Arequipa	Caylloma	Pillones	-19.2°C	2009
Puno	El Collao	Pampa Umalzo	-18.9°C	2010
Arequipa	Arequipa	El Frayle	-17.3°C	1992
Arequipa	Caylloma	La Angostura	-17.2°C	1982
Arequipa	Caylloma	Sibayo	-15.9°C	2000
Puno	Carabaya	Macusani	-15.8°C	2006
Arequipa	Caylloma	Caylloma	-14°C	2006

Nota. SENAMHI

En relación con esto, el problema de salud que presenta mayor incidencia en la población de Sibayo y que representa más de la mitad de los casos atendidos, son las infecciones respiratorias; esto es a consecuencia de las bajas temperaturas y la mala infraestructura de vivienda.

Según el VI Censo Nacional de Vivienda del 2007 el 34.8% de las viviendas del Perú tienen muros exteriores de adobe o tapial, mientras que el 46.7% habita en viviendas con muros de ladrillo o bloque de cemento. En las 14 regiones antes mencionadas el porcentaje del uso de adobe se incrementa a un 57.7%.

Asimismo, por su ubicación geográfica en la zona volcánica del valle del Colca, el pueblo de Sibayo tiene un recurso energético natural invaluable que no se ha aprovechado por falta de conocimiento acerca de energías renovables no convencionales, como lo es la presencia 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

aguas termales en la zona; las mismas que con una infraestructura adecuada se pueden aprovechar para paliar las bajas temperaturas a las que está expuesta la población, lo que deriva en enfermedades, muerte de ganado y el deterioro de una de sus principales actividades económicas, la agricultura.

2.2. PROBLEMA PRINCIPAL

Pese a contar con recursos geotérmicos, en la localidad de Sibayo no se ha desarrollado una cultura de sustentabilidad que permita la conservación de la arquitectura tradicional sin comprometer la calidad de vida de los habitantes.

2.3. PROBLEMAS ESPECÍFICOS:

- Se están perdiendo los valores de la arquitectura tradicional en la localidad de Sibayo a causa de la búsqueda de nuevos métodos constructivos y al traslado de la población a la zona nueva de Sibayo.
- Falta de sensibilidad ambiental y poco aprovechamiento de energías renovables en la población de Sibayo.
- No existe un registro adecuado de tipologías y materiales tradicionales que sirvan de guía para la conservación de valores arquitectónicos en construcciones nuevas.
- Mala climatización en la vivienda tradicional de Sibayo Rumillaqta.
- Pérdida de población en Sibayo Rumillaqta debido a la búsqueda de oportunidades y diversidad económica.

3. MOTIVACIÓN

Los diversos problemas que surgen como consecuencia del frío y las bajas temperaturas ocasionan que la población busque soluciones como el traslado y nuevos métodos constructivos con el riesgo de perder su identidad 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

Es por esto que la presente investigación busca dotar de una mejor calidad de vida a los pobladores de Sibayo sin alterar su imagen tradicional, mediante el aprovechamiento de los recursos geotérmicos que se encuentran en la localidad, para que, mediante un diseño adecuado, pueda ser aprovechada para la calefacción de la vivienda e inclusive, en un futuro, para la generación de energía eléctrica.

Esta tesis tiene como motivación la inquietud de los tesistas acerca de la poca utilización y el poco interés que se les da a temas medio ambientales y de energías renovables tanto en la currícula de la carrera como en el plano de la realidad regional.

4. JUSTIFICACIONES

ARQUITECTÓNICA:

Ausencia de un modelo arquitectónico que aproveche los recursos geotérmicos para la climatización de la vivienda.

AMBIENTAL:

El recurso natural de las aguas termales permite su aprovechamiento para la obtención de energía geotérmica de manera respetuosa con el medio ambiente, de forma sostenible y estable.

SOCIAL:

Generar una cultura de sustentabilidad que refuerce el arraigo de la población y la identidad local mediante la conservación de elementos tradicionales en su arquitectura e imagen urbana.

ECONÓMICA:

La utilización de la energía geotérmica representa un ahorro económico como energético significativo, luego de una inversión inicial para el estudio y su posterior implementación

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 infraestructura tradicional de la localidad; además de diversificar la economía de Sibayo mediante una mayor competitividad en el creciente sector turístico.

INSTITUCIONAL:

Dotar a las unidades de planificación de la Municipalidad de Sibayo de un modelo de aprovechamiento de los recursos de la zona para ser utilizados como fuente de energía renovable.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un modelo social de arquitectura sustentable que mejore el confort ambiental de la vivienda a través de la utilización de energía geotérmica, sin comprometer los valores tradicionales de su arquitectura para mejorar la calidad de vida de los habitantes de Sibayo.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conservar los valores de la arquitectura tradicional de la localidad aportando mejoras en el diseño.
- Generar mayor sensibilidad ambiental a partir de un modelo arquitectónico que aproveche energías renovables como principio básico para la consecución de un desarrollo sostenible desde lo económico, social y ambiental.
- Analizar y clasificar las tipologías, materiales y sistemas constructivos de vivienda, con el fin de obtener la mayor eficiencia energética e identificar estrategias de diseño acordes.
- Mejorar la climatización de la vivienda tradicional de Sibayo a partir del estudio y el aprovechamiento de recursos geotérmicos en la zona.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Diversificar las actividades económicas de Sibayo en el pueblo tradicional, mediante el impulso de la conservación de la arquitectura tradicional para el desarrollo del turismo vivencial.

6. ALCANCES Y LIMITACIONES

6.1. ALCANCES

Aportar un modelo de vivienda autosustentable en Sibayo Rumillaqta que esté orientado a ser un ejemplo de aprovechamiento de los recursos geotérmicos que presenta la zona, siendo así un eje para el desarrollo social e inclusive económico en el valle del Colca, mediante el logro de una mayor eficiencia energética y la consecuente mayor competitividad de sus actividades económicas.

Los investigadores buscan que sea un modelo a imitar por otras localidades que presenten problemas y recursos naturales similares, a lo largo del Valle del Colca.

La presente tesis se centrará en el estudio y utilización de energía geotérmica como recurso para lograr una mejor sustentabilidad en la arquitectura tradicional, mediante el aprovechamiento directo del calor con fines para la climatización de edificios.

6.2. LIMITACIONES

- Este proyecto de investigación se va a desarrollar dentro de los límites del pueblo de Sibayo Rumillaqta.
- El proyecto se emplazará en manzanas que permitan el mejor aprovechamiento del módulo básico de vivienda autosustentable que se va a proponer.
- Proponer una arquitectura sustentable y sensible con el entorno, por medio del aprovechamiento de recursos netamente geotérmicos.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Buscar ser un ejemplo de mejoramiento de la arquitectura tradicional para el valle del Colca, para pueblos con características arquitectónicas, urbanas y geofísicas similares.

7. HIPÓTESIS

7.1. PRINCIPAL

Si se desarrolla un modelo de vivienda social sustentable que aproveche el uso de recursos geotérmicos para la climatización de la vivienda tradicional de Sibayo Rumillaqta, entonces se generaría una cultura de sustentabilidad que permita la conservación de los valores tradicionales de la misma.

7.2. SECUNDARIAS

- Si se generan mejoras en el diseño tradicional, se reducirían las alteraciones en la imagen urbana de la localidad.
- Si se aprovechan los recursos geotérmicos presentes en la localidad, entonces se generaría en la población mayor sensibilidad con el entorno físico y cultural que la rodea.
- Una correcta identificación de todas las tipologías, permitiría dar una respuesta acertada desde el diseño arquitectónico, a los problemas en cuanto a la ineficiencia energética.
- Si se aprovechan mejor los recursos geotérmicos de la zona, entonces obtendríamos una mejor climatización de la vivienda tradicional de Sibayo.
- La conservación de la arquitectura tradicional como eje del crecimiento turístico en el Valle del Colca, reduciría los problemas de despoblamiento del pueblo 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

8. VARIABLES DE ANÁLISIS

Tabla 2

Variables y Sub variables de la presente tesis

VARIABLE	SUB VARIABLE	INDICADORES
Modelo de vivienda social sustentable	Sistema constructivo	Tipo de muros
		Tipo de techos
		Cimentaciones
		Forma de aparejos
		Seguridad estructural
		Durabilidad
		Impermeabilidad
		Correspondencia cultural
	Materiales	En muros
		En techos
		En pisos
		En el entorno urbano
		Imagen del material
		Materialidad
		Disponibilidad de recursos
	Aguas termales (Recurso geotérmico)	Geotermia
		Yacimientos de aguas termales
		Clasificación de aguas termales
		Utilización en arquitectura
	Estudio tipológico	Modelos y tipologías
		Por su organización
		Por su época
		Por su sistema constructivo
	Sustentabilidad	Confort ambiental
		Sistema constructivo
		Tecnologías
		Materiales
	Características geográficas	Ubicación de Sibayo Rumillaqta
		Ubicación Sibayo Puente

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Localidad de Sibayo Rumillaqta	Características geofísicas	Altitud
		Topografía
		Hidrografía
		Afectación de las aguas termales
		Clima
		Piedra como recurso material
		Flora y fauna
	Imagen urbana	Emplazamiento urbano
		Paisaje natural
		Paisaje cultural
		Perfil urbano
		Patrimonio cultural
	Población	Edad poblacional
		Constitución familiar
		PEA
	Costumbres y tradiciones	Fiestas religiosas
		Instituciones culturales
		Folclore

Nota. Elaboración propia.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

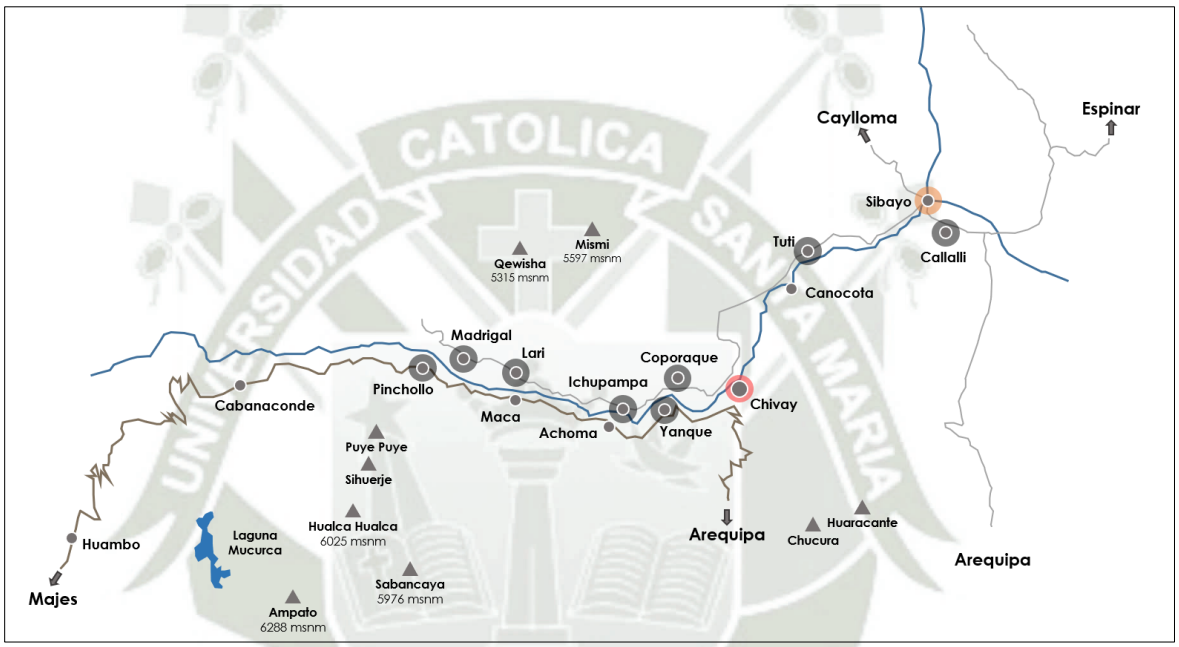
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

9. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN

La intervención está ubicada en el distrito de Sibayo Rumillaqta, provincia de Caylloma, en la región de Arequipa.

Figura 1

Pueblos del Valle del Colca



Nota. Elaboración propia.

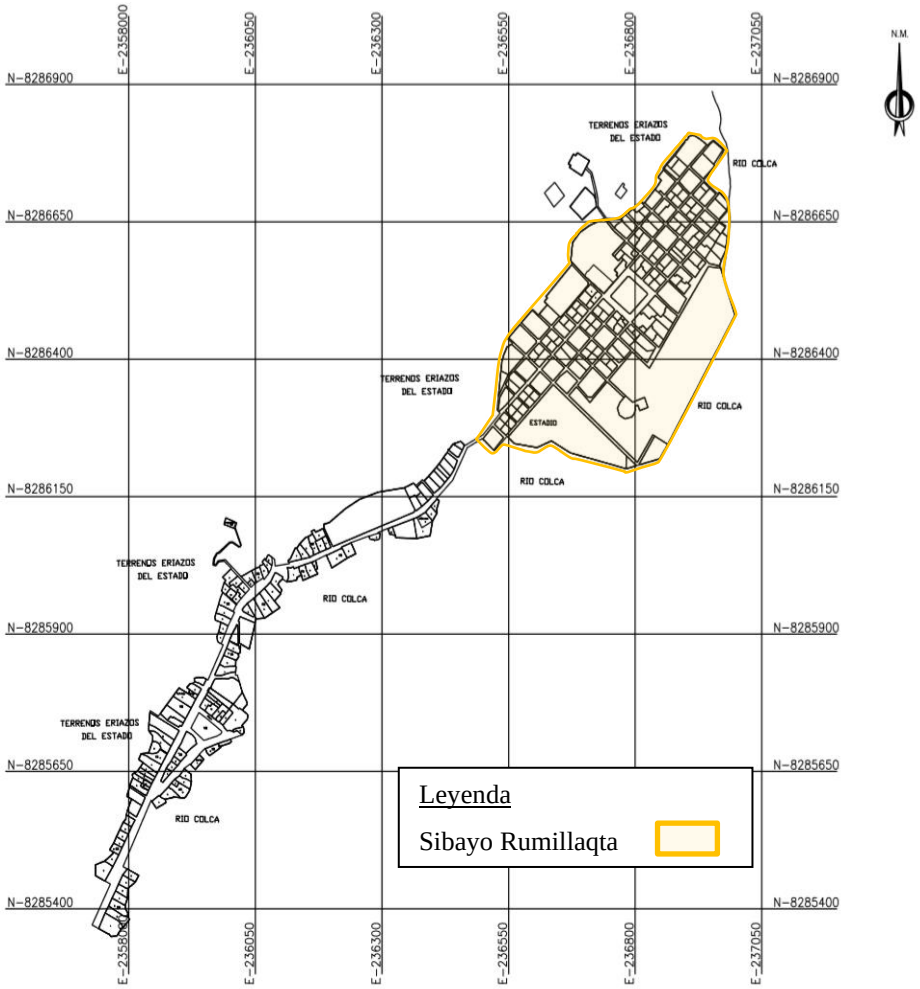
Sibayo Rumillaqta es la zona antigua de la localidad, por su antigüedad se ve un deterioro y abandono, ya que la población ha migrado al borde de la carretera y otras zonas del Valle del Colca, a causa de nuevas oportunidades y diversidad económica.

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 2

Mapa de Sibayo



Nota. Elaboración propia.

10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

10.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Dado que el objetivo de la presente tesis será desarrollar un modelo de vivienda social de arquitectura sustentable que mejore la climatización de la misma mediante el uso de energía geotérmica, sin comprometer los valores tradicionales de su arquitectura tradicional de Sibayo; se recurrirá a un diseño no experimental que se aplicará de manera longitudinal, considerando

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

que el tema de investigación tiene sustento teórico suficiente, se procederá a realizar una investigación de tipo descriptivo.

La investigación no experimental "es la que se realiza sin manipular deliberadamente las variables; lo que se hace en este tipo de investigación es observar fenómenos tal y como se dan en un contexto natural, para después analizarlos". Asimismo, el diseño longitudinal, comprende la recolección de datos a través del tiempo en puntos o periodos, para hacer inferencia respecto al cambio, sus determinates y sus consecuencias. (Hernández et al., 2007, p. 149).

10.2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La presente tesis será diseñada bajo el planteamiento metodológico del enfoque mixto, puesto que éste es el que mejor se adapta a las características y necesidades de la presente investigación.

> El enfoque mixto es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en una misma investigación, siendo el que mejor responde al planteamiento de la presente tesis. Sánchez Valtierra, define el enfoque mixto como la búsqueda donde el investigador mezcla o combina métodos cuantitativos y cualitativos y señala como su característica clave el pluralismo metodológico o eclecticismo, lo que resulta en una investigación superior por cuanto utiliza las fortalezas de ambas investigaciones, minimizando sus debilidades. (Sánchez, 2013, pág. 25).

10.3. POBLACIÓN

La población se define como "un conjunto de elementos que estamos estudiando, acerca de los cuales intentamos sacar conclusiones" (Levin y Rubin, 1996, p.20).

La población de estudio estará conformada por los habitantes de Sibayo Puente y Sibayo Rumillaqta.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

10.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para llevar a cabo la presente investigación, se recurrió a diversas técnicas de recopilación de información divididas en dos etapas, siendo la primera la observación.

Sierra Bravo (1984), describe la técnica de la "observación" como "la inspección y estudio realizado por el investigador, mediante el empleo de sus propios sentidos, con o sin ayuda de aparatos técnicos, de las cosas o hechos de interés social, tal como son o tienen lugar espontáneamente" (p. 65). Van (1981) "consideran que la observación juega un papel muy importante en toda investigación porque le proporciona uno de sus elementos fundamentales; los hechos" (p. 7).

Asimismo, dentro de las técnicas que se utilizarán en una segunda etapa para el recojo de información, están las entrevistas, las cuales se harán a los pobladores de Sibayo, las cuales se harán de forma aleatoria, siendo un total de 10 integrantes de distintas familias de tal forma que la información sea procesada para presentar propuestas arquitectónicas.

Una entrevista pretende crear una situación de auténtica comunicación. Es decir, una comunicación multidimensional, dialéctica y (eventualmente) contradictoria, entre el investigador y el individuo o grupo investigado; situación en la los "receptores" son a su vez "emisores" de mensajes y pueden reformular las preguntas planteadas por el investigador, poniéndolas a su vez en cuestión.

Los investigadores proponen dividir el trabajo de investigación en cuatro etapas:

ETAPA I: Recolección de información superficial para identificar el problema del lugar.

- Resultados obtenidos: Plan de tesis.
    - Planteamiento del problema.
    - Motivación.
    - Justificación.
    - Objetivos.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Alcances y limitaciones.
- Hipótesis.
- Variables.
- Metodología de la investigación.

ETAPA II: Análisis de conceptos.

- Resultados obtenidos: Marcos de estudios.
  - Teórico.
  - Histórico.
  - Referencial.
  - Normativo.
  - Conceptual.
  - Real.

ETAPA III: Sintetizar la información recopilada para elaborar una propuesta.

- Resultados obtenidos: Premisas de diseño, mapa de valoraciones y conceptualización. Análisis FODA
  - Valoración del paisaje del terreno.
  - Valoración del terreno.
  - Conceptualización arquitectónica.
  - Visión del proyecto.
  - Programación.

ETAPA IV: Sistematización y materialización de la propuesta arquitectónica.

- Resultados obtenidos: Anteproyecto urbano, anteproyecto arquitectónico, proyecto arquitectónico.
  - Propuesta arquitectónica detallada.
  - Propuesta estructural.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Propuesta de instalaciones sanitarias y eléctricas.
- Propuesta de instalaciones geotérmicas.

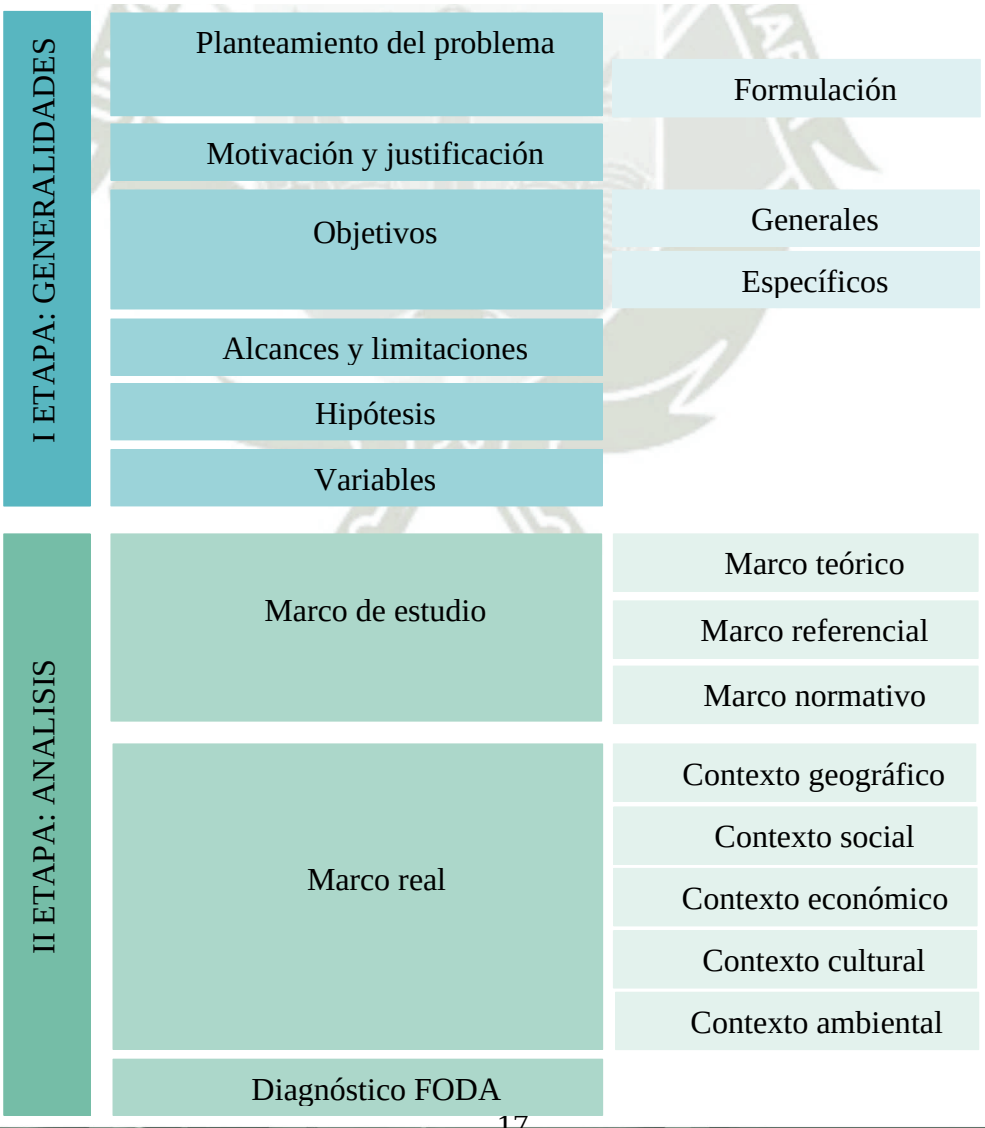
10.5. CUADRO METODOLÓGICO

Donde desarrollarán:

- Primera etapa: Plan de tesis
- Segunda etapa: Análisis conceptual
- Tercera etapa: Síntesis
- Cuarta etapa: Propuesta arquitectónica

Figura 3

Cuadro metodológico



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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



Nota. Elaboración propia.

11. ESTADO DEL ARTE

El análisis del estado del arte que en la investigación tomara como referencia seis documentos, cuatro serán en el ámbito internacional y dos en el ámbito nacional:

INVESTIGACIONES INTERNACIONALES

- **La arquitectura sin arquitectos, algunas reflexiones sobre arquitectura vernácula.**

Tillería González, Jocelyn. "La arquitectura sin arquitectos, algunas reflexiones sobre arquitectura vernácula". Revista AUS, pp.,12-15. Chile. 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

OBJETIVOS:

La arquitectura tradicional, en vías de extinción, vuelve a cobrar interés en las diferentes áreas de investigación del quehacer arquitectónico. Su estrecha relación con temas de localidad, la hacen, de un importante valor patrimonial tanto histórico como compositivo. Una arquitectura sin arquitectos que nos enseña sensibles maneras de comprender y habitar nuestro medio.

PALABRAS CLAVES:

- Patrimonio.
- Arquitectura tradicional.
- Patrimonio vernáculo.

CONCLUSIONES:

La arquitectura sin arquitectos, se esboza como un aporte al quehacer actual, sus sistemas constructivos constituyen el rescate de las formas primigenias de adaptación y respeto al entorno, por lo que podríamos considerarla de carácter sostenible. El interés no radica en mirar lo vernáculo como un sueño bucólico del hacer lugar.

Comprender que lo patrimonial no se guarda solamente en los monumentos, sino que también habita lo cotidiano, con ello se otorga valor a los constructores anónimos fabricantes de identidad.

Para su rescate debemos ser conscientes del valor que guarda, es necesario la realización de estudios serios, políticas adecuadas, evitando el progresivo crecimiento de las urbes que conquistan suelo rural. Su estudio da forma a la historia local y evoca la comprensión de culturas, cada vez más, en vías de extinción.

- **Diseño arquitectónico sostenible y evaluación energética de la edificación.**

Coellar Heredia, Francisco. “Diseño arquitectónico sostenible y evaluación energética de la edificación”. Universidad de Cuenca, Ecuador, 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

OBJETIVOS:

Realizar el anteproyecto de un edificio de vivienda aplicando criterios de arquitectura sostenible, y a través de programas de computación medir la eficiencia energética del anteproyecto.

- Estudiar los criterios de diseño y construcción de la arquitectura sostenible.
- Recopilar información sobre las últimas tendencias en arquitectura sostenible.
- Realizar el anteproyecto ejerciendo la práctica profesional con las necesidades de un cliente en un sitio en Cuenca.
- Aplicar un programa de computación para analizar la eficiencia energética en el anteproyecto.

PALABRAS CLAVES:

- Arquitectura sostenible.
- Arquitectura sustentable.
- Arquitectura bioclimática.
- Diseño solar pasivo.
- Eficiencia energética.

CONCLUSIONES

Con la utilización de energías limpias y los distintos recursos que existen en nuestro medio, los ambientes obtienen mayor confort para los usuarios con un menor costo. Los medios digitales ayudan en el diseño de la arquitectura al analizar el consumo energético durante la realización del diseño, con el fin de alcanzar una eficiencia en la utilización de recursos.

Los criterios de diseño sostenible, sistemas pasivos y programas de computación obtienen resultados con una eficiencia del 49% en la energía utilizada además de brindar confort a los usuarios.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Climatización de una vivienda unifamiliar mediante aprovechamiento geotérmico**

García-Hirschefeld, Javier. "Climatización de una vivienda unifamiliar mediante aprovechamiento geotérmico". Máster Universitario en Ingeniería de Minas. Universidad politécnica de Madrid. 2017.

OBJETIVOS:

Analizar los procedimientos para realizar la climatización de una vivienda unifamiliar mediante el aprovechamiento de la energía geotérmica, que es un recurso renovable, gratuito, inagotable y de una disponibilidad incomparable, a pesar de la poca popularidad que tiene en España.

RESULTADOS

Para hacer de estas tecnologías una opción viable, es importante considerar las subvenciones previstas para instalaciones de aprovechamiento energético de tipo renovable. Para que esta tecnología fuera más rentable, habría que reducir los costes. Siendo lo más elevado la bomba de calor, el kit de frío, las sondas geotérmicas, las perforaciones y el mortero. Por tanto, mientas se mantenga esta estructura de costes, esta tecnología queda prácticamente descartada para viviendas unifamiliares, siendo mucho más prometedor su empleo en comunidades, centros comerciales o grandes instalaciones. Y es que, es en este tipo de instalaciones donde el ahorro anual aumenta en mayor proporción que el coste de la inversión inicial.

- **Estudio de instalaciones de climatización geotérmicas en viviendas**

Espada Serrano, Vitor. "Estudio de instalaciones de climatización geotérmicas en viviendas". Proyecto de fin de carrera. Universidad Politécnica de Catalunya. 2018.

OBJETIVOS:

El objetivo del presente proyecto será estudiar, de forma general, las instalaciones geotérmicas destinadas a la climatización de viviendas. En España, la explotación de este

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 no es implantada de igual manera que en otros países. No obstante, en los últimos años, dicha implantación ha ido aumentando de forma considerable.

El principal objetivo es explicar detalladamente el proceso de planificación y ejecución de los sistemas geotérmicos cerrados, de su planificación hasta la puesta en marcha de los equipos.

RESULTADOS

Las condiciones actuales en las que vivimos nos llevan a tener un mayor interés al momento de emplear energías renovables. Tal como se ha demostrado en el presente trabajo, la energía geotérmica es una opción factible y recomendada de energía renovable para climatización de viviendas.

INVESTIGACIONES LOCALES

- **Estrategias de intervención y normas para la intervención urbana en el poblado de Sibayo**

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. "Estrategias de intervención y normas para la intervención urbana en el poblado de Sibayo. Asesoría para la Propuesta de Lineamientos de Mejora Paisajística en Destinos Turísticos. Sibayo, Arequipa". Cenfotur. 2013.

OBJETIVOS:

El objetivo principal es elaborar en forma conjunta con un mínimo de 5 actores claves del distrito (entre autoridades y demás actores relevantes) una propuesta de plan base urbana y territorial, además de los lineamientos para la ordenanza municipal para conservación, renovación y mejora urbana arquitectónica de diferentes urbes que están ligadas a potencialidades turísticas.

Siendo los objetivos específicos:

- Reconocer y analizar de forma básica las diferentes dinámicas territoriales y urbanas, con relación a su tendencia de 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

- Reconocer y analizar tendencias constructivas en cuanto a la vivienda, el comercio, el turismo, la industria y demás actividades que producen equipamiento e infraestructuras.
- Definir patrones de regulación urbana y arquitectónica de dichas actividades, en cuanto al crecimiento, la conservación, renovación y mejora del entorno urbano arquitectónico.
- Proponer una ordenanza municipal que asegure el orden y control urbano arquitectónico.
- Mecanismos de gestión urbana con los ciudadanos y empresa privada para el respeto a la ciudad y su paisaje urbano rural.
- Lineamientos para el plan de desarrollo turístico del destino.

CONCLUSIONES:

Por la arquitectura del poblado de Sibayo es importante determinar los usos de suelo, así como las características de las edificaciones, para que futuras intervenciones puedan mantener el perfil de la localidad. También es importante considerar adecuadamente cada una de las actividades que integran cada proyecto en particular, ya que allí es donde se producen problemas de coordinación, interpretación y financiamiento con el objetivo de no realizar construcciones que no pertenezcan al lugar.

- **Expediente para la intervención de 40 viviendas rurales en el Valle del Colca (Arequipa)**

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. “Expediente para la intervención de 40 viviendas rurales en el Valle del Colca (Arequipa). Programa Nacional de Vivienda Rural MVCS - AECID”. Perú. 2016.

OBJETIVOS:

El Programa se basa en los siguientes lineamientos:

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Fortalecer el trabajo de las instituciones locales con la comunidad en la mejora de las condiciones de habitabilidad de las familias con menos recursos.
- Incentivar la participación del poblador en la mejora de su vivienda a través del proceso de autoconstrucción. Para ello capacita a los pobladores en construcción con materiales y técnicas tradicionales y se les facilita asistencia técnica en todo el proceso de ejecución.
- Promover una vivienda sostenible de calidad, incorporando un componente productivo que contribuya a mejorar los ingresos económicos de las familias y a su inclusión social y económica.
- Conservar la arquitectura tradicional como parte del paisaje cultural del Colca.
- Rescatar los oficios vinculados con la construcción tradicional como parte del patrimonio inmaterial del Colca.

INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN

- El modelo de ejecución empleado es de autoconstrucción asistida para lo cual el AECID facilita el proyecto arquitectónico, capacita a las familias para la correcta ejecución de los trabajos y acompaña en todo el proceso de ejecución.
- Recolección de relación de familias inscritas para el proyecto de vivienda rural en el Valle del Colca.

CONCLUSIONES:

- Se ha demostrado que la conservación y mejoramiento de la vivienda tradicional permite atender el derecho a las familias rurales a una vivienda digna, acorde con la identidad cultural y la forma de vida de sus comunidades.
- El trabajo mancomunado de población e instituciones ha hecho posible desarrollar un modelo de autoconstrucción asistida, donde la población participa activamente en la ejecución de los trabajos de mejora de su 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

- El patrimonio cultural representa una oportunidad de desarrollo para las comunidades rurales más pobres que puede facilitar un arraigo territorial y a frenar el despoblamiento rural. Las intervenciones del Programa han permitido consolidar el turismo rural comunitario como una actividad económica que complemente los ingresos de las comunidades y facilitar nuevas oportunidades de desarrollo.
- Un modelo de intervención puede ser la base de un programa social de vivienda rural promovido por el MVCS, en áreas de valor patrimonial, cultural o paisajístico; dirigido a familias de bajos ingresos, que permita mejorar sus viviendas tradicionales, potenciar el valor patrimonial del lugar y la conservación del paisaje natural.

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. CRONOGRAMA

Tabla 3

Cuadro *de cronograma.*

		OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Generalidades	Introducción	0																															
	Problemática	0	0																														
	Motivación y Justificación	0	0																														
	Objetivos		0	0																													
	Alcances y Limitaciones		0	0																													
	Hipótesis		0	0																													
	Variables			0																													
Análisis	Marco Histórico				0	0																											
	Marco Teórico					0	0																										
	Marco Referencial						0	0																									
	Marco Normativo								0	0															0	0							
	Contexto Geográfico							0	0		0																						
	Contexto Social							0				0																					
	Contexto Económico											0	**0**																				
	Diagnóstico FODA												**0**	0																			
	Conclusiones													0																			
Anteproyecto	Premisas							0		0					0	0																	
	Programación							0		0						0	0																
	Conceptualización															0	0	0															
	Aproximación a la propuesta																	0	0														
	Partido arquitectónico																	0	0	0													
Proyecto	Desarrollo de la propuesta																			0	0	0	0										
	Instalaciones																						0	0									
	Estructuras																							0	0								
	Detalles																					0				0							
	Financiamiento y costos																										0	0					
	Edición del documento de tesis				0				0				**0**				0				0				0					0	0		
	Preparación para tesis																													0	0	0	

Nota. Elaboración propia.

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

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. VARIABLE 1: MODELO DE VIVIENDA SOCIAL SUSTENTABLE

1. VIVIENDA

1.1. HÁBITAT

Teniendo al concepto de hábitat no solo como el hecho construido y las relaciones físicas formales y funcionales que conlleva, sino en un sentido más amplio en el cual se pueden configurar y establecer ordenes existenciales. Este concepto además no debe limitarse geográficamente, sino que, siendo el hábitat derivado del acto de habitar de los individuos, éste no puede ser limitado a una geometría física y preestablecida, sino que debe verse como algo dinámico que se contrae y se expande de acuerdo a las formas de vida, recorridos, rutinas, intercambios, etc. de los organismos que lo habitan.

Por tanto, hay que diferenciar el asentamiento humano que, si esta preestablecido y que es delimitable físicamente, y que además forma parte del hábitat; con el hábitat mismo, que implica una trama de vida, que a su vez implica distintas redes sociales, económicas, físicas, culturales y bióticas.

> "Todo ello hace alusión al concepto Hábitat, una noción desde la ecología, en la cual cabe lo relativo al sistema espacial y de recursos en el que se inscribe un grupo para transitar por su existencia; que responde a las necesidades del desarrollo de procesos individuales y colectivos para realizar la vida productiva, laboral y doméstica, como también la vida social y el desarrollo cultural y creativo; ubicado en relación con un entorno mayor, en intercambio con otros grupos de la sociedad; y a la vez definido por el lugar específico donde se aloja, el cual tiene las condiciones de un espacio determinado y cualificado en concordancia con sus necesidades particulares y generales. Así, no es sólo el panal (casa) sino todo un hábitat (entorno y contexto integral y relaciones entre y con) el que habilita la vida multidimensional de un ser 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

> un grupo y el desarrollo de una cultura. No es el cascarón sólo sino su conexión compleja en lo micro, lo meso y lo macro". (Moreno y Múnera, 1998, p.85)

Se vive, se habita y se construye en distintos planos de la existencia, en el plano imaginario, simbólico, concreto, individual, social, ontológico y metafísico. Como seres humanos, necesitamos del habitar para satisfacer una necesidad profunda de realización desde nuestra condición humana; desde la condición social que implica una memoria colectiva en busca de notoriedad histórica; desde nuestra condición de individuo en busca de reconocimiento a nuestra existencia particular; desde nuestra condición metafísica como expansión corporal ligada íntimamente a todo lo que nos rodea.

Se habita desde lo que dicta el tiempo en que vivimos, de lo que ha sido creado y lo que creamos, de las diferencias respecto a otras especies y entre nosotros, y desde la naturaleza que permite que estos sean posibles. Se habita desde nuestro entendimiento, así como de lo que no entendemos; desde nuestras distintas condiciones ontológicas, metafísicas, fisiológicas y sociales.

Se habita entonces, haciendo estos lugares nuestros; habituándonos a aquellos lugares y haciéndonos parte de ellos y haciendo a ellos parte nuestra; así es que se habita adaptándonos a nuestras condiciones temporales y espaciales, donde existen nuestros cuerpos, memorias, imaginarios y proyectos, y adaptando estas condiciones a nosotros.

Según Leroi-Gourhan afirma que "un siglo de sociología ha valorizado el hecho de que la habitación, o más ampliamente el hábitat, es el símbolo concreto del sistema social" (1971, p. 311).

Concluyendo esta idea, se habita lo social, a través de las relaciones que existen entre el tiempo y el espacio que habitamos, siendo a su vez estas fuerzas influyentes en nuestro modo de habitar. Se habita, además, en un medio físico naturalmente humano, derivado de nuestra naturaleza biocultural, donde se generan las relaciones entre lo biótico, abiótico y cultural.

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 los tesistas se entiende por hábitat al "…territorio cualificado por un conjunto de atributos donde se localiza y mora el ser humano. Este ser humano lo construye y lo transforma todo el tiempo" (Angulo, 2007, p. 27).

La arquitectura depende de la habitabilidad, sin embargo, la habitabilidad no depende de la arquitectura, ya que ésta es una cualidad del espacio y puede fundamentarse o no en temas arquitectónicos; es así que todo espacio puede ser habitable, sea natural o creado, ya que lo indispensable es la pertenencia entre el espacio en sí y quien lo habita.

1.2. HABITAR

Habitar se refiere a morar, radicar, vivir; o, en palabras de Norberg Schultz, (1975) "habitar o residir es el principio básico de la existencia" (p. 20). El cual también expresa que el habitar es la fusión entre el sujeto y el ambiente donde éste existe. Norberg Schulz hace también referencia al "habitar poéticamente", o al "arte de vivir" para buscar el sentido de la existencia. Pues como lo dice Charles Moore en "in the Prause of Shadow Jun", "una de las necesidades básicas del hombre es morar, una de sus actividades es la del habitar, es de conectarse, aunque sea temporalmente, con un lugar en el planeta que nos pertenezca".

La meta del construir es el habitar, el hombre busca habitar por lo cual construye pensado que sólo podemos llegar a habitar si construimos algo. Heidegger advierte que no todas las construcciones cumplen la función de ser "moradas", por lo cual él hace una distinción de la vivienda respecto del habitar. Siendo así que existen construcciones que no son viviendas, como el aeropuerto, un puente, el estadio, una autopista, etc. Dichas construcciones no son viviendas, sin embargo, al estar dentro de una "región del habitar" podrían ser consideradas parte de éste.

Partiendo del concepto de habitar como tener alojamiento, moramos en construcciones, más morar no es habitar un lugar.

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 Heidegger la relación que guardan habitar y construir es la relación de fin a medio, sin ser dos actividades separadas, siendo este el punto esencial del discurso de Heidegger, no pudiendo separar los actos de construir y habitar, ya que esto conllevaría el desfigurar las relaciones esenciales: "Construir no es solo medio y camino para el habitar, el construir es en sí mismo ya el habitar".

Heidegger recurre a su método filosófico el cual aclara el sentido del ser a través del lenguaje. Es dicho lenguaje quien dirige al hombre. Cuando nos referimos a morar es para hacer referencia a la forma de conducta que el hombre realiza. Así Heidegger afirma que, al contrario de lo que podríamos pensar, no hay un lugar para trabajar y uno separado para habitar ya que esta y otras actividades ya son por si mismos una forma de habitar. Habitamos desde el ejercicio de nuestro oficio, cuando viajamos o inclusive cuando nos movilizamos, es así que construir es originariamente habitar.

Es aquí donde Heidegger concluye que existe una identidad inseparable entre el hombre y el habitar: "Ser hombre significa estar en la tierra como mortal, significa habitar". En alemán antiguo la palabra "bauen" significa que el hombre es en la medida en que habita. Así mismo bauen significa abrigar y cuidar. Se habla de construir como cuidar haciendo referencia al latín *collere, cultura*, y construir como levantar edificios haciendo referencia al latín *aedificare*, así que, para Heidegger, el construir tanto como el habitar es un "estar en la tierra", "vivir lo habitual". El habitar entonces lo entendemos como el cuidar y edificar, actividades que dignifican el "construir".

Es por esto que:

- Construir es propiamente habitar.
- El habitar es la manera como los mortales son en la tierra.
- El construir como habitar se despliega en el construir que cuida, y el construir que levanta edificios.

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 por esto que, “El rasgo fundamental del habitar es el cuidar.” Y que “En el habitar descansa el ser del hombre y descansa en el sentido del residir los mortales en la tierra.”

Partiendo de esto, la tierra forma parte de una unidad originaria, que a su vez implica la tierra, el cielo, los divinos y los mortales como esta unidad. A esta unidad originaria, Heidegger denomina “la cuaternidad”. Lo que nos lleva al tema central del que trata Heidegger, el rasgo más importante del hombre en el habitar es el cuidar de esta cuaternidad, cuadruplicando este cuidar.

El habitar está estrechamente ligado al construir, en este sentido, la meta del construir es el habitar, sin embargo, éste no solo se limita al “morar” o “estar” y tampoco se limita a lo construido en el sentido de edificar, sino que va más allá, donde el habitar es también el cuidar, el resguardar, el “vivir lo habitual” en lo construido.

1.3. VIVIENDA

La vivienda surge como una respuesta a la necesidad primitiva del hombre por buscar un cobijo para protegerse las inclemencias del clima y de los peligros del medio. Conforme el hombre iba evolucionado también evolucionaron sus necesidades por una vivienda digna, por lo que la vivienda adquiere nuevas características, tales como: seguridad, tranquilidad y estabilidad del individuo.

Según Coyula (2009), la vivienda conforma más de las tres cuartas partes de la masa construida de la ciudad, y es el bien más grande, pesado y costoso (p. 77).

El hombre habita en las viviendas y coexiste con el territorio que lo rodea donde realiza diferentes actividades que permiten que el habitar sea posible.

Una vivienda digna responde tanto al desarrollo del individuo en familia y en la sociedad, es decir, debe responder a aspectos culturales, físicos, necesidades propias de cada individuo, aspectos económicos, aspectos sociales, etc.

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 se ha definido un nuevo concepto de vivienda, para fines de su política social. Se entiende que "la vivienda involucra todos los servicios necesarios para hacer habitable un lote de terreno, es decir, contar con todas las facilidades, tanto de habitabilidad como de salubridad, para que un poblador pueda habitarlo en condiciones decorosas" (FONAVI, 1995).

En Bases para el Movimiento de Cooperativas de Vivienda Agrupadas se habla del hábitat integral y la calidad de vida para entender el concepto de vivienda:

> "Las viviendas, además de ser dignas, deberán sentar sus bases en el concepto de hábitat que es el espacio que reúne las características físicas y sociales necesarias, no solo para la supervivencia sino para el desarrollo integral de quienes lo habitan. Cuatro paredes y un techo no hacen un hábitat, es un contexto que provee oportunidades de acceso y atención en materia laboral, educativa, cultural, de salud, transporte, ambiental y recreación" (2013).

Por lo cual la vivienda es el espacio donde el un individuo o grupo de individuos conviven para satisfacer sus necesidades básicas, emocionales, de protección y estabilidad. La vivienda es más que un edifico físico dotado de servicios básicos, es un espacio integrador de procesos sociales para la consolidación del individuo o de la familia en la sociedad.

> "Para asegurar la existencia y el progreso de los núcleos de población, es imprescindible dotar a los pueblos con servicios básicos como agua, desagüe, y fuerza eléctrica, vías de acceso, etc. Ello responde a un criterio prioritario, pues dicha infraestructura básica tiene evidentemente efectos generadores para el desarrollo de otras actividades económicas que mejorarán la oportunidad de la población de concretar sus necesidades de vivienda en toda su integridad. De otro lado, es necesario tener en cuenta que los pueblos sin salubridad no alcanzan su desarrollo pues está comprobado que la mayor parte de sus esfuerzos son destinados a conseguir los medios necesarios para encontrar

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

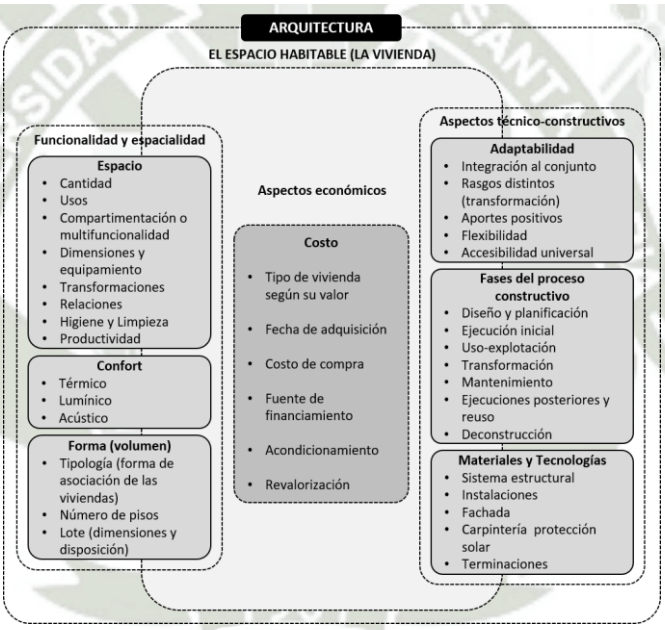
REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

programas de salud para la atención de las enfermedades a las que generalmente están expuestas las poblaciones de menores recursos económicos*"* (FONAVI, 1992 – 1995).

Para Pérez (2013) se requiere para evaluar la calidad del diseño arquitectónico del espacio habitable (la vivienda) dividirlo en tres subvariables: la funcionalidad y espacialidad, aspectos económicos, y aspectos técnico-constructivos (p.56). En el siguiente gráfico se resume la agrupación y estructura de los parámetros e indicadores para analizar estas variables.

Figura 4

Variables, parámetros e indicadores propuestos para el análisis de la vivienda.



Nota. Resume la estructura y agrupación de los parámetros e indicadores. Adaptado del libro *Bases para el diseño de la vivienda de interés social* (p.56), por Pérez, 2013.

Cuando se analiza cuál es el capital de los pobres, Moser (2005) dice que la vivienda es parte del capital físico y es considerada como el activo productivo con más importancia que familias pobres poseen, afirmando lo siguiente: "La vivienda es un importante activo productivo que puede proteger a las familias contra la pobreza aguda y la reglamentación del mercado de la tierra que puede crear o destruir las posibilidades de diversificar el uso de esta".

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 tanto, el poder acceder a la vivienda es un derecho fundamental de todos los individuos, es decir, todas las personas deben contar con la protección de un techo, como una necesidad básica del hombre. Por lo cual este derecho ha sido establecido en la Constitución Política del Perú en el Artículo 7-B, en octubre 22 del 2018.

> Artículo 7-B: Derecho a Vivienda Digna
>
> El estado reconoce y garantiza el derecho a una vivienda digna y adecuada, ello comprende el acceso a los servicios básicos e infraestructura pública necesaria.
>
> El Estado promueve las condiciones necesarias para hacer efectivo este derecho mediante programas públicos y privados de vivienda y urbanización, debiendo contar con la participación de los ciudadanos de acuerdo a ley.

Entonces una vivienda adecuada reduce el riesgo de contraer enfermedades, contribuye a mejorar los niveles de educación de los miembros de la familia y proporcionar seguridad y bienestar. Por todos estos factores, el acceso a la vivienda adecuada y las características de la misma son aspectos centrales al evaluar la calidad de vida de las personas y el desarrollo nacional (Fondo MiVivienda, 2011, p.10).

1.4. VIVIENDA SOCIAL

Como se ha analizado la vivienda es una unidad básica de la ciudad; espacio en el cual el individuo se desarrolla en diferentes ámbitos, encentra refugio y satisface necesidades individuales y colectivas dependiendo de las condiciones climáticas donde habite, y no perjudiquen su salud. Para que este desarrollo sea integral son necesarios además de la vivienda, áreas verdes y equipamientos que le complementen.

Las familias sin importar el número de integrantes tienen la necesidad de poder acceder a una vivienda de bajo coste donde se consideren aspectos tales como: el bagaje cultural, costumbres y tradiciones que están presentes en su rutina diaria; debería ser flexible, evolutiva, productiva y participativa; donde las personas puedan desarrollar identidad.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Sobre vivienda social en el Perú Julio Calderón (2013) analiza el tema desde una perspectiva económica, desde los logros políticos obtenidos a través de programas de vivienda social que solo han alcanzado el 30% de sus objetivos planteados a causa del elevado valor del suelo urbano.

Para Sugranyes y Rodriguez (2005) es importante además de dotar de una vivienda digna, tomar en cuenta espacios donde los nuevos habitantes desarrollen actividades cotidianas para generar un sentido de pertenencia. Ella expresa que:

> "[…] Las políticas de vivienda social se han centrado en los aspectos de financiamiento y costo, tratando las viviendas como una mercancía más. Para los pobladores, en cambio, la vivienda encarna años de organización, ahorros, sacrificios y esperanzas. Y lo que puede unir la casa y el sueño de la casa propia no es una mera transacción comercial. Sólo un rito que recoja el valor que ella tiene para la gente puede lograr esa unión. Así, entonces, cómo se organizan las familias, cómo llegan a la nueva población, quién las recibe, qué ocurre al día siguiente, no son simples trámites que se resuelvan por licitación. La forma que se dé a esas situaciones no es trivial: muestra el propósito real de las políticas sociales, y al final hace la diferencia entre un barrio y una suma de casas" (p. 12).

Es necesario entender los ejes en los que se desarrolla la vivienda social y sus ámbitos sobre los cuales se puede analizar las políticas y la gestión de los programas de vivienda y poder determinar si un proyecto es inclusivo o no, y su desarrollo; tal como se observa en el siguiente gráfico.

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

Consideraciones para definir el concepto de Vivienda Social



Nota. Elaboración propia.

Entonces la vivienda social se puede entender como un laboratorio en el que se experimentan nuevas tipologías, sistemas constructivos, materialidad y maneras de vivir de las sociedades en las cuales se desarrolle la vivienda. Por lo tanto, desarrollaremos un enfoque humano, saludable y digno.

1.5. VIVIENDA VERNÁCULA

Muchos autores coinciden en que la arquitectura vernácula es un sistema social y cultural complejo, que nace de la relación hombre-entorno, y que refleja de una forma directa, las maneras de habitar. Cada definición hace hincapié en alguno de los factores determinantes. Para algunos, el tema social toma protagonismo: “un auténtico sistema que procede del cuerpo de los hombres que habitan los lugares diseñados” (Fernández, 1990, pp. 31).

Para otros los materiales y el entorno: “Tales viviendas, profundamente unidas al suelo, al clima y al paisaje, moldeadas por estos factores, háyanse en dependencia inmediata del medio, perfectamente adaptadas a él, siendo verdaderos precipitados geográficos, resultando de una

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

transformación, en la que el suelo proporciona la primera materia y el hombre la actividad transformadora" (González, 1990, p. 588).

Una obra popular donde el destinatario participa en mayor o menor escala. Los materiales y sistemas constructivos son creados por el hombre y para el hombre. Responde al principio modernista "la forma sigue a la función", las soluciones son de un pensamiento racionalista privado de decoración.

Por tanto, vivienda vernácula rural, son las moradas de la población rural, y también como el espacio donde la familia crea los ambientes necesarios para realizar sus actividades y, al mismo tiempo poder vivir dignamente adaptados al medio que los rodea.

2. SISTEMA CONSTRUCTIVO

2.1. DURABILIDAD

Se entiende por durabilidad como la cualidad o característica de lo durable, aplicado a los objetos o cosas que pueden durar por un tiempo determinado, que puede ser a corto o largo plazo.

La durabilidad es la capacidad de materiales y componentes de conservar las características y funcionalidad para la que fue seleccionado durante su vida útil prevista.

La durabilidad está estrechamente relacionada con otros conceptos y hechos fundamentales en la construcción arquitectónica, como son los de calidad y su control, uso y mantenimiento, así como con el de envejecimiento.

2.2. IMPERMEABILIDAD

Impermeabilidad es la capacidad que tiene un material de no permitirle a un flujo que lo atraviese alterando su estructura interna. Se afirma que un material es impermeable si no deja

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

pasar a través de él una cantidad apreciable de fluido en un tiempo dado, o dicha cantidad es despreciable.

El grado de impermeabilidad o la velocidad con que un fluido atraviesa el material depende básicamente de 3 aspectos:

- La porosidad del material
- La densidad del fluido considerado, afectada por su temperatura
- La presión a que está sometido el fluido

2.3. CORRESPONDENCIA CULTURAL

Según la RAE correspondencia es la relación que realmente existe o convencionalmente se establece entre distintos elementos. Correspondencia cultural en la arquitectura vendría hacer la correcta relación que tiene una edificación con su entorno cultural, ambiental, social y temporal.

3. MATERIALIDAD

Tomando como punto de partida la descripción de material que expresa Loos en “El principio del revestimiento”:

> “Cada material tiene su propia forma de expresión, y ningún material puede tomar para sí la forma de otro material. Porque las formas se han hecho a través de la utilidad y de la fabricación de cada material, se han hecho con material y a través del material. Ningún material permite la intromisión en su círculo de formas. El que osa hacerlo es marcado por el mundo como falsificador. Y el arte no tiene que ver con la falsificación, con la mentira, sus caminos están llenos de espinas, pero limpios” (Loos, 1993, pp. 151-157).

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 definición de material que hace Loos se acerca claramente a la misma de Gottfried Semper, ya que en el mismo texto denominado “El principio del revestimiento” hace una aproximación a los materiales y a la forma en que éstos deben ser utilizados en una manera que podemos denominar “estrictamente honesta”, lo que hace entender que ningún material debería ser enchapado o cubierto con otro, ya que así perdería su verdadera esencia, al ésta estar oculta bajo el material que la recubre; lo que se ubica en la misma línea de entendimiento de material que formula Viollet-Le-Duc.

Así, Loos define su posición teórica acerca del “manejo de los materiales”, posición que el modernismo tomaría en cuenta en cuanto a la honestidad del material, pero no tanto así en cuanto a la estructura y la técnica constructiva.

Gaston Bachelard en su libro “El agua y los sueños: ensayo sobre la imaginación de la materia” nos da una diferenciación clara entre la “imaginación formal” y la “imaginación material”. La materia guarda experiencias y recuerdos, que al ser evocados se traducen en emociones mucho más profundas y penetrantes que las que pudieran ser evocadas simplemente por la forma.

> "La imperfección es en cierto modo esencial en todo lo que sabemos acerca de la vida. Es una señal de vida en un cuerpo mortal, es decir, la señal de un estado de progreso y de cambio. Ningún ser vivo es, o puede llegar a ser, absolutamente perfecto. Algunas de sus partes se corrompen, otras empiezan a emerger. […] Y en todas las cosas vivas aparecen ciertas irregularidades y deficiencias que no solamente son señales de vida, sino también fuentes de belleza” (Ruskin, 1853, p. 238).

Alvar Aalto continúa con la línea de Ruskin al hablar del “error humano” y la imperfección, criticando el anhelo de la verdad y de la perfección: “Puede decirse que el factor humano ha sido siempre parte de la arquitectura y que, en un sentido más profundo, ha sido incluso

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

indispensable, pues sin su contribución no se podría expresar la riqueza de la vida y de sus cualidades positivas" (Aalto, 2000, p. 385).

La piedra es un material vivo, presente en la naturaleza, en palabras de Juhani Pallasmaa:

> "Los materiales y las superficies poseen un lenguaje propio. La piedra nos habla de sus remotos orígenes geológicos, de su resistencia y permanencia intrínsecas. […] Todos estos materiales y superficies nos muestran con placer la estratificación temporal por oposición a los materiales industriales de hoy, que suelen ser planos, privados de edad y de voz" (Pallasma, 2010, p. 141).

La piedra constituye el material predominante en las construcciones tradicionales de la localidad de Sibayo, así como una característica esencial de la identidad del pueblo; presente inclusive en el nombre del mismo, Rumillaqta, denominado así por el material pétreo de su arquitectura tradicional.

En su obra, Solano Benítez muestra "lo que una cosa quiere ser", como decía Louis I. Kahn cuando reflexiona acerca de la esencia del material y lo que éste quiere ser. Desde sus inicios Benítez tomo un ladrillo para preguntarle lo que éste quería ser, más allá de un enchape o un relleno. "Tomo al ladrillo porque es muy barato y producimos gran cantidad en Paraguay", dice Benítez, pensamientos que se reflejan en su estudio Gabinete de Arquitectura.

A manera de conclusión, la arquitectura como diría Juhani Palasmaa es no solo el espacio que esta delimita sino también, y probablemente lo más importante, el contínuum de tiempo, cultura y memoria, que solo es reflejado por la honestidad del material.

De acuerdo con Loos podemos decir que la materialidad es la forma de expresión del material, la manera en que cada material comunica experiencias, recuerdos y emociones que no pueden ser evocadas solamente por la forma; en cuanto a su utilización, Semper habla de "estricta honestidad" del material, entendiendo que ningún material debe ser cubierto pues

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

perdería su verdadera esencia y capacidad de transmitir sensaciones. La materialidad no debe buscar perfección, sino honestidad.

4. AGUAS TERMALES

4.1. GEOTERMIA

El termino de geotermia proviene del griego *geo* (tierra) y *thermos* (calor), es decir, "calor de la Tierra". Dicho termino se emplea tanto para designar la ciencia que estudia los fenómenos termiónicos como al conjunto de procesos industriales que intentan explotar el calor para producir energía eléctrica y/o calor útil para el ser humano.

> "La tierra almacena en forma de calor gran cantidad de energía. Diferentes hipótesis tratan de explicar a qué se deben estas altas temperaturas existentes sobre el origen y posterior evolución del planeta. Las explicaciones más convincentes atribuyen a la acción combinada de varios fenómenos naturales, entre los que adquieren especial importancia los efectos residuales de la materia incandescente que constituyó las etapas iniciales y la contribución calórica proveniente de la desintegración de elementos radiactivos de vida prolongada" (Energías Renovables, s.f., p. 3).

El globo terrestre está constituido por tres capas sucesivas de temperatura decreciente:

- El núcleo
- El manto
- La corteza

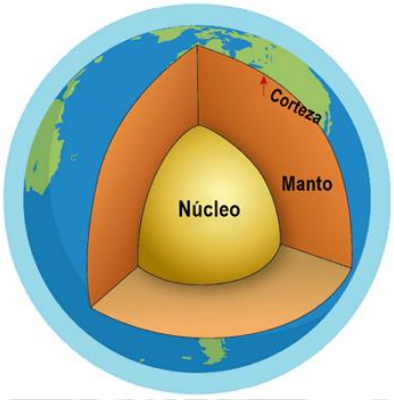
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 6

Capas y estructura de la tierra



Nota. Varela, A. (2021). Concepto de planeta Tierra. *Parques Alegres I.A.P.* https://parquesalegres.org/biblioteca/blog/concepto-planeta-tierra/

Una de las primeras formas en las que utilizó la geotermia fue por las propiedades curativas de las aguas termales desde la época de los griegos, romanos, babilonios, etc. Las aguas termales más famosas en el mundo son las termas de Vichy en Francia, Carslbad en Checoslovaquia, Carcalla en Italia. Y, en nuestro país los baños del Inca en Cajamarca, baños termales de Churín en Lima, baños termales en Puente Bello en Moquegua, baños termales de Cocalmayo en Cusco, baños termales del Valle del Colca en Arequipa, etc.

Otro de los usos de la geotermia es para la minería, el proceso consiste en recuperar mediante procesos las sales que contienen disueltas para posteriormente verlas por su alto valor comercial como por ejemplo sales de Boro, Litio, Cadmio. Sin embargo, el uso más importe de los recursos hidrotermales es para la utilización con fines energéticos.

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 7

Aguas termomedicinales del hotel "Colca Lodge"



Nota. [Fotografía] (https://tripadvisor.co/LocationPhotoDirectLink-g1066058-d613356-i119106972-Colca_Lodge_Spa_Hot_Springs_Hotel-Yanque_Colca_Canyon_Arequipa_Region.html)

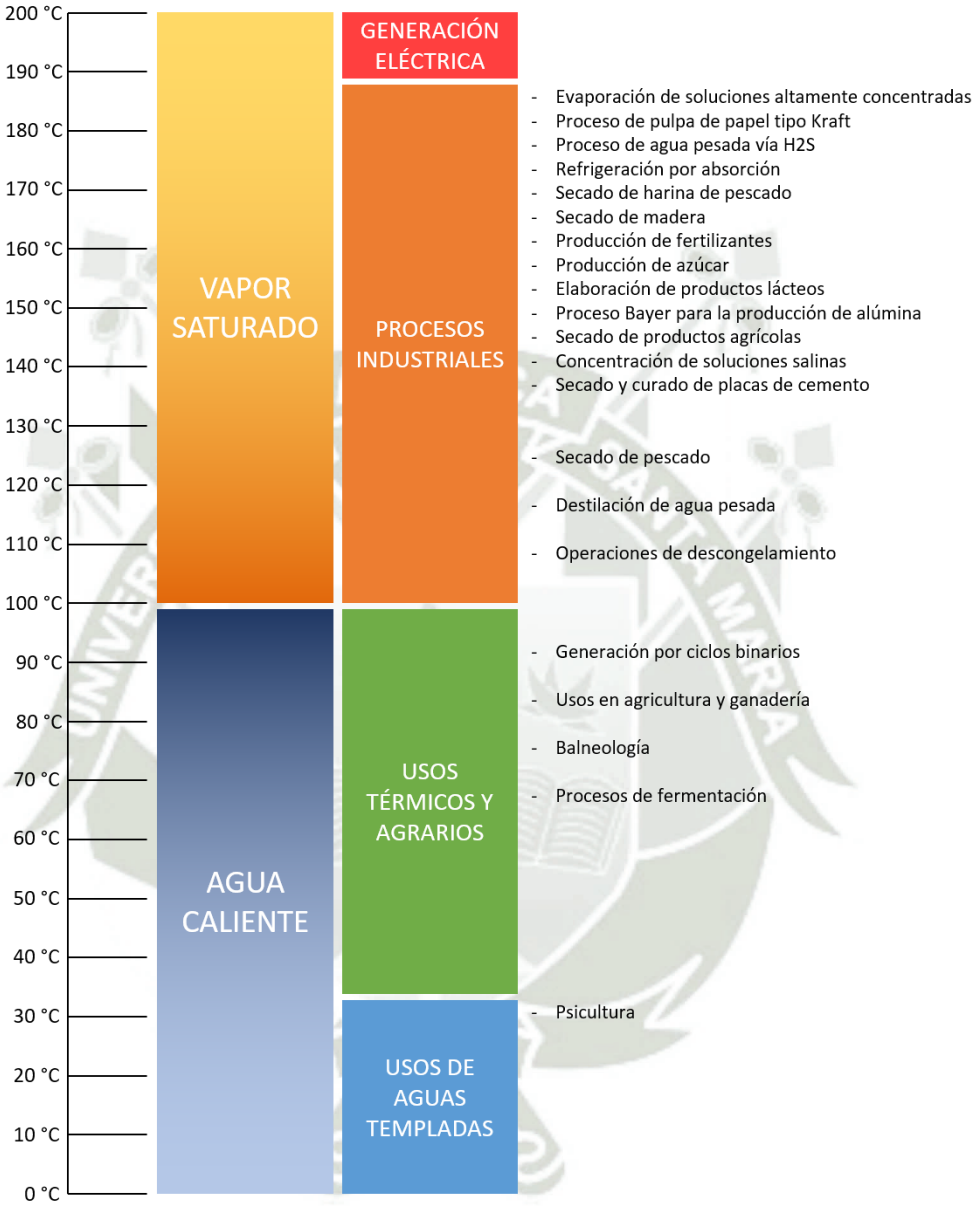
La energía geotérmica se puede aprovechar de manera doméstica y artesanal, para usos térmicos y agrarios como en agricultura y ganadería, y para calefacción de viviendas; mediante la simple utilización del agua caliente; y también, para actividades industriales como la industria alimentaria y para procesos de producción para distintos fines.

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 8

Formas de uso de la energía de origen geotérmico



Nota. EG Energía Geotérmica - Energías Renovables. Secretaria de Energía del Gobierno de la República Argentina.

4.2. CLASIFICACIÓN DE AGUAS TERMALES

Las aguas termales se pueden clasificar según sus temperaturas y según su composición

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) Clasificación de las aguas termales en función de la temperatura de afloración:

- Aguas frías (menos de 20 °C)
- Aguas hipotermales (20-35 °C)
- Aguas mesotermales (35-45 °C)
- Aguas hipertermales (45-100 °C)
- Aguas supertermales (100-150 °C)

b) Clasificación de las aguas termales en función de su composición química:

- Aguas ferruginosas: Por lo general son bicarbonatadas o sulfatadas. Se usa por vía oral pues aporta hierro; también se utilizan en problemas con la piel y reuma. También se administra como complemento a dietas adelgazantes y para tratar enfermedades sanguíneas y anemias.
- Aguas radiactivas: Estas aguas no generan ningún riesgo, por el contrario, han demostrado beneficios sobre el sistema neurovegetativo, el endocrino y el inmune. Es recomendado para tratamientos de estrés por sus efectos sedantes y para procesos alérgicos.
- Aguas sulfatadas: Su mineralización y temperatura son variables. Sus usos son en dispepsias digestivas y discinesias biliares. Se dividen en:
  - Sódicas y magnéticas: Usadas generalmente en bebidas con efectos laxantes.
  - Sulfatadas cloruradas: Utilizadas en bebidas para problemas del aparato digestivo.
  - Sulfatadas cálcicas y sulfatado-bicarbonatadas-cálcicas: Utilizada en afecciones gástricas, intestinales y hepáticas.
- Aguas sulfatadas: Son las aguas que provienen de las profundidades de la tierra. Aparte de azufre pueden incluir sodio, calcio, magnesio o cloro en 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

composición. Las de muy alta mineralización por lo general son frías y las de baja mineralización son termales. Estas aguas son utilizadas como terapia en reumatología, dermatología, afecciones respiratorias crónicas y en estados de agotamiento psicofísicos.

- Aguas bicarbonatadas: Son de baja mineralización y de temperatura de emergencia fría. Se usa en bebidas pues estimulan la secreción enzimática pancreática.
- Aguas sulfuradas: Poseen un olor característico a huevo podrido. Suelen tener materia orgánica como algas y bacterias. Estas aguas son recomendadas por su acción sobre la piel, aparato locomotor y vías respiratorias.

5. ESTUDIO TIPOLÓGICO

5.1. MODELO

La palabra modelo proviene del latín “módus” que quiere decir “modo”. Para Quatremère de Quincy (2007) en las prácticas de las Bellas Artes “el modelo es la copia tal cual, de todo aquello que se presenta ante los ojos del artista” (p. 241). En los procesos industriales se utiliza el termino modelo para referirse a uno o varios elementos fabricados que serán los moldes a utilizar en la producción en serie.

Por lo cual entendemos como modelo al resultado de una esquematización, para ser un instrumento de estudio o verificación de propuestas que posteriormente puedan ser reproducidas o imitadas.

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. TIPO

Para entender la etimología de tipo tendríamos que remitirnos al griego “typos”. El tipo tiene un carácter descriptivo y no interpretativo. Se entiende por tipo arquitectónico un constructo racional que contiene ciertos elementos convencionales, adquiridos en una cultura histórica concreta que, como estructura sujeta a transformaciones, permite analizar y clasificar los objetos arquitectónicos reales, en cualquier nivel cognoscitivo, o modular aquella realidad, una vez conocida, en la medida que se convierte en instrumento proyectual.

El teórico francés Quatremère de Quincy (2007) asevera que “… La palabra tipo no presenta tanto la imagen de una cosa a ser copiada o imitada perfectamente, sino la idea de un elemento que debe por sí mismo servir de regla al modelo” (p. 241).

5.3. TIPOLOGÍA

La tipología establece el contacto entre la sociedad y la arquitectura; pues se refiere esencialmente a la función de los edificios. El conocimiento que procura la tipología es profundo, es decir, descubre, transmite y aplica leyes arquitectónicas. Se entiende por tipología en arquitectura a la disciplina que estudia los tipos arquitectónicos, mediando entre arquitectura y sociedad.

Otra definición de Rossi (1966), aquella que establece la tipología como "momento analítico de la arquitectura" (p. 188).

6. CARACTERÍSTICAS GEOFÍSICAS

6.1. CLIMA

El clima entendido como el conjunto de fenómenos meteorológicos que definen a la atmósfera de un lugar determinado. Los parámetros que lo determinan siempre presentan valores diferentes. Sin embargo, a los efectos de simplificar y ordenar el tema, se acostumbra

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 clasificarlos en los llamados clima tropical húmedo, clima tropical seco, clima subtropical, clima templado y otros. Estas denominaciones dan las características más notables de la región y son por ello de gran utilidad.

La primera noción que caracteriza un clima es su nivel de temperatura. Si permanecemos en la altitud 0 m., notamos que el nivel térmico varía considerablemente según la latitud del lugar, yendo del calor en el Ecuador hasta el frío hacia los polos. Los climatólogos han definido tres grandes zonas climáticas que cubren la superficie terrestre:

- La zona intertropical (térmica)
- La zona temperada (térmica)
- La zona polar

6.2. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

6.2.1. TOPOGRAFÍA

La topografía se ocupa del estudio de los métodos para obtener la representación plana de una superficie terrestre con todos sus detalles, y de la construcción, del conocimiento y del manejo de los instrumentos necesarios para ello.

Según García et al. (1994) “Todo estudio de ingeniería…precisa una representación clara y fidedigna del terreno en que se va a desarrollar. Sobre esta representación, se proyectarán las obras a realizar, efectuarán los cálculos y valorará los costes y la viabilidad del estudio” (p.01).

6.2.2. HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

La Hidrografía es una rama de la Geografía Física que estudia las aguas continentales (ríos, arroyos, torrentes, lagos, lagunas, humedales, acuíferos) y las marinas (océanos y mares) que ocupan aproximadamente el 70% del planeta Tierra.

Según Bastidas (2007), “la hidrografía puede definirse como la descripción, investigación y cartografía de los océanos, mares, lagos, lagunas, ríos, entre otros cuerpos de agua e incluye

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 el estudio de mareas, corrientes, vientos y demás fenómenos hidrometeorológicos" (p.35).

El estudio de la hidrografía se basa en conocer la distribución de los cuerpos de agua y de características importantes como caudal, cuenca, vertientes, cauce, lecho, régimen fluvial, valles, etc.

> "La Hidrología es la ciencia que estudia las aguas naturales, su ocurrencia, circulación, distribución y los fenómenos y procesos que transcurren en la hidrósfera. Según el objeto de su estudio se subdivide en oceanología e hidrología de tierra firme o limnología. En cada caso estudia el régimen y el balance hídrico, la dinámica del agua, los procesos termales y las substancias agregadas". (Adame et al., 1999, p.147)

7. SUSTENTABILIDAD

Es impensado imaginar la sociedad de hoy en día sin la presencia y el protagonismo de diferentes tipos de construcciones, ya que casi todas nuestras actividades se desarrollan en distintas construcciones: habitamos en casas, vivimos en departamentos, viajamos por carreteras, trabajamos en edificios y nos relacionamos en plazas y establecimientos públicos. La civilización contemporánea requiere de estos edificios para su desarrollo y existencia como tal, generando esto un dilema en cuanto al cuidado de nuestro hábitat como especie, ya que la industria de la construcción estadísticamente consume el 50% de los recursos mundiales, siendo una de las actividades menos sostenibles.

> Algunas de las estadísticas disponibles indican que la construcción y operación de las edificaciones son responsables de un 12-16% del consumo de agua; un 25% de la madera cosechada; un 30-40% del consumo energético; un 40% de los materiales vírgenes extraídos y un 20-30% de las emisiones de gases de efecto invernadero (Enshassi et al., 2014, p. 237)

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

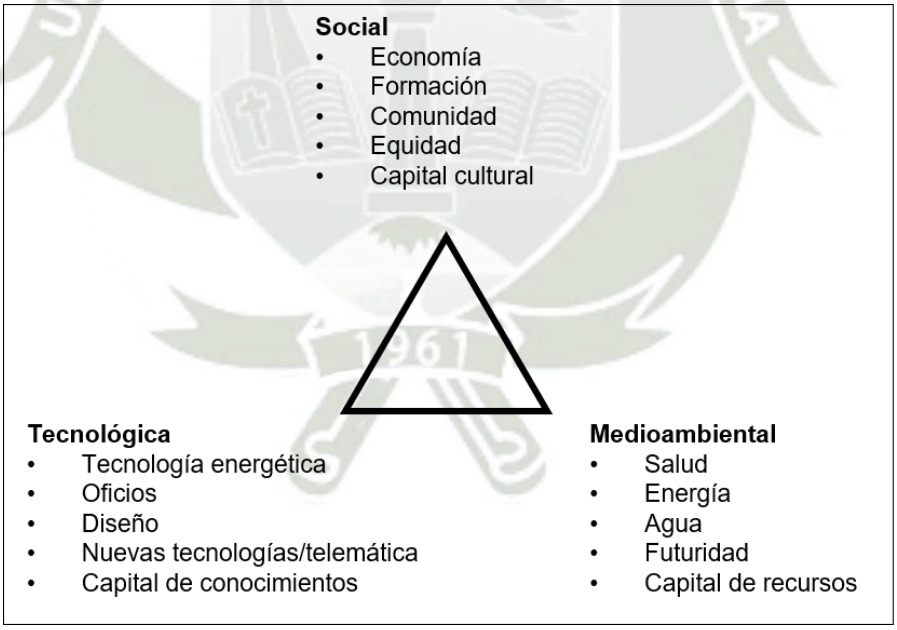
REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Esto genera el problema principal de lo cual es objeto de esta tesis, por un lado, la civilización actual que requiere construcciones, y por otra la necesidad de hacer estas construcciones lo más sostenibles posible. Grandes partes de este aspecto de sostenibilidad en la construcción tienen que ver con la reducción del calentamiento global mediante el ahorro energético y el uso de técnicas que no comprometan la utilización desmedida de recursos.

Para Edwards (2009) "proyectar de forma sostenible también significa crear espacios saludables, viables económicamente y sensibles a necesidades sociales. Supone respetar los sistemas naturales y aprender de los procesos ecológicos" (p. 3).

Figura 9

Tres perspectivas sobre el desarrollo sostenible: social, tecnológico y medioambiental.



Nota. Edwards, Guía básica de la sostenibilidad, 2009.

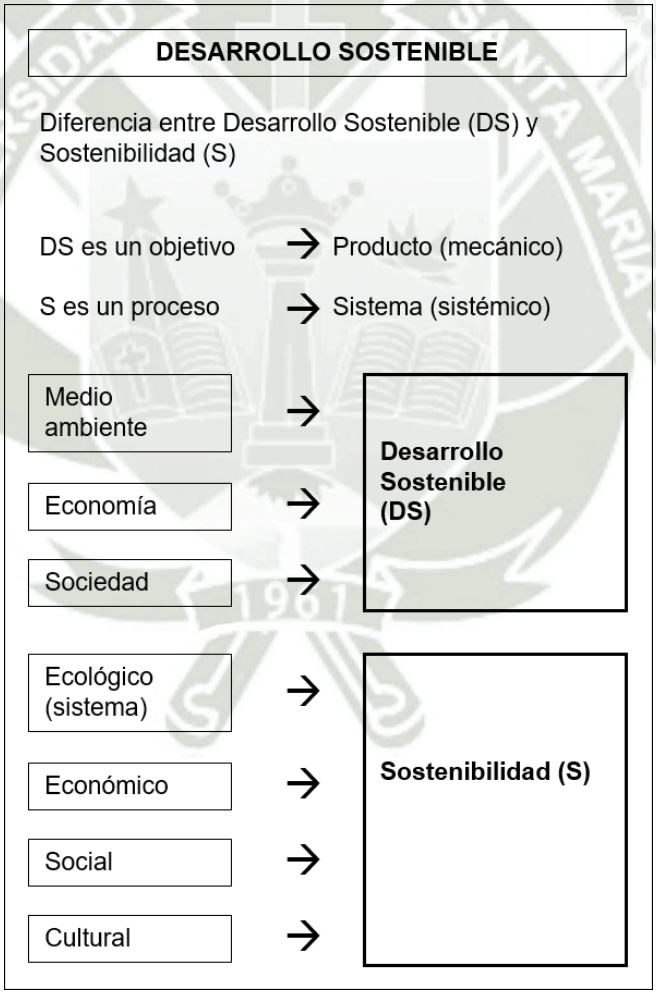
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Es en el Informe Nuestro Futuro Común (1987) cuando se definido por primera vez sustentabilidad como "aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras de satisfacer las suyas propias", sin embargo a día de hoy en la arquitectura la definición carece de un sentido social y cultural ya que se centra más que todo en la parte energética y la utilización de energías renovables cuando debería buscarse un equilibrio como lo plantea Félix Guattari en su libro de Las tres ecologías (1989).

Figura 10

Diferencia entre desarrollo sostenible y sostenibilidad



Nota. Edwards, Guía básica de la sostenibilidad, 2009.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7.1. DESARROLLO SOSTENIBLE: ORIGEN DEL TÉRMINO Y RASGOS PRINCIPALES

El origen del concepto de "desarrollo sostenible" nos remonta a las últimas décadas del siglo XX, en las cuales la comunidad internacional empieza a tener una preocupación en cuanto a la relación entre el desarrollo económico y social y la repercusión que estos tienen sobre el medio en el que se habita. Siendo un objetivo o siendo una preocupación el poder garantizar la capacidad de supervivencia de especie humana en generaciones posteriores.

Esta relación entre el desarrollo económico y el medio ambiente toma relevancia en las Naciones Unidas con la creación de la Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente en 1983, siendo esta comisión integrada por personalidades de diferentes ámbitos: científico, político y social, representando diversos intereses en la comunidad internacional. Siendo directora de esta Comisión, la primer ministro de Noruega, Gro Harlem Brundtland, quien contaba con reconocimiento por sus criterios e intervenciones en temas ambientales. Los mandatos impuestos a la Comisión son los siguientes:

Analizar los temas críticos de desarrollo y el medio ambiente y formular propuestas realistas al respecto.

Proponer nuevas formas de cooperación internacional capaces de influir en la política sobre temas de desarrollo y medio ambiente para alcanzar los objetivos propuestos

Promover niveles de comprensión y compromiso por parte de individuos, organizaciones, empresas, institutos y gobiernos.

En abril de 1987 la Comisión publicó y dio a conocer su informe, titulado "Nuestro futuro común" ("Our common future") conocido también como "Informe Brundtland" (Brundtland, G.H., 1987) en el cual se introduce el concepto de "desarrollo sostenible", definido en estos términos: "Está en manos de la humanidad asegurar que el desarrollo sea sostenible, es decir,

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias".

La comisión centró su atención en los siguientes temas:

- Población y recursos humanos; la población mundial crece de manera más acelerada que sus recursos de vivienda, alimentación, energía y salud.
- Especies y ecosistemas; muchas especies del planeta se encuentran en peligro de extinción.
- Energías; el acelerado aumento de la demanda de energía podría poner al planeta en un gran peligro.
- Industria; reducir en siete veces las emisiones CO2. El reto urbano; la mitad de la humanidad vivirá en ciudades las cuales no cuentan con servicios e infraestructura necesaria.

Varias pautas fueron recomendadas en el "Informe Brundtland" para lograr un compromiso entre el desarrollo económico y el medio ambiente, que de hecho han marcado el rumbo político de las relaciones entre ambos en las últimas décadas. La definición dada en dicho informe ha dado lugar a una serie de sub definiciones como la que propone Foster + Partners en Edwards (2009), que define arquitectura sostenible como "la creación de edificios que sean eficientes en cuanto al consumo de energía, saludables, cómodos, flexibles en el uso y pensados para tener una larga vida útil" (p.10).

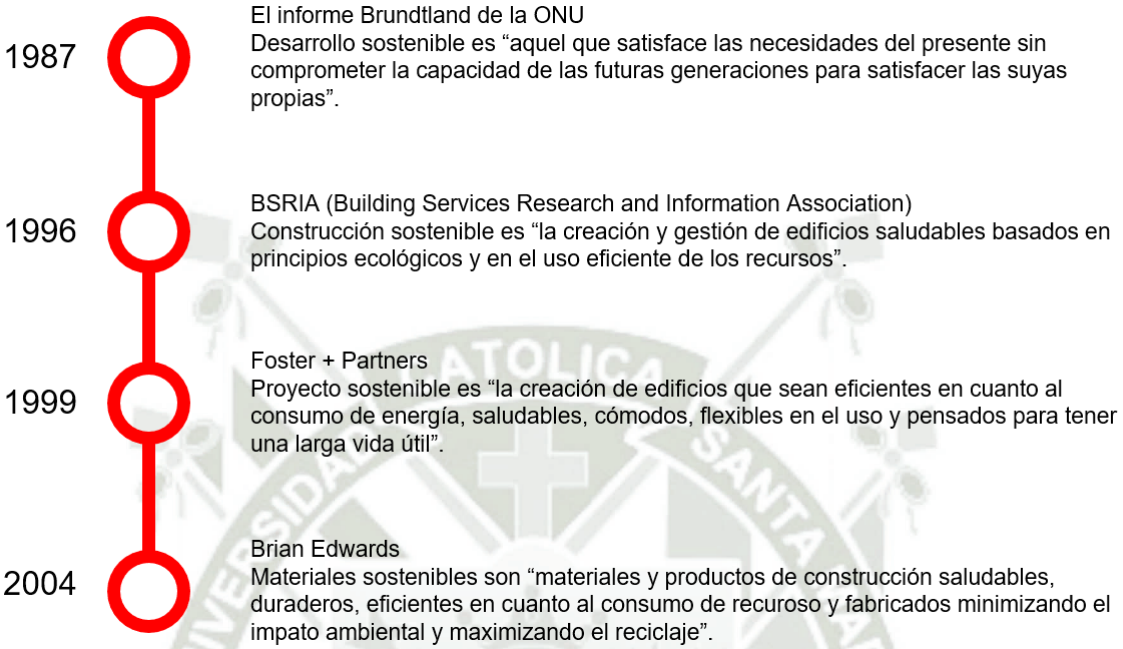
La BSRIA (Asociación para la Información e Investigación sobre las Instalaciones de los Edificios) en Edwards (2009) ha definido la construcción sostenible como "la creación y gestión de edificios saludables basados en principios ecológicos y el uso eficiente de los recursos" (p.12). Posteriormente Edward (2009) define los materiales sostenibles como "materiales y productos de construcción saludables, duraderos, eficientes en cuanto al consumo de recursos y fabricados minimizando el impacto ambiental y maximizando el reciclaje" (p.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

Figura 11

Definiciones clave sobre desarrollo sostenible

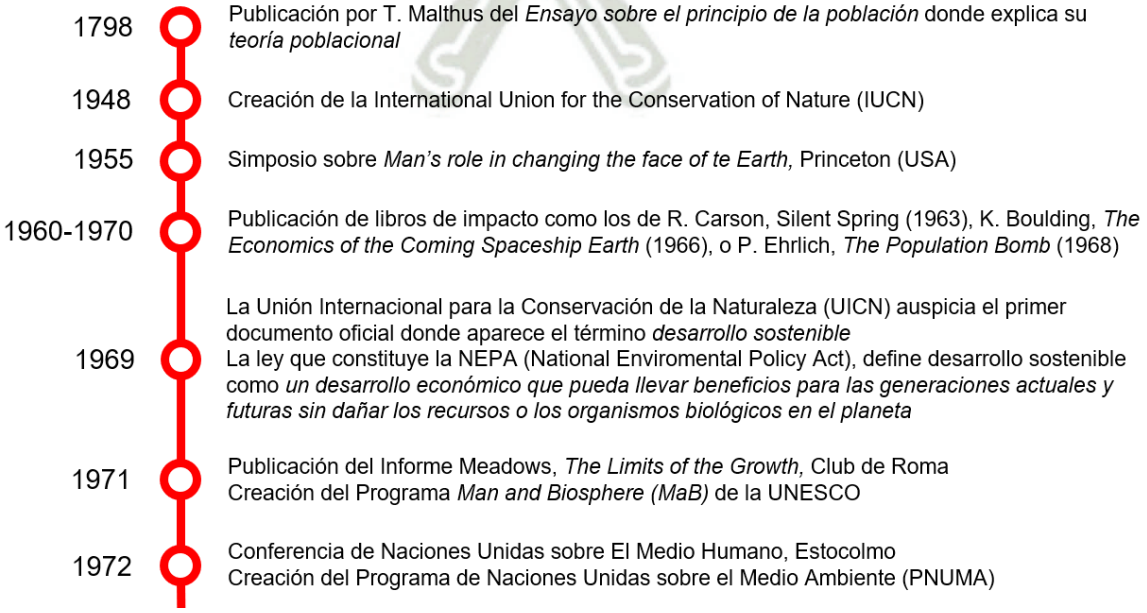


Nota. Elaboración propia.

Publicaciones importantes a nivel mundial en cuanto a sostenibilidad:

Figura 12

Publicaciones importantes sobre sostenibilidad



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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



Nota. Elaboración propia.

7.2. URBANISMO SUSTENTABLE

El urbanismo sustentable, de la misma forma que la arquitectura sustentable, aprovecha el uso de los recursos naturales para la mejora del medio ambiente de las ciudades, la calidad de vida de los habitantes y para reducir el impacto ambiental; con el fin salvaguardar recursos naturales, financieros y humanos para las futuras generaciones. Para esto es necesario realizar

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

modificaciones, adecuaciones y reestructuraciones a la normativa urbana junto con algunas políticas públicas que no están funcionando, así como a actuales construcciones.

De la misma forma, el urbanismo sustentable es la manera de planear las ciudades desde el punto de vista ecológico, o sustentable, enfocándose en tres ámbitos del desarrollo: ambiental, social y económico.

Podemos definir el urbanismo sustentable como una nueva forma de ver la planificación urbana de las ciudades desde una óptica sustentable, conforme a las nuevas necesidades y requerimientos de la ciudad, en donde se tratan de integrar las actividades que ahí se realizan, por ejemplo: reduciendo el uso de vehículos y acercando a la comunidad en sus distintas actividades, así como agilizando y optimizando la función de la infraestructura y los servicios urbanos y del uso del suelo.

Algunos principios básicos del urbanismo sustentable pueden aplicar desde un conjunto de edificios hasta toda una comunidad o ciudad:

- Peatonalización de las ciudades
- Conectividad urbana
- Diversidad en uso del suelo
- Diversidad en materia de vivienda
- Calidad en arquitectura y diseño urbano
- Estructura tradicional de barrios y colonias
- Incremento en la densidad urbana
- Transporte inteligente
- Sustentabilidad urbana-arquitectónica
- Calidad de vida

La mayoría de las ciudades importantes de la actualidad son metrópolis que han crecido de manera desorganizada, y han perdido a su vez, la identidad que al inicio las caracterizaba,

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

además de su funcionalidad y su estética. El urbanismo sustentable integra aspectos de estética, sustentabilidad y funcionalidad de las ciudades para otorgarles a sus habitantes o usuarios una mayor calidad de vida. Por tanto, el urbanismo sustentable es una nueva manera de hacer urbanismo en el mundo.

7.3. URBANISMO ECOLÓGICO

Para hablar del urbanismo ecológico se debe retroceder hasta 1869, cuando el alemán Ernst Haeckel crea el término "ecología" (*ökologie*) siendo está "el estudio de las relaciones de los organismos con el entorno. La *ökologie* significa patria, casa, residencia, lugar donde se habita" (Malpartida, s.f. p 07). Años después surgió la Ecología como ciencia apegada a la Biología, por ello tuvo una dependencia conceptual a la misma; es por esto que hasta nuestros días se sigue señalando a la Ecología como una rama de la Biología, no siendo aceptada como ciencia como tal. Este tipo de dependencias produjo una ecología denominada autoecología o ecología del organismo.

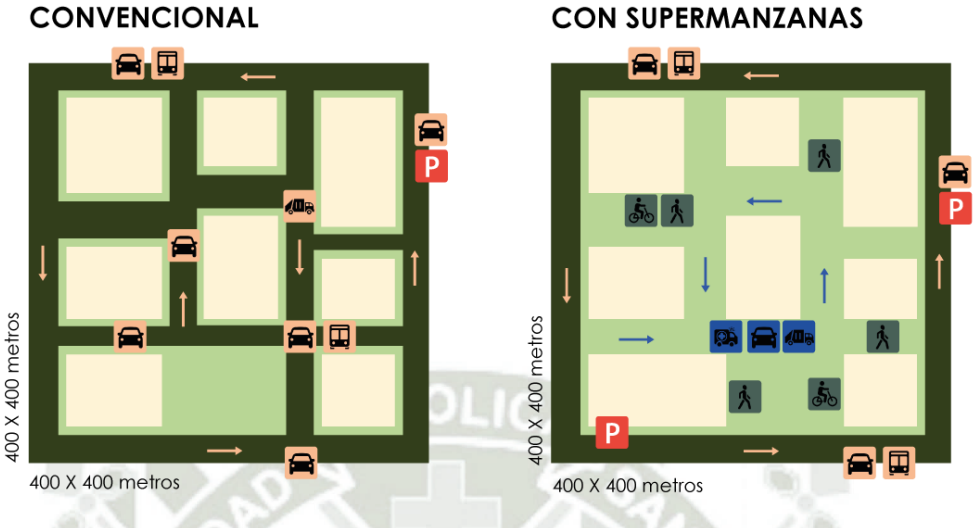
El nuevo urbanismo denominado urbanismo ecológico, propone dos instrumentos principales para ordenar el territorio: la supermanzana y el urbanismo en tres niveles. La supermanzana consiste en un conjunto de varias manzanas que forman un área de aprox. 400 por 400 metros en cuyo perímetro circulan los vehículos de transporte público mientras las calles internas quedan reservadas para el fuljo de vehículos de velocidad limitada, desarrollándose así el uso del espacio público a una escala barrial. Por otro lado, el urbanismo en tres planos (altura, subsuelo y superficie) propone redistribuir los usos en varios niveles: las cubiertas de los edificios estén asociadas a usos bioclimáticos de energía y agua, el uso del subsuelo se destina a la movilidad urbana masiva, aparcamiento, al ciclo del agua y a la gestión de la energía, el uso de la superficie para desarrollar actividades habituales y para el uso del espacio público. (Rueda, 2012, p.9).

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

Esquema de la supermanzana, instrumento de movilidad del Urbanismo



Nota. Elaboración propia.

La planificación urbanística cuenta con parámetros y condicionantes que brindan una dirección para la transformación de un territorio a un territorio urbano. Estos estándares provienen de marcos normativos que dan respuesta a variables sociales y económicas.

Es necesario que estos parámetros urbanísticos contemplen además del aspecto social y económico, el aspecto ecológico y los criterios de sostenibilidad, criterios que procuran un modelo eficiente en consumo de recursos y calidad de vida urbana.

Criterios del urbanismo ecológico:

a) Espacio local y territorio

El urbanismo ecológico plantea una mirada tanto individualizada como colectiva de cada ciudad. Aportaciones como las de Geddes (1995) que definía al "planteamiento como marco de secuencias o directrices a seguir en la previsión del desarrollo de las ciudades en sintonía con las posibilidades de cada región" (p.22). La adaptación de los procesos urbanos a las condiciones de sus ecosistemas es una alternativa aceptable dentro de las perspectivas medioambientales.

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 consiguiente, el urbanismo ecológico tiene un alto potencial para las nuevas y múltiples formas de vida urbana; para que el espacio no sea dividido en partes homogéneas y excluyentes que ayuden a la segregación social y sustenten ecosistemas con alto consumo energético.

b) Preservación del ecosistema local

Este punto está vinculado al planteamiento territorialista el cual tiene como línea base el desarrollo de las ciudades, evaluando las consecuencias de las intervenciones urbanas para salvaguardar los ecosistemas locales; además de desarrollar medidas de tipo preventivo no solo en el medio urbano sino también en los procesos industriales y comportamientos culturales.

c) Participación y justicia social

La relación entre los aspectos sociales y ecológicos han desarrollado una doble visión desarrollando corriente como la ecología política. En este criterio el urbanismo ecológico se preocupa por el tema de la contaminación en países del Primer Mundo y la explotación de recursos en el Tercer Mundo.

Los nuevos retos de la sociedad nos llevan a redirigir las acciones de ocupación urbana y los instrumentos de transformación, se trata de adaptar los parámetros del urbanismo ecológico para cada contexto desde los de menor escala como poblados pequeños hasta megaciudades con el fin de lograr una armonía entre el hombre y su entorno.

7.4. LAS TRES ECOLOGÍAS

La producción intelectual de Félix Guattari vive entremezclada con su militancia política. Marxista disidente, concibe el pensamiento como herramienta de lucha social. Guattari quien se presentó -aunque sin éxito- a un cargo político para un partido verde.

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

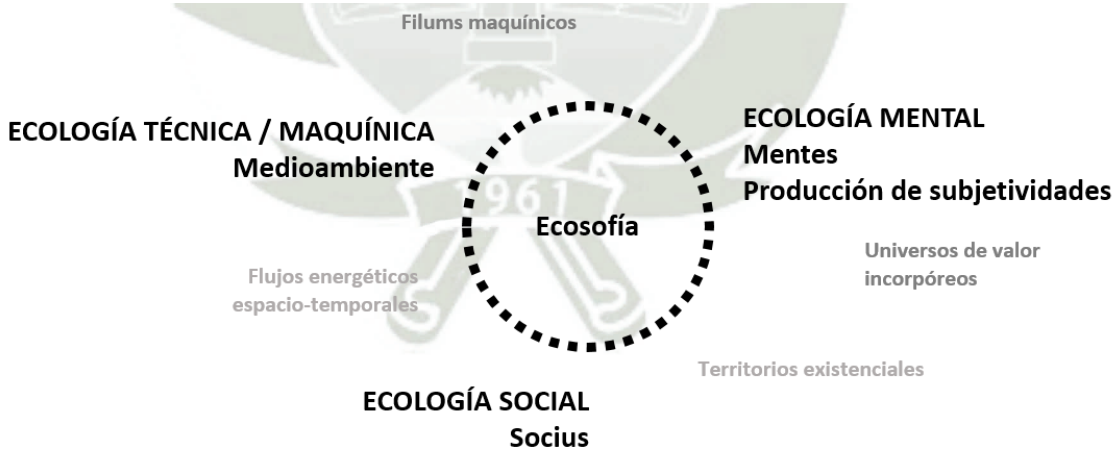
REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

A mediados de la década de 1980, Félix Guattari escribió en “Las tres ecologías”, uno de sus últimos pensamientos filosóficos, que teníamos que vérnoslas “con” ciertas condiciones -la revolución genética, la globalización de los mercados, la aceleración de los transportes y las comunicaciones, así como la interdependencia de los grandes centros urbanos- para poder así rectificarlas mediante la recomposición total de los objetivos y los métodos de los movimientos sociales. Es en este ensayo, donde propone el concepto de ecosofía, una aproximación profunda a la ecología y a la posibilidad de construir otra relación con/en el mundo, siendo éste publicado en 1989, simultáneamente a la caída del muro de Berlín.

Guattari se adelanta a la reflexión acerca de las problemáticas ambientales que posteriormente enmarcaría desde diversos vértices. El principio fundamental de las tres ecologías consiste en la necesidad de combinar tres aproximaciones complementarias a la ecología, que serían:

Figura 14

Tres ecologías y la ecosofía por Félix Guattari,1995.



Nota. Váquez Pérez J., 1996.

Guattari empieza planteando un diagnóstico acerca del estado del planeta Tierra de 1980, donde se plantea que:

> “Vivimos un periodo de intensas transformaciones técnico-científicas como contrapartida de las cuales se han engendrado fenómenos de desequilibrio ecológico

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

> que amenazan la vida sobre la superficie del planeta.(…) Las redes de parentesco tienden a reducirse al mínimo, la vida doméstica está gangrenada por el consumo "mass-mediático", la vida conyugal y familiar se encuentra a menudo "osificada" por una especie de estandarización de los comportamientos, las relaciones de vecindad quedan generalmente reducidas a su más pobre expresión" (Guattari, 1989).

Ya ha iniciado en el mundo una toma de conciencia parcial de los peligros que ponen en riesgo el entorno natural en donde se desarrollan nuestras sociedades, ésta conciencia ambiental se centra en la contaminación industrial, pero restringiéndose a un aspecto técnico, lo que Félix Guattari no ve como suficiente para clarificar estas cuestiones ambientales, por lo que propone una articulación ético-política que llama "ecosofía", estando ésta entre los tres registros ecológicos antes planteados: el del medio ambiente, el de las relaciones sociales y el de la subjetividad humana o mental.

La ecología debería dejar de estar ligada a una pequeña minoría de amantes de la naturaleza para ser una problemática a escala planetaria, solo así se podría dar una respuesta real a la crisis ecológica, teniendo ésta que ser una auténtica revolución tanto en lo político, como en lo social y lo cultural, para que realmente se encamine la producción global de bienes materiales e inmateriales hacia nuevos objetivos.

La ecosofía social consiste en desarrollar practicas especificas buscando un cambio en las conductas que se presentan en ámbitos familiares, urbanos, laborales, etc. Buscando así una reconstrucción integral de las relaciones humanas a todos los niveles de la sociedad.

Así mismo, la ecología social no busca imponer esta idea, como las ideologías hegelianas y marxistas; ya que plantea que con el tiempo todas las personas nos veremos obligados a ser una pequeña parte de un mecanismo que busque objetivos ecológicos comunes.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Un punto importante en la ecología social será lograr un avance en las sociedades capitalistas de la era "mass-mediática" a la era posmediática, reapropiándose así de los "medios" y redirigirlos hacia objetivos particulares de cada grupo individual.

La ecología mental reside en tener una manera particular de abordar los Territorios existenciales dependiendo de una lógica pre-objeto y pre-persona, a lo que Freud ha descrito como un "proceso primario".

La ecología medioambiental, ha sido la base de la ecología generalizada que conocemos y que tiene como finalidad el aumento de las luchas sociales respecto al tema ambiental y las maneras en las que cada quien hace este problema como suyo propio.

El fundamento de la ecología medioambiental pasa por el hecho de que todo es posible que suceda, tanto las peores catástrofes como las evoluciones más inimaginables. Es evidente que pronto será necesario programas que regulen el oxígeno, el ozono y el gas carbono en la atmósfera terrestre. Por lo que tendríamos que renombrar la ecología medioambiental por la ecología de la máquina.

No se trata de volver atrás, a antiguas formas de vida. La ecología no es la prerrogativa de un puño de amantes de la naturaleza un tanto folclóricos y arcaizantes en un momento en el que, más que nunca, resulte imposible separar la naturaleza y la cultura. (Guattari, 1989).

Las tres ecologías a las que hace mención Félix Guattari, tienen que verse como un conjunto, ya que dependen de una disciplina común; y como diferentes las unas de las otras desde el punto de vista de las practicas que caracterizan a cada una de ellas. Sus avances están ligados a un proceso de resingularización, a hacer estas preocupaciones propias y singulares en distintos grupos de individuos.

En conclusión, Félix Guattari nos llama a una constante renovación de paradigmas teóricos, su ensayo y su mensaje buscan una participación analítica, actuar y pensar, teorizar y poner en práctica. En el mundo globalizado en el que vivimos, con grandes metrópolis, cada individuo

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

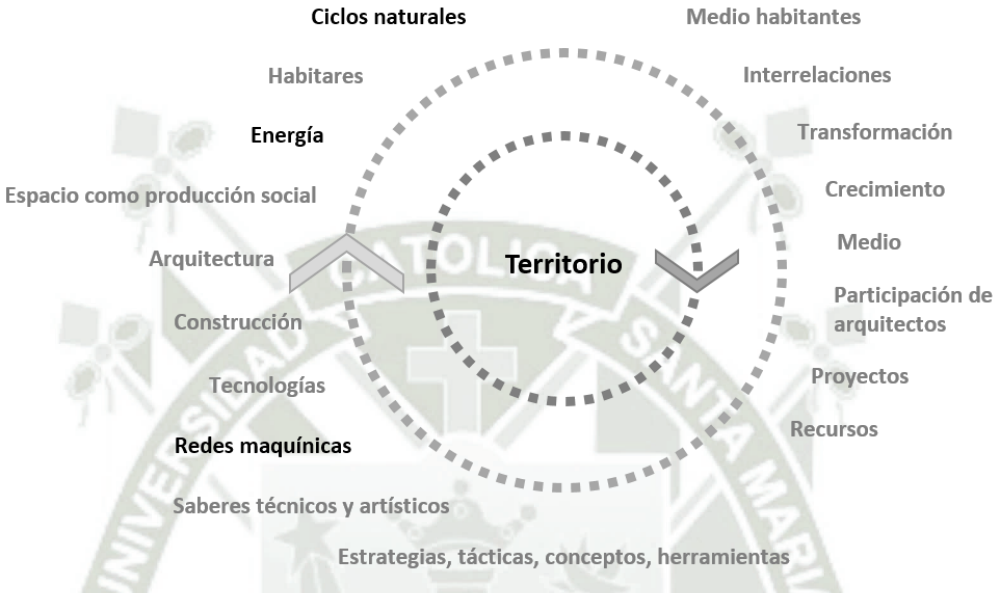
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

responsable de proyectos humanos para ser habitados tiene la obligación de que estos sean contemplados desde su nacimiento por los principios de las tres ecologías.

Figura 15

Tres ecologías y territorio por Félix Guattari 1995



Nota. Váquez Pérez J., 1996.

7.5. ARQUITECTURA SUSTENTABLE

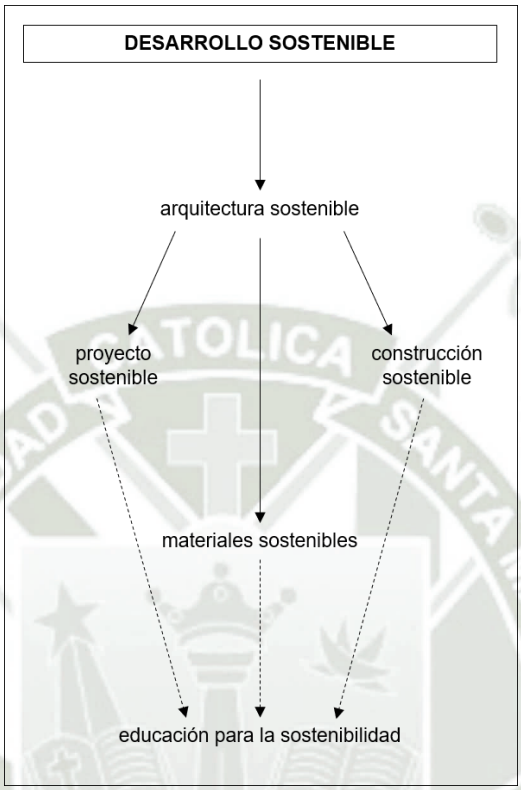
La arquitectura sustentable no debería crear problemas medioambientales, para ello se debe tener en cuenta el ecosistema donde se emplaza el edifico, los sistemas energéticos, los materiales de construcción y reciclaje de los residuos. La construcción de edificios ha producido grandes impactos negativos sobre el medio ambiente, por lo cual el diseño debe ser eficiente no solo para las personas que lo van a habitar sino también para el medio donde se desarrollara la 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

Figura 16

El concepto de desarrollo sostenible genera varias subdefiniciones relevante para el proyecto arquitectónico.



Nota. Edwards, Guía básica de la sostenibilidad, 2009.

Se han llevado a cabo diversos congresos internacionales para definir lo es la arquitectura sostenible y comprenderla, sin embargo, no se ha llegado a conceptos claros ni medidas definitivas. Solo se han desarrollado ideas y aproximaciones que han servido de base para crear tratados en algunos países.

7.6. ARQUITECTURA ECOLÓGICA

Según Berrón (2001) la arquitectura ecológica es aquella "forma de optimizar los recursos energéticos en la construcción, considerando materiales locales (haciendo uso del transporte lo menos posible), el diseño del proyecto adaptable al clima y al paisaje local, incorporando aportaciones culturales y técnicas constructivas autóctonas con el consumo de energías renovables" (p. 50).

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

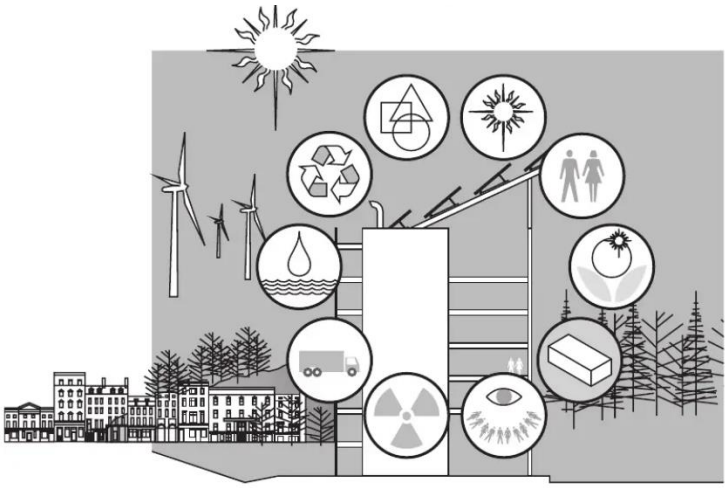
Por otro lado, el arquitecto considerado como padre del ecodiseño Yeang (1999) afirma “la arquitectura ecológica, como arquitectura sostenible, ha de consistir en proyectar con la naturaleza de una manera ambientalmente responsable, al tiempo que ha de suponer una contribución positiva. Conseguir simultáneamente esos dos objetivos mediante el proyecto es, probablemente, el mayor reto que pueda afrontar el proyectista ecológico de hoy” (p. 33).

Objetivos de la arquitectura ecológica:

- Mitigar el calentamiento global mediante el ahorro energético, reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Proteger las fuentes de agua potable.
- Reducir la contaminación luminaria nocturna.
- Proteger los hábitats naturales y la diversidad biológica.
- Evitar la conservación innecesaria e irreversible suelos agrícolas a usos no agrícolas.
- Reducir el uso de vertederos de basura.

Figura 17

Objetivos de la arquitectura ecológica en las edificaciones



Nota. Arquitectura Ecológica. Un manual ilustrado.

Existen diferentes estándares para certificar la arquitectura ecológica entre ellos:

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- LEED (Leadership in Energy anda Environmental Design) plantea cinco categorías principales – parcelas sostenibles, eficiencia en agua, energía y atmosfera, materiales y recursos, y calidad ambiental interior.
- BREEAM (Building Research Environmental Assessment Method) es una propuesta británica de Building Research Establishment para medir y evaluar el comportamiento medioambiental de los edificios no domésticos: gestión, salud y bienestar; energía; transporte; agua; materiales y residuos; consumo de suelo y ecología y construcción.
- Passivhaus es un estándar europeo para maximizar la eficiencia energética del edificio y reducir la huella ecológica. Su enfoque consta en producir edificios de muy bajo consumo energético a través de la combinación del rendimiento térmico con un alto grado de estanquidad.

7.7. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

La arquitectura bioclimática son edificios diseñados de forma que sus habitantes puedan beneficiarse de las ventajas naturales que les ofrece su entorno en términos de salubridad, ahorro de energía y confort térmico. Para lo cual se deben aprovechar las condiciones climáticas del entorno y transformar los elementos climáticos externos en confort interno gracias al diseño inteligente. En el caso que las condiciones climáticas externas durante el año sean adversas, es necesario recurrir a fuentes de energía renovables.

En la etapa del diseño del edificio es necesario tomar en cuenta todos los elementos que lo conforman de manera integral para no tener perdidas de calor en algunas zonas y conseguir ahorro energético en otras zonas. Debe existir un manejo adecuado de la energía solar, materiales y sistemas constructivos como elementos básicos de la climatización natural. Los factores a tener en cuenta en el diseño de edificios son:

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7.7.1. ESTUDIO DEL EMPLAZAMIENTO

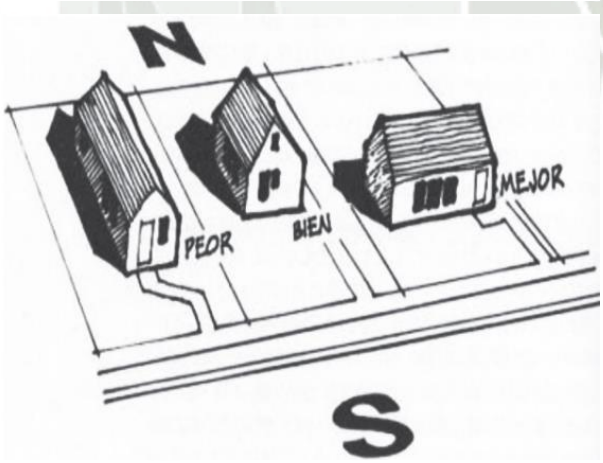
a) Análisis del lugar

Es importante ubicar a las construcciones en lugares que permitan el máximo aprovechamiento de las condiciones climáticas. Por lo tanto, esto brinda más confort, mejores vistas, mejor aprovechamiento de los espacios y un aumento en el ahorro de energía.

- Orientación: La orientación influye principalmente sobre la captación solar, a mayor captación solar, es mejor la fuente de climatización. En invierno debe estar expuesta hacia la mayor cantidad de radiación posible durante el día.

Figura 18

Orientación adecuada de una edificación



Nota. Arquitectura Bioclimática como parte fundamental para el ahorro de energía en edificaciones.

- Sol: La radiación solar cambia durante todo día y se aprovecha para el calentamiento activo (energía fototérmica), y obtención de energía fotovoltaica. Para la posible ubicación de la edificación es necesario considerar que no existan obstáculos de sombra, además de tener en cuenta

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

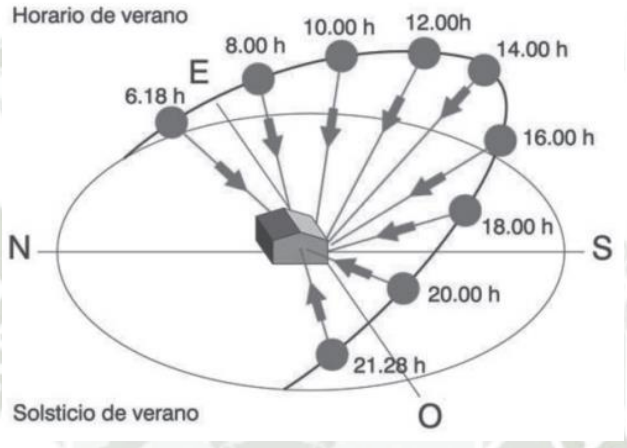
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

que el sol es deseable es invierno, pero no tanto en verano. Se debe estudiar la trayectoria del sol, punto de amanecer y del ocaso durante el año con el afín de elaborar la geometría solar.

Figura 19

Topografía en la edificación

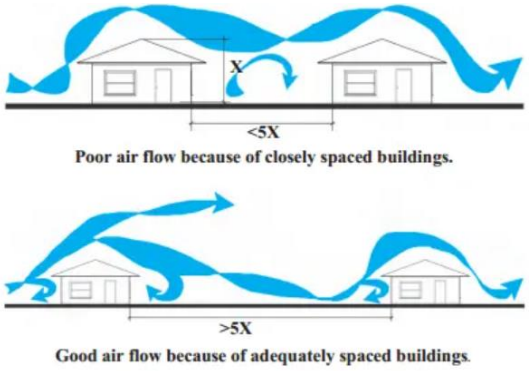


Nota. Soluciones bioclimáticas en la edificación.

- Viento: Se debe proteger a la edificación de los vientos dominantes y evitar las turbulencias. Además, se debe tener el registro de los vientos predominantes para diseñar los elementos de cortavientos, así como favorecer la ventilación cruzada natural mediante el diseño adecuado de los vanos.

Figura 20

Vientos en la arquitectura



Nota. (https://ovacen.com/forma-de-la-arquitectura-incentivada-por-la-eficiencia-energetica)

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

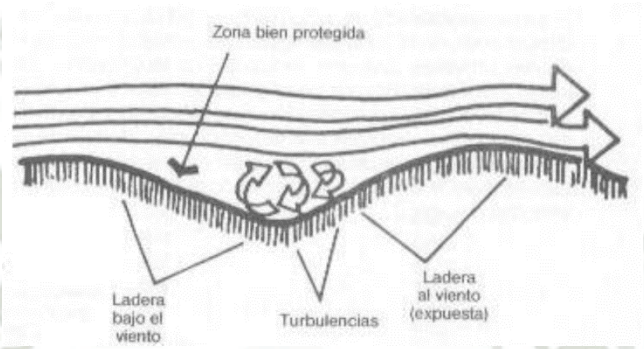
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Topografía: La topografía, la pendiente del terreno y las inclinaciones del terreno afectan a las incidencias de los vientos sobre las edificaciones. La topografía también influye sobre el curso de las aguas de lluvia.

Figura 21

Altura y posición del sol durante un día



Nota. Ovacen. (2021). La forma de la arquitectura incentivada por el viento y sol. *OVACEN*. (https://ovacen.com/forma-de-la-arquitectura-incentivada-por-la-eficiencia-energetica)

- Vistas: Se suele enmarcar la mejor vista en un solo vano, sin embargo, esto no permite experimentar con diferentes vistas que pueden ir cambiando según la temporada del año; si en la edificación se encuentran vistas indeseables, estas se pueden ocultar con árboles, de no ser posible ser puede recurrir a pequeños espacios abiertos o huertas.
- Vegetación: La vegetación nos permite crear microclimas protegiendo a los edificios de vientos fríos, disponer de sombra en el verano, aislar a los edificios de los ruidos y añadir belleza paisajística al edificio.
- Agua: El agua de las lluvias puede ser almacenada y empleada para el riego de la vegetación. Es necesario conocer las precipitaciones en cada época del año. La presencia cercana de masas de agua como océanos, lagos, ríos, etc.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

influyen sobre el clima. Los ríos y lagos atraen masas de aire frío. Mientras los océanos pueden traer brisas y temporales.

- Las construcciones adyacentes: Se debe tomar en cuenta su altura, forma de agrupación y la organización del entramado urbano que nos rodea. Estas construcciones adyacentes son barreras contra el viento y el soleamiento.
- Geología del terreno: Es importante tener un estudio geotécnico del terreno para conocer sobre las capas del suelo, la profundidad adecuada para las cimentaciones, localizar aguas subterráneas, zonas geopáticas, entre otros.

b) Integración de la casa con el lugar

El diseño de la casa y su entorno debe hacerse simultáneamente y considerar los espacios abiertos y de transición como parte de la vivienda o construcción.

- Forma: La forma del edificio debe permitir hacer un acopio de la radicación solar en verano, evadir los vientos de invierno, brindar ventilación y frescura durante el verano.
- Relación con la superficie: El clima y el paisaje influirán en el diseño de la edilicia.

c) Protección frente al medio

Se debe crear una relación gratificante con el medio mediante los espacios al aire libre donde se pueden crear microclimas favorables para la edilicia.

- Radiación solar: Se pueden utilizar aleros en los vanos, así como incluir vegetación propicia en el proyecto para mitigar los efectos de la radiación solar.
- Vientos: Se puede hacer frente a los vientos de invierno mediante el plantío de árboles de hoja caduca, si el terreno es irregular se puede aprovechar

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

mediante desniveles. La cubierta puede diseñarse más baja en el lado de incidencia de los vientos, para que se deslicen sobre ella y no dejar la superficie expuesta a los vientos. En zonas desérticas se pueden construir edificios semienterrados.

- Ruidos: Al igual que la protección frente a los vientos; para la protección del ruido que producen carreteras, calles y demás, es conveniente generar una barrera de árboles. De no disponer de este recurso se pueden utilizar pantallas acústicas.
- Zonas geopáticas: Se debe evitar construir sobre fallas o canales de agua, puesta esto influirá en la climatización de la construcción.

7.7.2. CLIMATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

a) Modos de transmisión de calor

El calor es una energía que sale de cuerpos calientes y se transmite a los fríos, en el caso de edificios el calor sale del interior al exterior:

- Por conducción: transmisión entre elementos sólidos.
- Por convección: transmisión entre elementos fluidos, gases y líquidos.
- Por radiación: transmisión a través de ondas electromagnéticas.
- Por cambio de estado: evaporización y condensación.

b) Clima interior de la vivienda

Los factores que determinan el clima de una vivienda son la temperatura de confort, la velocidad del aire en el interior de la vivienda, la humedad relativa del aire y la densidad de personas que habitarán el edificio.

c) Aislamiento

- Aislamiento térmico:

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Utilización de materiales con baja conductividad en muros.
- Uso de materiales aislantes para los recubrimientos y techos.
- Amortiguación del frío y el calor mediante el uso de estrategias mitigantes en los materiales y diseño de vanos.

- Aislamiento acústico:
  - Absorber el ruido aéreo con materiales porosos.
  - Uso de placas de yeso, cartón-yeso, ladrillo y hormigón.
  - Amortiguar las vibraciones producidas por maquinaria.
  - Acondicionar el sonido mediante madera perforada y paneles metálicos perforados.
  - Evitar que los ruidos atraviesen las ventanas.
  - Utilizar vegetación como protección.
- Materiales empleados en aislamiento:
  - Corcho natural, fibra de celulosa, vidrio celular, vermiculita, lana, virutas o fibras de madera, fibras de cáñamo, perlita, arcilla expandida, lana de oveja, figuras vegetales, fieltro de madera, lana de roca, etc.
- Materiales aislantes dañinos para el medio ambiente: entre los más perjudiciales se encuentran, espumas de poliuretano, poliestireno expandido, lanas minerales de vidrio y roca.

7.7.3. CONTROL DEL CLIMA POR MEDIOS CONSTRUCTIVOS

a) Modo de evitar las pérdidas de calor

- A través de cerramientos: La mayor pérdida de calor se produce a través de ventanas y cubiertas. Para evitar pérdida de calor se puede aislar los muros,

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

solera y cubiertas; reducir la superficie de cerramiento en contacto con el exterior, y uso de doble acristalamiento.

- Por ventilación no deseada: Perdidas de calor en la carpintería, en puertas y vestíbulos de ingreso.

b) Calentar el aire empleado para ventilación

En el caso de existir en la vivienda cocinas a llama, es decir, a gas, leña u otro combustible; se les suministre suficiente aire fresco para abastecer las necesidades de la combustión.

- Alimentación propia de la estufa: El aire fresco puede llegar a la estufa mediante una conducción que la enlace con un orificio practicado en el exterior; evitando perdidas de calor y corrientes indeseadas.
- Aprovechar el calor de un elemento calefactor: Como almacén de calor, chimenea, etc. Produce un costo energético.
- Aprovechar el calor del subsuelo: Calentar el aire de ventilación haciéndolo pasar por tubos enterrados en el terreno, en caso del terreno sea plano es necesario colocar un pequeño ventilador que favorecer la circulación del aire.

c) Diseño de superficies en contacto con el exterior

- Enterrar o semienterrar el edificio: La inercia térmica de la tierra es tan grande que durante el invierno va irradiando el calor absorbido, y durante el verano hace el efecto contrario.
- Suprimir en lo posible la fachada orientada hacia los vientos.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7.7.4. MODOS DE REFRIGERACIÓN DE EDIFICIOS

a) Ventilación y humidificación del aire

- Dejar salir el aire caliente.
- Enfriar el aire destinado a ventilación.
- Generar corrientes de aire.

b) Diseño de microclimas frescos

- Diseño de plantas diáfanas.
- Estancias con techos altos.
- Diseño de una distribución flexible.
- Crear umbrales como porches, pérgolas, etc.
- Patios interiores con ventilación y de ser posible fuentes.
- Cubiertas verdes.

c) Protección de la radiación solar

- Diseño de voladizos o pantallas que proyectan sombra.
- Elementos de carpintería que regulen la entrada de la luz.
- Uso de plantas de hoja caduca.
- Uso de celosías.

7.8. CONFORT AMBIENTAL

Se entiende por confort ambiental el conjunto de condiciones ambientales aceptadas por las personas para desarrollo de sus actividades habituales. Dicho de otra manera, la falta de confort se reconoce a partir de la expresión de incomodidad de las personas en relación a los elementos del medio ambiente.

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 confort es esencial para la creación de ambientes humanos saludables y debe englobar los aspectos térmicos, de humedad, ventilación e iluminación. Necesitamos sentirnos cómodos, contar con iluminación suficiente y sin deslumbramientos y lograr el equilibrio correcto entre humedad y ventilación. Los ambientes saludables suelen trabajar con la iluminación, ventilación y los materiales naturales (Edwards, 2008, p. 142).

Figura 22

Pérdidas de calor a través de los elementos constructivos en una vivienda tipo



Nota. Edwards, Guía básica de la sostenibilidad, 2009.

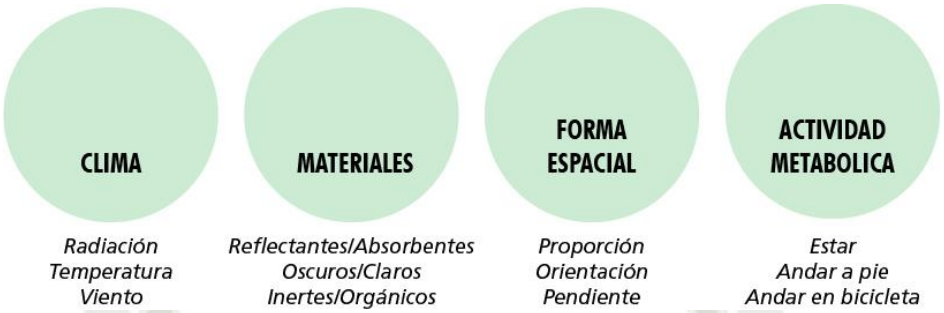
El confort ambiental puede lograrse a través de un balance de las condiciones climáticas, las características formales y los materiales empleados no solo del interior de las edificaciones sino del espacio público. Por ello una persona podrá permanecer en un ambiente con determinadas condiciones de confort dependiendo del tipo de superficie que lo rodee y las condiciones espaciales en las que se encuentre. (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2017, p 639).

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 23

Modelo de confort



Nota. Certificación del urbanismo ecológico.

7.9. ENERGÍAS RENOVABLES

Son fuentes de energía que se pueden obtener de forma ilimitada dado que se renuevan continuamente. Ninguna forma de energía es totalmente inocua para el medio ambiente, en un 100%; sin embargo, algunas son preferibles a otras, esencialmente por ser renovables, causar menos daño al ecosistema y producir menos residuos.

Algunos problemas energéticos pueden ser absorbidos desde soluciones puntuales. La energía geotérmica, por ejemplo, o las procedentes de aguas del terreno, etc. El balance energético requerido para la climatización de un edificio, por ejemplo, puede ser obtenido a través del intercambio del calor con fuentes térmicas próximas como aguas freáticas cercanas, lagos o embalses. Las energías renovables son aún un amplísimo campo para investigar y experimentar.

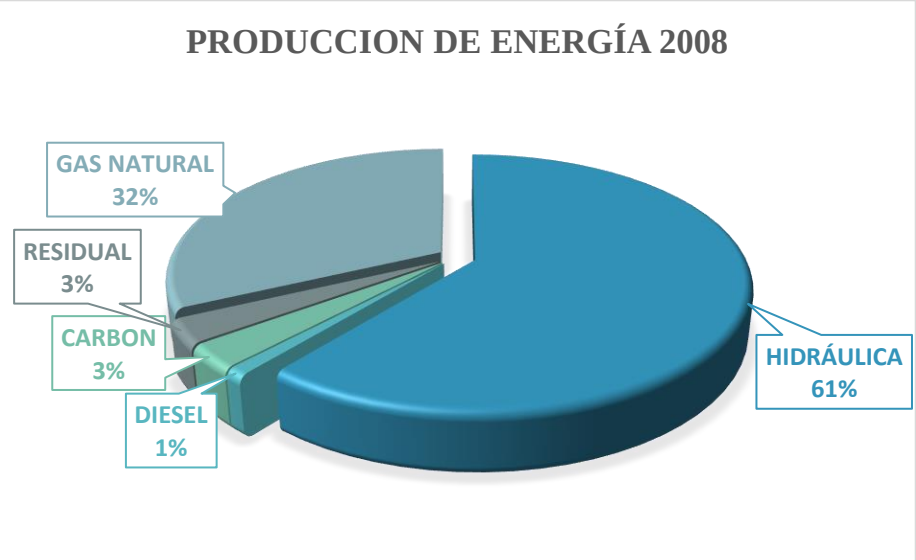
En mayo de 2008, el Estado Peruano emitió el Decreto Legislativo 1002 que promueve la inversión para la generación de electricidad con el uso de Recursos Energéticos Renovables (RER), tales como la energía eólica, solar, geotérmica, mareomotriz, biomasa y las pequeñas hidroeléctricas con una capacidad instalada de hasta 20 MW.

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 24

Generación de electricidad en el Perú



Nota. Más del 60% de la producción de electricidad en el Perú proviene de fuentes renovables. Elaboración propia.

Las principales fuentes de energías renovables son:

a) Energía de la Biomasa

Es aquella energía obtenida por medio de la combustión directa de la materia orgánica (restos de podas, desechos de la industria de la madera o subproductos de la industria agroalimentaria) o materia de origen vegetal o animal, mediante bacterias o incluso la producción de biodiesel o hidrógeno por microalgas.

Puede ser usada como combustible y permite obtener calor y electricidad, por un lado; y combustibles líquidos por otros (biocarburantes).

1kg Biomasa ➡ 3.500 Kcal

1 kg Gasolina ➡ 1.000 K cal

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 potencia instalada nacional con unidades que usan la biomasa se estima en 42,8MW lo cual representa un 24% de la capacidad instalada de Recursos Energéticos Renovables (Gamio y García, 2011, p. 157).

Las ventajas de utilizar la biomasa como fuente de energía es que no produce emisiones de gases de tipo invernadero, es renovable, abundante, es una fuente natural de energía y permite una reducción de volúmenes de desperdicios destinados a la producción de gas de vertedero.

Tabla 4

Energía de la biomasa.

PROVIENE	PROCESOS DE CONVERSIÓN
Excedentes de terrenos agrícolas. Terrenos agrícolas degradados. Residuos agrícolas Residuos forestales Estiércol Residuos orgánicos Biomateriales	Combustión directa de biomasa forestal. Conversión biológica: a. Digestión anaeróbica (metanol y etanol) b. Fermentación (metanol y etanol) c. Fabricación de hidrógeno mediante bacterias y algas. Procesos térmicos: a. Pirólisis b. Gasificación c. Adición de hidrógeno (metano, metanol, hidrógeno, CO2 y agua)

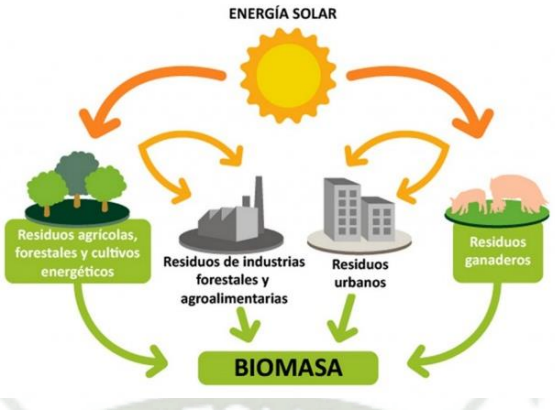
Nota. Elaboración propia.

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 25

Proceso de la energía de la biomasa



Nota. EBA Estructuras bioclimáticas avanzadas S. L.

b) Energía Eólica

La energía eólica es un tipo de transformación de energía solar, que se almacena en la atmósfera en forma de calor distribuido de modo no homogéneo, que pone en marcha las corrientes convectivas o movimiento de aire a velocidades que dan origen a la energía cinética del aire (Velasco, 2009, p. 219). Por tanto, solo una parte de la potencia obtenida de una turbina eólica, que gira según la densidad y velocidad del aire, puede ser transformada en energía eléctrica.

Figura 26

Wayra I Parque eólico



Nota. [Fotografía] (https://www.enel.pe/)

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

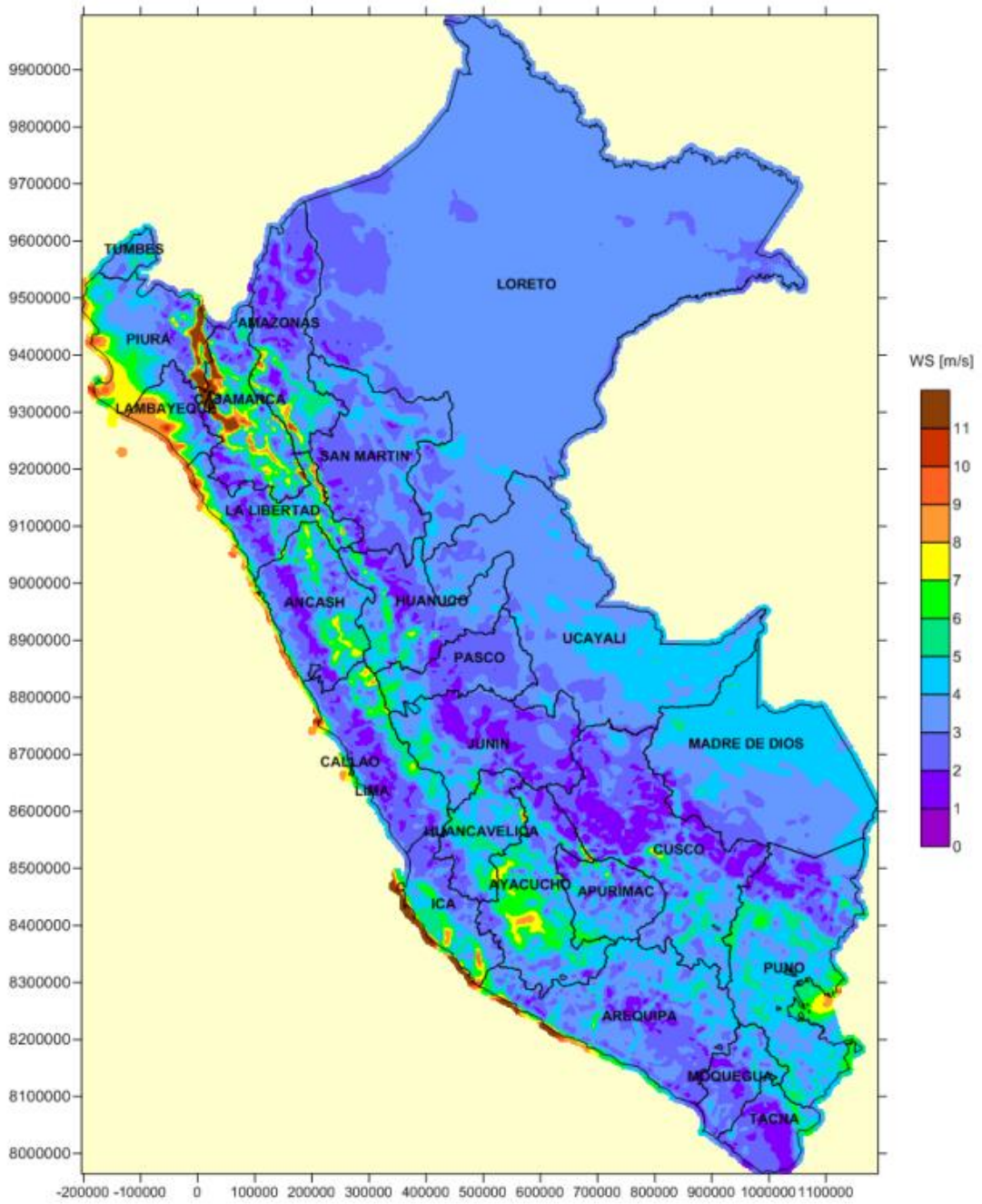
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En el Perú se tienen velocidades de viento entre los 8 m/s en la costa norte y sur medio, y 6 m/s en la costa sur según se muestra la ilustración 3. Velocidades más que suficientes para la generación de energía eléctrica supera los 230 MW

Figura 27

Potencial eólico aprovechable en Perú según el Atlas Eólico del año 2016



Nota. Inicio - *MOCICC*. (2022, 6 diciembre). MOCICC. (https://mocicc.org/)

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 5

Parques eólicos en operación en el Perú

PARQUE EÓLICO	POTENCIA INSTALADA	DEPARTAMENTO
P.E. Marcona	32 MW	Ica
P.E. Cupisnique	80 MW	La Libertad
P.E. Talara	30 MW	Piura
P.E. Tres Hermanas	97 MW	Ica

Nota. MINEM (Ministerio de Energía y Minas).

Las ventajas e inconvenientes de la energía eólica se muestran a continuación:

Tabla 6.

Ventajas e inconvenientes de la energía eólica.

VENTAJAS	INCOVENIENTES
Fuente de energía segura y renovable.	No se asegura un suministro de energía regular y permanente.
No produce emisiones a la atmósfera.	Impacto visual, se altera el paisaje.
Reduce emisiones de CO2 y SO2 a la atmósfera.	Impacto sobre la flora y fauna (migración y nidificación).
El tiempo de construcción es rápido.	Impacto sonoro por generación de un ruido de baja frecuencia.
Instalaciones compatibles con otros usos del suelo.	Destellos por reflexión de los rayos del sol sobre las alas de la turbina.
Instalación fácil de desmontar y se recupera rápidamente la zona utilizada.	Caída del hielo de las palas en climas de nevadas importantes.
Instalaciones en la tierra y en el mar.	Caída de rayos.
Beneficios económicos para zonas afectadas.	Efectos electromagnéticos e interferencias.

Nota. Elaboración propia.

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) Energía Hidráulica

Esta energía es obtenida del aprovechamiento de la energía cinética y/o potencial de las corrientes, caídas o saltos de agua. Es una energía utilizada desde los tiempos de Grecia y Roma a diferentes escalas.

Es una energía considerada segura, renovable y limpia, pues no se agota el agua que utiliza, ni subproduce sustancias contaminantes. Sin embargo, suelen tener un impacto medioambiental. Un ejemplo de ello son las centrales hidroeléctricas.

En el Perú, las pequeñas centrales hidroeléctricas son aquellas que cuentan con una potencia instalada menor a 20 MW. Esta energía se puede aprovechar a diferentes escalas desde los molinos rurales hasta centrales hidroeléctricas.

Tabla 7

Ventajas y desventajas de energía hidráulica.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Es renovable, pues no gastan el agua de los ríos.	Impacto ambiental de las grandes instalaciones en ríos y lagos.
Es barata y de fácil obtención.	Elevado costo de la construcción de las centrales.
Es una forma de energía limpia.	Altera los ecosistemas fluviales río abajo.
Es una energía económica a largo plazo.	Temporadas extremas de sequías y fenómenos reducen la producción eléctrica.

Nota. Elaboración propia.

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 28

Central Hidroeléctrica Malpaso



Nota. [Fotografía] (https://www.statkraft.com.pe/)

d) Energía Oceánica

Existen tres manifestaciones de la energía marina aprovechados para producir energía eléctrica: la marea (mareomotriz), las olas (oleomotriz), y las diferencias de temperatura entre estratos de agua a distinta temperatura (termomotriz).

Tabla 8

Diferencia de energía.

MAREOMOTRIZ	OLEOMOTRIZ	TERMOMOTRIZ
Se debe a las fuerzas gravitatorias entre la Luna, Tierra y Sol, que originan la diferencia de altura creando las mareas. Requiere de fuertes mareas de 5m de variación de altura entre la pleamar y la bajamar.	Se genera a través de las olas, que son un producto de la energía solar. El 0,3% de la energía solar se transforma en energía de olas.	Es mediante la conversión de la energía térmica de las aguas marinas. Tiene un impacto ambiental sobre la flora y la fauna marina.

Nota. Elaboración propia.

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

Central eléctrica mareomotriz en el estuario del río Rance



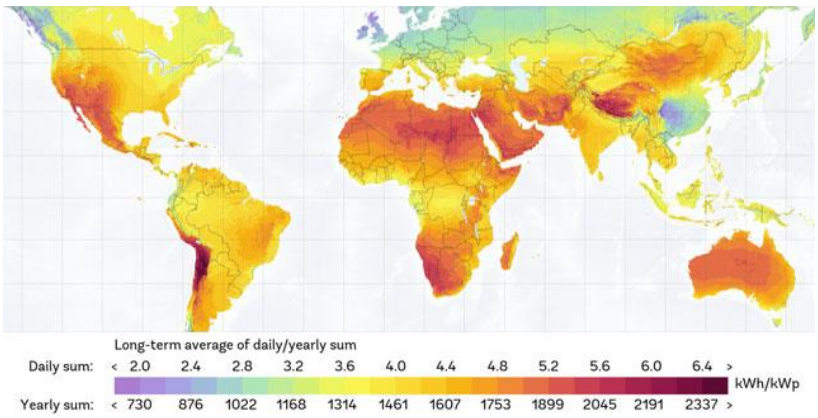
Nota. [Fotografía] (www.wikipedia.org)

e) Energía Solar

Es la energía contenida en la radiación solar que es transformada mediante los correspondientes dispositivos, en forma de energía térmica o energía eléctrica. La energía solar puede ser directa o indirecta y debe convertirse a otra forma de energía para que sea realmente útil. La energía solar directa o activa es la que calienta directamente el agua contenida en paneles solares de gran superficie mediante intercambiadores, que calientan el agua de un depósito destinado para usos domésticos y calefacción por radiadores.

Figura 30

Carta solar de radiación solar mundial



Nota. GIS&Beers. (s. f.). Gis&Beers. (https://gisandbeers.com/)

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, las zonas de mayor potencial en generación de electricidad mediante energía solar, se encuentran en el sur, con valores de 6.0 a 6.5 KW.h/m2 diarios y los valores más bajos con 4.5 a 5.5 KW.h/m2 diarios en la selva (MINEM, 2003, p. 20).

Figura 31

Energía solar incidente diaria promedio anual (1975-1990).



Nota. SENAMHI

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 9

Ventajas e inconvenientes

VENTAJAS	INCOVENIENTES
Renovable, puede reducir el consumo de las reservas de combustión fósiles.	Impacto visual en los edificios.
No produce ruidos, ni humos, no genera emisiones contaminantes CO2, SO2 y NO.	Las instalaciones solares fotovoltaicas autónomas precisan de buen mantenimiento.

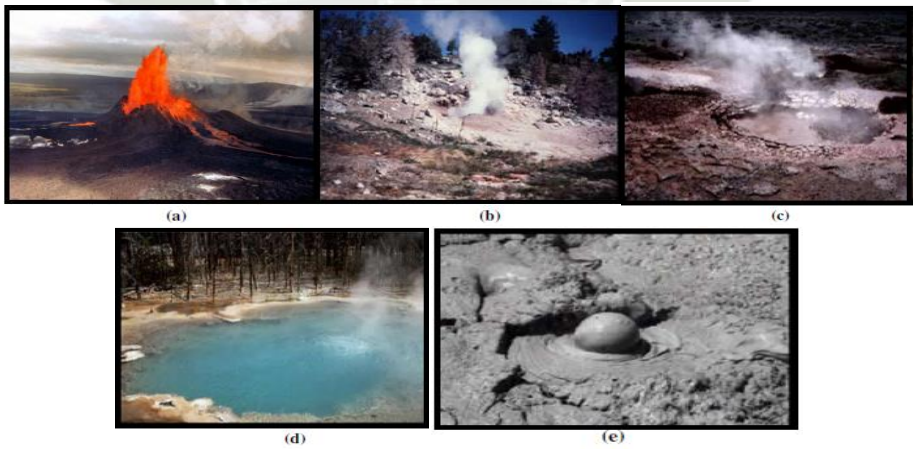
Nota. Elaboración propia.

f) Energía Geotérmica

La energía geotérmica es una de las energías menos conocidas que puede ser explotada por el hombre mediante el aprovechamiento del calor interno de la tierra, y que mediante procesos industriales se produce energía eléctrica y/o calor útil para el ser humano.

Figura 32

Evidencia visual del calor interno de la tierra



Nota. (a) Volcán. (b) Géiser. (c) Fumarola. (d) Manantial de agua caliente. (e) Poza de lodo hirviente. Energía eléctrica a partir de recursos geotérmicos. Estado actual y perspectivas a nivel mundial. César Chamorro Camazón.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Fenómenos naturales como géiseres, volcanes, fumarolas, manantiales de agua caliente y pozas de lodo hirviente; son evidencias del calor interno de la tierra.

Los usos de la energía geotérmica son calefacción en viviendas, edificios y naves industriales; refrigeración; producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS); climatización de piscinas; acuicultura; ganadería e invernaderos.

Sus ventajas e inconvenientes son:

Tabla 10

Ventajas e inconvenientes.

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Fuente de energía limpia, ecológica, de producción continua y gestionable.	Es una fuente de energía renovable poco conocida.
Su aprovechamiento no está afectado por los cambios estacionales ni por condiciones climáticas exteriores.	En circuitos abiertos de agua freática hay una pequeña contaminación térmica.
Costos de mantenimiento bajos	Alto coste de instalación. Se requiere de un estudio previo.
Instalaciones con vida útil superior a 50 años.	Se requiere una superficie disponible de terreno.
La mayor parte da las instalaciones se encuentran bajo tierra.	
La producción de energía puede ser mantenida todo el año durante todo el día.	

Nota. Elaboración propia.

7.9.1. ENERGÍA GEOTÉRMICA

El objetivo en este punto es estudiar más ampliamente la energía geotérmica ya que es una tecnología poco conocida, enfocada para la climatización de la vivienda rural en el Valle del Colca.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

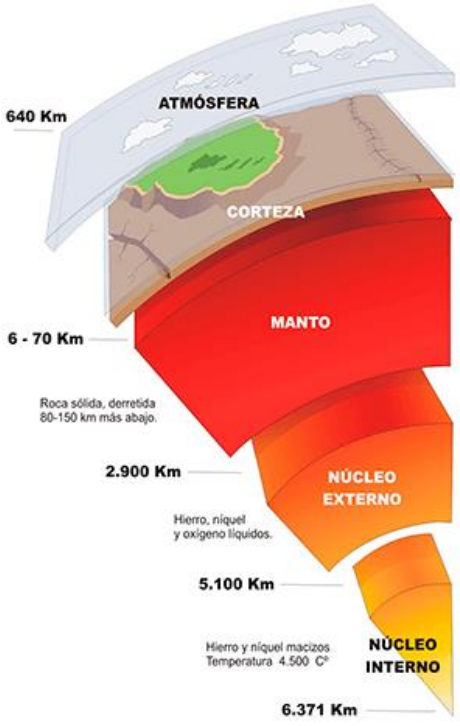
a) Definición

La energía geotérmica es la energía almacenada en forma de calor por debajo de la superficie sólida de la Tierra que es transmitida por conducción térmica hacia la superficie; definición oficial dada en Alemania (VDI 4640) y que ha sido adoptada por el Consejo Europeo de Energía Geotérmica (EGEC). Comprende el calor almacenado en rocas, fumarolas, géiseres y aguas subterráneas.

La tierra está compuesta por cuatro secciones principalmente, estas son: el núcleo interno con una temperatura aproximadamente de 5000°C, el núcleo externo, el manto y la corteza terrestre.

Figura 33

Componentes de la corteza terrestre



Nota. ResearchGate. (https://researchgate.net/)

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 temperatura de la tierra aumenta a razón de 1 grado cada 33 metros de profundidad; a este incremento se le denomina “grado geotérmico”. La tierra almacena en su interior una gran reserva de energía calorífica que es prácticamente inagotable. El origen del calor terrestre está relacionado con la formación de la tierra. La corteza terrestre actúa como una especie de aislante de las capas interiores, primero el manto y luego el núcleo.

b) Historia de la Energía Geotérmica

Figura 34

Historia de la energía geotérmica



Nota. International Geothermal Association. Adaptación propia.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

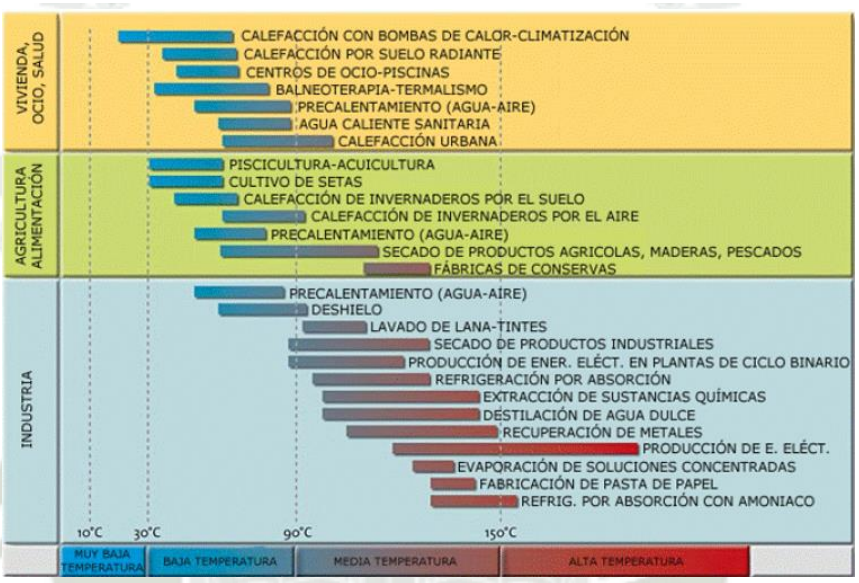
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

c) Aplicaciones de la energía geotérmica

El uso que se le puede dar a un fluido geotermal depende del calor o entalpía (cantidad de energía térmica que un fluido puede intercambiar con su entorno, expresada en KJ/Kg o Kcal/Kg).

Figura 35

Principales usos de la energía geotérmica en función de la temperatura



Nota. Site Geothermie-Perspectives de IADEME et du BRGM.

d) Clasificación de los yacimientos geotérmicos

Se clasifican de acuerdo al potencial que tengan para generar calor:

- Energía geotérmica de alta temperatura o alta entalpía: presentes es las zonas activas de la corteza terrestres, de temperaturas entre los 150 a 400°C. Se produce vapor en la superficie, mediante una turbina se genera electricidad. Para la explotación de un campo geotérmico se realizan perforaciones parecidas a las de la extracción de petróleo.
- Energía geotérmica de media temperatura: los fluidos acuíferos están a temperaturas menos elevadas, entre 70 y 150°C. Este tipo de fuentes permiten

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

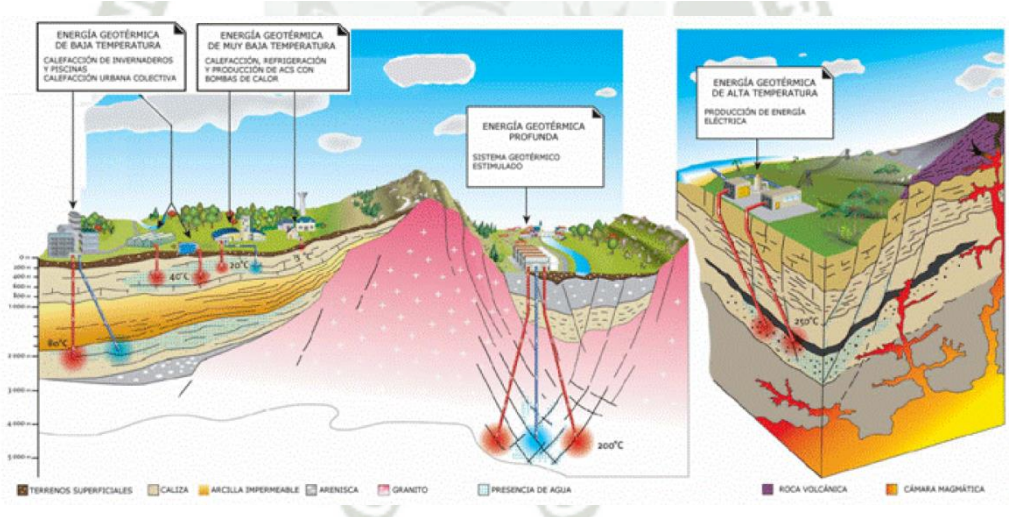
REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

explotar pequeñas centrales eléctricas, sin embargo, su mejor aprovechamiento es para calefacción y refrigeración (a través de máquinas de absorción) de edificios.

- Energía geotérmica de baja temperatura: con temperaturas de 50 a 70°C. Pueden ser empleadas de manera directa en procesos industriales, etc.
- Energía geotérmica de muy baja temperatura: con temperaturas inferiores a 50°C. Su aprovechamiento es para necesidades domésticas, urbanas o agrícolas, como la climatización geotérmica; se realiza con o sin bombas de calor geotérmica.

Figura 36

Diferentes tipos de energía geotérmica



Nota. Site Geothermie – Perspectives de IADEME.

Tabla 11

Clasificación de yacimientos por entalpía.

TIPO YACIMIENTO	TIPO DE TERRENO	RANGO DE TEMPERATURA	USO PRINCIPAL
Muy baja Entalpía	Subsuelos con o sin agua Aguas subterráneas	5°C < T <25°C 10°C < T <22°C	Climatización

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Baja Entalpía	Aguas termales Zonas volcánicas Sedimentos profundos	22°C < T <50°C T <100°C	Balnearios Calefacción de distrito
Media Entalpía		100°C < T <150°C	Electricidad, Ciclos binarios
Alta Entalpía		T > 150°C	Electricidad

Nota Energias.bienes.comunes.org

e) Usos de energía geotérmica

- Generación de electricidad: se encuentran en los yacimientos geotérmicos de alta temperatura, utilizados en las centrales termoeléctricas convencionales. Existen tres tipos de plantas para generar energía eléctrica en función de las características y naturaleza del fluido geotermal:
  - Plantas de vapor seco
  - Plantas flash
  - Plantas de ciclo binario
- Uso directo del Calor Geotérmico: los yacimientos de baja entalpía pueden ser utilizados en procesos de calefacción de edificios, en crianza de animales, en invernaderos, en balneoterapia, etc. Se puede clasificar en:
  - Calefacción: en el sector residencial puede reducir considerablemente el uso de le energía eléctrica, gas natural, madera, carbón mineral a través del aprovechamiento de la energía geotérmica de baja entalpia. Se puede aprovechar el uso del calor geotérmico de dos formas de acuerdo al número de beneficiarios.

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

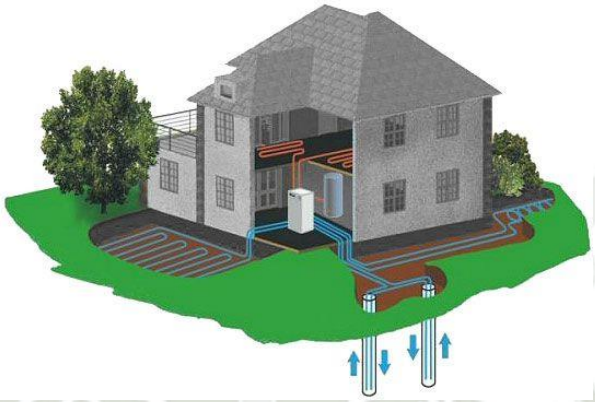
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

i. Sistema de captación y Bomba de Calor

Figura 37

Sistema de bomba de calor aplicada a una vivienda



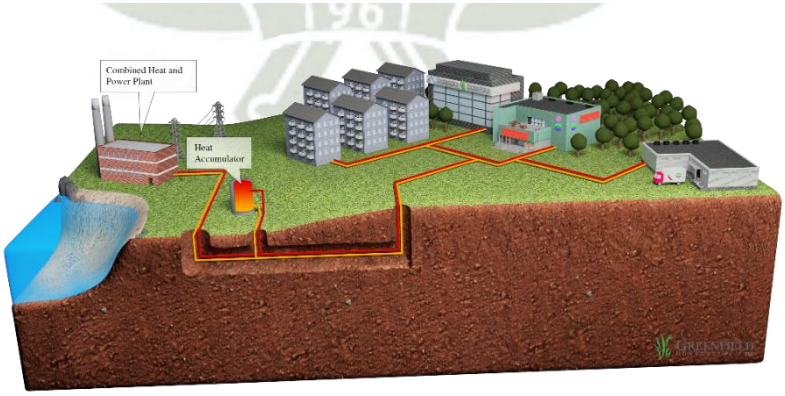
Nota.

(https://i.pinimg.com/originals/99/ea/04/99ea0443f9f02d36a59fd ffb2fabd401.jpg)

ii. Calefacción de distrito

Figura 38

Representación del sistema de calefacción de distrito o District Heating



Nota. https://greenfieldco.files.wordpress.com/2014/02/district-heating-system-schematic1.png

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 agricultura: En zonas donde las temperaturas son bajo cero, tienen la necesidad de realizar cultivos en invernaderos para mejorar y aumentar la producción durante todo el año.

Figura 39

Invernadero climatizado con energía geotérmica, Chile



Nota. [Fotografía]

(http://www.radiopolar.com/noticia_94315.html)

- Otras aplicaciones: Para la crianza de animales, para procesos de relajación, para la industria.

f) Introducción a la climatización geotérmica

Se define a la climatización geotérmica como el sistema que utiliza el calor del interior del subsuelo para la calefacción y refrigeración de ambientes.

Existen dos sistemas de alta entalpía y baja entalpia. El sistema de baja entalpia al ser más simple no utiliza la bomba de calor, ya que se extrae la temperatura mediante un fluido bombeado, este sistema utiliza una bomba de agua de costo mínimo y poco compleja, por lo que es menos potente y necesita un sistema auxiliar de energía renovable. El sistema de alta entalpía utiliza la bomba de calor que es la tecnología que se ha desarrollado para aprovechar la energía almacenada en los primeros metros de la corteza caliente y así poder climatizar.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

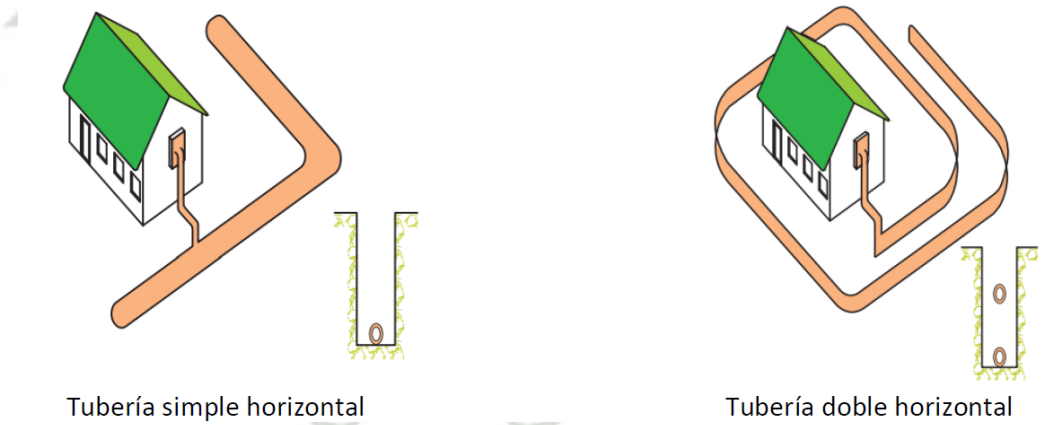
El diseño de los intercambiadores de calor enterrados debe considerar diversos factores que desempeñan distintas funciones en un mismo sistema, de tal forma que se debe hallar la configuración que mejor se ajuste a las características propias el presente proyecto.

En la elección de la configuración a emplear se pueden diferenciar los siguientes criterios más comunes:

- Según el tipo de instalación: La variante horizontal llamada “Slinky” en la que la tubería se dispone formando espirales, generando una mayor longitud de intercambiador en menos espacio. Lo que podría significar una reducción en la excavación a realizar.

Figura 40

Instalaciones de tipo horizontal



Nota: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. IDAE.

Para la elección de un intercambiador geotérmico horizontal, vertical o “Slinky” debemos considerar varios factores tales como la superficie de terreno disponible, potencia a disipar y costo de instalación.

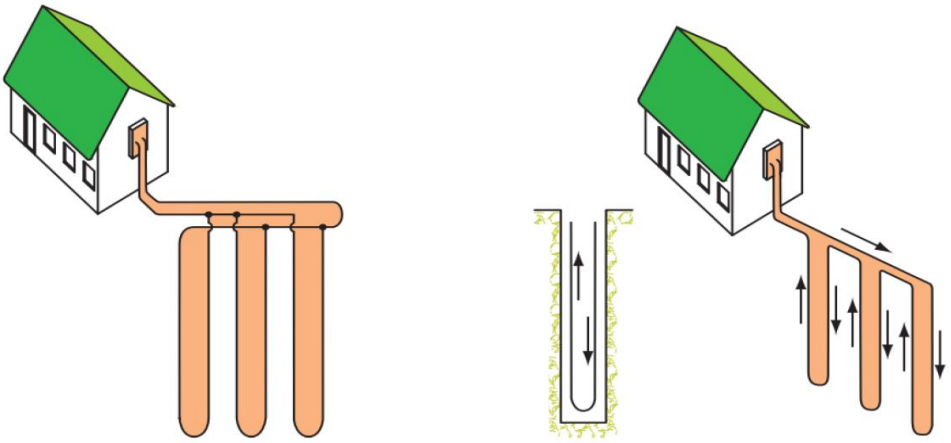
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 41

Instalaciones de tipo vertical



Nota. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. IDAE.

El sistema horizontal se emplea cuando existe grandes superficies disponibles mientras que el sistema vertical se emplea cuando no hay grandes superficies de terreno para la instalación geotérmica. La elección de la trayectoria del fluido puede ser en serie o paralelo.

- Según la trayectoria del fluido:

  Puede ser en serie o en paralelo.

Tabla 12

Tipos de trayectoria.

Trayectoria del fluido		
Serie	Ventajas	• Trayectoria del fluido definida. • Mayor facilidad de purga. • Funcionamiento térmico alto por metro lineal de tubo.
	Desventajas	• Es necesario un mayor diámetro de tubo (mayor costo). • La longitud es limitada por la caída del fluido.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Paralelo	Ventajas	• Costo de instalación menor, dado que los diámetros son más reducidos.
	Desventajas	• Operación de limpieza más complicada. • El equilibrio del fluido en distintos bucles es complicado.

Nota. Elaboración propia.

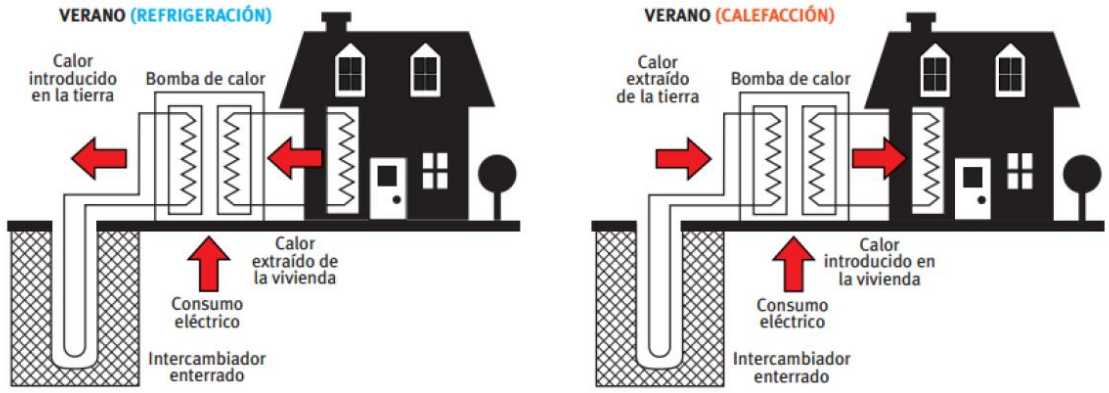
g) Bomba de calor

Una bomba de calor es una máquina que transfiere el calor desde un punto frío a un punto caliente y de manera inversa empleando una pequeña cantidad de energía. Es así como es capaz de climatizar ambientes interiores con un consumo mínimo de energía eléctrica, es por esto que se convierte en un sistema viable y con varias ventajas en especial desde el punto de vista energético y ecológico.

En geotermia de muy baja entalpía, con la aplicación de este sistema, la bomba de calor geotérmica extrae la energía térmica del suelo y la transfiere al interior del hogar ya sea para refrigeración o calefacción.

Figura 42

Esquema de funcionamiento de una bomba de calor geotérmica



Nota. Guía técnica del diseño de sistemas de bomba de calor geotérmica.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

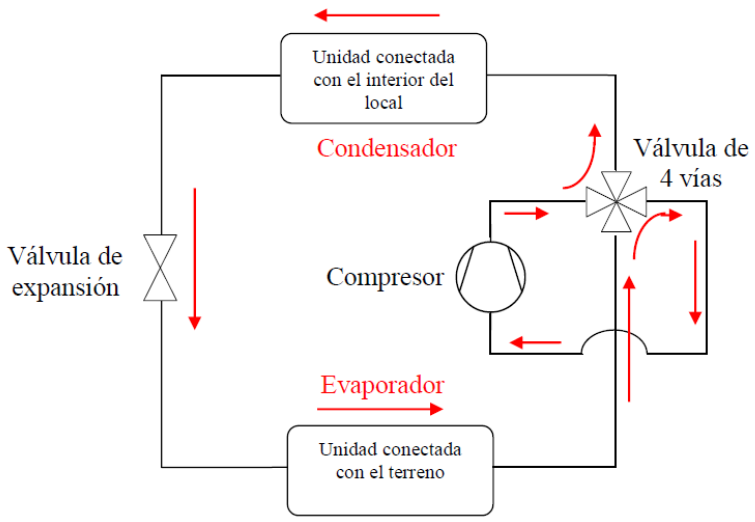
La potencia calorífica y la eficiencia calorífica de la bomba de calor varía de acuerdo al potencial geotérmico del lugar donde esté ubicada, independientemente de la eficiencia del sistema como tal.

Desde el punto de vista termodinámico los principales componentes que conforman el sistema de bomba de calor son cuatro:

- Evaporador: Encargado de extraer el calor.
- Compresor.
- Condensador: Encargado de ceder el calor.
- Válvula de expansión.

Figura 43

Bomba de calor reversible en modo calefacción



Nota. Diseño de una vivienda unifamiliar con instalación geotérmica de muy baja entalpía.

h) Suelo radiante

El suelo radiante se define según la norma española UNE-EN 1264 como "Sistema de calefacción por el suelo, en el que los tubos, que transportan agua con o sin aditivos como fluido calefactor, están ocultos bajo dicho suelo". El agua,

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

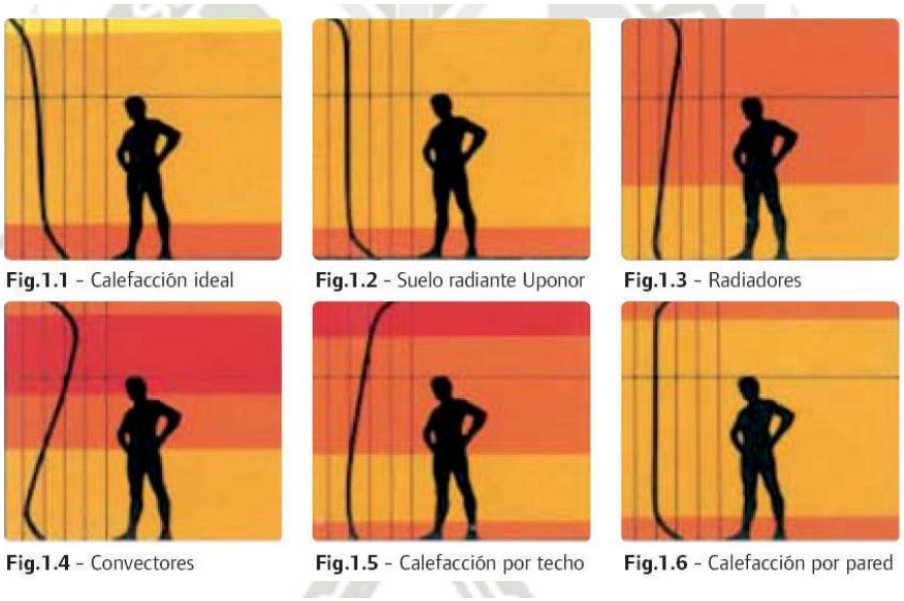
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

luego de ser calentada se transporta mediante un sistema de tuberías empotradas en el suelo, produciéndose un intercambio entre el agua y el mortero, y posteriormente entre el mortero y el ambiente a calentar.

Este sistema es mayormente empleado en el centro y norte de Europa donde toma mucha relevancia al ser un sistema con un bajo consumo energético. Dicho sistema no es muy común en nuestro país dado que poseemos regiones como costa y selva las cuales tiene temperaturas altas, sin embargo, sería una buena alternativa en localidades de la Sierra alta del Perú.

Figura 44

Perfil de temperaturas de los distintos sistemas de calefacción



Nota. tuclimatizaciononline.es

Las ventajas principales de este sistema es la distribución uniforme de la temperatura, y una mejor estética de los ambientes ya que el sistema se encuentra empotrado en el piso.

Las desventajas de este sistema es que toma más tiempo al calentar el aire ya que primero debe calentar el pavimento para luego calentar el aire; el pavimento debe estar elevado entre 8 a 10 cm del suelo convencional debido a que deben

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

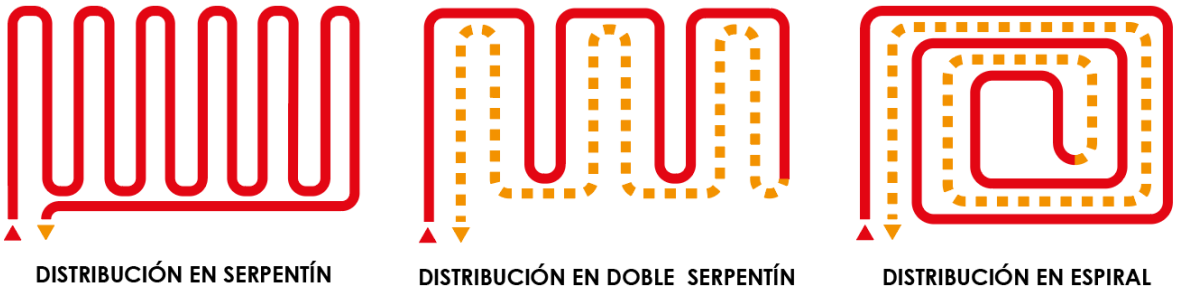
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

albergar dentro una placa aislante, tuberías y otros; el costo de instalación es mayor para este sistema.

El sistema de tuberías del suelo radiante puede instalarse de tres maneras distintas: en serpentín, doble serpentín y espiral.

Figura 45

Sistema de distribución del suelo radiante



Nota. Elaboración propia.

- Distribución en serpentín: Forma sencilla de hacer la distribución, su principal desventaja radica en la gran diferencia de temperatura que existe entre salida y entrada del agua de circulación.
- Distribución en doble serpentín: La diferencia con la anterior radica en que no genera una diferencia de temperaturas entre entrada y salida, ya que va una tubería más fría con una más caliente.
- Distribución en espiral: Es el tipo de instalación más recomendada para suelos radiantes ya que al igual que la anterior no genera diferencias de temperatura y es de fácil instalación en ambientes de radios pequeños.

7.9.2. ENERGÍA GEOTÉRMICA EN EL PERÚ

La Ley Orgánica de Recursos Geotérmicos, en el Perú, define la energía geotérmica como la energía calorífica que se presuma o pueda encontrarse bajo la superficie de la tierra en diferentes formas, diferentes recursos hidrocarburíferos. Por otro lado, el Perú

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

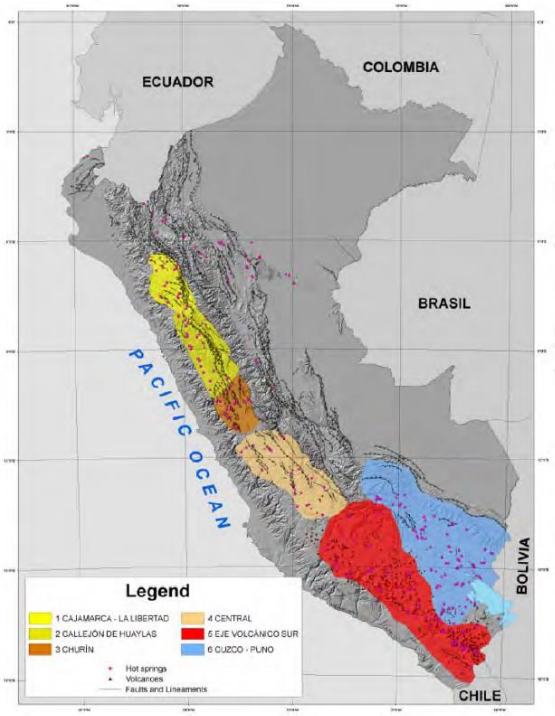
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

cuenta con un gran potencial geotérmico ya que se localiza en el Cinturón de Fuego del Pacífico, entre el encuentro de las Placas de Nazca y Sudamericana. Las zonas con mayor potencial se ubican en las comunidades de Caylloma, Pinaya, Chivay-Pinchollo, Ccollo, Titire, Calacoa, Putina, Ulucán y entre otros.

En los años setenta se realizaron evaluaciones y estudios preliminares de los recursos geotérmicos en el país, dicho estudio fue dirigido por diferentes instituciones tales como Electro Perú, INGEMMET, Proyecto Especial Tacna (PET) y el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) con la colaboración de organismos internacionales como Battocletti. Sin embargo, el estudio más relevante fue el de INGEMMET entre los años 1997 y 2003, donde se identificaron 500 superficies de 20°C, en todo el territorio peruano tal como se muestra en los 6 informes de INGEMMET. Los mismos que fueron responsables de actualizar el mapa geotérmico del Perú.

Figura 46

Mapa geotérmico del Perú. (Vargas and Cruz, 2010)



Regions	*Lots*	*Areas*
1 Cajamarca – La Libertad	Cajamarca La Grama Otuzco	
2 Callejón de Huaylas	Huaraz Caraz Corongo	
3 Churín		
4 Central		
5 Eje Volcánico Sur	Arequipa Calacoa Tutupaca Challapalca	Cailloma Chivay Chachani Salinas Calacoa Tutupaca Río Maure Puquio Parinacochas Cotahuasi Coropuna Orcopampa Mazo Cruz
6 Cuzco – Puno		

Nota. Plan Maestro para el Desarrollo de la Energía Geotérmica en el Perú, febrero 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

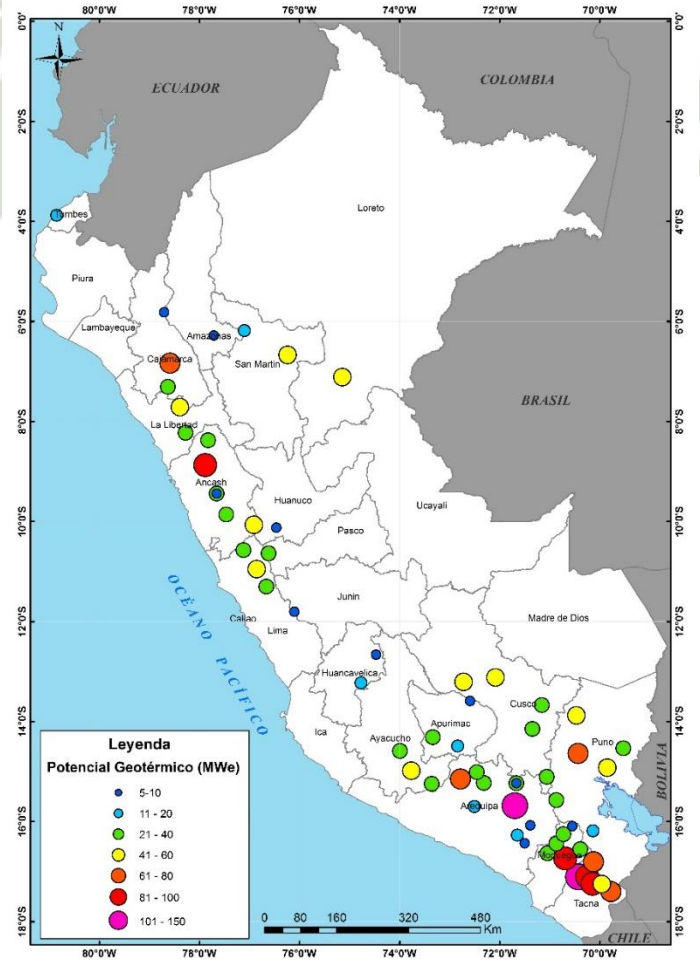
El potencial geotérmico de los 61 campos fue calculado por el método de almacenamiento del calor para posteriormente calcular el potencial de recursos geotérmicos en el Perú. Se dividen en las cuatro categorías:

- Calientes y Borateras.
- Ancocollo y Tutupaca: son los más prometedores.
- Once campos promisorios.
- 46 campos de manantiales de aguas calientes y su topografía.

El potencial de energía geotérmica en el Perú fue estimado en 2.990 MW por Battocletti (1990) y 3.002,7 MW por JICA (2008). En el estudio realizado del Master

Figura 47

Potencial geotérmico del Perú



Nota. Plan maestro de energías renovables.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Plan, en potencial total geotérmico del Perú fue estimado en 2.860 MW repartidos en varios campos geotérmicos a lo largo del territorio nacional. Tal como se muestra en el siguiente gráfico.

ii. VARIABLE 2: LOCALIDAD DE SIBAYO

1. VALLE DEL COLCA – SIBAYO

1.1. VALLE DEL COLCA

El Valle del Colca se encuentra al oeste de la Cordillera de los Andes, a aproximadamente 160 kilómetros al noroeste de la ciudad de Arequipa, en la provincia de Caylloma, siendo accesible por un camino que bordea las faldas del volcán Chachani. El río nace a una altura de 5000 msnm en la zona de Condoroma y recorre aproximadamente 450 kilómetros, tomando también en su trayecto el nombre de Majes y Camaná hasta desembocar en el Océano Pacífico.

El cañón del Colca tiene 3200 metros de profundidad, lo cual lo hace el cuarto cañón más alto del mundo por detrás del Cañón de Yarlung Tsangpo en China (5590 m.), el Cañón Kali Gandaki en Nepal (4375 m.) y el Cañón de Cotahuasi (3535 m.) que además se encuentra en la misma región, precisamente en la provincia de La Unión en Arequipa. (National Geographic, 2015).

Un singular acontecimiento definido por la forma en que el Colca se abre paso a través de los macizos andinos conformando un desfiladero de casi 3000 metros de profundidad caracteriza el paisaje y condiciona fuertemente las formas de localización de los asentamientos.

Estas características han definido la configuración no solo del paisaje histórico de la región, sino también de su actual proceso de transformación motivado por la búsqueda del aprovechamiento de la fuerza hidráulica mediante represas hidro-eléctricas y canales de irrigación que se vuelcan sobre el desierto de las Pampas de Majes y Siguas.

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 peculiaridad de las condiciones de accesibilidad de la región del Colca hasta hace relativamente poco tiempo, permitió la persistencia de ciertos valores culturales y un relativamente escaso grado de transferencia de los centros urbanos.

El Cañón del Colca se caracteriza por tener una topografía variada en las que predominan altiplanicies, pendientes pronunciadas y superficies colinosas. A nivel altitudinal, se tiene un 4% de la región debajo de los 3 800 msnm. (entre Chocco y la parte baja de Sibayo); un 12 % se encuentra entre los 3 800 y 4 200 msnm, un 75% se halla entre los 4 200 y 5 200 msnm, y finalmente un 8% supera el límite de los 6 000 msnm. (Rubina et al. 1997, p. 35)

Por las alturas en que se encuentran los poblados de Caylloma, entre los 3200 metros en Madrigal y los 4200 metros de Tisco, son escasas las zonas en las que puede identificarse la calidad productiva de la región quechua, sin embargo, hay presencia de metodologías de cultivo con muros de contención de andenerías para la disminución de la erosión y canales de irrigación; lo que posibilitó el asentamiento poblacional de mayor densidad.

En la actualidad se asientan 14 poblados a ambos márgenes del río Colca, al margen derecho Tisco, Sibayo, Tuti, Coporque, Ichupampa, Lari, Madrigal y Tapay; al margen izquierdo Callalli, Canocota, Chivay, Yanque, Achoma, Maca, Pinchollo, Cabanaconde y Guambo.

En este territorio de grandes contrastes geográficos se establecieron las etnias Collagua y Cabana, las cuales tuvieron que adaptarse a las dificultades naturales, lo cual nos deja aún hoy, y a pesar de siglos transcurridos, muchas manifestaciones culturales.

1.2. SIBAYO

La provincia de Caylloma está conformada por 20 distritos, Sibayo siendo uno de estos. El origen de la palabra Sibayo proviene de los vocablos aymaras “Shiwa” que significa canchón o extensión de tierra y “Hayu” que es la denominación que se le da a la piedra de río, lo que es una descripción del pueblo con sus primeras edificaciones de piedra.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Sibayo fue un pueblo Collagua desde el siglo XVIII y fue declarado como distrito el 25 de enero del año 1943 durante el gobierno del presidente Manuel Prado Ugarteche. Hasta aproximadamente 1950, gran parte de la población, dedicada a la ganadería, radicaba en caseríos alejados del centro poblado.

Las actividades económicas que se encuentran en la parte nueva de Sibayo es el comercio y en la parte antigua, la agricultura, la ganadería y la textilería. En los últimos años se ha sumado una actividad económica nueva gracias al turismo vivencial y al turismo ecológico.

Al 2020 Sibayo cuenta con una población total de 677 habitantes, sin embargo, en el 2007 poseía 801 habitantes, al año 2018 la población era de 695 habitantes; según el INEI (2020) en el Boletín Especial N°26, observando una ligera tendencia de decrecimiento poblacional en los últimos años (p. 65).

A causa de los nuevos flujos económicos, Sibayo se dividió en dos zonas diferentes denominadas Sibayo Rumillaqta y Sibayo Puente.

1.3. SIBAYO RUMILLAQTA

El pueblo actual de Sibayo Rumillaqta, pueblo de piedra, tiene origen prehispánico, herencia de la cultura de los Collahua de lengua aymara; originalmente llamado “Paraqra”. Se ubica a 35 kilómetros de Chivay y 186 kilómetros de la ciudad de Arequipa.

La característica principal del pueblo es el uso de la piedra como materia prima para sus construcciones de vivienda, con techos de paja.

Cuando llegaron los españoles al poblado construyeron en 1691 la actual iglesia, siendo esta una de las más grandes de Chivay.

Sibayo permaneció por mucho tiempo como detenido en el tiempo, conservando su residencia urbana junto con el trabajo en el campo. Las estadísticas nos dicen que hasta hace unos 30 años atrás Sibayo Rumillaqta era un lugar casi abandonado, ya que su población fue

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

migrando en busca de nuevas oportunidades de trabajo hacia la “ampliación Sibayo” lo que se denomina también Sibayo Puente.

Las viviendas se emplazan generalmente en terrenos de aproximadamente unos 200 m^2, en la actualidad el pueblo presenta una imagen de descuido y deterioro, la parte norte del pueblo presenta casas en mal estado de conservación e inclusive destruidas y abandonadas, muchas veces cubiertas por vegetación. Esto se evidencia en el despoblamiento que arroja el censo del INEI del año 2020.

Son varios los factores que han conllevado a la tasa de crecimiento negativa del poblado antiguo, entre los más resaltantes la falta de servicios básicos de salud y educación, así como las pocas oportunidades laborales, siendo por esto, que se genera una migración de gran porcentaje de la población joven hacia ciudades con mejor oferta de servicios como Chivay o El Pedregal, por lo que la mayoría de los pobladores que quedan en el pueblo antiguo son adultos mayores.

1.4. SIBAYO PUENTE

Ubicada a aproximadamente un kilómetro de Sibayo Rumillaqta, en los márgenes del camino que une Arequipa con las minas de Caylloma y Orcopampa. Sus construcciones son en su mayoría de cemento y techos de calamina.

El crecimiento de la población del nuevo pueblo de Sibayo se modificó estructuralmente a partir del año 1961. Con el crecimiento del sector minero y su intensificación en varias partes de la región se determina un crecimiento poblacional en los márgenes de la nueva carretera que lleva hacia las minas de Ares y Arcata, ubicadas en Caylloma y Condesuyos. Además, en la década de los años 80s, se aprueba y ejecuta el proyecto de la construcción de la represa Condoroma, por lo que se inaugura la carretera que conecta la bocatoma de la represa con el pueblo de Chivay. Es así que, Sibayo Puente se convierte en un paso obligado, ocasionando así

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

un flujo de vehículos y personas que atraviesan el distrito, dinamizándolo y convirtiéndose en un centro de prestación de servicios a los que transitan esta carretera.

El atractivo de la mina Arcata es a causa de la extracción de plata y oro, la extracción del material es por medio de excavaciones subterráneas, es decir por medio de túneles. La mina se encuentra a 300 kilómetros de la ciudad de Arequipa, en un área de 47 000 hectáreas, a una altitud de 4 600 metros sobre el nivel del mar. Esta operada por la empresa Hochschild Mining, y obtuvieron su primera producción de concentrado en 1964.

La consolidación de la mina Arcata es un punto importante para el desarrollo de los pueblos altos del Valle del Colca, entre los cuales se encuentra Sibayo. Cobra aún mayor importancia por estar ubicado en la ruta terrestre de acceso a la mina, por lo que buses y camiones buscan hacer paradas en el pueblo para abastecerse, ya que Sibayo Puente se ubica a mitad del camino.

2. IMAGEN URBANA Y PATRIMONIO

Identidad, patrimonio y memoria, son conceptos que no se pueden separar pues todos ellos definen la pertenencia de un individuo con el lugar que lo rodea.

El patrimonio es la herencia que un individuo o grupo de individuos recibe por parte de sus antepasados y que debe trascender a las generaciones venideras, y que forma parte esencial de la identidad de las personas con el lugar en que habitan.

2.1. TERRITORIO

El concepto de territorio está íntimamente ligado al sentido de pertenencia del individuo o del usuario, entendiendo por esto que el territorio propiamente dicho empieza desde el mismo cuerpo de cada individuo, “el hombre mide y ordena el mundo partiendo de su propio cuerpo: el mundo se abre por delante de él y se cierra por detrás” (Bloomer y Moore, 1983, p. 01).

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Utermann y Small (1984) en su libro hacen referencia al concepto de “espacio personal”, estando este fundamentado en la necesidad de un espacio interior y exterior de cada individuo.

Ampliando la idea de Bloomer y Moore, se entiende como territorio, a un área geográfica perteneciente a un usuario. En un sentido colectivo, el territorio se entiende como un sistema socio-ecológico que reúne la sociedad y el medio en que ésta habita.

Para el estudio del paisajismo, por citar un ejemplo, territorio es sinónimo de paisaje natural o cultural que entraña una relación con el uso que la sociedad hace del suelo.

2.2. EMPLAZAMIENTO

La idea de emplazamiento puede emplearse para aludir a la ubicación o al establecimiento geográfico o físico de algo. En este sentido, se llama plano de emplazamiento al esquema que exhibe la orientación, la forma y el asentamiento de un edificio o de una serie de construcciones.

2.3. PAISAJE

Expresión formal de las múltiples relaciones existentes en un periodo determinado entre el individuo o una sociedad y un espacio topográficamente definido, donde el aspecto resulta de la acción en el tiempo, de factores naturales y humanos y de sus combinaciones.

2.3.1. PAISAJE NATURAL

La concepción natural de paisaje coincide con la naturaleza sin intervención humana, por lo que muchas veces se llega a asociar el término paisaje a paisaje natural o naturaleza.

El paisaje natural es aquel entonces, que no ha sufrido intervención antrópica; la corriente naturalista del paisaje se ha ido debilitando cada vez más, ya que cada vez es más difícil entender o encontrar un paisaje sin la intervención humana, por más mínima que sea; pudiendo quedar entendido como paisaje natural los entornos protegidos o reservas naturales o paisajísticas.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.3.2. PAISAJE CULTURAL

La primera concepción cultural de paisaje la hace el geógrafo estadounidense Sauer en el artículo denominado La morfología del paisaje (2006), donde define paisaje cultural como "una asociación de formas naturales y culturales existentes en la superficie terrestre. La cultura es el agente, la naturaleza el medio y el paisaje el resultado" (p. 21). Por lo tanto, el paisaje natural es el medio sobre el que actúa el agente cultural dando como resultado el paisaje cultural.

La transformación de un espacio en paisaje es el resultado de una ocupación humana y la consecuente modificación territorial, dando lugar a un proceso cultural y a un objeto cultural: el paisaje.

Figura 48

Diferencias entre el Paisaje natural y cultural

PAISAJE	
NATURALEZA	**CULTURA**
Objetividad	Subjetividad
Mesurable	Interpretable
Explicativa	Comprensible
Análisis	Síntesis
Lugar	Imagen

Nota. Elaboración propia.

2.4. PERFIL URBANO

La definición de perfil según la Real Academia Española como "contorno aparente de una figura" o bien, "contorno de una cosa representada por la parte o líneas que determinan su forma" en cuanto a perfil urbano, es el que presenta características especiales consideradas como valores patrimoniales paisajísticos y ambientales.

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. PATRIMONIO CULTURAL

Para la UNESCO (2014) patrimonio cultural es un producto (monumentos) con un valor universal y/o nacional excepcional; o un proceso que suministra a las sociedades un caudal de recursos que se heredan del pasado, se crean en el presente y se transmiten a las generaciones futuras para su beneficio. Por lo tanto, el patrimonio cultural es "esencial para promover la paz y el desarrollo social, ambiental y económico sostenible" (p. 132).

Como complemento tomamos lo escrito en el Manual para la valoración y conservación del patrimonio arquitectónico de Arequipa, publicado por Ríos (2010) entendemos como patrimonio a la "forma particular que tiene cada grupo humano de hacer las cosas, va formando rasgos característicos que identifican a cada poblador en particular con un grupo humano en general, compartiendo diferentes aspectos como lengua, relaciones sociales, ritos, ceremonias o comportamientos colectivos, creando un sistema de valores y creencias (p. 14).

La Convención de UNESCO en 1972 señala que el Patrimonio Cultural se compone de aquello que a lo largo de la historia han creado los hombres de una nación y que, en el momento presente, seguimos creando los que vivimos en la actualidad. Fue a partir de la II Guerra Mundial cuando el hombre tomó conciencia de los valores del patrimonio cultural que están relacionados con el concepto de identidad como un punto de referencia para identificarse con un lugar o una parte de la historia.

Se piensa que el Patrimonio Cultural no solo consta de objetos del pasado ni del legado físico de sociedades pasadas, sino que es mucho más que ello, pues se va enriqueciendo a lo largo de nuestra historia, añadiéndose costumbres, celebraciones, ceremonias, objetos, bailes, tradiciones, cantos, lenguas, técnicas, modas, usos y costumbres, además de elementos ajenos que se transforman, adaptan y aceptan; son estas cosas las que construyen el patrimonio de una cultura viva.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.5.1. PATRIMONIO CULTURAL INMATERIAL

El patrimonio cultural inmaterial o patrimonio vivo son los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas que individuos o grupos de personas reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural. Dicho patrimonio cultural inmaterial se transmite de generación en generación, y es recreado constantemente por las comunidades y grupos en función de su entorno, su interacción con su historia y su naturaleza, infundiéndose un sentimiento de identidad y continuidad, y contribuyendo así a promover el respeto de la diversidad cultural y la creatividad humana.

El patrimonio inmaterial genera a las comunidades un sentimiento de identidad y de continuidad, lo cual favorece la creatividad y el bienestar social. La Convención de la UNESCO (2003) para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial tiene como objetivo la preservación de este frágil patrimonio; además de asegurar la viabilidad y optimizar su potencial para el desarrollo sostenible. La UNESCO brinda su apoyo a los Estados Miembros en este sentido a través de la promoción de la cooperación internacional para la salvaguardia, y estableciendo marcos institucionales y profesionales favorables a la preservación sostenible de este patrimonio vivo.

El patrimonio cultural inmaterial es:

- Tradicional, contemporáneo y viviente a un mismo tiempo
- Integrador
- Representativo
- Basado en la comunidad

2.5.2. PATRIMONIO CULTUAL MATERIAL

De acuerdo a la Secretaría de Cultura del Gobierno del Estado de Jalisco (2019), el Patrimonio Cultural Tangible o Material se compone de los bienes muebles e inmuebles hechos por las sociedades de nuestro pasado.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Patrimonio Arquitectónico: Monumentos, edificios y construcciones que representan nuestra memoria física y nuestra evolución o involución social.
- Patrimonio Arqueológico: Elementos de valor producidos por culturas previas a la invasión de los españoles al ahora continente americano. También cuentan restos humanos, flora, fauna, fósiles y restos paleontológicos.
- Patrimonio Artístico e Histórico: Son las pinturas, esculturas o producciones artísticas que nos hablan de otras épocas. También piezas que nos sirven para evocar, recordar y explicar otros momentos de nuestra historia (audios, películas u objetos de uso diario, por ejemplo).
- Patrimonio Industrial: Posee valores históricos, tecnológicos, sociales, arquitectónicos o científicos. Se constituye por edificios, máquinas, talleres, molinos, fábricas, minas, depósitos y medios de transporte.
- Bienes inmuebles: Según la Comisión Pontificia para los bienes culturales de la Iglesia, abarca a toda la infraestructura, monumentos de culto, monasterios, palacios. Construcciones que evidencien actividad humana y que posean valor relevante de carácter arquitectónico o histórico, inclusive religioso, tecnológico y muchas veces científico.

  Muchos de los pueblos ubicados a ambos márgenes del Valle del Colca han sido declaradas Patrimonio Cultural de la Nación, por su valor arquitectónico, siendo expresiones invaluables de la corriente barroca mestiza que se desarrolló en los siglos XVI y XVII, además de que en su interior se encuentran retablos de madera y cuadros de la escuela cusqueña.
- Bienes muebles: De acuerdo con la Recomendación sobre la Protección de los Bienes Culturales Muebles se entiende por bienes culturales muebles 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

> Todos los bienes amovibles que son la expresión o el testimonio de la creación humana o de la evolución de la naturaleza y que tienen un valor arqueológico, histórico, artístico, científico o técnico, en particular los que corresponden a las categorías siguientes:
>
> Excavaciones arqueológicas; objetos antiguos, alfarería, monedas, joyas, armas y restos funerarios; elementos de monumentos históricos; bienes referidos a la historia o acontecimientos de importancia nacional; materiales de interés antropológico; bienes de interés artístico como pinturas y dibujos hechos enteramente a mano y en toda clase de materiales; manuscritos, códices, libros o documentos de interés especial; objetos de interés numismático o filatélico; documentos de archivos, grabaciones de textos, mapas y material cartográfico, fotografías, películas cinematográficas, grabaciones sonoras; mobiliario; especímenes de zoología, botánica y geología. (UNESCO, 1978, p. 32)

2.6. PATRIMONIO NATURAL

Se conforma por el conjunto de bienes y riquezas naturales, o ambientales, que la sociedad ha heredado de sus antecesores. Incluye también monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas, hábitats de especies animales y vegetales endémicas o en peligro de extinción, así como lugares delimitados por su valor excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural (ILAM (s.f.)).

2.7. PATRIMONIO VERNÁCULO

La palabra vernáculo proviene del latín *vernacŭlus*, que significa “nacido en la casa de uno” o nativo. Por lo que patrimonio vernáculo, son las características esenciales y compartidas que definen la identidad de un cierto grupo de personas que habitan en un cierto lugar.

La Carta del Patrimonio Vernáculo Construido publicada por el International Council on Monuments and Sites o ICOMOS (1999), define patrimonio vernáculo o tradicional como “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

expresión fundamental de la identidad de una comunidad, de sus relaciones con el territorio y al mismo tiempo, la expresión de la diversidad cultural del mundo" (p.01).

Para Tillería (2010) "no sólo en los monumentos habita la memoria de los pueblos, la tradición no se guarda entre castillos, fortalezas y templos, también existe una escala de lo doméstico que genera cultura" (p. 13). Siendo así que el patrimonio vernáculo encontrado en Sibayo no solo se restringe a su arquitectura monumental como la Iglesia de San Juan Bautista de Sibayo, sino que es también su arquitectura doméstica, su vivienda, su construcción tradicional y la configuración de su pueblo, lugares que reflejan su identidad y memoria. Y como registra la Carta del Patrimonio Vernáculo Construido, la importancia de esta arquitectura como expresión de la identidad de una comunidad, el valor del modo natural y tradicional en que han producido su propio hábitat, y la manera como forman parte integral del paisaje cultural.

2.8. IDENTIDAD CULTURAL

"Todos buscamos no perder nuestra identidad personal. La elección de vivienda y su conservación son procedimientos de manifestar nuestra identidad" (Untermann y Small, 1984).

La apropiación del sitio que uno ocupa es clave para el desarrollo de la identidad y del grado de pertenencia que uno tiene con el lugar, tanto de manera individual como colectiva. Uno siente más propio algo con lo que se identifica, algo que ha construido o que ha sido modificado por uno, lo que hace que sea parte del mismo, en un sentido social, esto es importante para el desarrollo social de un sitio, ya que uno cuida lo que siente como propio.

La identidad puede ser manifestada en un sentido formal, mientras más sea el arraigo del usuario a la tradición y al acervo cultural, esta expresión cultural será más fuerte y más recurrente, tanto en arquitectura como en otras manifestaciones culturales.

En este sentido, en viviendas unifamiliares es más fácil encontrar estas manifestaciones de identidad de cada usuario que las habita al ser la construcción de estas viviendas 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

personalizada; en cambio, en viviendas multifamiliares, que son diseñadas y producidas, en la mayoría de casos, casi en serie, el sentido de identidad del usuario corre el riesgo de perderse y éste se limita a ciertos aspectos como el mobiliario o el ornamento.

2.9. GENIUS LOCI

Norberg-Schulz (1999) hace una aproximación al Genius Loci desde la corriente fenomenológica expresando que el genius loci "es un concepto romano. De acuerdo con las creencias romanas, cada ser tiene su "Genius", su espíritu guardián. Este espíritu da vida a la gente y a los lugares, los acompaña desde el nacimiento hasta su muerte y determina su esencia". Años después Aldo Rossi da un concepto de Genius Loci como "La relación singular y sin embargo universal que existe entre cierta situación local y las construcciones que están en aquel lugar" (Rossi, 1971, p. 157).

3. CULTURA Y ARQUITECTURA ANDINA

3.1. DEFINICIÓN

Se entiende por arquitectura andina a aquella secularidad constructiva en los países por los cuales pase la cordillera de los Andes, en los cuales tuvieron lugar distintas culturas prehispánicas en los países de Venezuela, Chile, Ecuador, Bolivia, Colombia, el norte de Argentina y Perú en los siglos XIV y XV. Es en este periodo donde también se desarrolló la cosmovisión andina, la misma que consideraba que la naturaleza, el hombre y la Pachamama (Madre Tierra), son un todo que viven relacionados perpetuamente.

Algunos materiales característicos de la época tales como el adobe y la madera son usadas en la costa; piedras labradas y adosadas usadas en áreas de cordillera, y el uso de andenerías, han sido símbolos evidentes de la arquitectura andina.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Formas difíciles de comparar con entidades geométricas exactas, desarrollos urbanos escasamente similares a fenómenos conocidos, elementos arquitectónicos no correspondientes a caracteres normados: a toda escala dimensional la arquitectura andina no se presta al análisis histórico conocido, ni morfológico, ni espacial. Este patrimonio estético parece eludir la historiografía.

La historia de la arquitectura andina se presta a un estudio analítico y a una traducción por al menos tres motivos principales. Ante todo, se trata de un proceso del subcontinente independiente de otros contactos o influyentes por varios milenios y esta característica permite observar cómo las nociones de territorio, paisaje y arquitectura se han afirmado de manera autónoma y cómo solas se han transformado. En segundo lugar, la evolución entre épocas presenta una complejidad social y económica de amplio horizonte, desde las primeras sociedades agrícolas de época arcaica hasta aquellas teocráticas en época formativa o a las estructuras estatales wari o inca, donde se manifiesta una vastísima gama de soluciones intermedias, cada una de éstas hace propio un modelo arquitectónico para manifestar un tipo de poder, de forma agregativa, de cohesión cultural. De ello deriva un panorama extremadamente variado en las formas y en los lenguajes, que hasta ahora no han recibido una verdadera ubicación. El tercer motivo sugiere un desafío conceptual, útil no sólo para la comprensión del mundo andino, sino también para ampliar el conocimiento a la pluralidad del saber estético. ¿De dónde viene el patrimonio volumétrico, tipológico y arquitectónico de este mundo? ¿Qué parte de su lenguaje está viva hoy? ¿De dónde viene la forma?

3.2. EVOLUCIÓN

En el origen, el ser humano tenía la necesidad de sobrevivir ante las complicaciones del medio, por lo cual tuvo la necesidad de buscar un lugar que le permita refugiarse y tener cobijo; este primer concepto de refugio fue la caverna.

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 año 5000 a 6000 a.C. cazadores y recolectores recorrieron la zona en busca de camélidos y vegetales que eran la base de su alimentación, quienes poco a poco fueron domesticando animales y plantas. Posteriormente pasaron de ser cazadores a ser criadores de camélidos sudamericanos.

Después de miles de años el hombre del Colca pudo imponerse al complicado medio geográfico y transformarlo en un paisaje de andenería, por consiguiente, pudo basar su economía en la agricultura; de manera que el paisaje natural se modificó.

En palabras de Jorge Burga en su libro Arquitectura Vernácula, estas primeras aldeas y pueblos surgen en territorios específicos por razones claves, no sólo dependientes de los materiales disponibles y los climas, sino coincidentemente además con otras manifestaciones culturales, con sus prácticas sociales vivas e históricas.

Los Wari ocuparon el territorio en el año 600 d.C. a 900 d.C., los mismos que establecieron centros administrativos desde los cuales controlaban los diferentes lugares del valle, además introdujeron tecnologías de canales para el regadío y desarrollaron sistemas constructivos basados en la utilización de piedra con argamasa.

Después de los Wari siguieron dos sociedades locales que se separaron de la administración incaica, fueron los Collaguas en el norte y Cabanas al sur, quienes posteriormente en 1450 d.C. se incorporaron al Imperio incaico por Túpac Inca Yupanqui. Con la incorporación de nuevos poblados el Imperio incaico tuvo un control vertical de los diferentes pisos ecológicos para su mejor administración y organización.

La vivienda andina se desarrolló utilizando estas técnicas constructivas aprendidas de los Wari para adaptarse a sus propias necesidades de agricultores y ganaderos. Por lo cual sus tipologías constructivas de vivienda tienen una configuración que parte de la “qancha” prehispánica; y se han desarrollado en base a necesidades económicas, culturales y sobre todo físicas, es decir, el clima tan frígido en el cual se desarrollan dichas tipologías.

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 arquitectura andina se ha desarrollado en perfecta armonía entre el paisaje natural y la arquitectura de los edificios siendo en el caso de Sibayo, un paisaje cultural que ha sido heredado desde la cultura inca hasta la hispánica, con el propósito de ser una muestra intacta de métodos constructivos y el aprovechamiento de materiales tradicionales de la zona.

3.3. COSMOVISIÓN

Earls y Silverblait (1981) afirmaron sobre la cosmología que debe comprender el conjunto de conceptos que expresan el orden básico del universo: las entidades que lo componen, la geometría de su espacio y tiempo, las fuerzas y las reglas promotoras de los acontecimientos naturales y sociales, y además la clasificación de esos fenómenos en un patrón coherente. La ubicación de los seres humanos en relación a esas fuerzas y reglas; ya que así se establece una armazón de metodologías instrumentales (p. 443).

3.4. CULTURA Y CULTO

3.4.1. EL AYLLU

Tres eran las leyes inquebrantables que fueron los pilares de la convivencia armoniosa en el círculo social dentro de la sociedad del ande:

- Ama Shua: No ser ocioso
- Ama Llulla: No ser mentiroso
- Ama Quella: No ser ladrón

Estas tres leyes además se complementaban con tres principios de comportamiento como individuo y sociedad con la finalidad de llevar una convivencia armoniosa y recíproca:

- Yachay: Aprender
- Munay: Amar
- Llankay: Trabajar

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 ayllu era la representación de la sociedad dentro de la cultura incaica, y de acuerdo a la mitología incaica debe su origen a deidades ancestrales. Se creía que el Inca era hijo del sol y la luna, y que los muchos ayllus se formaron por las personas que surgieron de las pacarinas, que son los lugares sagrados de donde provienen estos linajes andinos o ayllus.

El ayllu es una unidad social, económica y política, la cual poseía tierras denominadas como Markas, en donde se trabajaba en la producción agrícola y se tenía los rebaños para su pastoreo, según Silva Santisteban.

Dentro del ayllu existía el ayni y la minka. El ayni estaba referido a la reciprocidad. Cuando un miembro del ayllu construía su casa o realizaba trabajo en el campo, los otros miembros del ayllu brindaban apoyo en el trabajo, con la condición que esta ayuda se retribuyera en un futuro, y así cada familia podía beneficiarse de esa ayuda.

Por otro lado, la minka era el trabajo que tenía fines sociales. Los grupos familiares participaban en la construcción de infraestructura pública que servirían a toda la sociedad, como canales de regadío, locales públicos, entre otros.

Desde la época previa a los incas existen los ayllus, pero fue en el imperio que lo adoptaron como una organización socioeconómica. Esta modalidad de agrupación trascendió al periodo de conquista española, y hasta nuestros días se pueden ver agrupaciones populares denominadas comunidades campesinas. Según el Inca Garcilaso de la Vega, los Collaguas han estado ligados a los incas desde la época del cuarto Inca, Mayta Cápac, a mediados de los años 1200 d.C., aunque se dice también que la conquista de las tierras que actualmente ocupa la región Arequipa se dio durante el gobierno del Inca Pachacútec, doscientos años después, alrededor del 1400 d.C.

En el Valle del Colca es muy común ver agrupaciones campesinas que viven en los diferentes pueblos. En ellas aún se conservan los principios de convivencia establecidos

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 los incas y se realizan jornadas de minka, en ciertas épocas para limpiar los canales de regadío y en otras para trasquilar al ganado.

3.4.2. FESTIVIDADES RELIGOSAS

Se identifican claramente cuatro fases en el calendario festivo dentro del Valle del Colca:

a) Tiempo de escasez: Temporada de agosto a noviembre, que es cuando existe precariedad económica, los pastizales son escasos para alimentar al ganado y los frutos de la cosecha anual se van acabando. En la primera semana del mes de agosto se realiza la limpieza de los canales de regadío, y se remueven las tierras para prepararlas para el siguiente tiempo, que es el del sembrío. En esta época de escasez, se realiza el ritual de la tinka, una ceremonia autóctona en la cual se realiza una ofrenda a la Pachamama y a los Apus, para que protejan los sembríos venideros. En esta ceremonia se ofrece hojas de coca, un feto de alpaca, sebo, hierbas medicinales, maíz, chicha y algún licor. Posteriormente se incendia la ofrenda. La población encuentra la respuesta positiva de sus deidades en las cenizas que deben ser de un color claro.

b) Tiempo de protección: Temporada de diciembre a febrero, es la época que determina el inicio de la temporada de lluvias. Gracias a ésta es que se asegura el agua para la producción agrícola y también crecen los pastizales para alimentar al ganado. Durante los meses de protección se celebran los carnavales, con cantos bailes y bebidas, que representan el júbilo de la fertilidad.

c) Tiempo de silencio: Temporada de marzo a abril, es en este periodo que se celebra la cuaresma, fecha que pertenece al calendario litúrgico en la que se conmemora la pasión, muerte y resurrección de Jesucristo. La cuaresma

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

empieza el día siguiente a los carnavales y durante los cuarenta días siguientes no se celebra ninguna fiesta o ritual en todo el Valle del Colca.

d) Tiempo de agradecimiento: Temporada de mayo a julio, es la época en la que se reestablece la economía de las familias gracias a la cosecha de los productos agrícolas, y los pastizales están listos para ser consumidos por el ganado. En estos meses se celebran las fiestas patronales más importantes del Valle del Colca, se realizan rituales de agradecimiento y se realizan trabajos de mita y minka, construyendo y refaccionando las casas y la infraestructura del pueblo, sea urbana como los caminos, puentes o rural como los andenes y canales de riego.

3.4.3. COSTUMBRES Y FOLCLORE

Sibayo es un pueblo que ha mantenido las características del pasado histórico y que se han mantenido como un legado cultural, es uno de los pueblos del Valle del Colca en el que parece que el tiempo se ha detenido. Algunas de las costumbres que se han mantenido son:

- Prácticas ancestrales, consiste en el pago de la tierra con diferentes motivos.
- Rituales celebrados en fiestas patronales, matrimonios, etc.
- Danzas típicas y músicas, para ellos utilizan el arpa, bandolina y guitarra donde los músicos cuentas sus historias y costumbres
- Caminatas, largas o cortas.

3.4.4. CALENDARIO RELIGIOSO

Hay un periodo de transición dentro de la religión andina en la que se produce la asimilación de la religión católica impartida por la conquista española, ya que el clero católico tuvo que conciliar el calendario litúrgico con el calendario productivo 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

cosmológico con el que se organizaba la sociedad andina. Dentro de este proceso de asimilación, se concreta el asignar un santo para cada pueblo, prodigando a este santo como la protección y quien podía interceder por los pobladores y sus peticiones ante el Dios católico, como un intermediario de cada pueblo con Dios.

La celebración más importante del Valle del Colca según Autocolca, es la fiesta de la Virgen de la Inmaculada Concepción, ya que esta festividad tiene lugar no solo en Chivay, de donde es patrona, sino que también en varios distritos alrededor del Valle del Colca, como Yanque, Tuti, Callalli, El Madrigal, Llura, Ichupampa y Lari. Esta celebración está caracterizada por el armado de arcos y altares, además de danzas y convites en la plaza principal de cada localidad.

El aniversario de la creación política del distrito de Sibayo es el 25 de enero, para la conmemoración política del distrito en 1943.

La fiesta de San Juan Bautista es el 24 de junio con la festividad en honor al patrono San Juan Bautista; en la cual se bailan distintas danzas tradicionales como Intiquilla, Waira, entre otros; además de corridas de toros.

3.5. TRAZA URBANA

La conquista española ha dado como resultado que todas las trazas urbanas del Valle del Colca sean dameros reticulares bajo la probabilidad que antes hayan tenido un patrón radio céntrico en torno a un templo ceremonial.

3.5.1. DESARROLLO

Después de la conquista en 1532 el Virrey Francisco de Toledo forzó a los indígenas que estaban asentados de manera dispersa en el altiplano a concentrarse en nuevos centros poblados para someterlos a nuevas ideologías y mandatos. Por lo cual el Virrey Francisco de Toledo pensó en una concentración de las masas indígenas en pueblos que

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

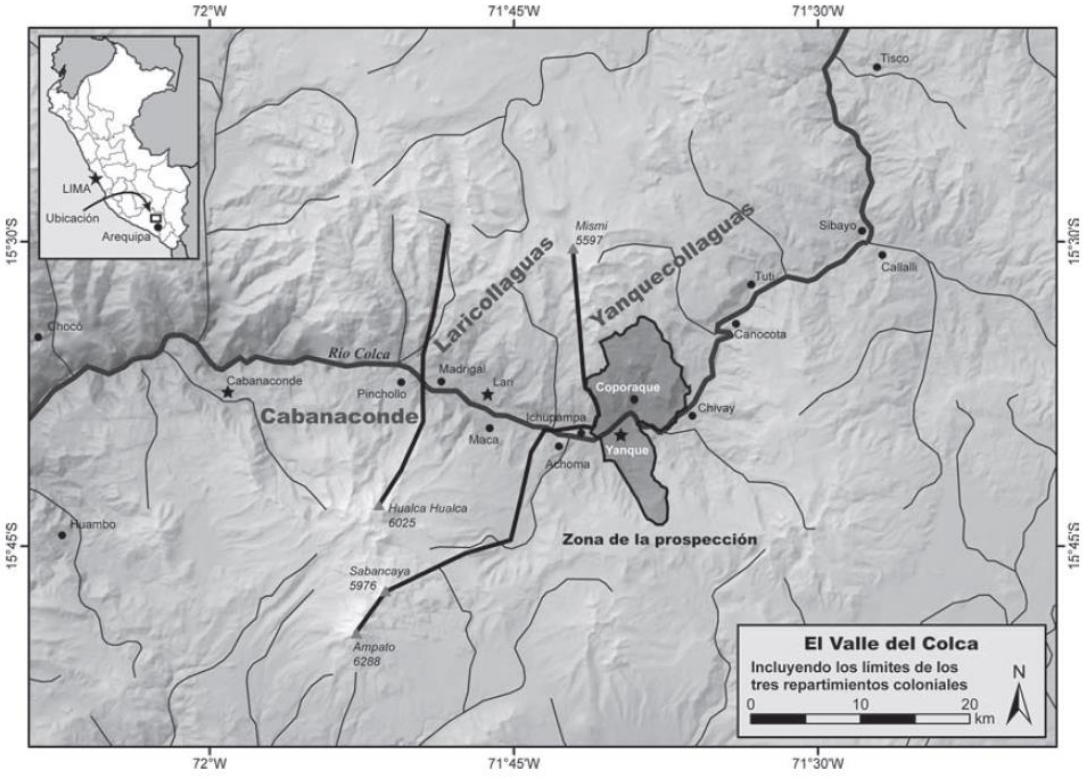
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

facilitara su estructura política, su enseñanza religiosa, los repartimientos de los corregidores, la recaudación de tributos, y la abundancia de la mano de obra.

Por lo que se establecieron una serie de pueblos indígenas que siguieron el modelo español; las reducciones Yanque collaguas fueron: Tisco, Sibayo, Callalli, Tuti, Canocota, Chivay, Coporaque, Yanque y Achoma. Las Laricollaguas fureron: Ichupampa, Lari, Maca, Madrigal, Tapay y Caylloma. En tanto que los pueblos Cabanaconde fueron: Pinchollo, Cabanaconde, Huambo, Huanca, Lluta y Yura. Todos estos nuevos mandatos radicales obligaron a los indígenas a desprenderse o desligarse de sus tradiciones y creencias por las nuevas impuestas por los españoles.

Figura 49

Ubicación del área de la prospección



Nota. Revista de antropología chilena. Vol. 43 (2) Pág. 203-220

Estos nuevos centros urbanos ocuparon territorios que antes eran utilizados para la agricultura, lo que no influyó en la producción agrícola puesto que la población indígena

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 había reducido en gran número a causa de las epidemias traídas por los españoles, tales como la viruela y la influenza en el año 1590.

Dichos centros poblados recibieron una nueva fisonomía específica, la iglesia constituía el núcleo central del pueblo, frente a la plaza desde donde partían calles sistematizadas. La traza urbana de los pueblos del Colca era el damero; las calles eran de escala humana y anchuras diferentes. Las plazas siguen siendo hoy el espacio público de uso general, basadas en las disposiciones de Toledo de 1561.

La plaza tiene una presencia jerárquica rodeada por los edificios de poder civil y religioso de los conquistadores. En el siglo XVI los solares principales eran para las autoridades españolas. Las parcelas para vivienda común formaban bloques rectangulares homogéneos, algunos de ellos conservan la distribución de kanchas prehispánicas que existen hasta el día de hoy.

3.5.2. MODELO-SIBAYO

Cada pueblo del Valle del Colca ha tenido un desarrollo particular de acuerdo a su localización en el Valle.

Sibayo, es un antiguo asentamiento de los Collahua, originalmente llamado “Paraqra”, fue un pueblo alpaquero en sus inicios, ubicado en las orillas del río Colca, su emplazamiento en forma de damero ha permanecido inalterable a lo largo de cuatro

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

siglos. Por lo cual Sibayo es el más claro ejemplo de lo que fueron las reducciones de la época de Toledo.

Figura 50

Traza urbana de Sibayo



Nota. [Fotografía] Un estudio de contexto y documentación para Chivay y Sibayo, 2009.

En la plaza de Sibayo se encuentra ubicada al noroeste la iglesia de San Juan Bautista construida en 1691 con gran valor simbólico expresado en su dominio volumétrico, jerarquización del emplazamiento y utilización del sillar, contrastante en color y textura a los materiales usados tradicionalmente.

La escala de la iglesia es mucho mayor a la escala doméstica. Las viviendas del pueblo de Sibayo han sido construidas con piedra de río, material predominante del lugar por su cercanía al mismo, y techos de paja. Las viviendas han sabido combinar su residencia urbana con el trabajo. Se ha conservado la traza hecha por los españoles.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Investigaciones realizadas indican que hace 30 años Sibayo Rumillaqta era un lugar casi abandonado, lo cual es evidente en las manzanas más alejadas de la plaza, en ruinas.

Figura 51

Iglesia San Juan Bautista de Sibayo



Nota. [Fotografía propia]

3.6. MATERIALES

En la arquitectura andina la utilización de materiales de la zona ha sido una característica esencial a lo largo del tiempo. La utilización de los materiales locales ha impulsado el desarrollo de tecnologías constructivas locales con la finalidad de satisfacer las necesidades del hombre y hacerles frente a las condiciones medio ambientales.

Con el pasar del tiempo han surgido nuevos materiales como calamina, ladrillo y cemento que han sido usados por los pobladores como una alternativa a los materiales tradicionales. Estos materiales no solo "rompen la unidad y armonía de la vivienda y del conjunto urbano, sino que multiplican la temperatura exterior sin aislar, es decir: calientan en exceso cuando hay sol y enfrían sobremanera cuando hay frío" (Burga, 2010, p. 109).

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 53

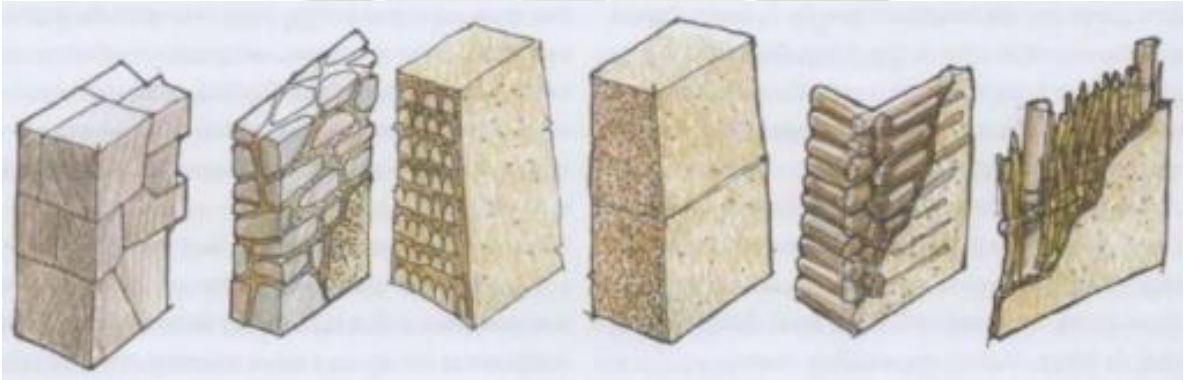
Vivienda de Sibayo Rumillaqta



Nota. [Fotografía propia]

Figura 52

Muros de piedras, piedra y barro, tapial, muesca y quincha



Nota. Libro Arquitectura Vernácula peruana por Burga.

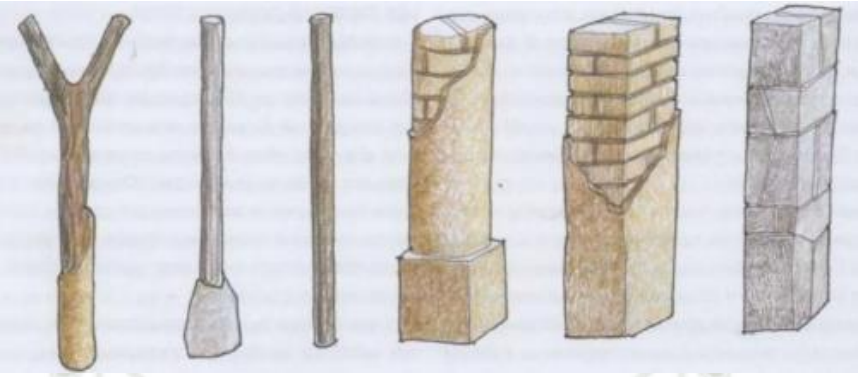
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 54

Columna de madera, horcón con y sin base, adobe y piedra



Nota. Libro Arquitectura Vernácula peruana por Burga.

3.6.1. ADOBE

La utilización del adobe se presenta en el valle desde la época prehispánica. Esta técnica consiste en la utilización de ladrillos hechos de barro y paja para el levantamiento de los muros. Dichos ladrillos se elaboran exclusivamente con materiales de la zona, y el barro se hace con diferentes tipos de tierra, generalmente arcilla, limo y arena.

Este material es particularmente bueno, además, por su conductividad térmica, que es mucho menor que la del ladrillo, lo que hace que las construcciones hechas de adobe estén mejor aisladas y permitan mantener un mejor confort térmico en sus habitaciones, manteniéndose más frescas durante el día, y más cálidas por la noche.

De la tabla de conductividad térmica, se obtiene que la conductividad térmica de un muro de adobe de 30 cm de espesor es de 0.20. Si se pretende que un muro de ladrillo tenga la misma conductividad térmica y por tanto mantenga el confort térmico igual que un muro de adobe, éste deberá ser de aproximadamente 1.05 m de ancho.

Específicamente, en el pueblo de Sibayo Rumillaqta, la mayor cantidad de edificaciones están construidas con piedra, siendo la menor parte de estas, aproximadamente el 35% de las mismas construidas con 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

Es importante destacar que se coloca un zócalo de piedra que haga las veces de sobrecimiento y proteja al muro de la humedad y el agua que pueda absorber durante épocas de lluvia. Este zócalo es de 1 metro de altura. Encima del mismo se colocan las hiladas de adobe, la primera hilada en soga, la siguiente de cabeza. Se pueden colocar también, refuerzos horizontales, generalmente de carrizos, cada 60 cm. Por lo general este muro tendrá entre 2.30 y 5 m de altura. Dicho muro se reviste de una mezcla de barro uniforme en todo el paño, buscando un acabado liso, el cual será pintado después.

3.6.2. TAPIAL

La construcción en tapial se da mediante la compactación de capas de tierra dentro de un molde o encofrado, de manera similar a un vaciado de concreto; para formar un muro.

El Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú, en la norma E.080 sobre diseño y construcción con tierra reforzada, define esta técnica como "la técnica de construcción que utiliza tierra húmeda vertida en moldes (tableros) firmes, para ser compactada por capas con la utilización de mazos o pisones de madera."

La norma E.080 del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú contempla también que cada unidad de tapial deberá ser fabricada en capas de tierra de 15 cm de altura máxima, siendo éstas compactadas hasta llegar a una altura de aproximadamente 10 cm, esto por cada capa, y siguiendo el siguiente procedimiento:

La compactación se realizará con un mazo de madera de aproximadamente 10 kg.

Una vez concluida la compactación de todas las capas que conforman cada unidad de tapial, ésta se debe picar en la cara superior de la última capa (superficie endurecida) un máximo de 1 cm, e inmediatamente se debe humedecer la misma antes de empezar con el vertido de la primera capa de tierra de la siguiente unidad de tapial.

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 juntas de avance de las unidades para conformar las hiladas deben realizarse inclinadas (con una pendiente cercana a 45° según se indica en el Anexo N°5: Recomendaciones para las junas de avance en la técnica del tapial reforzado)

La mezcla para la construcción de muros con tapial es de entre el 55 y 70% de arena o grava, 10 a 20% de arcilla y 15 a 25% de limo, además de agua y fibras naturales, que ayudan a evitar fisuras. La humedad de la mezcla debe ser de aproximadamente 14% para que esta pueda ser compactada adecuadamente. (Tejada, Mendoza y Torrealva, 2011).

Una de las ventajas principales de la construcción con tapial es su buena capacidad como aislante térmico, esta característica representa un ahorro de energía significativo para la climatización de una construcción.

3.6.3. PIEDRA

Otro material utilizado en la construcción de edificaciones en el Valle del Colca es la piedra. Principalmente en la localidad de Sibayo, la piedra fue el principal material para la edificación de viviendas, ya que es un material que responde bien a las condiciones climáticas y ambientales de la zona, ya que es un material que se encuentra en la misma y su extracción no representa un costo elevado para los pobladores.

Además de su utilización para sobrecimientos de construcciones de adobe, también se utiliza la mampostería toda de piedra, lo que corresponde a las edificaciones más antiguas.

En cuanto a la durabilidad del material, esta es bastante alta, una construcción de piedra puede tener una vida útil de más de 100 años con el mantenimiento adecuado, mientras que una edificación de ladrillo y concreto tiene una vida útil que bordea los 70 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

Debido a la alta densidad del material, este permite un confort climático adecuado en el interior de las edificaciones. Durante el día, la piedra absorbe el calor, el cual es irradiado durante la noche.

El ensamble de los muros puede ser de dos maneras, en una primera instancia, las construcciones utilizaban solo la piedra sin mortero, luego se desarrolla un ensamble uniendo las piedras con un mortero de cal viva y arena. En algunos casos a esto se agrega piedras pequeñas de canto rodado. En construcciones más modernas se reemplaza este mortero de "calicanto" por un mortero de cemento y arena, el cual trabaja mejor a momentos de compresión.

3.6.4. MADERA

La madera es el material que se utiliza para las estructuras de las coberturas de los techos, así como para el refuerzo de dinteles de vanos y en algunos casos como columnas para soportar volados. En épocas antiguas se utilizaban la queñua y el quishuar, pero actualmente estas son especies protegidas por lo que ahora se utilizan el eucalipto y el carrizo, aprovechando su homogeneidad en todo su largo y que no tienen muchos nudos y son de veta sencilla.

También se puede apreciar la utilización de listones y cuartones de madera aserrada para la estructura de los techos, ya que es un material accesible y de precios relativamente bajos.

La estructuración de los techos se realiza mediante un armazón con cerchas de madera, a modo de par y nudillo, formando un techo a dos aguas que tiene una pendiente aproximada de 60° para asegurar el buen discurrimiento del agua de lluvias. Las estructuras se amarran con correas de cuero de oveja y alpaca tradicionalmente, las cuales deben ser remojados en sal para que estas sean flexibles y que al secar se compriman

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

quedando fijas y asegurando la unión de la estructura. Además, se puede asegurar las uniones con alambres o ser clavados.

3.6.5. ICHU

El ichu es el material que se utiliza para la consolidación de los techos en las construcciones, ya que es un material idóneo por su comportamiento ante el clima de la puna, ya que es bueno conservando las condiciones climáticas en el interior de la edificación, y es un buen aislante acústico ante granizo y lluvia, lo que lo hace un material mucho más recomendado que los techos de calamina, cada vez más utilizados hoy en día.

El mantenimiento de los techos de ichu, puede ser una desventaja ya que éste debe ser reemplazado cada 3 a 5 años, ya que, al ser un material natural, se descompone por el sol y las lluvias.

Tradicionalmente solo se hacía uso de dos tipos de paja para el revestimiento del techo, una primera capa de paja de trigo o cebada, y una segunda recubriendo la primera de ichu. Con ambas capas la sección del techo es de aproximadamente 60 cm, debido a la impermeabilidad que se necesita en la zona en las temporadas de lluvia.

En la actualidad se ha buscado métodos de construcción y materiales que buscan mejorar la durabilidad y la eficiencia de la estructura, es así que es común en la actualidad que se coloque una capa de esteras que son aseguradas con alambres a la estructura principal de madera, sobre esto una capa de plástico, y luego el recubrimiento tradicional que consiste en una capa de paja de cebada o de paja de trigo para sobre esta recubrirla con una capa de ichu; también se puede observar en algunos casos la colocación de una primera capa de calamina, la que reemplaza la estera, y sobre esta ya el recubrimiento de paja, esto para garantizar la impermeabilización 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

4. CONCLUSIONES DEL MARCO TEÓRICO

4.1. SOBRE SUSTENTABILIDAD

La sustentabilidad es el poder satisfacer las necesidades de la sociedad actual sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de poder satisfacer las suyas propias.

Siendo la construcción una de las actividades menos sustentables y que más consume recursos, es importante dar a conocer nuevas formas de construcción que sean más conscientes en cuanto a la utilización de recursos y a la aplicación de técnicas constructivas que sean más contemplativas con el sitio en que se encuentran.

4.2. SOBRE VALLE DEL COLCA – SIBAYO

Se identifican dos zonas claramente debido al fenómeno de migración: Sibayo Rumillaqta y Sibayo Puente.

En Sibayo Puente es donde confluyen los flujos comerciales del poblado, siendo este el punto de concentración de las actividades económicas del mismo, esto debido a la presencia de la carretera utilizada esencialmente para actividades mineras en Caylloma.

Sibayo Puente presenta una configuración de emplazamiento de tipo lineal, debido a su crecimiento paulatino a lo largo de la carretera; así como por las limitantes propias de la topografía del lugar.

Sibayo Rumillaqta conserva los tipos y la identidad de la arquitectura vernácula del Valle del Colca, predominando las viviendas con muros de piedra y adobe y techos de madera e ichu.

Sibayo Rumillaqta presenta una traza urbana en forma de damero, característica de las reducciones españolas en esta parte del territorio peruano.

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

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.3. SOBRE IMAGEN URBANA Y PATRIMONIO EN SIBAYO

La imagen urbana del pueblo tradicional de Sibayo está ligada íntimamente a sus construcciones de piedra y a los métodos constructivos tradicionales que fueron utilizados, generando como lo dice su nombre un pueblo de piedra.

El patrimonio cultural es la herencia que recibe una colectividad de sus antepasados, y pueden ser tanto inmateriales, como costumbres, técnicas constructivas, modos de habitar, etc; o materiales, como infraestructura urbana y edilicia con valor arquitectónico, histórico, etc.

4.4. SOBRE CULTURA Y ARQUITECTURA ANDINA

La arquitectura andina tiene en la cosmovisión andina su concepción, teniendo así una consideración especial por el paisaje en que se emplaza, así como los materiales, técnicas y recursos que utiliza como respuesta natural al medio y condiciones en que se encuentra.

La arquitectura andina sufre una imposición de nuevos patrones en la época colonial española, como la traza urbana en forma de damero reticular y la construcción de iglesias de tamaño monumental.

Los materiales utilizados en la arquitectura tradicional andina son predominantemente la piedra, el adobe, la madera y el ichu como recubrimiento de 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

CAPÍTULO III: MARCO HISTÓRICO

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. MACRO

1.1. EVOLUCIÓN DEL VALLE DEL COLCA

El Valle del Colca hace 8000 años aproximadamente ha sido ocupado por distintos grupos humanos, los cuales han dejado rastro de su existencia en las pinturas y tallados rupestres en localidades como Callalli en las Cuevas de Mollepunko.[1]

Las comunidades del Colca se desarrollaron en base al trabajo colectivo y a una relación armoniosa con la geografía andina. (AUTOCOLCA, 2006, p. 120).

En el Horizonte Medio en algunos centros poblados de Arequipa se desarrolló la Cultura Wari (Fig. 55) en el periodo 600 d.C. a 1200 d.C.[2]. Siendo provenientes de Ayacucho los que establecieron centros administrativos en el Valle del Colca, de los cuales el más importante estaba en ubicado en Cabanaconde.

Dos etnias prehispánicas son las que se establecieron en el Valle del Colca, los Collaguas y los Cabanas, cada uno con diferentes costumbres, vestimentas y diferente lengua. Esta división empezó a finales de la Cultura Wari, continuó en el Imperio Inca y finalizó con la llegada de los españoles en 1535.

Con la conquista de los españoles se dio paso a una fusión de la cultura europea y andina; dando lugar a formaciones de nuevos centros poblados con trazas de dameros e imponentes iglesias que se conservan hasta el día de hoy.

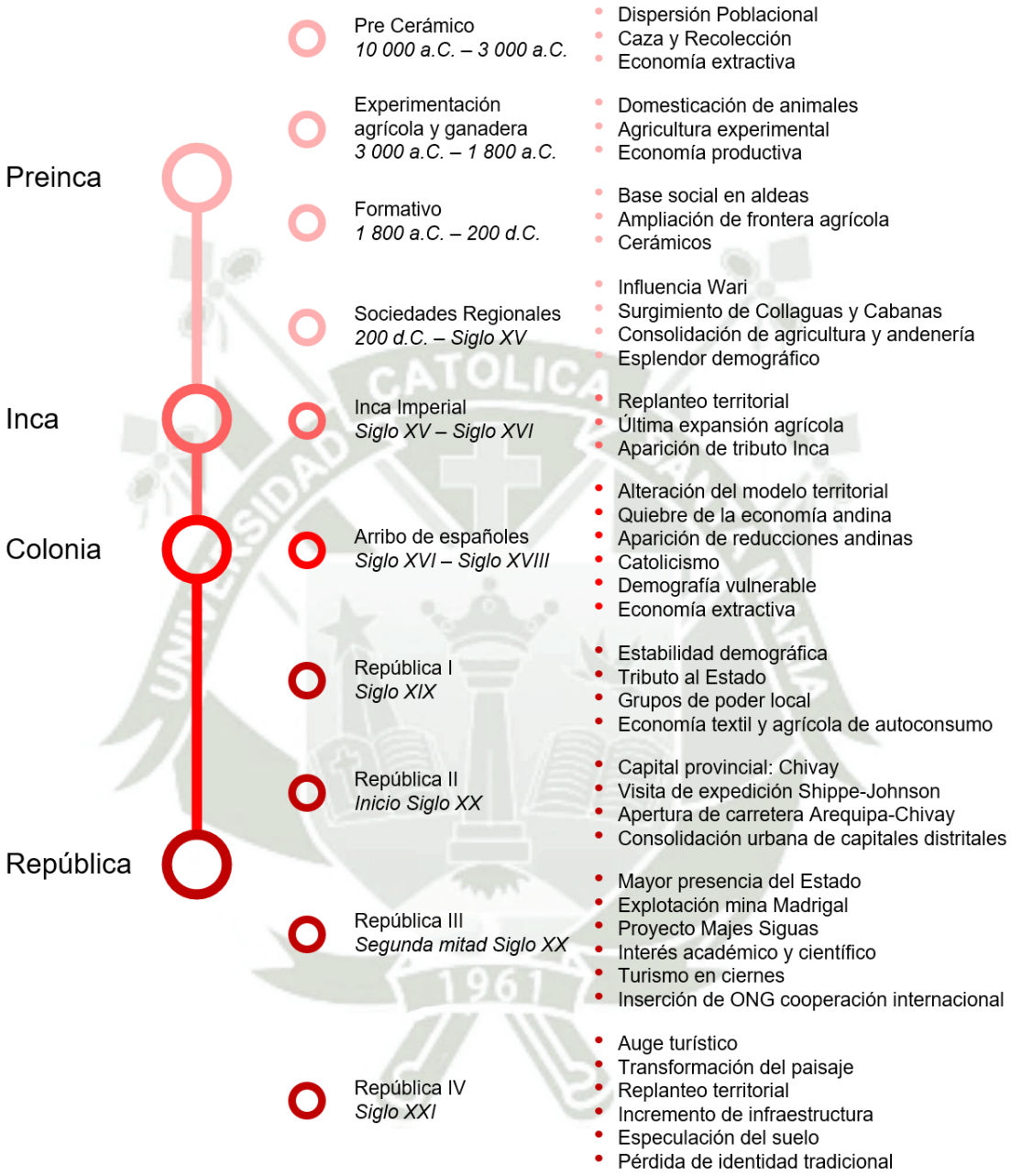
[1] En el año 2000 fue reconocido como Patrimonio Cultural de la Nación.
[2] Dato obtenido de página web Pueblos Originarios https://pueblosoriginarios.com/sur/andina/collagua/collagua.html

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 55

Evolución del Valle del Colca



Nota. Elaboración propia.

1.1.1. PERIODO PRE-INCA

Los primeros habitantes vivían en cuevas, para protegerse de las condiciones climatológicas y de los animales salvajes. De lo cual existe evidencia en las cuevas de Mollepunku descubiertas por el arqueólogo Máximo Neira en 1968. La cueva

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Mollepunku fue habitada por antiguos cazadores, y se ubica a 3750 msnm, en el distrito de Callalli entre bofedales y cerros, lo que la hace un lugar estratégico ya que se ve abrigada de las corrientes de aire. Gracias a los grabados de arte rupestre, se sabe que era habitada por gente que se dedicaba a la caza de camélidos y rituales religiosos. El uso de un pigmento rojo sobre los animales hace pensar que también se dedicaban a la caza (Zapata, 2014).

Figura 56

Cuevas de Mollepunko



Nota. Autocolca – Autoridad Autónoma del Colca y Anexos [Fotografía]. (https://colcaperu.gob.pe/)

1.1.2. LA CULTURA WARI EN EL VALLE DEL COLCA

Se presume que la influencia de la cultura Wari en la región de Arequipa ha tenido evidencia en algunos sectores de la provincia, tal y como muestra la ilustración 10. Dicha influencia esta correlacionada con el aumento de la población, el crecimiento de la estratificación social y la intensificación de la agricultura.

Pablo de la Vera Cruz, sostiene que Achachiwa en el valle del Colca es un sitio administrativo Wari (1987:97-98), pero otros arqueólogos que han realizado trabajos de

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

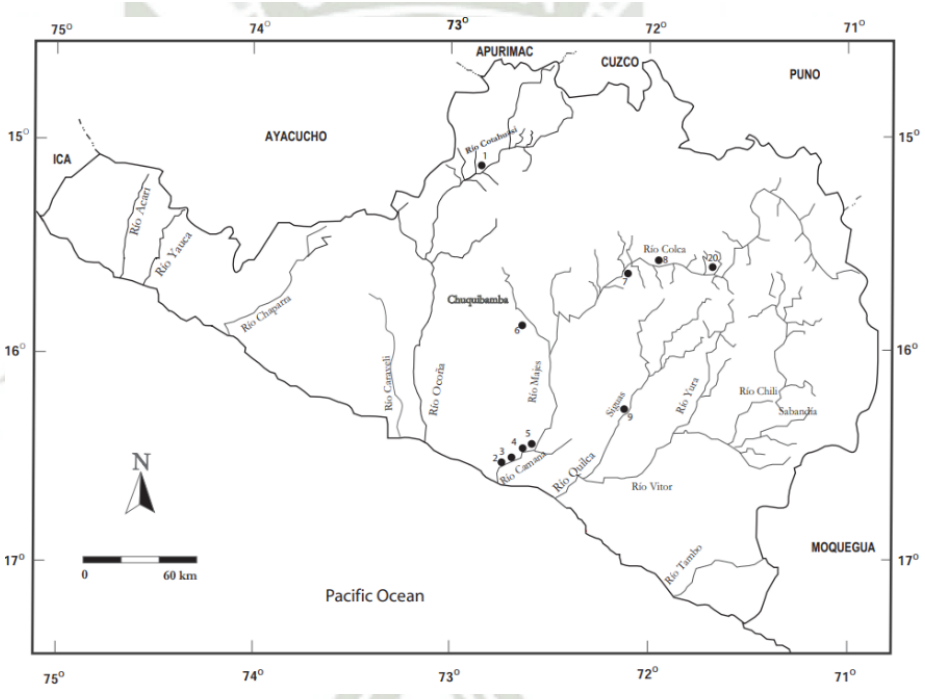
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

investigación en la cuenca y visitado el sitio han expresado sus dudas sobre la filiación Wari del sitio (Brooks 1998:87; Doutriaux 2004: 221; Wernke 2003: 168). Siendo Charasuta sugerido como centro administrativo Wari, afirmación deducible por similitudes arquitectónicas con Sonay (Doutriaux 2004:221), pero el sitio no ha sido excavado y no se ha encontrado en la superficie muestras de cerámica del Horizonte Medio (Doutriaux, 2004, p. 213).

Figura 57

Departamento de Arequipa al sur del Perú. (19) Achachiwa



Nota. Reevaluación del horizonte medio en Arequipa.

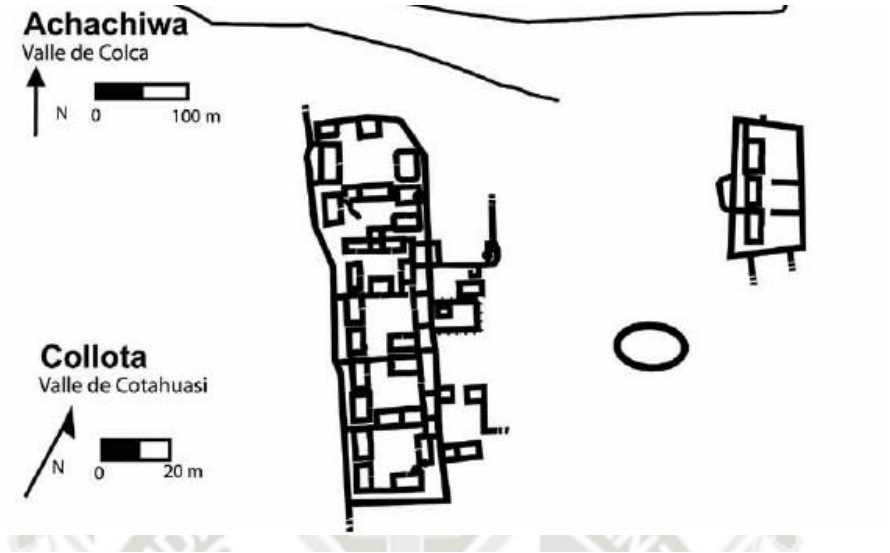
Robin Coleman Goldstein quien efectuó excavaciones en el sector del valle de Chuquibamba, confirmó sus sospechas iniciales que el sitio no era un sitio Wari intrusivo (Goldstein, 2010, pp. 338- 348; Sciscento, 1989, p. 266), y nuestra investigación en el sitio de Collota en el valle de Cotahuasi mostró que el sitio fue ocupado durante el Horizonte Tardío.

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 58

Dos centros administrativos reportados de la cultura Wari en Arequipa



Nota. Reevaluación del horizonte medio en Arequipa.

1.1.3. CABANAS Y COLLAGUAS

Cabanas y Collaguas, son dos etnias que conviven en el Valle del Colca a partir de la caída del Imperio Wari, en el año 1200 d.C. y mantuvieron su cultura durante el Imperio Inca hasta la llegada de los españoles en el siglo XV.

Según cuentan las leyendas y los mitos, se cree que los Collaguas descienden de un nevado llamado “Collaguata”. Su dialecto era el aimara y se extendían en la zona alta y central del río Colca. Su centro administrativo más importante es lo que ahora se conoce como el distrito de Yanque. Se dedicaron a la ganadería, en especial a la crianza de alpacas y a la comercialización de lana lana (Gutierrez, Esteras y Málaga, 1986, p. 195). Para no olvidar su origen tenían como tradición la deformación craneana de manera alta y alargada.

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

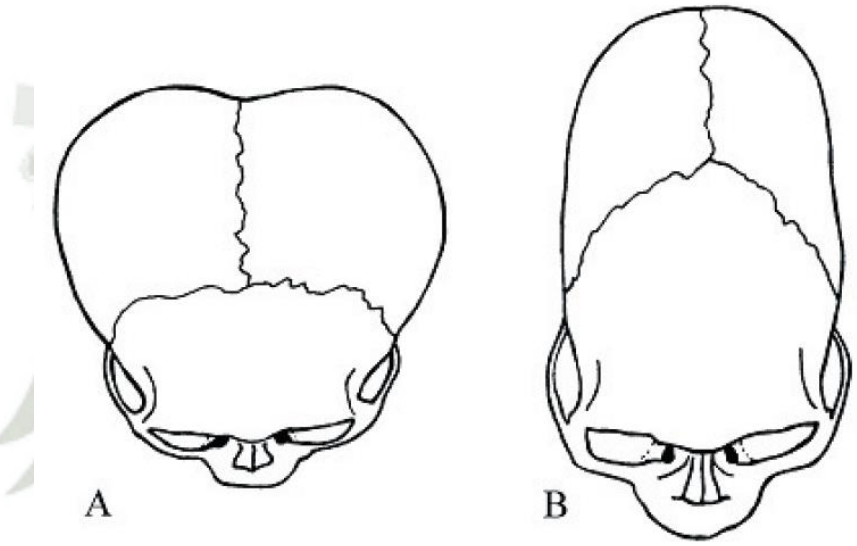
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La segunda etnia representativa del Colca fueron los Cabanas, quienes descendían del nevado Hualca Hualca. Ocuparon territorios en la zona baja del Valle, que hoy se conocen como el distrito de Cabanaconde. Su idioma fue el quechua, el cual se sigue manteniendo hasta la fecha. Ellos también se realizaron deformaciones craneanas para diferenciarse de los Collaguas.

Figura 59

Deformaciones craneales



Nota. (A) Cabanas y (B) Collaguas. La región de los Collaguas y Cabanas en tiempos prehistóricos.

1.1.4. PERIODO INCA

En las crónicas del Inca Garcilaso de la Vega se cuenta que los Collaguas estuvieron conectados con los incas desde la época del Inca Mayta Cápac por el año 1300 d.C. Los incas llegan al Valle del Colca a mediados del siglo XV, donde les imponen a los habitantes locales su organización política, económica, social, educativa y militar.

Un modelo de planificación de los Incas fue el de la tripartición. La primera distinción partiendo de diferenciar a las dos etnias que ya existían en el Valle, tomaron como

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

pueblos importantes a Yanque, Lari y Cabanaconde, los dos primeros bajo el mando de la etnia Collagua, y el ultimo bajo el mando de la etnia Cabana.

Durante este periodo aprovecharon la agricultura que ya estaba desarrollada por los Wari, que consistía en el manejo agrícola de sectores de producción a gran escala. También se construyeron nuevos canales de piedra mucho más elaborados que en el Imperio Wari, los que conducían el agua desde distancias mucho mayores.

Ulloa y Mogollón en 1586 narraron sobre la existencia de tres sembríos principales, en igual cantidad de zonas de producción: el maíz o sara, la quinua y la papa. El manejo integrado de múltiples cuencas hidrográficas permitió un mejor aprovechamiento de sus condiciones micro climáticas específicas.

Durante este periodo la provincia habitada por Collaguas y Cabanas alcanzo su más alto nivel poblacional que no ha podido ser igualado hasta la fecha. En 1530 los habitantes del Valle eran aproximadamente 62 000 personas, este aumento en la población fue correspondiente con la administración de terrazas agrícolas en el Valle del Colca.

1.1.5. LA COLONIA

Después de tres años de la captura y posterior ejecución del Inca Atahualpa, en agosto de 1535, los conquistadores españoles crearon la primera encomienda del Valle del Colca a razón de Cristóbal Pérez e hijo Juan de Arbes, donde se les entrega la provincia de Condesuyos, pueblo de Caguana (Cabana) junto a otros caciques.

En el año 1540 la parcialidad Yanquecollagua, que era uno de los territorios más ricos de Arequipa, encargó su parte de Hanansaya, a Gonzalo Pizarro, hermano del gobernador Francisco Pizarro, teniendo como pueblo principal a Yanque y los aledaños a Chivay, Coporaque, Achoma, Caylloma, Callalli, Tuti, Tisco y Sibayo en la zona alta, y Yanahuara y Tiabaya en el valle de Arequipa.

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 nuevas disposiciones de la corona dieron como resultado guerrillas y revueltas civiles a lo largo de la década de los 40 y la primera mitad de los 50 del siglo XVI, entre la corona y los encomenderos. Para 1562 se revirtió la encomienda de la parcialidad Yanquecollagua por las nuevas 5 encomiendas. Parte de los beneficios de los encomenderos se disminuyó tales como el cobro de tributos, que no solo era la entrega de productos, sino también obligación de sembrar, cultivas y cosechar.

Desde el descubrimiento de las minas de Potosí era indispensable para España consolidar el control del virreynato, pues la minería era la principal fuente de ingresos de la corona. Razón por la cual se impusieron aspectos de "territorialidad" contrarios a la organización de la sociedad andina.

Como consecuencia de estas disposiciones se requirió de otra gran reforma: las reducciones de indios, lo que modificó el sistema económico andino. Bajo este antecedente se creó la provincia de Collaguas, por disposición de García de Castro, con una extensión territorial de 52 leguas de largo y 25 de ancho (aproximadamente 40, 371.5 km2). La diferencia que existía entre Collaguas y Cabanas empezó a diluirse.

Con la llegada del virrey Toledo en 1568 se organizó definitivamente el virreynato en el Perú. En la segunda mitad del siglo XVI el virrey Toledo redefinió la organización de la estructura social y demográfica de los pueblos; además de imponerles la religión católica a cargo de los frailes franciscanos.

El Valle del Colca se distribuyó en tres repartimientos: Yanquecollaguas, Laricollaguas y Cabanas, respetando la organización previa de los curacas (Figura 60). Por otro lado, también se prohibieron las deformaciones craneanas que los Collaguas y Cabanas habían adquirido como parte de sus costumbres.

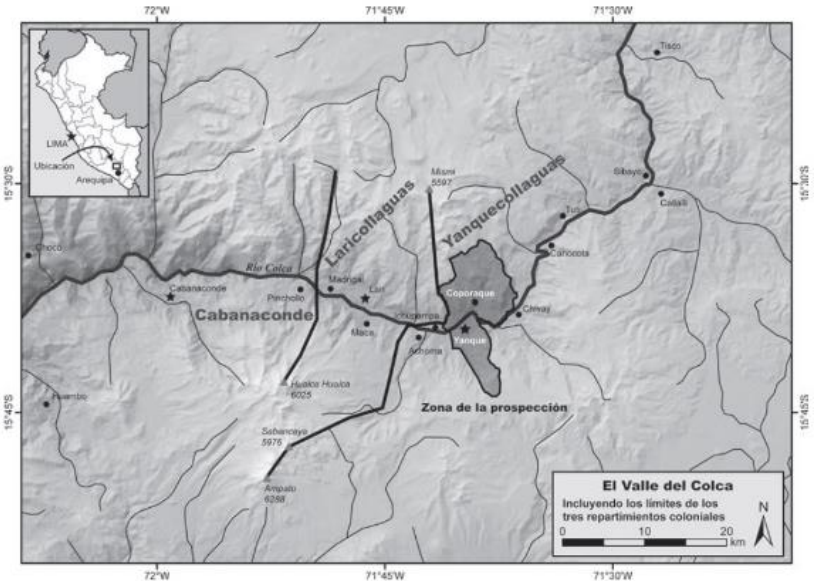
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 60

Ubicación del área de la prospección



Nota. Asentamiento, agricultura y pastoralismo durante el periodo formativo del Valle del Colca, Perú.

Las construcciones en el Valle del Colca se seguían realizando con piedras, ya que era su material predominante. Lo que se modificó en gran manera fue la traza de los asentamientos, lo cuales se emplazaron a manera de damero reticular, cuyo núcleo era la kallanca o plaza acompañada de una iglesia monumental con un atrio (Traslaviña, 2006, p. 50). La iglesia era el elemento arquitectónico central, tiene una planta de cruz latina con una sola nave, los brazos del crucero parecen capillas laterales adosadas, pues su altura es menor a la nave central. Los techos por lo general son de bóvedas de piedra recubiertos con ladrillo. En algunos poblados se han encontrado conventos adosados a un lado de la iglesia, algunos de ellos siguen en funcionamiento.

Las plazas son elementos importantes en la vida cultural de los pueblos del Valle del Colca, aunque en su mayoría han perdió su distribución original. Las calles están pavimentadas con piedra de canto rodado, técnicas que ya no se usan por los nuevos tipos de pavimentación que existen ahora.

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 61

Iglesia de Yanque



Nota. [Fotografía] (https://es.wikipedia.org/)

1.1.6. LA MINA EN CAYLLOMA

El descubrimiento de la mina en Caylloma en 1626, marcó un hito fundamental en la historia social del Valle del Colca. Sus depósitos de plata se encontraban cerca al pueblo, por lo cual los pobladores no pudieron evadir la total imposición de la mita minera, que consistía en una jornada laboral muy dura para explotar la mina.

A causa de la minería Caylloma se convirtió en el único pueblo que podrías denominarse “de españoles”, mientras que en los otros pueblos se mantuvo la población indígena durante la época de la colonia.

Desde el año 1630, se instaló un sistema de control llamado “cajas reales” en la provincia de Caylloma. Los cuales eran espacios donde tenía su residencia el tesorero y se almacenaban el oro, plata y los tributos indígenas para la corona.

El descubrimiento de las minas fue un causante del aumento de la población para algunos poblados del valle alto como Caylloma, Tisco, Callalli y Sibayo; mientras que los poblados del valle bajo como Yanque, Lari y Chivay presentaron casos de desnutrición y mortalidad por epidemias introducidas por los españoles. El número 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

habitantes Collagua bajo de cerca de 60 000 antes de la conquista a 6 000 en el siglo XVIII, provocando el abandono y la subutilización de las tierras agrícolas.

1.1.7. LA REPÚBLICA

La rebelión de Túpac Amaru II representó para la provincia de los Collaguas cambios trascendentes como la ruina de la minería de Caylloma, debido al traslado de la "Cajas Reales" hacia la ciudad de Arequipa. Otra de las transformaciones fue la conformación de las "intendencias" y la desaparición de los corregidores, lo cual derivó en la transformación de la antigua provincia de los Collaguas en la nueva provincia que hoy se conoce como Caylloma.

En 1834 se funda el distrito de Caylloma, posteriormente en 1930 se declara como capital de la provincia al distrito de Chivay.

Con la crisis en el sector minero se dio paso al comercio de lana de ovinos y fibras de camélidos con lo que se impulsará la creciente demanda de las fábricas textiles inglesas.

1.1.8. LA VIVENDA O KANCHA

La kancha andina (recinto cercado) o vivienda prehispánica ha sido por mucho tiempo un patrón de asentamiento como respuesta natural de adaptación al medio y a las condiciones socioculturales. Adine Gabazzi, arquitecta italiana y suiza estudiosa de la cultura precolombina en nuestro país dice: "La capacidad de crear formas constructivas y sistemas estéticos longevos depende de la profundidad y de la perspicacia con la que se interpretan las formas y los fenómenos naturales: cuanto más profunda y basta sea esta lectura, más valedera y duradera se hace la escritura" (2010, pp. 110-120).

.

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 62

Vista isométrica de la kancha tradicional Inca.



Nota. Apuntes-Revista digital de Arquitectura, 2015.

La kancha andina es una unidad modular arquitectónica que consta de dos, tres o más recintos independientes, que afrontan hacia un espacio abierto, con un cerco que termina de cerrar los pequeños espacios dejados en las esquinas por otros recintos. Canziani Amico encuentra los orígenes de la kancha en el proceso de urbanización Wari: "Estas unidades que en términos generales definen la tipología del urbanismo de Wari y que denominamos *Kanchas Wari*, se caracterizan por presentar como rasgo recurrente un patio central rodeado por estructuras en galería. A su vez, los muros perimétricos que delimitan estas unidades definen paisajes de circulación, conformando la trama urbana de los distintos sectores de la ciudad" (2012, p. 220).

El uso de este patrón de asentamiento (kanchas) fue muy recurrente en la época Inca. Podemos apreciarlas en el sector Qozqo de Ollantaytambo, en Machu Picchu, en Patallacta, en Pikillacta y en otros sectores del Perú.

Las kanchas también fueron utilizadas en el ámbito rural, pues según Agurto las kanchas tuvieron diferentes conformaciones según la cantidad de personas que formaban parte de la familia. De su estudio se han podido sacar algunas conclusiones, tales como:

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 cantidad de recintos que forman la kancha, puede variar desde tres recintos (en las "tres puertas" de Machu Picchu), 4 recintos (Ollantaytambo y Patallacta), o más de cuatro (Corikancha).
- Gavazzi, señala: "La cancha pertenece a más de una tipología, porque absuelve a cada función social y urbana, del templo al palacio, hasta la pequeña residencia y aparece a cualquier escala dimensional" (2010 p.65), sin embargo, su uso fue generalmente doméstico.
- Las kanchas fueron usadas en sectores urbanos y rurales.

En las viviendas de los pueblos del Colca este modelo de kanchas se sigue manteniendo, adaptándose a la configuración de cada lote. Burga, describe la distribución de estos recintos, por el frente se cierra con un muro de piedra y barro. La entrada se marca con columnas y un dintel de piedra. El recinto principal está ubicado al frente, caracterizado por sus muros laterales salientes y columnas intermedias sobre pedestales, que definen un espacio de corredor, con un poyo para sentarse, este recinto se usa como estancia y dormitorio.

Figura 63

Cancha en el Cañón del Colca



Nota. Burga Bartra, (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

La habitación de la derecha tiene en sus hastiales celosías que permiten ventilar el humo de la cocina. El tercer recinto se usa para almacenar granos y herramientas. Los techos son a dos aguas de madera rolliza sobre el cual se colocan los atados de ichu. Los corrales se ubican en las esquinas y la presencia de árboles completan el repertorio de la vivienda kancha (Gavazzi, 2010, p. 107-109).

1.2. EL VALLE DEL COLCA EN LA ACTUALIDAD

En la actualidad, los pueblos del valle, especialmente Chivay están atravesando por una crisis de identidad, ya que se está dejando de lado la construcción con materiales tradicionales, para dar paso a una época moderna, gobernada por el "material noble". Las construcciones populares, de ladrillo y concreto armado, están llevando a una destrucción y olvido de la identidad cultural del Valle del Colca.

2. MICRO

2.1. EVOLUCIÓN DEL DISTRITO DE SIBAYO - ORIGEN DEL DISTRITO DE SIBAYO

De acuerdo con el texto de Omar Estrella y Christian Soncco, titulado "Fragmentos de la historia de Sibayo", se menciona que el distrito de Sibayo tiene sus remotos orígenes desde la aparición del hombre en el valle del Colca teniendo como referencia las cuevas de Sumbay y más claramente en las de Mollepunko, que datan de los 5 000 a.C. donde existe evidencia que los hombres que vivían en estos lares se alimentaban de los animales propios de la zona como son los auquénidos y que las pinturas rupestres que allí existen son testigos de ello.

Sibayo era un anexo del distrito de Tuti, desde tiempos de la colonia hasta el 25 de enero de 1943, hasta que el distrito fue creado de manera oficial por el Dr. Manuel Prado y Ugarteche. A partir del año 2005, se inició en el municipio un proceso orientado a promover el turismo. El 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

2008 se recibió el primer grupo organizado de turistas que pernoctaron en las “casas vivenciales” de piedra. Desde entonces el turismo ha crecido de manera significativa, el año 2008 se recibieron 576 visitantes, al año siguiente el número llegó a 783 y el año 2011 se tuvieron alrededor de 7 000 turistas. Actualmente, Sibayo es uno de los destinos turísticos más importantes del Valle del Colca; recibe aproximadamente mil turistas al año, lo que genera un ingreso aproximado de USD 30.000 en alojamiento y alimentación.

2.1.1. IMPORTANCIA HISTÓRICA DENTRO DEL VALLE

Comenzando cronológicamente antes de la llegada de los españoles al territorio, los centros poblados de la zona del distrito de Sibayo tomaban relevancia en actividades de trueque, esto debido a su ubicación geográfica dentro del Valle del Colca.

Asimismo, los pobladores de Sibayo eran los encargados de viajar a la costa para la recolección de cochayuyo, alga marina presente en las costas de la región sur del territorio peruano; ya que se tenía la creencia de que, si alguna persona ajena al pueblo bajaba a la costa, para recolectar dicho recurso, era seguro que moriría ahogada en el mar o que contraería alguna enfermedad de la costa y eventualmente moriría debido a este mal.

En la actualidad uno de los platos típicos de la gastronomía del valle se llama Fiesta Uchu, que es un plato a base de picante de cochayuyo y cebada.

Ya en la época de la colonia, se sabe históricamente que el pueblo de Sibayo fue uno de los pueblos en los cuales los españoles instalaron sus reducciones, por lo cual la población que se encontraba dispersa por los alrededores fue instalada en este nuevo centro urbano, donde para ellos sería más fácil su control y dominio, y a la vez su sometimiento a la religión católica española.

Muchas veces se le da importancia al pueblo de Sibayo por su ubicación geográfica a la cabecera del Cañón del Colca; siendo el distrito de Sibayo el comienzo del Cañón del

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Colca, lo que además hace que el pueblo sea uno de los ubicados a mayor altura dentro del Valle.

En los últimos años se generó un proyecto tentativo para la construcción de una represa en Sibayo. Este proyecto es un complemento del proyecto de irrigación Majes Siguas I, y contemplaría la irrigación de aproximadamente 32 mil hectáreas que se encuentran en las localidades de Majes y Camaná (Diario El Pueblo, 2015).

2.1.2. LEGADO CULTURAL

a) Patrimonio material

El legado material esencialmente se encuentra en el patrimonio arquitectónico del pueblo, tanto en su arquitectura monumental, su iglesia, la iglesia de San Juan Bautista de Sibayo; como en su arquitectura doméstica, casas y equipamientos.

La característica principal de la arquitectura del pueblo de Sibayo es la utilización de la piedra como material de construcción esencial en todas sus edificaciones, lo que brinda al pueblo un carácter de homogeneidad y de armonía y pertenencia con su entorno.

Es el pueblo de Sibayo el que mejor conserva estas características dentro del Valle del Colca, debido a su relegamiento y a la construcción de la nueva carretera, lo que generó que el pueblo no sea un paso obligado, permitiendo que estas expresiones arquitectónicas tradicionales no sean alteradas; siendo evidencia de esto el pueblo tradicional de Rumillaqta.

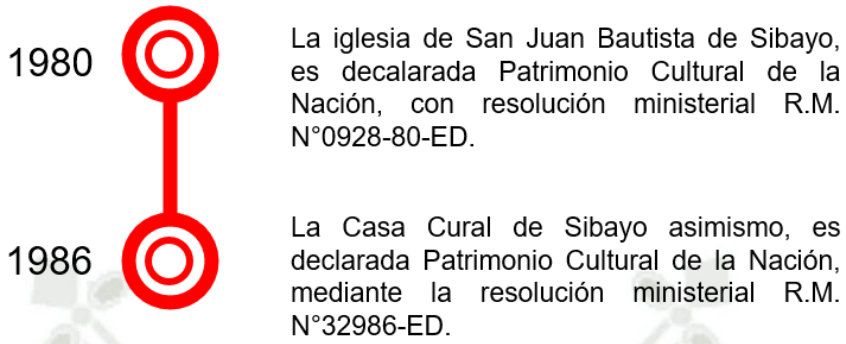
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 64

Declaración de Patrimonio Cultural a la Iglesia San Juan Bautista



Nota. Instituto Nacional de Cultura, 2000. Elaboración propia.

b) Patrimonio inmaterial

Dentro del patrimonio inmaterial de Sibayo encontramos las siguientes expresiones culturales:

- Folclore Popular
- Medicina Tradicional
- Danzas/Música
- Gastronomía
- Religión y Creencias
- Mitos y Tradición Oral
- Ceremonias y Rituales
- Artesanía/Telares
- Vestimenta

3. CONCLUSIONES

Los primeros pobladores del Valle del Colca fueron de la cultura Wari, de acuerdo a estudios realizados y a evidencia encontrada a lo largo del Valle.

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 Valle del Colca, se pueden diferenciar dos etnias: los Cabanas, siendo de origen quechua, que se situaron en las zonas baja y media dentro del valle; y los Collaguas, que siendo de origen aymara, se asentaron en la zona alta del Valle.

En el Valle del Colca también hubo presencia e influencia de la cultura Inca, esto debido a la conquista del inca Pachacútec, por los albores del siglo XV. Se tuvo además influencia española, debido a la conquista y colonia; lo que transformó en gran medida las estructuras sociales, económicas y religiosas que cada pueblo poseía dentro del valle.

En el siglo XX, se descubren yacimientos mineros en la zona de Caylloma, lo que produce un crecimiento económico en el valle, así como un aumento de los flujos en la zona.

Se producen varios cambios en el siglo XX, siendo el más importante, la consolidación del proyecto Majes Siguas, lo que mejora la accesibilidad al Valle del Colca y su consolidación como atractivo turístico dentro de la región.

Para utilizar la geotermia con fines energéticos es necesario realizar perforaciones en el suelo hasta llegar al acuífero, denominado también “reservorio” y extraer el agua caliento o vapor hacia la superficie. Para que el recurso geotérmico pueda considerarse como un recurso “renovable”, este debe tener en cuenta que la explotación de un yacimiento geotérmico el agua caliente o vapor que de él se extrae, no sea mayor que la recarga natural de agua que aliente al acuífero.

Por muchos años Sibayo ha sido atractivo para diferentes instituciones a nivel mundial, las cuales han identificado en dicho poblado cualidades patrimoniales únicas, es por este valor patrimonial que estamos en la obligación de resguardar la identidad del poblador con el patrimonio para buscar una conservación y trascendencia patrimonial de su pueblo.

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

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO VI: MARCO REFERENCIAL

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. A NIVEL INTERNACIONAL

1.1. GUARDERÍA SANT PERE PESCADOR EN ESPAÑA por Arq. Abar + Ovidi Alum.

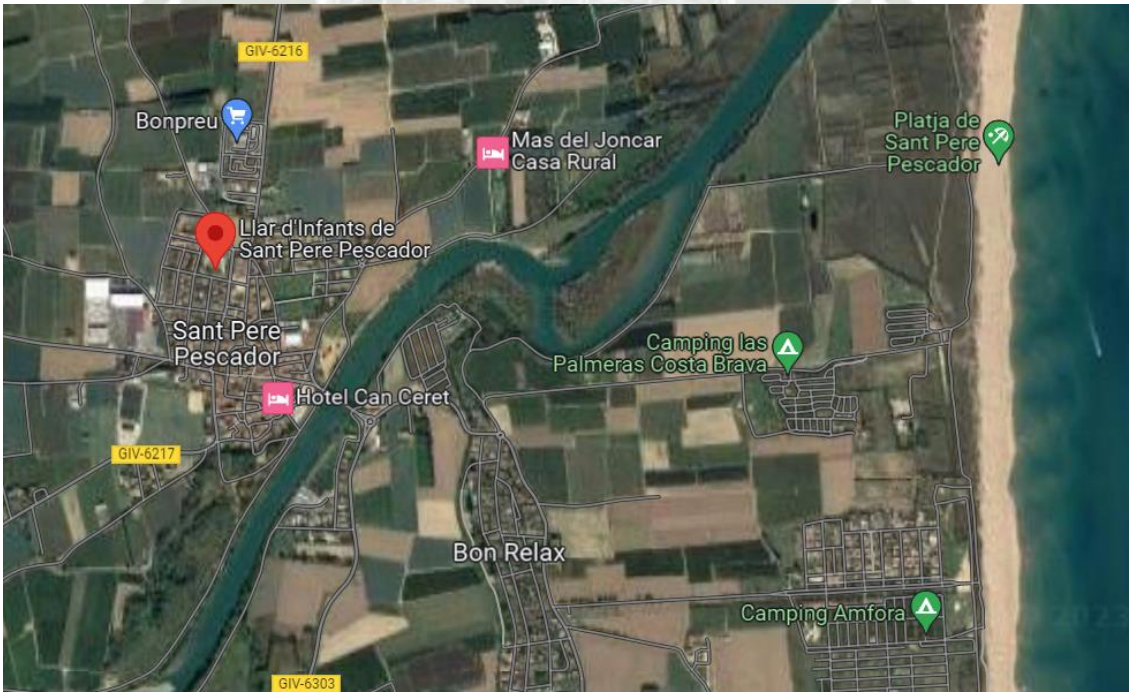
1.1.1. UBICACIÓN

El jardín de infancia está situado dentro de una manzana verde, frente a un edificio público, en Sant Pere Pescador, provincia de Girona, junto al mar Mediterráneo, en el norte de España. Se trata de un proyecto nuevo situado en una zona de equipamientos y servicios, donde en la actualidad se ubica un centro cívico.

La superficie del terreno es de 634 m^2 de los cuales se han construido 279 m^2, quedando el resto para su uso como patios de juegos.

Figura 65

Emplazamiento del proyecto



Nota. Google Maps.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.1.2. ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

a) Emplazamiento

El principal objetivo del proyecto ha consistido en generar una relación estrecha entre el espacio edificado y el patio de juegos, con el objeto que ambos tengan una importancia equivalente, y de ser posible dotar de un mayor protagonismo arquitectónico al patio en comparación con el interior.

Es una propuesta sencilla, compacta, modular y flexible. Es un edificio modular ya que podrían ir agregándose a ambos lados del edificio módulos como los de cada aula y no se perdería la consistencia del mismo.

Figura 66

Emplazamiento del proyecto



Nota. archdaily.com

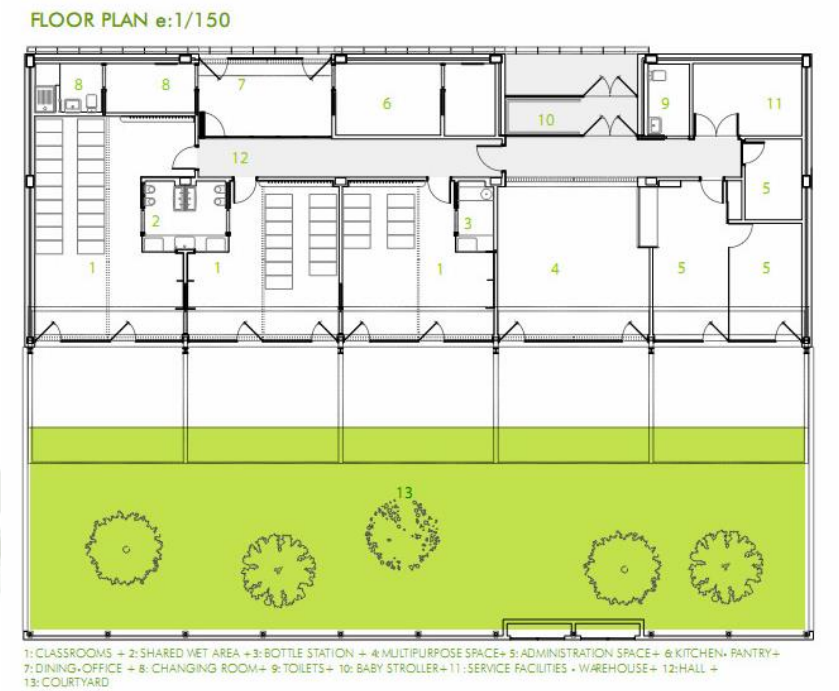
En la fachada sur se ubican 5 ambientes principales tales como aulas, espacios flexibles y la zona administrativa con acceso directo al patio y totalmente acristalados para potenciar la luminosidad. En el lado norte se ubica la zona servicios como cocina, vestuarios y almacén, de tal forma que estas funcionen como “colchón térmico” contra la humedad y 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

Figura 68

Distribución arquitectónica



Nota. archdaily.com

Figura 67

Cortes y elevaciones



Nota. archdaily.com

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) Materialidad

La base de su materialidad es el ladrillo prefabricado de hormigón blanco y los grandes ventanales acristalados para definir una arquitectura racional, combinadas con un cerramiento de acero coloreadas de diversos tonos de verde. Las rejas están pensadas para que al estar de costado tapen totalmente las visuales internas del patio, sin embargo, sean casi transparentes cuando se miren frontalmente. De tal forma que las visuales cambian según se mueva el observador, mientras que desde el interior la transparencia es máxima.

Figura 70

Vista lateral



Nota. [Fotografía] archdaily.com

Figura 69

Tonalidades de verdes de rejas



Nota. [Fotografía] archdaily.com

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

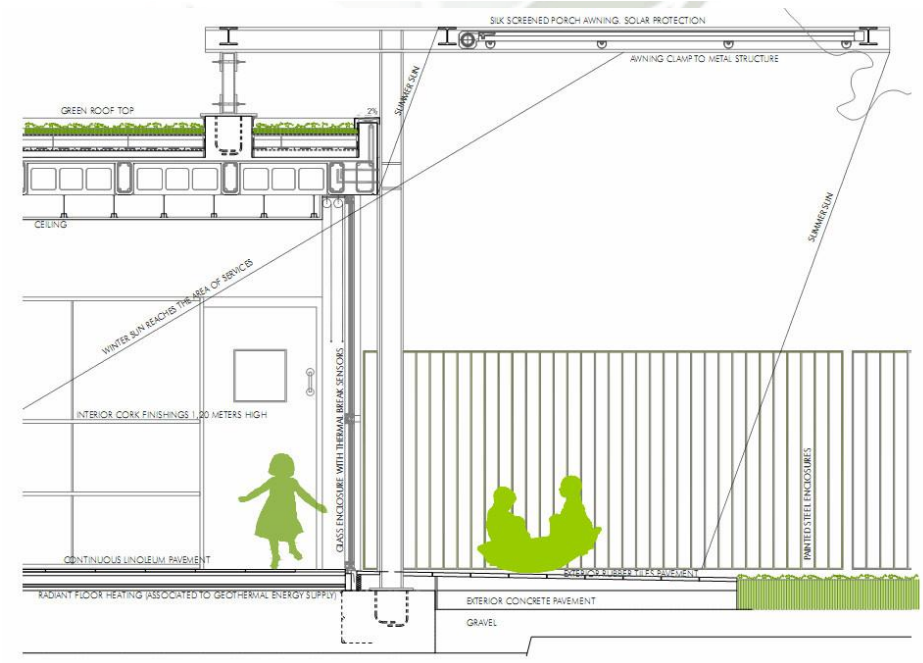
c) Estrategias para un diseño ecológico

Las estrategias eco-sostenibles pasivas son:

- Colchón térmico: Zonas de servicio auxiliares al norte para usarlas como colchón térmico frente a la humedad y el viento.
- Fachada solar: Los espacios principales y el patio se ubican en la fachada del sur para aprovechar la luz natural.
- Toldo de control solar: Su función es dejar pasar la luz de invierno y proteger los espacios principales del sol de verano.
- Cubierta verde: provee de inercia térmica a la envolvente, además de absorber el CO2 y proporcionar O2. Son tapizantes que no necesitan riego.
- Materiales sostenibles y accesibles: El material aislante de las fachadas es el corcho natural en paneles. Material que se produce muy cerca de la zona.

Figura 71

Estrategias eco-sostenibles de cubierta verde



Nota. archdaily.com

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

Estrategias eco-sostenibles de toldos de control solar



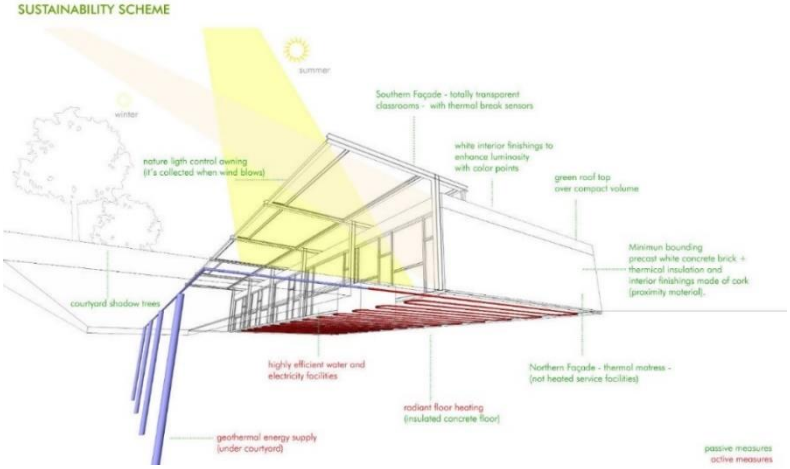
Nota. [Fotografía] archdaily.com

Las estrategias eco-sostenibles activas son:

- Geotermia y suelo radiante: El calor del subsuelo aporta una energía limpia que permite obtener el sistema de calefacción por suelo radiante a baja temperatura. La instalación de geotermia se ubica en el espacio no construido en el patio.

Figura 73

Estrategias eco-sostenibles de geotermia y suelo radiante



Nota. archdaily.com

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.1.3. CONCLUSIONES

Es un proyecto pequeño con un presupuesto reducido encargado por una administración pública, con el fin de ser un piloto para futuras construcciones con eficiencia energética en el campo de la geotérmica.

Esta construcción ha obtenido sellos europeos de calidad y ecodiseño (ISO 9001 e ISO 14006) y una calificación de A en eficiencia energética.

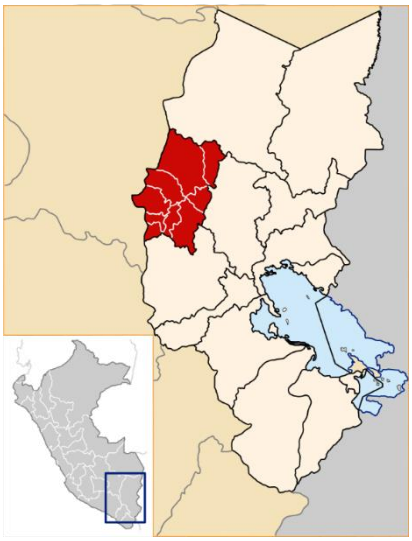
2. A NIVEL NACIONALVIVIENDA EN ALTURA, PUNO por Arq. Marcelo Berolatti de la Cuba

2.1.1. UBICACIÓN

El proyecto está ubicado a más de 4000 metros sobre el nivel del mar, en la provincia Puneña de Melgar; encargado por una empresa privada que se dedica a la industrialización de la alpaca y teniendo como objetivo el brindar una vivienda digna a los pastores alpaqueros, para que estos puedan conservar su unidad familiar mediante la preservación de su oficio, el abastecimiento para la industria de la fibra de alpaca; una

Figura 74

Mapa político de Puno, provincia de Puñera de Melgar



Nota. (https://es.wikipedia.org/)

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 que se ajuste a las costumbre, necesidades y formas de vida del hombre alpaquero rural.

2.1.2. ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

a) Emplazamiento:

El proyecto toma la idea de la kancha andina como unidad arquitectónica que consta de recintos separados ubicados alrededor de un espacio central, la kancha, dejando las esquinas abiertas sin techar, pero cercadas de manera perimetral, dejando estos espacios libres en las esquinas entre espacio y espacio.

Una característica importante de este modelo es su versatilidad, ya que permite aumentar la escala y formar centros de mayor importancia como en el Corikancha, con varios recintos alrededor; y en una escala más doméstica se puede repetir el modelo generando manzanas, con las unidades de vivienda alrededor de la kancha, utilizándola para diversas actividades de acuerdo al uso en conjunto.

Figura 75

Vista aérea de zona a intervenir



Nota. Google Earth.

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 es en sí la aplicación de la tipología de kancha andina, adaptada a nuevos requerimientos de confort climático, acceso a servicios y calidad de vida mejorada.

Los espacios y los usos fueron dados tanto por los promotores del proyecto como por los beneficiarios, dando como resultado un programa simple, con un recinto para habitación, otro para depósito y un último como cocina, comedor y baño.

Figura 76

Primer nivel



Nota. Habitar las alturas.

b) Materialidad y técnicas constructivas

"Me enamoré de los materiales usados en estos lugares, el adobe, la piedra, las magníficas coberturas de paja, de cómo manejan estos materiales, cómo construían

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

sus casas, el apoyo mutuo -aprendido en los cursos de historia en el colegio-, de cómo la gente pagaba la tierra con sangre de alpaca y enterraban una ofrenda (generalmente un feto de alpaca) al hacer las zanjas para los cimientos, en una ceremonia de mucha espiritualidad. La organización de las comunidades campesinas, es aleccionadora, sus asambleas, si bien es cierto que pueden ser muy intensas, nunca terminan sino hasta llegar a los consensos; aprendí de primera mano lo que significa la comunidad, el bien común y el verdadero sentido del servicio, temas muy manoseados pero muy poco practicados en nuestra civilización occidental." (Berolatti, 2018)

El arquitecto Marcello Berolatti proyecta la vivienda en altura utilizando los materiales de la zona, entendiendo a estos como una respuesta inmediata a la problemática que se tiene en la zona, como son las condiciones climáticas y la altitud, así como lo han sido ya desde tiempos prehispánicos.

Figura 77

Cortes



Nota. Habitar las alturas.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.1.3. CONCLUSIONES

Tomamos en cuenta este proyecto del "habitar en las alturas" como referente, en virtud de la aplicación de la tipología de la kancha andina; debido a su versatilidad, tanto en escala como en uso, pudiendo esta ser aplicada tanto en viviendas unifamiliares, como haciendo un conjunto de estas, generando así la formación de manzanas y conformando así un entorno urbano.

3. A NIVEL LOCAL

3.1. COLCA LODGE, AREQUIPA por Arq. Álvaro Pastor Cavagnari

3.1.1. UBICACIÓN

Se ubica en el distrito de Yanque provincia de Caylloma y está ubicado a una altura de 3420 msnm. según daos del Instituto Nacional de Estadística e Informática, la población de Yanque en el censo realizado el año 2017 es de 2 117 habitantes. Es actualmente uno de los atractivos turísticos más importantes dentro del Valle del Colca, entres sus atractivos principales se encuentra la iglesia monumental de la Inmaculada Concepción; cuenta además con restos arqueológicos de cierta importancia como el complejo de Uyo Uyo, las andenerías de Llactacucho y su anfiteatro. Es relevante además para el objetivo de esta tesis ya que cuenta con la presencia de aguas termales en la zona y con la infraestructura adecuada para su uso.

A esto se le agrega el valor paisajístico que gana notoriedad debido a lo accidentado de su topografía en cuanto a paisaje natural y la presencia de andenería en cuanto a paisaje cultural.

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 Colca Lodge se ubica en el fundo Puye, de propiedad del grupo Inkalpaka, terreno que se encuentra colindante a la orilla del río Colca y el cual se encuentra rodeado por andenería preinca y aguas termales, privilegiándolo con vista imponentes del Valle.

En este entorno se ubica el Hotel Colca Lodge, diseñado por el arquitecto peruano Álvaro Pastor. El arquitecto basa su diseño en la arquitectura tradicional propia del lugar, generando un dialogo armónico con el entorno paisajístico.

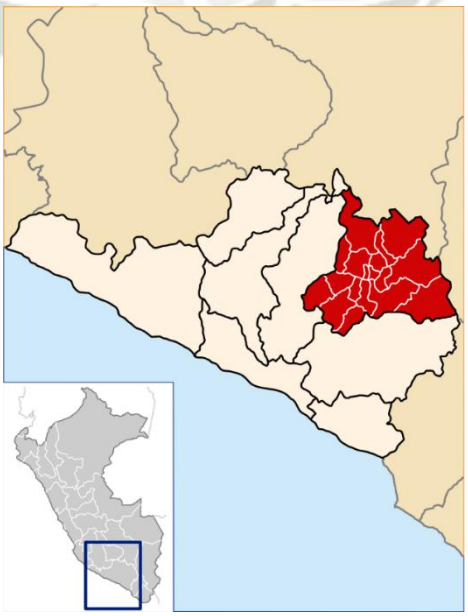
3.1.2. ANÁLISIS URBANO ARQUITECTÓNICO

a) Emplazamiento

La arquitectura busca adaptarse a la topografía del fundo, utilizando como estrategia proyectual el emplazamiento de las edificaciones diseminadas en el entorno, y colocadas en plataformas que relacionan el proyecto con la pendiente natural del terreno, aprovechando la materialidad y la textura, para crear una atmósfera de concordancia con el entorno.

Figura 78

Mapa político de departamento de Arequipa, provincia de Arequipa



Nota. (https://es.wikipedia.org/)

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

Plano de distribución del Colca Lodge



Nota. Córdova y Meca, 2022.

La organización del complejo se da a partir de un gran espacio abierto a modo de plaza circular y cuenta con 5 zonas principales: la zona de hospedaje, la zona social, la zona de servicios, la zona del spa y la zona administrativa.

Cuenta con 2 ingresos separados, uno de uso privado que conecta directamente con todas las áreas de servicio, la zona de descarga y la zona administrativa (flecha roja); y otro para la utilización del público que conecta directamente con el hall principal y hacia las plazas exteriores (flecha verde).

b) Materialidad

El proyecto tiene como punto de partida el respeto al paisaje y la mimetización de la arquitectura con los mismos mediante la utilización de materiales naturales de la zona y que son característicos del Colca, predominando los muros de piedra y adobe, así como la utilización de madera y paja para los techos, lo que genera una armonía con el paisaje natural, restándole protagonismo a la arquitectura.

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 proyecto contempla la utilización de un sistema constructivo que busca asemejarse a un poblado andino antiguo mediante la utilización de muros de piedra y adobe, y techos a dos aguas de troncos de eucalipto cubierto de paja, lo cual dota al lugar de un respeto a los valores tradicionales del Valle del Colca.

Figura 80

Materialidad del hotel Colca Lodge



Nota. [Fotografía] (https://colca-lodge.com/es/)

c) Técnicas constructivas

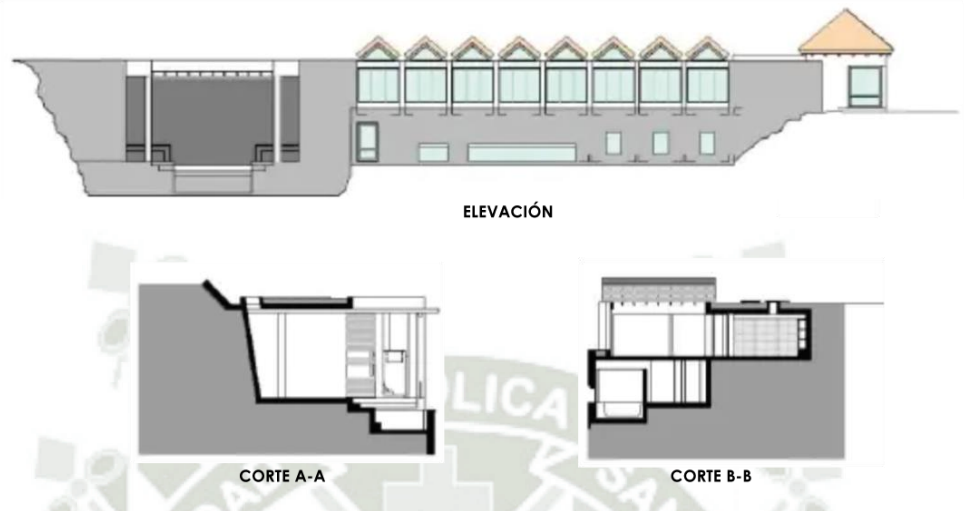
El sistema constructivo utilizado en el Colca Lodge es una reinterpretación de las técnicas tradicionales; materiales de la zona y técnicas constructivas tradicionales combinadas con sistemas constructivos modernos, esto favoreciendo principalmente su comportamiento antisísmico y brindando otras características como su mejor mantenimiento en el tiempo.

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 81

Elevaciones y cortes

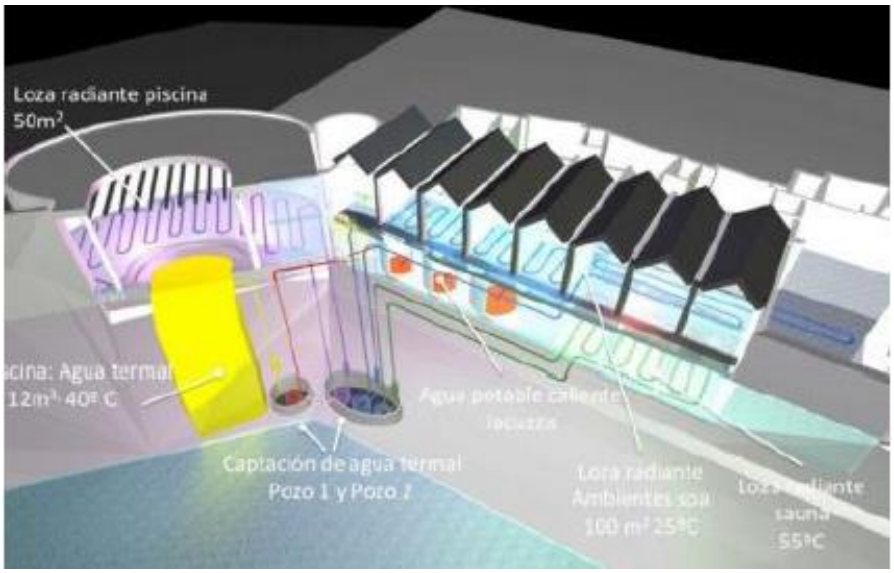


Nota. (http://moleskinearquitectonico.blogspot.com/)

En la zona termal hace uso de un sistema Eco Friendly, así como el mejorando el aislamiento al clima de los edificios mediante la utilización del sistema de losa radiante aprovechando la energía geotérmica de las aguas termales que se encuentran en el predio y que alcanzan una temperatura de 80°C.

Figura 82

Sistema de losa radiante en el spa termal.



Nota. Córdova y Meca, 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

3.1.3. CONCLUSIÓN

La importancia del Colca Lodge como referente reside en la forma en que se integra la arquitectura al paisaje natural y cultural del sitio, el respeto por el entorno y la revalorización de elementos formales, materiales y técnicas constructivas tradicionales; así como por el aprovechamiento del recurso geotérmico que brindan las aguas termales del lugar.

4. CONCLUSIONES

El proyecto de Girona, España es importante para entender el proceso de concepción y ejecución de un proyecto que contempla la utilización de energía geotérmica como el principal método de generación de energía, así como la valoración que le da el estado a la utilización de energías alternativas, al ser este un proyecto de financiamiento público.

Los proyectos del Colca Lodge, del arq. Álvaro Pastor Cavagnari, y el proyecto de “habitar en las alturas” del arq. Marcelo Berolatti de la Cuba, son relevantes para esta tesis, debido a la forma en que su arquitectura busca revalorizar la arquitectura y técnicas de construcción tradicionales del lugar, aportando mejoras desde la utilización de materiales nuevos o la combinación con técnicas constructivas modernas; así como la integración del proyecto arquitectónico con el paisaje natural y cultural, mostrando una sensibilidad y respeto por el entorno como puntos de partida esenciales de los proyectos.

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: MARCO NORMATIVO

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

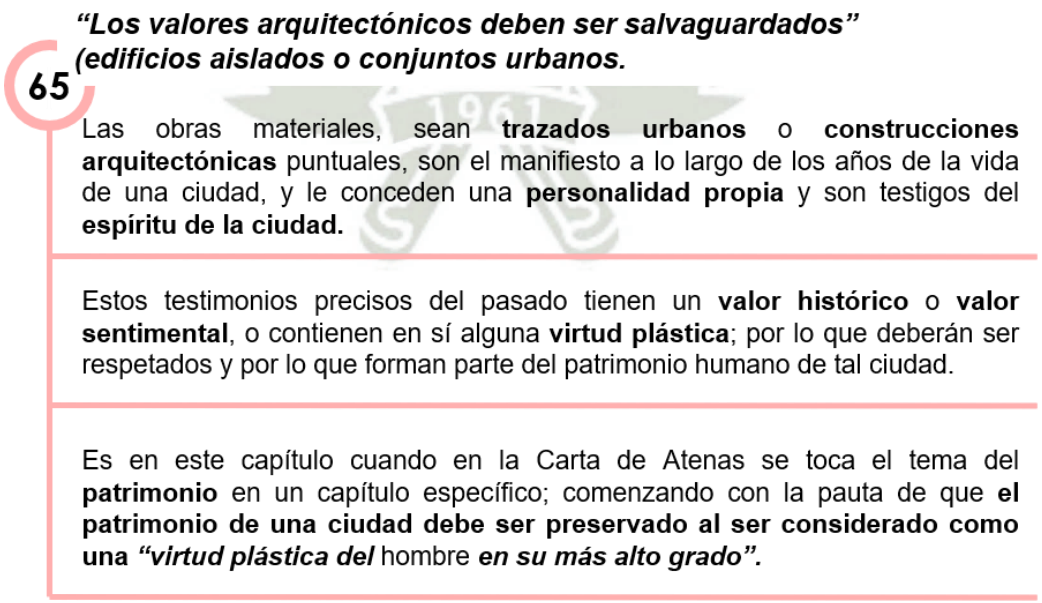
1. A NIVEL INTERNACIONAL

1.1. CARTA DE ATENAS

La Carta de Atenas es un manifiesto urbanístico y arquitectónico ideado en el IV CIAM (Congreso Internacional de Arquitectura Moderna), celebrado en el año 1933 y publicado el año 1942 por los arquitectos Le Corbusier y Josep Lluís Sert; y que se considera como el primer documento guía para intervenciones de carácter de renovación y conservación de patrimonio edificado. Dicho manifiesto refleja el pensamiento de los arquitectos del Movimiento Moderno, y que supone una ruptura con todos los preceptos anteriores, mediante la postura de renovar la arquitectura, dejando de lado cualquier historicismo, así como proclamando la necesaria modificación de todo aquello que fuera impedimento para el progreso arquitectónico y urbanístico, y teniendo como norte de la arquitectura el responder a las necesidades de las nuevas sociedades del siglo XX.

Figura 83

Patrimonio histórico de la ciudad de La Carta de Atenas



Nota. IV CIAM (Congreso Internacional de Arquitectura Moderna).

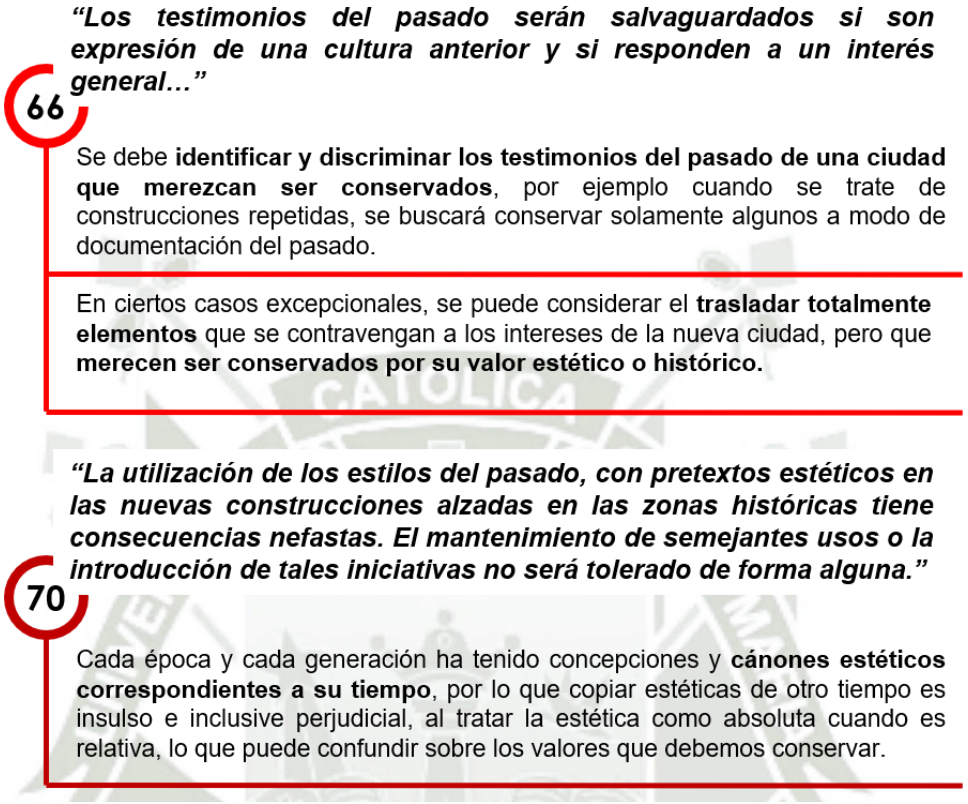
Adaptación propia.

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 84

Patrimonio histórico de la ciudad de La Carta de Atenas



Nota. IV CIAM (Congreso Internacional de Arquitectura Moderna).

Adaptación propia.

1.2. CARTA INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE MONUMENTOS Y SITIOS (1964)

Fue suscrita en la ciudad italiana de Venecia, por lo que es también conocida como "La Carta de Venecia", en el año 1964; suscrita por especialistas en restauración y conservación, con la finalidad de brindar criterios y lineamientos para proteger el patrimonio cultural edificado durante trabajos y procesos de restauración y conservación. Revalida la Carta de Atenas, donde se propuso en primera instancia la formación del ICOMOS (Consejo Internacional de Monumentos y Sitios), el cual está relacionado a la ONU (Organización de las Naciones Unidas) mediante la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura); con el objeto de promocionar metodologías y tecnologías

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

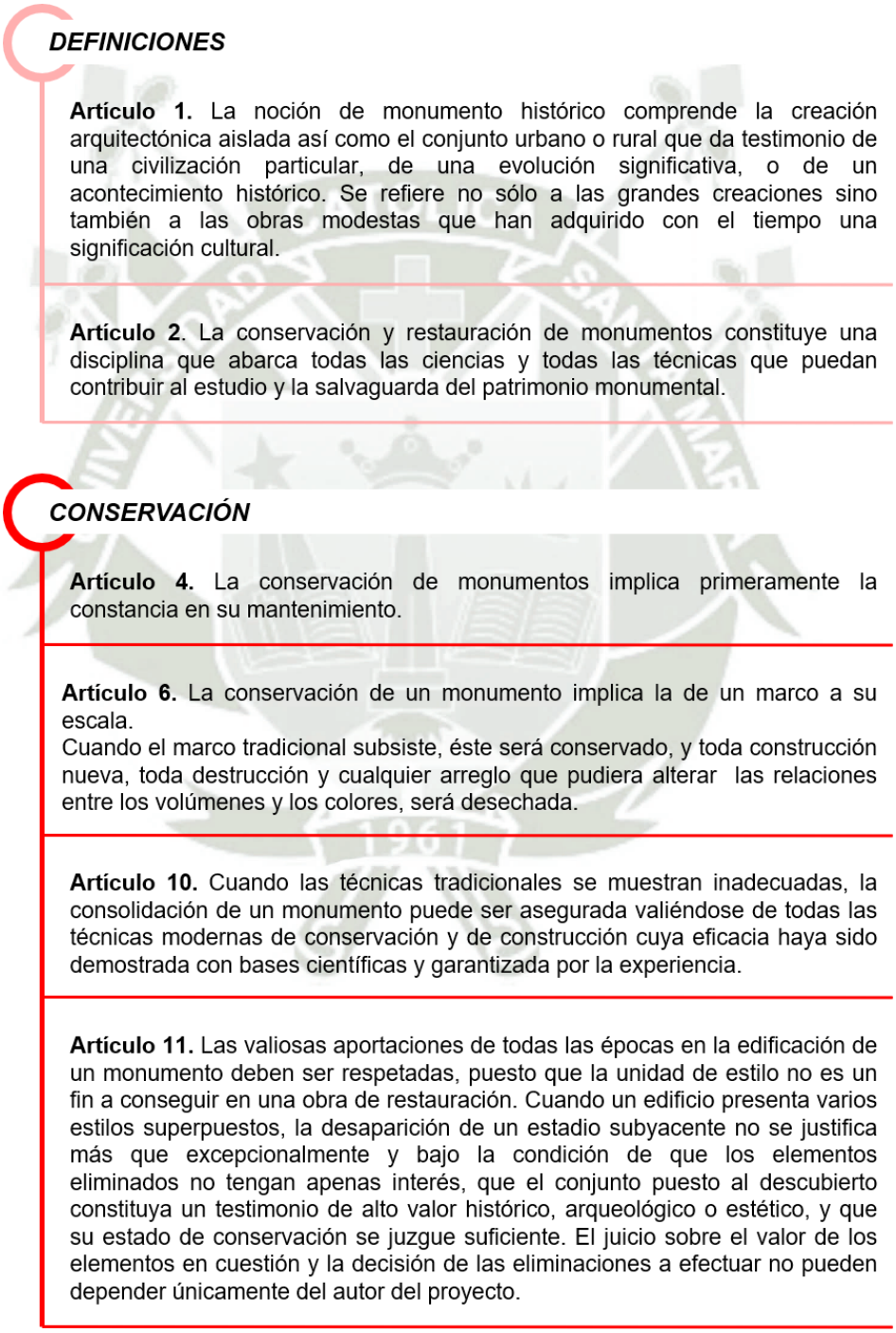
REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

que puedan ser aplicadas para la conservación, protección y revalorización de monumentos o sitios arqueológicos.

En lo que concierne al presente proyecto de investigación se recopila lo siguiente:

Figura 85

Artículos importantes



Nota. Carta Internacional para la conservación y restauración de monumentos y sitios. Adaptación propia.

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. CARTA DE MACHU PICCHU (1977)

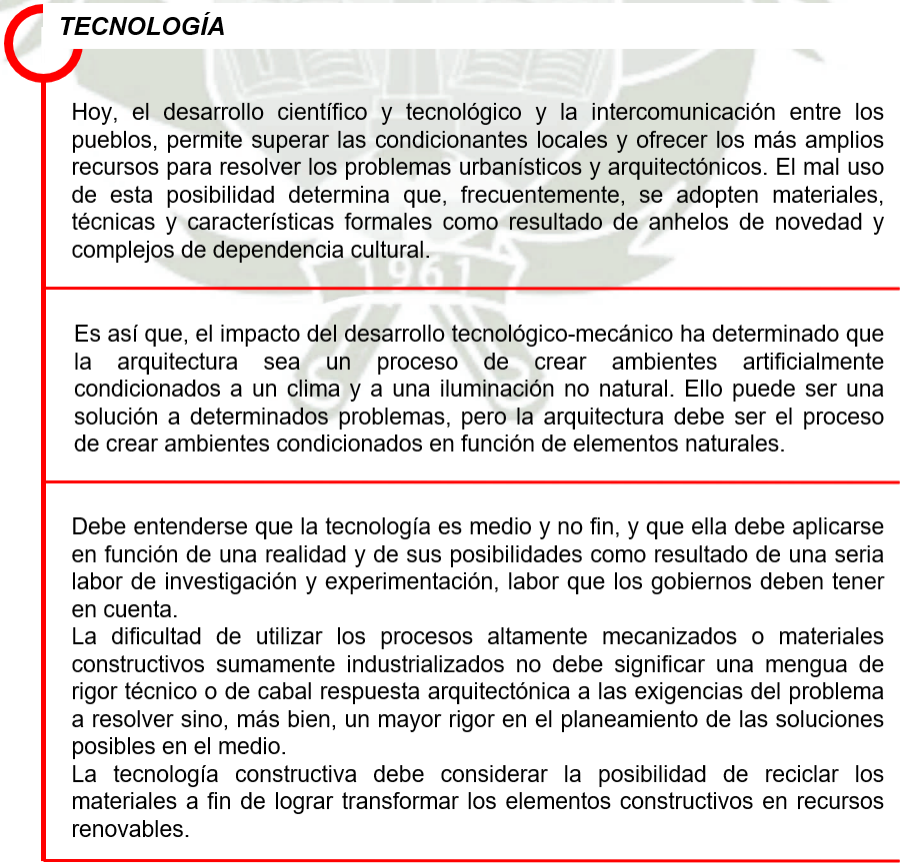
Tanto Atenas como Machu Picchu son emplazamientos significativos a nivel mundial. Mientras Atenas se considera la cuna de la civilización occidental, Machu Picchu es la representación cultural del mundo americano vernáculo, contribución que no es menos importante en la historia de la humanidad, y de esto dan fe los arquitectos y urbanistas más representativos de esa época, como Charles Eames, Buckminster Fuller, Kenzo Tange, Oscar Niemeyer y Alejandro Moser.

En esta Carta, estos arquitectos y urbanistas adaptan los estatutos propuestos en la Carta de Atenas (1933) a los nuevos principios impuestos por el nuevo y constante desarrollo de las urbes contemporáneas en cada uno de los continentes.

El patrimonio Histórico Monumental en la Carta de Machu Picchu:

Figura 86

Conceptos claves



Nota. Carta de Machu Picchu, 1977. Adaptación propia.

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 87

Conceptos claves

PRESERVACIÓN Y DEFENSA DE LOS VALORES CULTURALES Y PATRIMONIO HISTÓRICO MONUMENTAL

La identidad y el carácter de una ciudad están dados no sólo por su estructura física, sino también por sus características sociológicas. Por ello se hace necesario que no sólo se preserve y conserve el Patrimonio Histórico Monumental, sino que se asuma también la defensa del Patrimonio Cultural, conservando los valores que son de fundamental importancia para afirmar la personalidad comunal o nacional y/o aquellos que tienen un auténtico significado para la cultura en general.

Asimismo, es imprescindible que en la labor de conservación, restauración y reciclaje de las zonas monumentales y monumentos históricos y arquitectónicos, se consideren su integración al proceso vivo del desarrollo urbano, como único medio que posibilite la financiación de la operación. En el proceso de reciclaje de estas zonas debe considerarse la posibilidad de construir edificios de arquitectura contemporánea de gran calidad.

DISEÑO URBANO Y ARQUITECTÓNICO

La Carta de Atenas no trató acerca de diseño arquitectónico. Quienes la formularon no lo consideraron necesario porque estaban de acuerdo en que la arquitectura era el "juego sabio de volúmenes puros bajo la luz". "La Ville Radieuse", compuesta de tales volúmenes, aplicó un lenguaje arquitectónico de matriz cubista, perfectamente coherente con un concepto que separó la ciudad en partes funcionales.

Durante las últimas décadas para la arquitectura contemporánea, el problema principal no es más el juego visual de volúmenes puros, sino la creación de espacios sociales para vivir en ellos. El acento no está ya en el continente sino en el contenido, no en la caja aislada, por muy bella y sofisticada que sea, sino en la continuidad de la textura urbana. En 1931, el esfuerzo fue para desintegrar el objeto arquitectónico y la ciudad en sus componentes. En 1977, el objetivo debe ser integrar esos componentes, que fuera de sus relaciones formales, han perdido vitalidad y significado. Para precisar, la reintegración tanto en la arquitectura como en el planeamiento, no significa la integración «a priori» del clasicismo.

Debe quedar claramente establecido que las recientes tendencias hacia el resurgimiento de la tradición del "Beaux Arts" son anti-históricas a un grado grotesco, y no tiene el valor que justifique su discusión. Pero ellas son síntomas de una obsolescencia del lenguaje arquitectónico de la que debemos estar alertas para no regresar a una especie de cínico eclecticismo del siglo XIX, sino ir hacia una etapa de mayor madurez del movimiento moderno.

Nota. Carta de Machu Picchu, 1977. Adaptación propia.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.4. CARTA DEL PATRIMONIO VERNÁCULO CONSTRUIDO (1999)

Esta Carta tiene como objeto la protección y conservación del patrimonio vernáculo que es producto de tecnologías constructivas, patrones estéticos y diseños tradicionales pertenecientes al lugar y época de diversos grupos sociales.

Se define patrimonio vernáculo o tradicional como "la expresión fundamental de la identidad de una comunidad, de sus relaciones con el territorio y al mismo tiempo, la expresión de la diversidad cultural del mundo" (ICOMOS, 1999, pág. 01).

El Patrimonio Tradicional o Vernáculo incluye la forma natural y tradicional en que los grupos humanos o comunidades se han emplazado un cierto espacio para consolidar su hábitat, así como los procesos de adaptación al mismo, los cambios y evoluciones que surgen ante nuevas necesidades y requerimientos sociales y ambientales.

Dichos procesos tradicionales y su continuidad se ven amenazados por los fenómenos de globalización y homogeneización cultural y arquitectónica.

Es por este proceso de globalización que el patrimonio vernáculo en todo el mundo es extremadamente vulnerable y se enfrenta a diversos problemas de integración a las nuevas sociedades y sus nuevas formas de entender el hábitat.

1.4.1. CONSIDERACIONES GENERALES

- Los ejemplos de lo vernáculo pueden ser reconocidos por:
  a) Un modo de construir emanado de la propia comunidad.
  b) Un reconocible carácter local o regional ligado al territorio.
  c) Coherencia de estilo, forma y apariencia, así como el uso de tipos arquitectónicos tradicionalmente establecidos.
  d) Sabiduría tradicional en el diseño y en la construcción, que es trasmitida de manera informal.

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) Una respuesta directa a los requerimientos funcionales, sociales y ambientales.

f) La aplicación de sistemas, oficios y técnicas tradicionales de construcción.

- El éxito en la apreciación y protección del patrimonio vernáculo depende del soporte de la comunidad, de la continuidad de uso y su mantenimiento.
- Gobiernos y autoridades deben reconocer el derecho de todas las comunidades a mantener su modo de vida tradicional y a protegerlo a través de todos los medios posibles, tanto legales como administrativos y financieros y legarlo a las generaciones futuras.

1.4.2. PRINCIPIOS DE CONSERVACIÓN

- La conservación del Patrimonio Vernáculo construido debe ser llevada a cabo por grupos multidisciplinarios de expertos, que reconozcan la inevitabilidad de los cambios, así como la necesidad del respeto a la identidad cultural establecida de una comunidad.
- Las intervenciones contemporáneas en edificios, conjuntos y asentamientos vernáculos deben respetar sus valores culturales y su carácter tradicional.
- Lo tradicional se encuentra sólo en ocasiones representado por estructuras singulares. Es mejor apreciado y conservado por el mantenimiento y preservación de los conjuntos y asentamientos de carácter representativo en cada una de las áreas.
- El Patrimonio Vernáculo construido forma parte integral del paisaje cultural y esta relación ha de ser, como tal, tenida en consideración en el transcurso de los programas de conservación y desarrollo.
- El Patrimonio Vernáculo no sólo obedece a los elementos materiales, edificios, estructuras y espacios, sino también al modo en que es usado e interpretado

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 la comunidad, así como a las tradiciones y expresiones intangibles asociadas al mismo.

1.4.3. LÍNEAS DE ACCIÓN

- Investigación y documentación: Antes de realizar la intervención, debe realizarse un trabajo de investigación para analizar su forma y organización.
- Asentamientos y paisaje: Las intervenciones deben respetar los edificios existentes y su relación con el paisaje.
- Sistemas tradicionales de construcción: Se deben conservar los sistemas de construcción tradicionales y transmitir los conocimientos a las futuras generaciones.
- Sustitución de partes o elementos: Si las nuevas intervenciones involucran nuevas formas y materiales, debe mantener un equilibrio en la imagen y forma de las edificaciones autóctonas.
- Adaptación: La adaptación y la reutilización debe respetar la integridad autóctona del edificio.
- Cambios y periodo de intervención: Las intervenciones que se realicen en los edificios deben ser consideradas parte del patrimonio vernáculo, independiente del periodo histórico en que se llevaron a cabo.
- Educación y difusión: Las autoridades deben promover programas educativos, programas de especialización, programas de información, y promociones de redes regionales de arquitectura, para recuperar el patrimonio, valorar sus principios y promover la conciencia colectiva de la cultura autóctona. (Moure, 2005, pág. 148).

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. A NIVEL NACIONAL

2.1. LEY GENERAL DEL PATRIMONIO CULTURAL DE LA NACION N°28296

Artículo 1. Clasificación

Bienes materiales

Inmuebles: Comprende de manera no limitativa, los edificios, obras de infraestructura, ambientes y conjuntos monumentales, centros históricos y demás construcciones, o evidencias materiales resultantes de la vida y actividad humana urbanos y/o rurales, aunque estén constituidos por bienes de diversa antigüedad o destino y tengan valor arqueológico, arquitectónico, histórico, religioso, etnológico, artístico, antropológico, paleontológico, tradicional, científico o tecnológico, su entorno paisajístico y los sumergidos en espacios acuáticos del territorio nacional.

La protección de los bienes inmuebles integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación, comprende el suelo y subsuelo en el que se encuentran o asientan, los aires y el marco circundante, en la extensión técnicamente necesaria para cada caso.

Artículo 22. Protección de bienes inmuebles

Toda obra pública o privada de edificación nueva, remodelación, restauración, ampliación, refacción, acondicionamiento, demolición, puesta en valor o cualquier otra que involucre un bien inmueble integrante del Patrimonio Cultural de la Nación, requiere para su ejecución de la autorización del Ministerio de Cultura.

2.2. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ 1993

Artículo 21°. Los yacimientos y restos arqueológicos, construcciones, monumentos, lugares, documentos bibliográficos y de archivo, objetos artísticos y testimonios de valor histórico, expresamente declarados bienes culturales, y provisionalmente los que se presumen como tales, son patrimonio cultural de la Nación, independientemente de su condición 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

propiedad privada o pública. Están protegidos por el Estado. La ley garantiza la propiedad de dicho patrimonio. Fomenta conforme a ley, la participación privada en la conservación, restauración, exhibición y difusión del mismo, así como su restitución al país cuando hubiere sido ilegalmente trasladado fuera del territorio nacional.

Artículo 195°. Los gobiernos locales promueven el desarrollo y la economía local, y la prestación de los servicios públicos de su responsabilidad, en armonía con las políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo. Son competentes entre otros para: Desarrollar y regular actividades y/o servicios en materia de educación, salud, vivienda, saneamiento, medio ambiente, sustentabilidad de los recursos naturales, transporte colectivo, circulación y tránsito, turismo, conservación de monumentos arqueológicos e históricos, cultura, recreación y deporte, conforme a ley.

2.3. LEY ORGÁNICA DE GOBIERNOS REGIONALES N°27867

Artículo 47. Funciones en materia de educación, cultura, ciencia, tecnología, deporte y recreación - Proteger y conservar, en coordinación con los Gobiernos Locales y los organismos correspondientes, el patrimonio cultural nacional existente en la región, así como promover la declaración por los organismos competentes de los bienes culturales no reconocidos que se encuentren en la región.

2.4. PLAN ESTRATÉGICO NACIONAL DE TURISMO 2025 (PENTUR)

Plan desarrollado por el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR) en conjunto con organizaciones públicas y privadas relacionadas al sector turismo. El propósito es incrementar el número de turistas que ingresan al país, continuar con la promoción del turismo interno, incrementar las divisas y generar nuevos puestos de trabajo. Para ello, en este documento se plantea la visión, misión, y objetivos que debe alcanzar el sector turismo, al año 2025.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Visión: “El Perú es reconocido, a nivel mundial, como destino turístico sostenible, competitivo, de calidad y seguro”.

Misión: “Establecer los pilares estratégicos para consolidar al Perú como un destino turístico sostenible, competitivo, de calidad y seguro, donde a partir de una oferta diversa, el turista viva experiencias únicas que generen oportunidades para el desarrollo económico y social del país”

Objetivo General: Consolidar al Perú como destino turístico competitivo, sostenible, de calidad y seguro, donde a partir de una oferta diversa, lograda con participación de los actores del sector, el turista viva experiencias únicas para que se contribuya al desarrollo económico y social del país.

A su vez, propone un modelo de gestión autónomo por destino, que tenga la capacidad de desarrollar estrategias de intervención que contribuyan con satisfacer las necesidades de cada localidad. Para ello, debe desarrollar una agenda de desarrollo turístico para cumplir todos los objetivos.

Este plan, prioriza cuatro pilares fundamentales, con sus estrategias y líneas de acción respectivas, para que el desarrollo turístico se dé de forma sostenible:

Pilar 1: Diversificación y consolidación de mercados:

a) Priorización de la inteligencia turística.

b) Desarrollo de estrategias diferenciadas por mercados emisores.

c) Desarrollo de nuevos mercados.

d) Priorización de segmentos especializados.

Pilar 2: Diversificación y consolidación de la oferta:

a) Desarrollo de destinos competitivos.

b) Desarrollo de productos turísticos especializados.

c) Inversión focalizada y sostenible.

d) Desarrollo del capital 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

e) Mejora de la calidad de servicios y productos turísticos.

Pilar 3: Facilitación turística

a) Desarrollo de la conectividad y de las comunicaciones.

b) Optimización de la gestión migratoria y del desplazamiento interno.

c) Optimización de las relaciones internacionales.

d) Desarrollo de un sistema uniforme y confiable de información turística a nivel nacional.

e) Simplificación administrativa.

Pilar 4: Institucionalidad del sector:

a) Fomento de la cultura turística.

b) Fortalecimiento de la gestión para la seguridad turística.

c) Fortalecimiento de la gestión pública.

d) Fortalecimiento de la articulación público-privado en la actividad turística.

e) Consolidación de la gestión de los destinos.

2.5. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

2.5.1. TÍTULO III: EDIFICACIONES

a) A.020 Vivienda

Artículo 1.- Constituyen edificaciones para fines de vivienda aquellas que tienen como uso principal o exclusivo la residencia de las familias, satisfaciendo sus necesidades habitacionales y funcionales de manera adecuada.

Artículo 2.- Toda vivienda deberá contar cuanto menos, con espacios para las funciones de aseo personal, descanso, alimentación y recreación.

Artículo 3.- Las viviendas pueden edificarse de los siguientes tipos:

- Unifamiliar, cuando se trate de una vivienda sobre un lote.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Edificio multifamiliar, cuando se trate de dos o más viviendas en una sola edificación y donde el terreno es de propiedad común.
- Conjunto Residencial, cuando se trate de dos o más viviendas en varias edificaciones independientes y donde el terreno es de propiedad común.
- Quinta, cuando se trate de dos o más viviendas sobre lotes propios que comparten un acceso común.

Artículo 4.- Las viviendas deberán estar ubicadas en las zonas residenciales establecidas en el plano de Zonificación, en zonas urbanas con zonificación compatible o en zonas rurales.

Artículo 7.- Las dimensiones de los ambientes que constituyen la vivienda serán aquellas que permitan la circulación y el amueblamiento requerido para la función propuesta, acorde con el número de habitantes de la vivienda. Las dimensiones de los muebles se sustentan en las características antropométricas de las personas que la habitarán.

Artículo 9.- Los ambientes de aseo podrán prestar servicio desde cualquier ambiente de la vivienda. La cocina podrá prestar servicio desde el Comedor, Estar-Comedor o desde una circulación que la integre a él. La lavandería podrá prestar servicio desde la cocina o desde una circulación común a varios ambientes.

Artículo 10.- Las escaleras y corredores al interior de las viviendas, que se desarrollen entre muros deberán tener un ancho libre mínimo de 0.90 m. Las escaleras que se desarrollen en un tramo con un lado abierto o en dos tramos sin muro intermedio, podrán tener un ancho libre mínimo de 0.80 m.

Artículo 16.- La vivienda debe permitir el desarrollo de las actividades humanas en condiciones de higiene y salud para sus ocupantes, creando espacios seguros para la familia que la habita, proponiendo una solución acorde con el medio ambiente.

Los ambientes deberán disponerse de manera tal que garanticen su uso más eficiente, empleando materiales que demanden un bajo grado de mantenimiento. Los constructores 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

viviendas deberán informar a los propietarios sobre los elementos que conforman su vivienda, sus necesidades de mantenimiento y el funcionamiento de las instalaciones eléctricas, sanitarias, de comunicaciones, de gas y mecánicas si fuera el caso.

Articulo 19.- Las ventanas que dan iluminación y ventilación a los ambientes, deberán tener un cierre adecuado a las condiciones del clima, y contar con carpintería de materiales compatibles con los materiales del cerramiento.

Los vidrios crudos deberán contar con carpintería de soporte en todos sus lados. De lo contrario deberán ser templados. Las ventanas deberán ser de fácil operación y en todos los casos permitir su limpieza desde la habitación que iluminan y ventilan.

El alfeizar de una ventana tendrá una altura mínima de 0.90 m. En caso de que esta altura sea menor, la parte de la ventana entre el nivel del alfeizar y los 0.90 m deberá ser fija y el vidrio templado o con una baranda de protección interior o exterior con elementos espaciados un máximo de 0.15 m.

Los vidrios deben ser instalados con tolerancias suficientes como para absorber las dilataciones y movimientos sísmicos. Las puertas con superficies vidriadas deberán tener bandas señalizadores entre 1.20 m y 0.90 m. de altura.

Articulo 23.- Las cubiertas ligeras deberán evitar la filtración de agua hacia el interior de la vivienda, y estar fijadas a la estructura de manera que resistan la acción de los vientos dominantes.

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. A NIVEL LOCAL

3.1. PLAN DE ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL DEL VALLE DEL COLCA 2012-2021

Este plan fue realizado por el Gobierno Regional de Arequipa, con participación de la Municipalidad Provincial de Caylloma y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

Su objetivo es promover el desarrollo del valle de forma integral, mejorando la calidad de vida de los pobladores y promover una economía más diversificada, así como más inclusiva.

3.1.1. LINEAMIENTOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS TERRITORIALES

a) Fortalecimiento de la Institucionalidad Territorial:

Constitución primordial de un Organismo Público-Privado que actúe como elemento de soporte y articulación de las acciones de gestión en la subcuenca, liderando el proceso de desarrollo y manejo territorial.

b) Conservación Ambiental y Desarrollo Sostenible:

El Valle del Colca es un Paisaje Cultural poseedor de una elocuente biodiversidad, que además es área de influencia de la RNSAB (Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca).

c) Equidad entre Rentabilidad Económica e Inversión Social, Cultural y Ambiental:

El auge turístico que experimenta el Valle del Colca ha derivado en una particular reactivación económica del lugar, beneficiando, principalmente, a sectores específicos del ámbito privado foráneo y local. Los empeños sectoriales por superar los estándares vivenciales de la población, provenientes del entorno público -gobiernos centrales, regionales y municipales-, ONG y Cooperación

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Internacional, no han sido suficientes para equilibrar las demandas sociales, culturales y ambientales del territorio del Valle del Colca.

d) Integración y Descentralización:

Pese a la natural Unidad Geográfica del Valle del Colca aún no se ha conseguido definir una adecuada articulación territorial subregional. El papel hegemónico de la ciudad de Chivay como capital provincial, ha producido un desarrollo asimétrico urbano y rural centralista, relegando a las poblaciones más distantes.

e) Conservación e Innovación:

El Valle del Colca es un sitio emblemático del Perú y uno de los Paisajes Culturales más significativos de la América Andina, razón fundamental que exige, además de su conservación y puesta en valor, la implementación de mecanismos públicos y privados que alienten la innovación territorial.

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: MARCO REAL

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. ANÁLISIS DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y LÍMITES

El presente proyecto de tesis está ubicado en la región de Arequipa, provincia de Caylloma, en el Valle del Colca, en el distrito de Sibayo.

1.1.1. DEPARTAMENTO DE AREQUIPA

Arequipa, está localizada al suroeste del Perú (14°36’06’’ - 17°17’54’’ latitud sur y 70°48’15’’ – 75°05’52’’ latitud oeste). Es la segunda ciudad más poblada del Perú, después de la capital Lima, con una población de 1 301 298 habitantes (INEI, 2016); lo cual equivale al 4.1% de la población total del país. Limita por el noroeste con Ica y Ayacucho; por el norte, con Apurímac y Cusco; por el este, con Moquegua y Puno; por el sudoeste, con el océano Pacífico.

La superficie territorial de Arequipa es de 63 345.39 km2, lo que representa el 4.9% de la extensión del país, ubicándolo en el sexto lugar con mayor dimensión territorial. Arequipa integra dos regiones naturales costa y sierra; presentando una fisiografía muy variada a causa de la intervención del clima, la geología, el origen de los materiales rocosos, la morfología y la hidrografía. Políticamente está constituida por 8 provincias y 109 distritos.

Tabla 13

Provincias del departamento de Arequipa

PROVINCIA	CAPITAL	DISTRITOS	SUPERFICIE KM^2	POBLACIÓN 2017	ALTITUD msnm
Arequipa	Arequipa	29	9 682.02	1 080 635	2 337
Camaná	Camaná	8	3 998.28	59 370	15
Caravelí	Caravelí	13	13 139.86	41 346	1 776

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Castilla	Aplao	14	6 914.48	33 629	631
Caylloma	Chivay	20	14 019.46	86 771	3 632
Condesuyos	Chuquibamba	8	6 958.40	16 118	2 935
Islay	Mollendo	6	3 886.49	52 630	52
La Unión	Cotahuasi	11	4 746.40	12 827	2 675

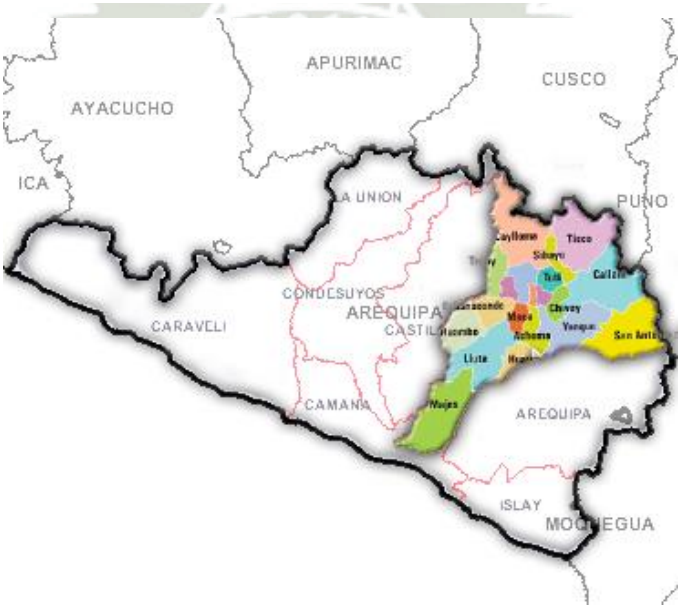
Nota. (https://es.wikipedia.org/). Elaboración propia.

1.1.2. PROVINCIA DE CAYLLOMA

La provincia de Caylloma es una de las ocho provincias que conforman el departamento de Arequipa. Su nombre proviene de los vocablos quechuas "Cay Ayllu Huma" que significa Cabeza de Ayllu. Limita por el norte con la provincia de Espinar (Cuzco), al este con la provincia de Lampa y San Román (Puno), al sur con las provincias de Arequipa y Camaná; y al oeste por la provincia de Castilla. La provincia tiene una

Figura 88

Mapa político de Arequipa-Caylloma



Nota. (https://es.wikipedia.org/). Elaboración propia.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

extensión de 14 019,46 km^2 y se encuentra dividida en 20 distritos, de las cuales su capital es Chivay.

En esta provincia se encuentra el Valle del Colca, cuyo nombre proviene de las palabras Collaguas y Cabanas, etnias que habitaron a lo largo del río Colca. El río Colca tiene su origen en las alturas de los cerros Yaretane y Torre, ubicados a 4 200 msnm, tomando el nombre de río Colca, luego cambia su nombre a río Majes y por último río Camaná, donde termina su recorrido en el Océano Pacífico.

La topografía de esta provincia es muy variada, teniendo alturas que van desde los 1800 msnm, en el Cañón del Colca, hasta los 6 288 msnm, en el Nevado de Ampato o Huaypuna.

En relación a la hidrología, las aguas de la provincia alimentan tres cuencas. Por el norte, el drenaje de los deshielos de sus cumbres que se dirigen al río Apurímac; por el sureste, las aguas drenan hacia los ríos Chili, Yura y Sihuas. El resto de las aguas drenan al río Colca que capta el grueso de los recursos hídricos provenientes en un 80% de la superficie de la micro región (Becerra, s.f., p. 335-338).

El Valle del Colca comprende 15 distritos de la provincia de Caylloma con una población aproximada de 20 000 habitantes cuya actividad principal esta basada en la agricultura[3], ganaderÍa de vacunos, ovinos y en su mayorÍa camélidos sudamericanos; y artesanía (bordados tradicionales y tejidos con fibras de alpaca).

La provincia de Caylloma es una de las más pobres de la Región Arequipa, sin embargo poseen una gran riqueza patrimonial, cultural y natural. El Valle del Colca posee unos de los cañones mas profundos del mundo, el Cañón del Colca; además de andenerías agrícolas prehispánicas, templos virreynales y valioso patrimonio inmaterial conformado

[3] Especialmente cultivos de maíz, alfalfa, papa, maíz forrajero, choclo, cebada, cebolla y alcachofa.

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

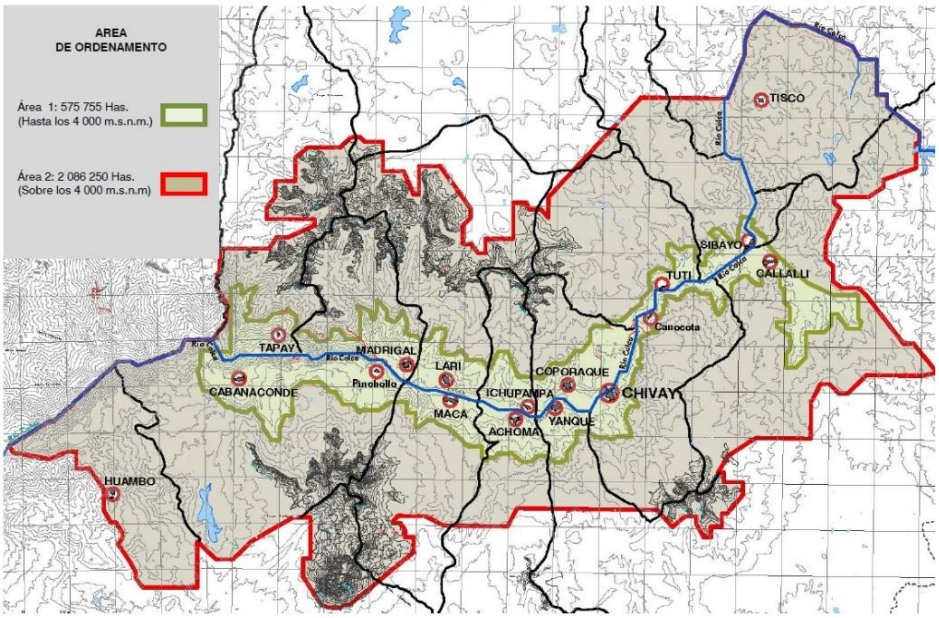
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

por las manifestaciones y expresiones culturales que las comunidades han conservado como partes de su identidad cultural.

Figura 89

Delimitación del paisaje cultural del Valle del Colca



Nota. II Encuentro – Taller paisajes culturales. La gestión del paisaje cultural: de la teoría a la práctica. (Cartagena de Indias, 2012) AECID.

a) Macrozonificación:

El Plan de Acondicionamiento Ambiental, delimita al Valle del Colca en tres grandes sectores:

- Sector Valle Alto: entre los 3 600 y los 3 800 msnm, poca aptitud para la producción agrícola, sector de tránsito entre el Valle y el altiplano andino, predominan los suelos destinados a pastizales y bofedales.
    - Actividad principal: Ganadería (crianza de camélidos sudamericanos)
    - Rol: Producción de fibra
    - Conformación: Poblados de Callalli, Sibayo y Tuti

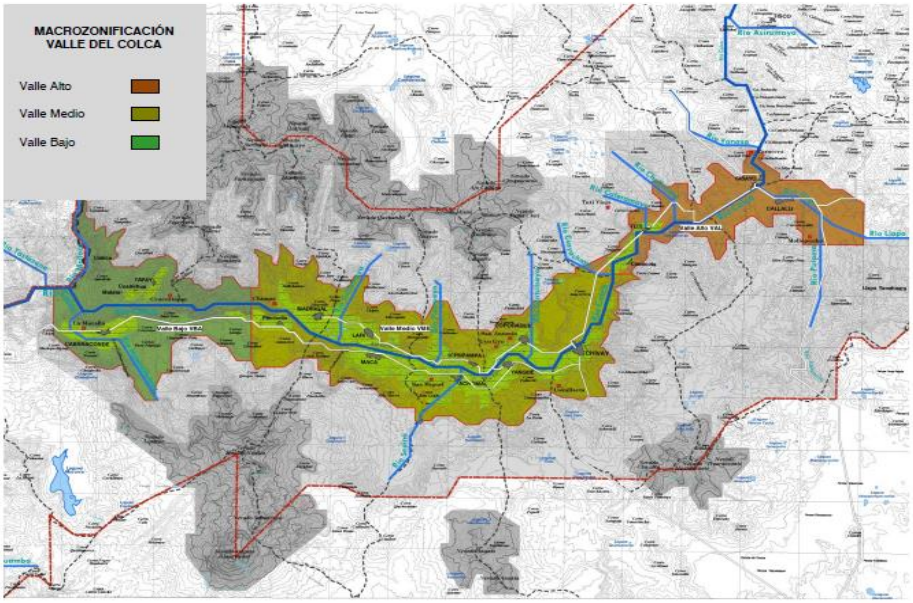
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Sector Valle Medio: entre los 3 600 y los 3 200 msnm, concentra la mayor parte de terrazas de cultivo (andenería), zona más dinámica e importante del Valle.
    - Actividad principal: Agrícola.
    - Rol: Producción Agrícola.
    - Conformación: Poblados de Chivay, Coporaque, Yanque, Ichupampa, Achoma, Maca, Lari y el Madrigal.
- Sector Valle Bajo: entre los 3 200 y los 2 600 msnm, se ubica el inicio de la formación del Cañón.
    - Actividad principal: Agrícola.
    - Rol: Producción Agrícola.
    - Conformación: Poblados de Cabanaconde y Tapay.

Figura 90

Macrozonificación del Valle del Colca



Nota. Plan de acondicionamiento territorial del Valle del Colca 2012-2021.

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) Zonificación por áreas protegidas

Se proponen 5 zonas en base al grado de conservación, las cuales han sido definidas considerando las variables de paisaje cultural y natural, dinámica social y economía, variedad de pisos ecológicos, condiciones de habitabilidad, vulnerabilidad y riesgos, y valor patrimonial.

- Zona 1-Zona de Protección Agrícola: Delimitada por las áreas inmediatas del río Colca, es una zona propicia para la agricultura en terraza y andenes.
    - Delimitación: Andenería
    - Calificación: Máxima protección
- Zona 2-Zona de Protección Paisajística: sector con bondades para la agricultura y la ganadería.
    - Delimitación: Área por debajo de los 4 000 msnm
    - Calificación: Protección controlada
- Zona 3-Zona de Amortiguamiento Ambiental: Zona ubicada hacia ambos lados del Valle, destacan los macizos geológicos que configuran la cuenca y el valle.
    - Delimitación: Área entre los 4 000 y 5 000 msnm.
    - Calificación: Máxima protección
- Zona 4-Zona de Reserva Ambiental: Es la zona más alta del Valle, conformada por volcanes, nevados y montañas.
    - Delimitación: Área por encima de los 5 000 msnm
    - Calificación: Máxima protección
- Zona 5-Zona de Influencia: Zonas próximas al Valle manteniendo una relación cultural y económica con el Colca.
    - Delimitación: Distritos de Tisco y Huambo

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

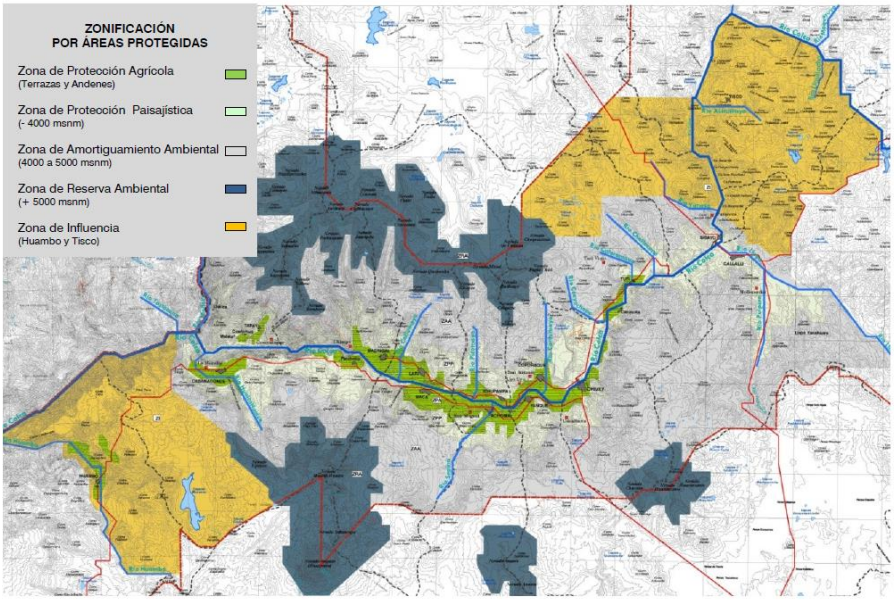
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Calificación: Protección controlada.

Figura 91

Zonificación por áreas protegidas del Valle del Colca



Nota. Plan de acondicionamiento territorial del Valle del Colca 2012-2021.

c) Zonificación por áreas de tratamiento

El Plan de Acondicionamiento Territorial propone 7 zonas considerando las proximidades geográficas y similitudes ecológicas para desarrollar proyectos estratégicos:

- AT1: Cabanaconde-Tapay: Zona más baja del Valle.
- AT2: Maca-Lari-Madrigal: Zona inferior al sector del Valle Medio.
- AT3: Achoma-Ichupampa: Zona ventral del sector medio del Valle medio.
- AT4: Yanque.
- AT5: Chivay- Coporaque: Zona superior del Valle medio.
- AT6: Tuti-Canocota: Zona inferior del sector Valle alto
- AT7: Sibayo-Callalli: Zona superior del sector del Valle Alto.

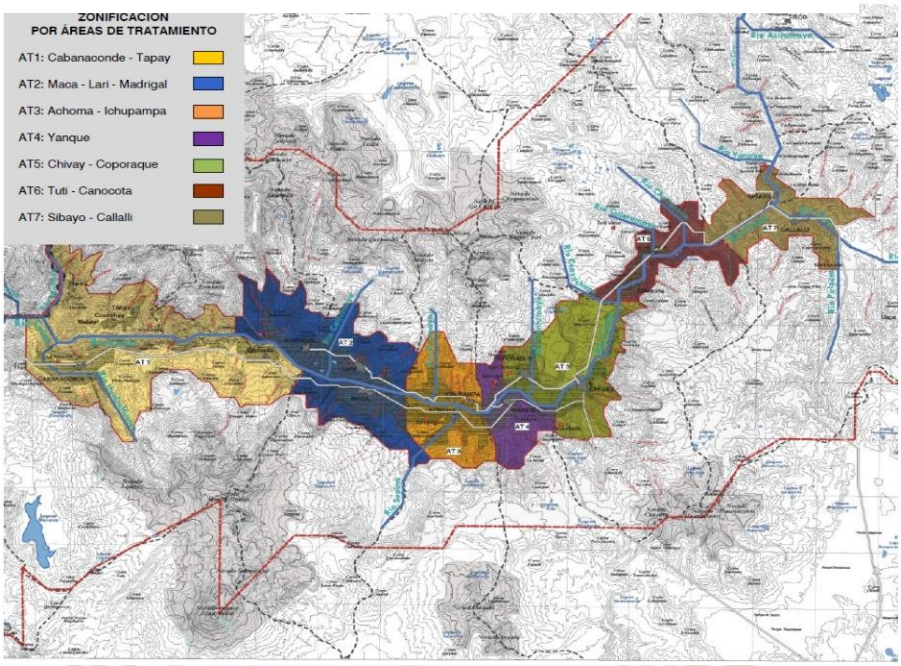
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 92

Zonificación por áreas de tratamiento



Nota. Plan de acondicionamiento territorial del Valle del Colca 2012-2021.

d) Zonificación por usos de suelo

El Plan de Acondicionamiento zonifica el Valle del Colca con el fin de preservar las cualidades del paisaje natural y cultural.

- Zona Agrícola: Z1-AGR: Zona dedicada únicamente a los cultivos; eventualmente podrían criarse animales. Incluye al río Colca y sus márgenes.
- Zona Agropecuaria: Z2-AGP: Corresponde a nuevas áreas agropecuarias.
- Zona Agro Turística: Z3-AGT: Zona definida por áreas residuales, habilitadas para nuevos establecimientos turísticos como hoteles, restaurantes y zonas de recreo.
- Zona Agroindustrial: Z4-AGI: Poseen acceso vial, pudiendo ubicarse complejos agroindustriales.
- Zona de Pastoreo Ganadero: Z5-PAG: Corresponde a grandes superficies no agrícolas, de pastos naturales.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

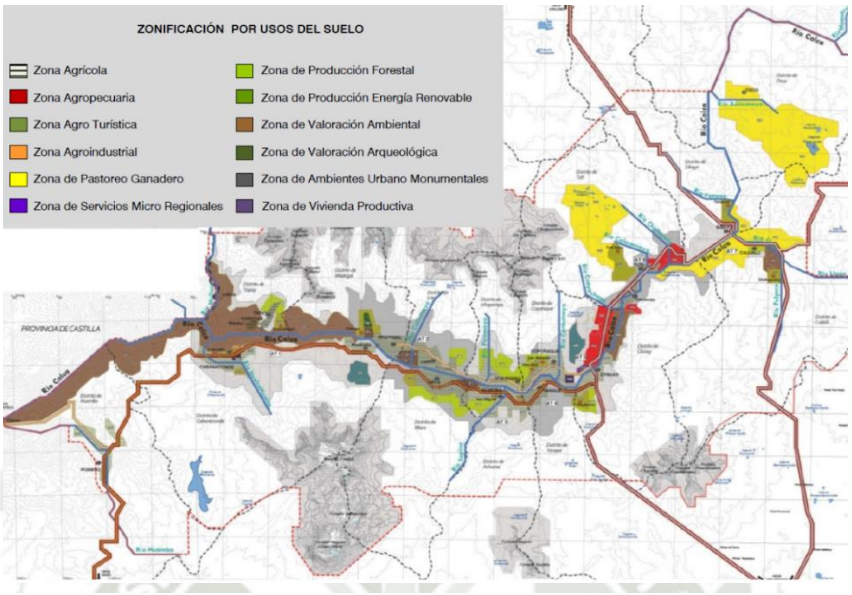
- Zona de Expansión Urbana: Z6-EXU: Corresponde a suelos disponibles, próximos o inmediatos a centros poblados, sin uso agrícola o ganadero. Aptas para el desarrollo de vivienda y equipamiento urbanos.
- Zona de Servicios Micro Regionales: Z7-SMR: Zona de servicios de carácter integral.
- Zona de Producción Forestal: Z8-PFO: Zonas favorables a la forestación para que actúen como cinturones de protección de las áreas patrimoniales, apoyando en la mitigación de riesgos por erosión y deslizamiento de suelos en cauces y quebradas.
- Zona de Producción de Energía Renovable: Z9-PER: Actividades relacionadas a la producción energética, como parques y minicentrales de energía geotérmica y/o eólica.
- Zona de Valoración Ambiental: Z10-VAM: Se desarrollarán actividades de reforestación, recuperación de especies, jardines, es considerada reserva ambiental destinada a la recreación educativa y/o científica.
- Zona de Valoración Arqueológica: Z11-VAQ: Comprendida por los sitios arqueológicos que requieren un entorno de protección. En esta zona está permitido el uso patrimonial y equipamiento de tipo cultural.
- Zona de Ambientes Urbano Monumentales: Z12-AUM: Corresponde a los poblados o asentamientos declarados como Patrimonio Cultural de la Nación por el Ministerio de Cultura. Uso predominante de vivienda y equipamiento.
- Zona de Vivienda Productiva: Z13-VPR: Zona que pueden ser urbanizadas con fines estrictamente productivos. Usos compatibles con el turismo y agroindustrial.

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

Zonificación por usos de suelos



Nota. Plan de acondicionamiento territorial del Valle del Colca 2012-2021.

Figura 93

Ocupación de suelo según zonas

ZONAS	PORCENTAJES DE OCUPACIÓN	ALTURA DE EDIFICACIÓN	OBSERVACIONES
Z-1: AGR	a) En terrazas o andenería, intangibilidad absoluta.	a) Ninguna	Ninguna
Z-2: AGP	a) 5% de la superficie, el 95% área libre.	a) 1 piso	Se pueden habilitar áreas recreativas totalmente descubiertas.
Z-3: AGT	a) La edificación para los usos permitidos máximo el 15% de la superficie, el 85% será destinada a área verde.	a) 1 piso	Ninguna
Z-4: AGI	a) Máximo el 50% de la superficie.	a) 1 piso	Ninguna
Z-5: PAG	a) No urbanizable	a) Ninguna	Se admite edificaciones rústicas para abrigo de pastores y ganado.
Z-6: EXU	a) Máximo edificable el 35% de la superficie.	a) máximo 2 pisos	Ninguna
Z-7: SMR	a) Habilitación del lugar para los fines correspondientes.	a) 1 piso	Ninguna
Z-8: PFO	a) Ninguna	a) Ninguna	Ninguna
Z-9: PER	a) Habilitación del lugar para los fines correspondientes.	a) Ninguna	Ninguna
Z-10: VAM	a) Intangibilidad absoluta b) Máximo el 5% de la superficie en sectores sin valor ambiental (*)	a) Ninguna b) 1 piso	(*) Sólo se permite edificación mínima de equipamiento para guarda parques y servicios para visitantes.
Z-11: VAQ	a) Intangibilidad absoluta b) Máximo el 5% de la superficie en sectores sin valor arqueológico (*)	a) Ninguna b) 1 piso	(*) Sólo se permite módulos de interpretación y servicios para visitantes.
Z-12: AUM	a) Máximo edificable el 35% de la superficie.	a) Distrito de Chivay máximo 3 pisos b) Otros distritos máximo 2 pisos	Ninguna
Z-13: VPR	a) Máximo edificable el 15% e la superficie	a) 1piso	Ninguna

Nota. Plan de acondicionamiento territorial del Valle del Colca 2012-2021.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.1.3. DISTRITO DE SIBAYO

San Juan Bautista de Sibayo, pueblo andino de la cultura Collagua, fue el primer nombre que se le dio al distrito de Sibayo en el año 1776. Posteriormente el 25 de enero de 1943 con dispositivo de creación Nº 9800, se crea políticamente el distrito de Sibayo.

Hasta 1950 la mayoría de la población radicaba en zonas altas, y en su minoría la población radicaba en la capital o zona baja. Los flujos eran por motivos de compra y venta de alimentos, y fiestas patronales. El crecimiento urbano se da a partir de 1970, con la ampliación del nuevo Sibayo Puente, a causa de las minas de Caylloma, Ares, entre otros, convirtiéndose en un importante centro de oferta de servicios.

A pesar de ser unos de los distritos más pequeños de la provincia de Caylloma tiene gran importancia dada su ubicación estratégica en el cruce de dos carreteras: una que va hacia la parte baja del Valle del Colca y la otra se dirige a Caylloma y las partes altas de Cusco y Apurímac.

El distrito de Sibayo se encuentra en la parte noreste de la provincia de Caylloma, en el margen derecho de la cuenca alta del río Colca. Los límites geográficos del distrito de Sibayo según su Municipalidad son:

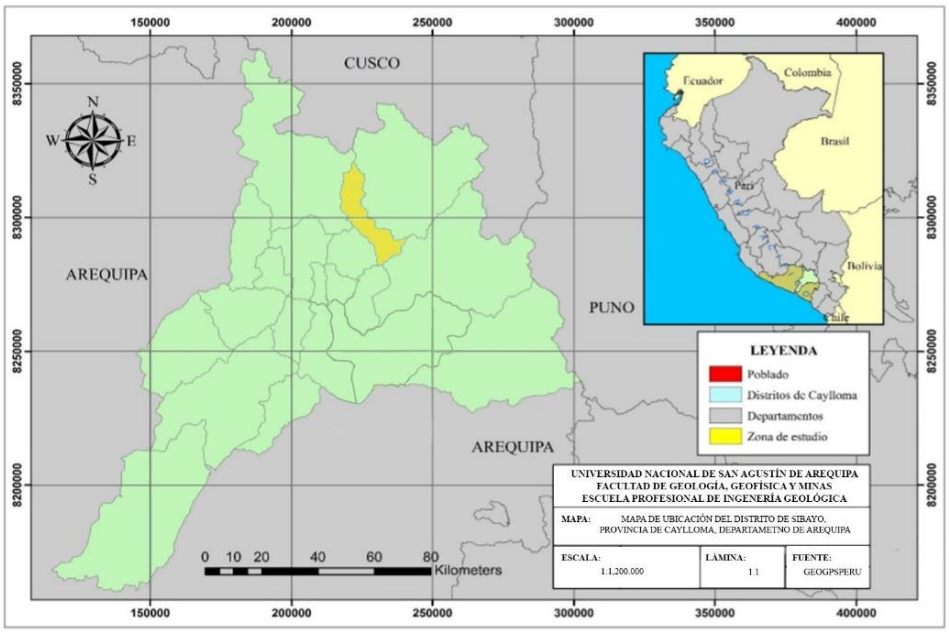
- Por el norte con el distrito de Tisco,
- Por el noreste con el distrito de Caylloma,
- Por el sueste con el distrito de Callalli,
- Por el suroeste con los distritos de Tuti, y Chivay.

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

Mapa de ubicación del distrito de Sibayo



Nota. UNSA-Facultad de Geología, Geofísica y Minas. Adaptación propia.

Tiene una superficie de 286.03 km^2 (PROCASUR, 2010), equivale a un 2% de la superficie de la provincia de Caylloma. Cuenta con tres anexos: Condorcuyo, Chaghui y Sibayo, que es la capital distrital. Su población es de 713[4] habitantes, cuyas actividades económicas principales son pesca, comercio, turismo rural comunitario y textiles artesanales.

a) Ubicación geográfica

La zona de estudio, distrito de Sibayo se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas WGS 84:

- Norte: 8285062
- Este: 235382
- Altitud: 3 855 m.s.n.m.

[4] INEI Población estimada 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

b) Accesibilidad

Tabla 14.

Tiempo de viaje.

DESDE	HASTA		TIPO DE VIA	TIEMPO
Arequipa	Chivay	151 km	Carretera asfaltada	3.30 en bus
Chivay	Sibayo	36 km	Carretera parcialmente asfaltada	1.15 en bus
Callalli	Sibayo	2.6 km	Vía carrozable	0.20 en bus
Sibayo	Condorcuyo		Vía carrozable	1.50 en bus
Sibayo	Chaghui		Vía carrozable	3.50 en bus

Nota. Elaboración propia.

1.1.4. CENTRO POBLADO DE SIBAYO

Ubicado en 15°29’11’’S, 71°21’25’’O, siendo el único centro poblado del distrito, ya que aproximadamente el 34% de la población se encuentra dispersa

El centro poblado de Sibayo es el que mejor conserva su imagen de pueblo tradicional, a diferencia de otros pueblos importantes del Valle del Colca. El pueblo se estructura alrededor de un núcleo central, la plaza, y ha conservado su traza arquitectónica tradicional de piedra y techos de ichu, dentro de un ordenamiento típico de damero español. Autoridades y otras instituciones han logrado hacer respetar y promover la dinamización del sector monumental del pueblo; pero a pesar de los esfuerzos el 60% de Sibayo Rumillaqta se encuentra en ruinas o en estado de conservación precaria.

Los nuevos sectores de Sibayo, denominado Sibayo Puente, tienen una organización lineal con edificaciones de cemento o adobe y con techos de calamina. Cuyas actividades económicas están basadas en la venta de alimentos para los tráileres y ómnibuses que circulan diariamente hacia las minas de Caylloma, Arcata, Ares, entre otras.

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. ANÁLISIS GEOFÍSICO Y GEOGRÁFICO DE SIBAYO RUMILLAQTA

2.1. CLIMA

2.1.1. TEMPERATURA

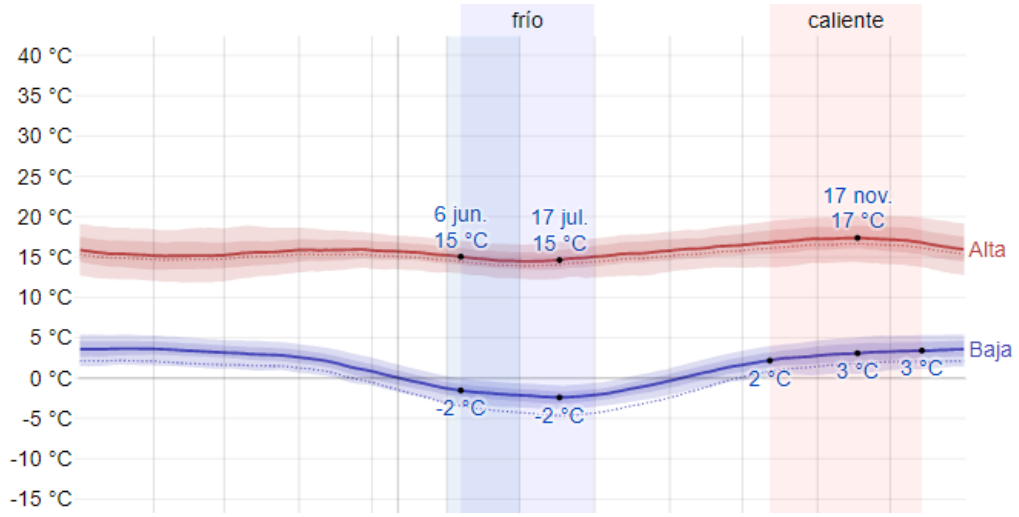
Sibayo se caracteriza por veranos cortos, fríos, secos y mayormente despejados durante los meses de diciembre a abril; e inviernos cortos, frescos, áridos y nublados durante los meses de mayo a noviembre. Los datos históricos muestran que las temperaturas máximas oscilan entre 17°C a 20°C, y las mínimas entre -3°C a 3.3°C durante las madrugadas.

La temperatura templada dura dos meses, del 12 de octubre al 14 de diciembre, cuya temperatura máxima promedio es de más de 17°C y mínima promedio es de 3°C.

La temperatura fría dura 1.8 meses, del 6 de junio al 31 de julio, cuya temperatura máxima promedio diaria es menos de 15°C y mínima promedio es de -2°C.

Figura 96

Temperaturas máxima y mínima promedio



Nota. La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul). (https://es.weatherspark.com/y/25851/Clima-promedio-en-Sibayo-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-BestTime)

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

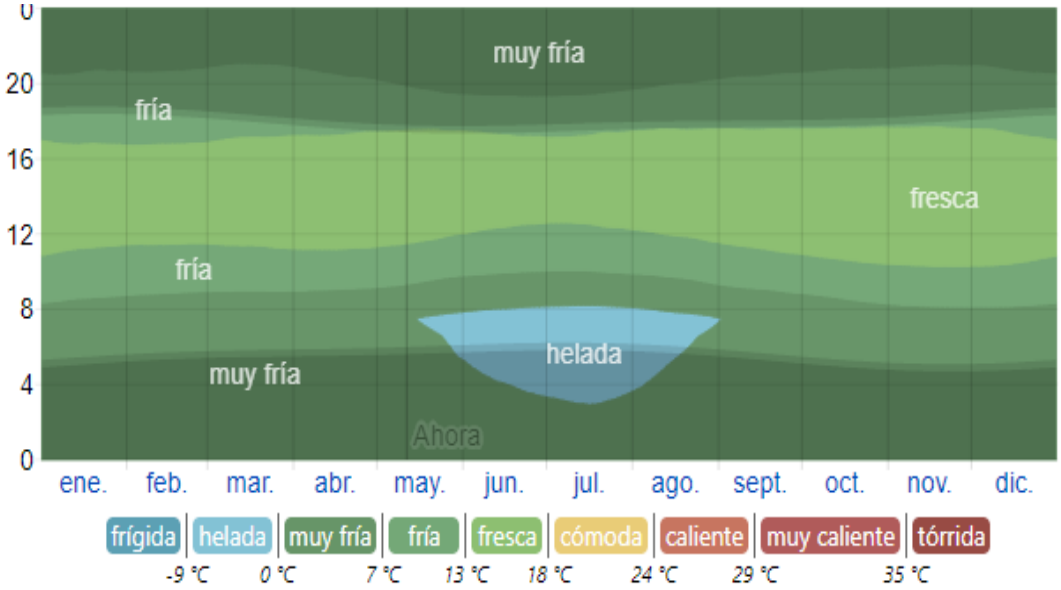
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En la siguiente figura se muestran las temperaturas promedio por hora durante todo el año. El eje horizontal son los meses del año, el eje vertical son las horas del día. Se puede observar que las temporadas de heladas son durante los meses de mayo a agosto, y durante la madrugada. Las temperaturas frescas durante todo el año son a partir del mediodía hasta las 16 horas aproximadamente, para luego descender hasta temperaturas muy frías.

Figura 97

Temperatura promedio por hora



Nota. (https://es.weatherspark.com/y/25851/Clima-promedio-en-Sibayo-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-BestTime)

2.1.2. ASOLEAMIENTO

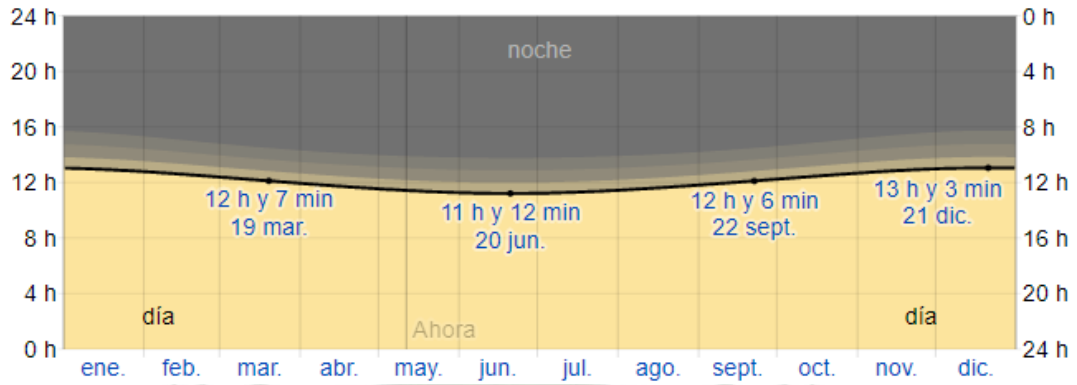
Por su ubicación en el hemisferio sur a 15°29’11’’, las fachadas orientadas hacia el norte tienen mayor incidencia solar.

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

Horas de luz natural y crepúsculo en Sibayo

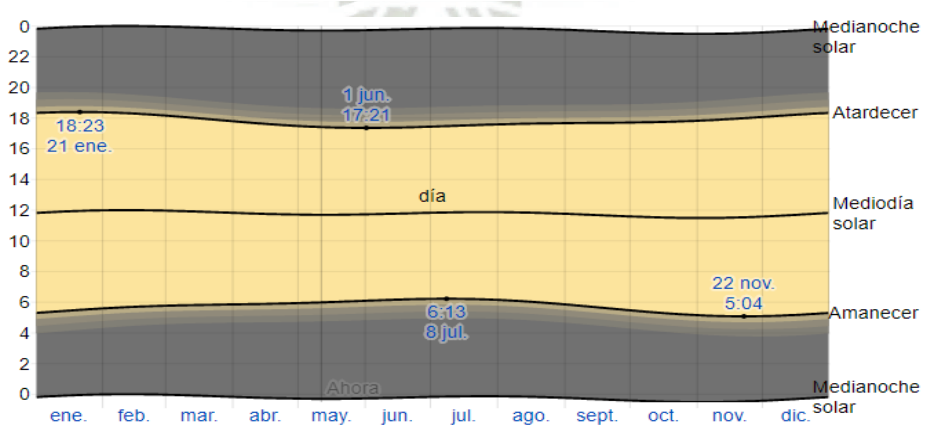


Nota. La cantidad de hora durante las cuales el sol está visible (línea negra). De abajo (más amarillo) hacia arriba (más gris), las bandas de color indican: luz natural total, crepúsculo y noche total. (https://es.weatherspark.com/y/25851/Clima-promedio-en-Sibayo-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-BestTime)

Durante el año 2020 el día más corto fue el 20 de junio, con 11h y 12 minutos de luz natural; mientras que el día más largo fue el 21 de diciembre, con 13h y 3 minutos de luz natural; tal como muestra la siguiente ilustración.

Figura 98

Salida de sol y puesta de sol en Sibayo



Nota. (https://es.weatherspark.com/y/25851/Clima-promedio-en-Sibayo-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-BestTime)

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 salida del sol más temprana durante el 2020 es a las 5:04 am. el día 22 de noviembre y la salida de sol más tardía es a las 6:13 am. el día 8 de julio. La puesta de sol más temprana es a las 17:21 pm. el 1 de junio y la más tardía es a las 18:23pm. el día 21 de enero.

2.1.3. VIENTOS

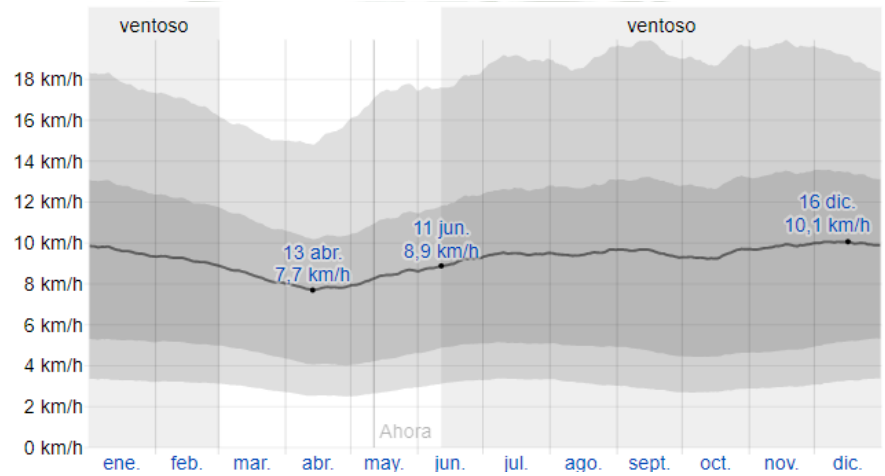
El viento depende principalmente de la topografía. En el caso de Sibayo la mayor incidencia se da en la dirección este a oeste, dependiendo de las condiciones meteorológicas.

La época más ventosa del año dura 8.7 meses, del 11 de junio al 1 de marzo, con velocidades promedio del viento de más de 8.9 km/h. El día más ventoso del año es el 16 de diciembre, con una velocidad promedio de 10,1 km/h.

La época más calmada del año dura 3.3 meses, del 1 de marzo al 11 de junio. Siendo el día más calmado del año el 13 de abril, con una velocidad promedio del viento de 7.7 km/h.

Figura 100

Velocidad promedio del viento de Sibayo



Nota. El promedio de la velocidad madia del viento por hora (línea gris oscuro). (https://es.weatherspark.com/y/25851/Clima-promedio-en-Sibayo-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-BestTime)

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

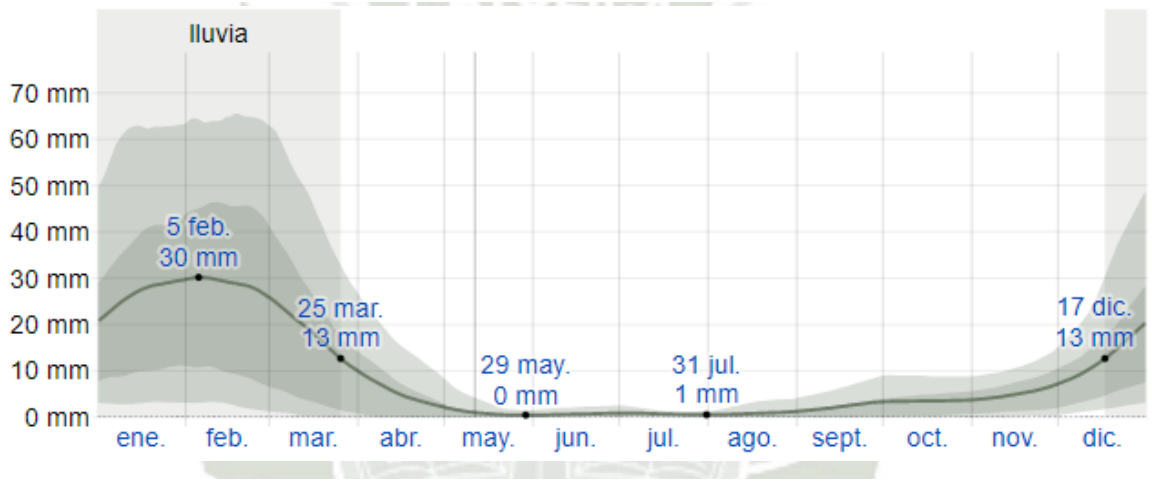
REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.1.4. INCIDENCIA PLUVIAL

Las precipitaciones pluviales en Sibayo inician a mediados del mes de diciembre hasta finales de marzo correspondiendo a una duración de 3.3 meses. El periodo del año sin lluvias es de 8.7 meses, que va desde inicios de abril hasta mediados de diciembre; tal como se muestra en el siguiente gráfico.

Figura 101

Precipitación de lluvia mensual promedio



Nota. La lluvia promedio (línea sólida) es la acumulación de lluvia. (https://es.weatherspark.com/y/25851/Clima-promedio-en-Sibayo-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-BestTime)

2.2. GEOMORFOLOGÍA

A nivel regional se han reconocido tres unidades geomorfológicas grandes: Límite Altiplano-Cordillera Occidental, Alto Condoroma-Caylloma y Cordillera Occidental. El distrito de Sibayo se encuentra dentro de la unidad geomorfológica del Alto Condoroma-Caylloma (INGEMMET, 2001). Sibayo tiene un origen tectónico, como gran parte de los terrenos de la sierra, presentando elevaciones que varían entre los 3 800 msnm. hasta los 4 000

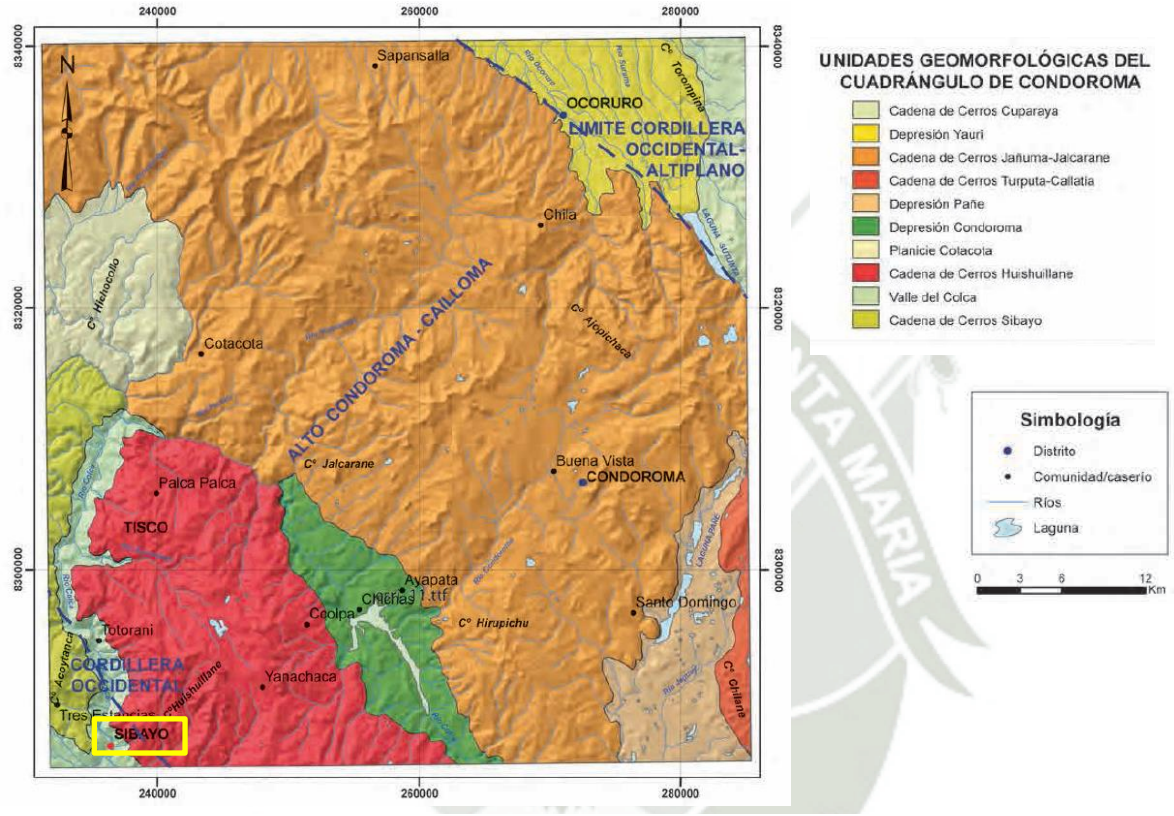
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

msnm. los cuales fueron modelados por la dinámica del río Colca, por lo que se evidencia un relieve rocoso en los cerros.

Figura 102

Mapa geomorfológico del cuadrángulo de Condoroma



Nota. INGEMMET.

2.3. TOPOGRAFÍA

Kosaka afirma que “Sibayo presenta suelos aluviales, con presencia de canto rodado, gravas arenosas de color gris claro medianamente compactas con espesores variables; en la parte antigua de la localidad se halla superficialmente la presencia de arenas limosas de color rojiza a marrón conformando una matriz fina bastante compacta poco plástica, con presencia de gravas sub angulosas” (2002, p. 47)

La presencia de las montañas en el lado noroeste y el río en el lado sureste delimitan naturalmente el área donde se emplaza la zona urbana de la localidad de Sibayo Rumillaqta, esta zona es casi llana.

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 pueden distinguir 4 zonas:

- Zona del río: 3 700 msnm aproximadamente.
- Zona urbana: 3 800 msnm aproximadamente.
- Zona de cultivo: 3 900 msnm aproximadamente.
- Zona de pastizales: 4 000 msnm aproximadamente.

2.4. ECOLOGÍA

2.4.1. FLORA

Existe una gran biodiversidad de flora de 11 especies, típicas de este tipo de ambiente, divididas en 5 familias, con la presencia mayoritaria de la familia Asteraceae, representada con 6 especies registradas, secundada por la familia Poaceae, las especies restantes representadas por las familias Cactaceae, Ephedraceae y Rosaceae. También se encuentran flora no vascular, como son las briofitas (líquenes y musgos), generalmente en zonas rocosas.

Dentro de la flora nativa se encuentran especies como chilhua, amapola del campo, cacto, ocksha, kantu, bosques de queñua, papa, oca, habas, ichu, pasto, sillu-sillu, y colle. Además de flora introducida como habas, alfalfa, cebada, trigo y diversas hortalizas las cuales son cultivadas en el invernadero municipal, con condiciones controladas de temperatura y humedad. Además, se pueden encontrar plantas como la muña y el eucalipto. Dentro de las especies amenazadas o en peligro de extinción están la achucpalla, la queñoa, la tola, la yareta, el pinco-pinco y el colle blanco.

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

Floras del lugar



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

2.4.2. FAUNA

Existe una gran biodiversidad de la fauna de la familia Emberizidae, Accipitridae y Columbidae. Se encuentra fauna nativa como vizcachas, pumas, gatos monteses, zorrinos, venados de cola blanca, vicuñas y zorros. Además de animales pequeños como el cuy salvaje, lagartijas y culebras.

Figura 104

Fauna de Sibayo



Nota. Ganado de llamas y alpacas. [Fotografía] Elaboración propia.

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

Fauna de Sibayo



OVEJAS

Nota. Ganado de ovejas. [Fotografía] Elaboración propia.

Dentro de las especies de aves existen gran biodiversidad como llutu, perdiz, quivio, pato puma, pisacca y diversidad de chorlos. Especies acuáticas como trucha y bagre. Y especies foráneas adaptadas al clima, se encuentran animales como cerdos, cabra, vacas, ovejas y toros.

2.5. HIDROGRAFÍA

La presencia del río al costado del poblado de Sibayo ha sido la fuente de vida para los pobladores, los animales y campos de cultivo.

El río Colca es uno de los ríos más largos. Es alimentado por los deshielos de los nevados y precipitaciones. La longitud aproximadamente es 385 Km que se extiende desde los 5 000 msnm hasta los 2 000 msnm, posee una pendiente de 1.2%. La cuenca colectora posee un área de 12 493 Km^2 con mayor recorrido de aproximadamente 290 km.

El río Colca nace en la Región Puno en la laguna del Indio, luego cruza el distrito de Callalli llegando a la represa “Lago del Colca”, continua su travesía llegando al distrito de Tiso, para descender hacia el distrito de Sibayo. El río Colca al juntarse con el río Llacllajo forma el río Majes que, al recorrer 83 km, posteriormente toma el nombre de río Camaná, desembocando en el Océano Pacífico. Las aguas que se vierten en el Océano correspondiente a la cuenca del Colca equivalen al 62%, siendo la más importante de las 3 cuencas Colca, Apurímac y Sihuas.

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

Cuenca del río Colca



Nota. Autoridad Autónoma del Colca y Anexos. AUTOCOLCA

Figura 107

Hidrografía del Río Colca, baños termales y zona volcánica



Nota. Autoridad Autónoma del Colca y Anexos. AUTOCOLCA

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. HIDROLOGÍA

La localidad de Sibayo se encuentra en la Cuenca Camaná No 11, Código 134 (Mapa oficial de Unidades Hidrográficas 2008) ubicada al sur del Perú, y su ámbito está comprendido principalmente en el Departamento de Arequipa, en la Sub Cuenca del Río Colca, la misma que está conformada por los distritos de:

Chivay, Achoma, Cabanaconde, Callalli, Coporaque, Ichupampa, Lari, Maca, Madrigal, San Antonio de Chuca, Sibayo Tapay Tisco, Tuti, Yanque y Huambo; (provincia de Caylloma); Andahua, Ayo, Chilcaymarca, Choco, Orcopampa y Chachas. (provincia de Castilla) perteneciendo a la margen derecha de dicho río.

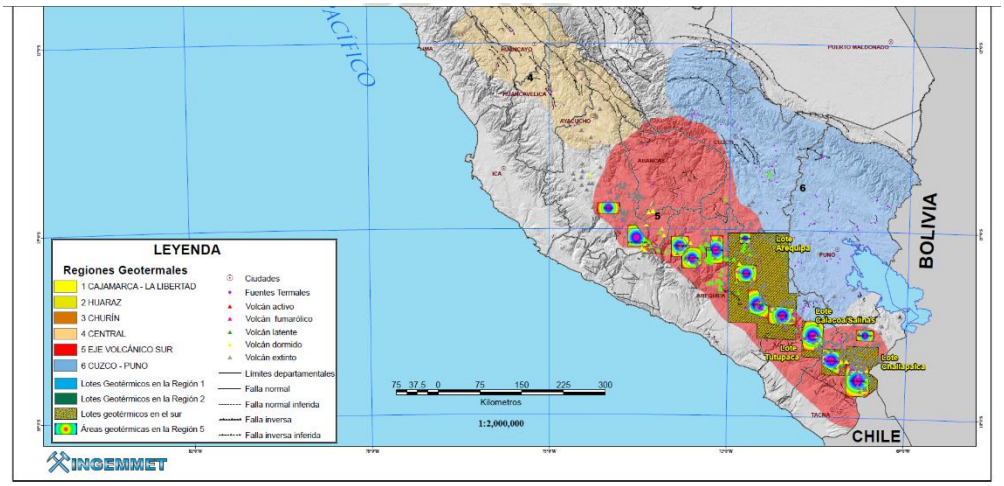
2.7. AGUAS TERMALES

Las aguas termales son aquellas que emanan a la superficie terrestre con una temperatura de al menos 4°C, ya que han sido calentadas por formaciones geológicas subterráneas que se encuentran a mayor temperatura que la del ambiente.

El INGEMMET es la única institución que supervisa el estado actual de las fuentes termales del país. Sin embargo, el uso de las fuentes termales está legalizado por el Ministerio de

Figura 108

Regiones geotérmicas del sur del Perú



Nota. INGEMMET

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Comercio Exterior y Turismo - MINCETUR, pero el uso de las fuentes termales como recurso geotérmico para su explotación está legislado por Ministerio de Energía y Minas.

Dentro de la localidad de Sibayo encontramos los Baños termales de Qollpa Pampa y Baños de Cencuyo.

a) Baños termales de Qollpa Pampa

Tiene pozas de aguas calientes a una temperatura de 60°C, a las que se le atribuyen propiedades para el tratamiento de males como el reumatismo y la bronquitis. Ricas en contenido de azufre.

b) Baños de Cencuyo

Tiene pozas rústicas y sus aguas se encuentran a 37°C.

2.8. PIEDRA COMO RECURSO MATERIAL

Los monolitos o bosques de piedra dentro del Cañón del Colca existen probablemente gracias a las explosiones volcánicas o bien a plegamientos, fracturas o fallas, a causa de fuertes acciones de intemperismo o erosión, tanto hídrica como eólica

2.9. GEODINÁMICA

2.9.1. SISMICIDAD

El registro histórico del impacto de terremotos va desde el Imperio de los Incas, sin embargo, el sismo del 23 de junio del 2001 dejó 28 viviendas afectadas y 10 viviendas destruidas, es decir, el 30% de la población fue afectada dejando hasta la actualidad precariedad en las viviendas.

2.9.2. ASPECTO GEOTÉRMICO

La localidad de Sibayo se caracteriza por suelos aluviales, con presencia de cantos rodados, gravas arenosas de color gris claro medianamente compactas con espesores

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

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

variables, por otro lado, en Sibayo Rumillaqta se encuentra superficialmente la presencia de arenas limosas de color rojiza a marrón conformando una matriz fina bastante compacta poco plástica, con presencia de grabas subangulosas, estableciendo bajo estas características valores de capacidad portante mayores a 2.00 kg/cm^2.

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

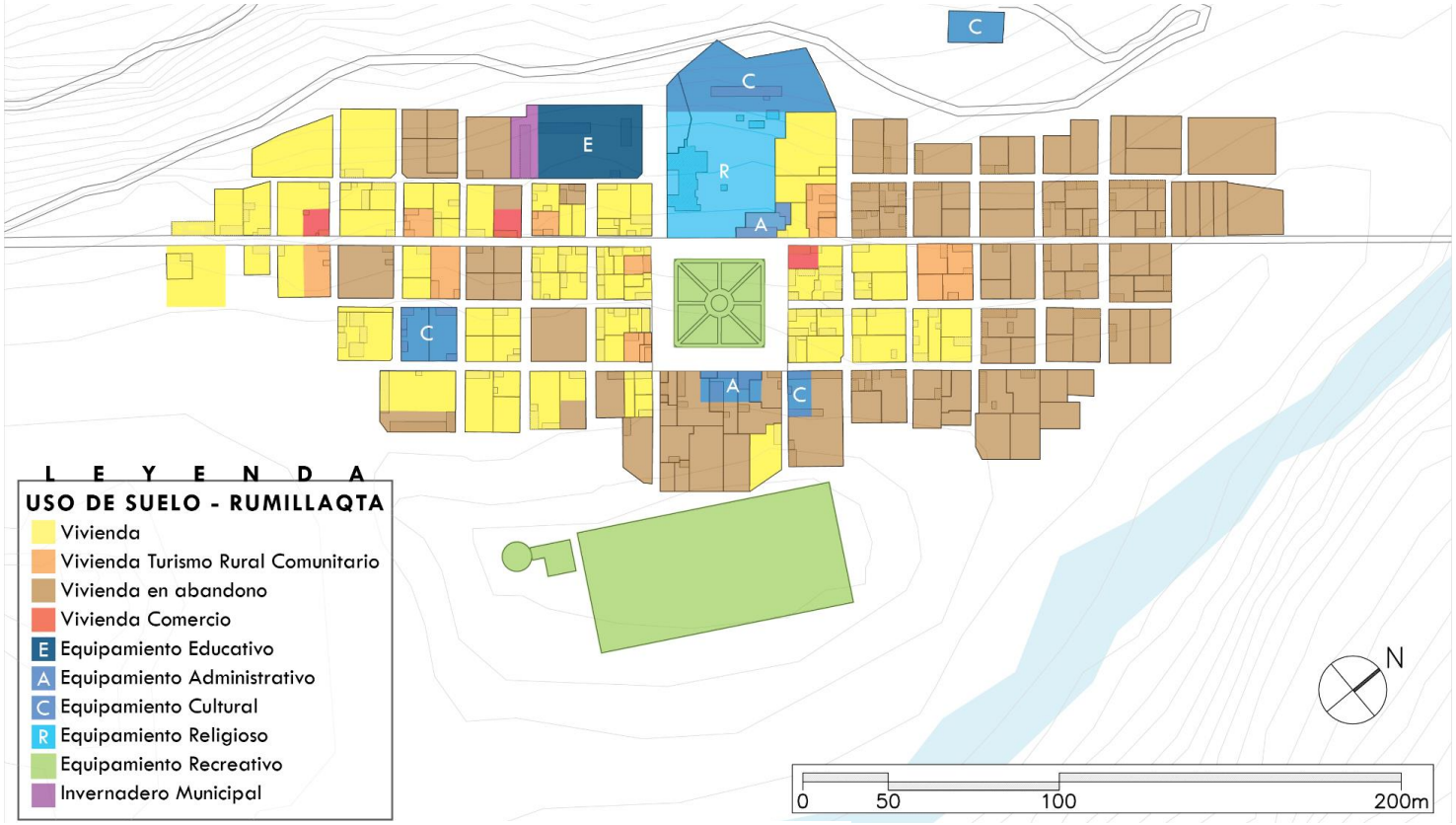
REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3. ANÁLISIS URBANO TERRITORIAL DE SIBAYO

3.1. ANÁLISIS DE USO DE SUELO ACTUAL: NIVEL CENTRO URBANO SIBAYO.

Figura 109

Mapa de Sibayo Rumillaqta - Análisis de uso de suelo actual



Nota. Elaboración propia.

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 se puede apreciar en el mapeo anterior, alrededor del 60 al 65% de la vivienda en Sibayo Rumillaqta se encuentra en estado de abandono, y cada año la tendencia va en aumento, lo que es una preocupación de esta tesis, y el revertir dicha tendencia es un objetivo de la misma.

Así también observamos la presencia de vivienda de uso mixto dedicada en primer lugar al Turismo Rural Comunitario, y en segundo lugar al comercio, en su totalidad comercio local al por menor, que abastece tanto a la gente del pueblo, como a los eventuales turistas.

Dentro de los equipamientos principales destaca el colegio ubicado a un costado de la iglesia, así como la misma iglesia, siendo uno de los atractivos principales del pueblo de Sibayo y el invernadero municipal como equipamiento productivo.

Dentro de los equipamientos administrativos se destacan la municipalidad y el juzgado de paz; así como el Centro Artesanal, la sede de ASETUR y el Mirador Santa María como equipamientos de carácter cultural.

La Plaza Principal, así como la cancha municipal, y la plaza de toros, son los equipamientos de recreación con los que cuenta Sibayo Rumillaqta.

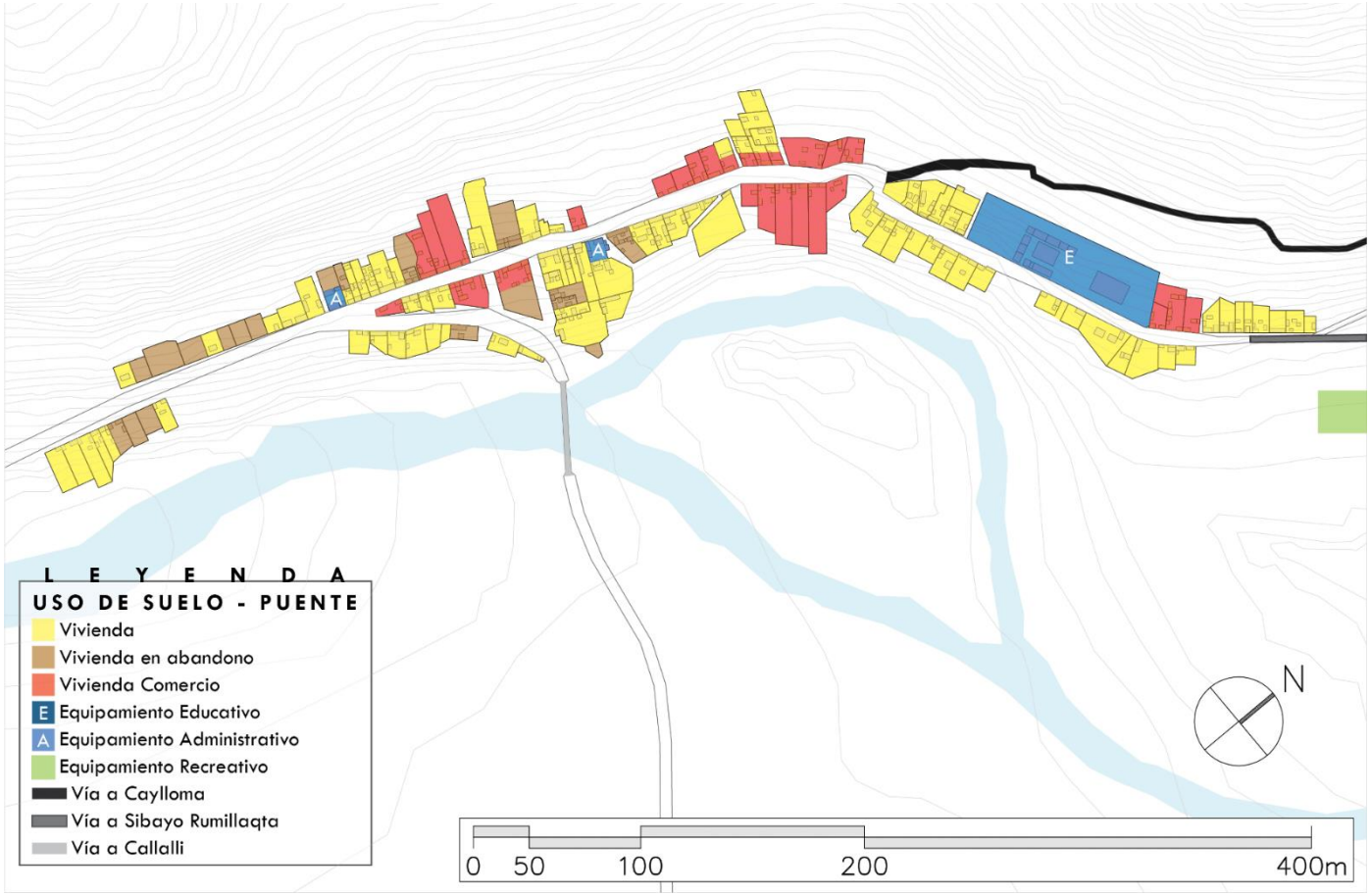
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.2. ANÁLISIS DE USO DE SUELO ACTUAL: NIVEL SIBAYO PUENTE.

Figura 110

Mapa de Sibayo Puente - Análisis de uso de suelo actual



Nota. Elaboración propia.

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 cuanto a la parte más nueva de Sibayo, hacia el lado del puente; se puede apreciar un mayor porcentaje de vivienda ocupada, llegando ésta a ser alrededor del 95% de las mismas, dentro de las cuales se presentan en muchos casos el uso mixto de vivienda comercio, siendo este un comercio comunal y especializado, resultado de ser la ruta hacia Caylloma; es así que el porcentaje de desocupación baja drásticamente a un 5% aproximadamente.

En cuanto al equipamiento público, se tiene principalmente al Centro Educativo Primario, y a la Comisaría Rural, así como a una sede de SENASA.

Como equipamiento recreativo se encuentra solamente el parque del niño, ubicado a la salida rumbo a Sibayo Rumillaqta.

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. ANÁLISIS DE SISTEMA DE CENTRALIDADES SIBAYO RUMILLAQTA

Figura 111

Mapa de Sibayo Rumillaqta - Análisis de sistema de centralidades



Nota. Elaboración propia.

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 centralidades principales de Sibayo Rumillaqta la conforman la Plaza Principal, la Iglesia San Juan Bautista de Sibayo y la Institución Educativa, siendo las que reúnen la mayor cantidad de flujos.

En un nivel intermedio encontramos la cancha municipal, la plaza de toros, y equipamientos como la Municipalidad y el Juzgado de Paz, el Wawa Wasi y el Mirador Santa María.

Como centralidades menores, encontramos el centro artesanal, la cancha municipal, la plaza de toros, el local del ASETUR, el puente colgante y los restos arqueológicos denominados “momia Juanito”.

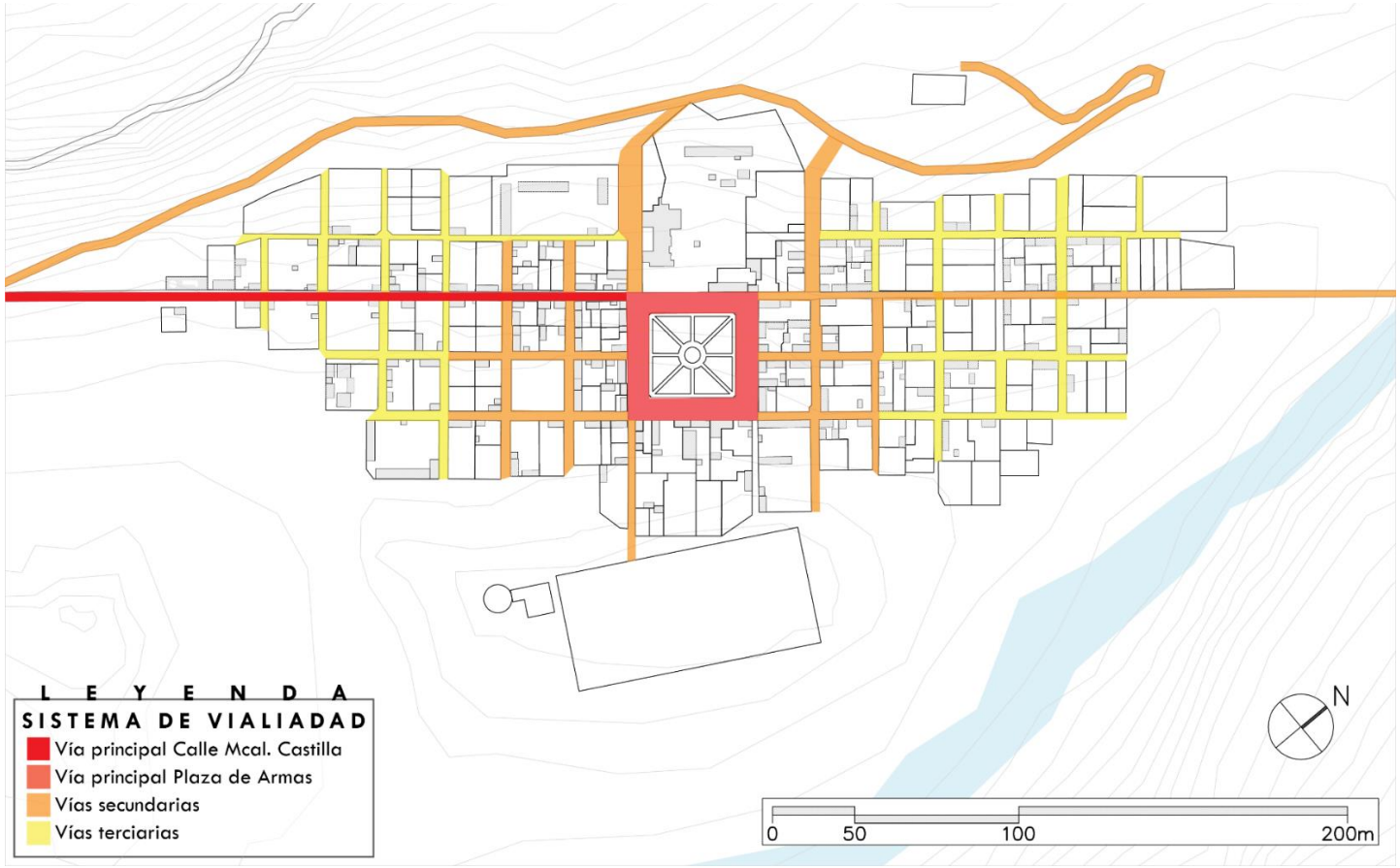
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.4. ANÁLISIS DEL SISTEMA VIAL

Figura 112

Mapa de Sibayo - Análisis del sistema vial



Nota. Elaboración propia.

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 sistema vial del pueblo de Sibayo Rumillaqta tiene jerarquías bien definidas, siendo la Calle Mariscal Castilla, la vía principal del pueblo, ya que es el acceso al mismo desde Sibayo puente, así como la vía alrededor de la Plaza de Armas, en un segundo nivel de importancia, debido a ser esta la centralidad principal del pueblo.

En un segundo plano se tienen las vías secundarias y terciarias, y que se ven definidas de acuerdo a su proximidad con la Plaza de Armas y la Iglesia de San Juan Bautista de Sibayo.

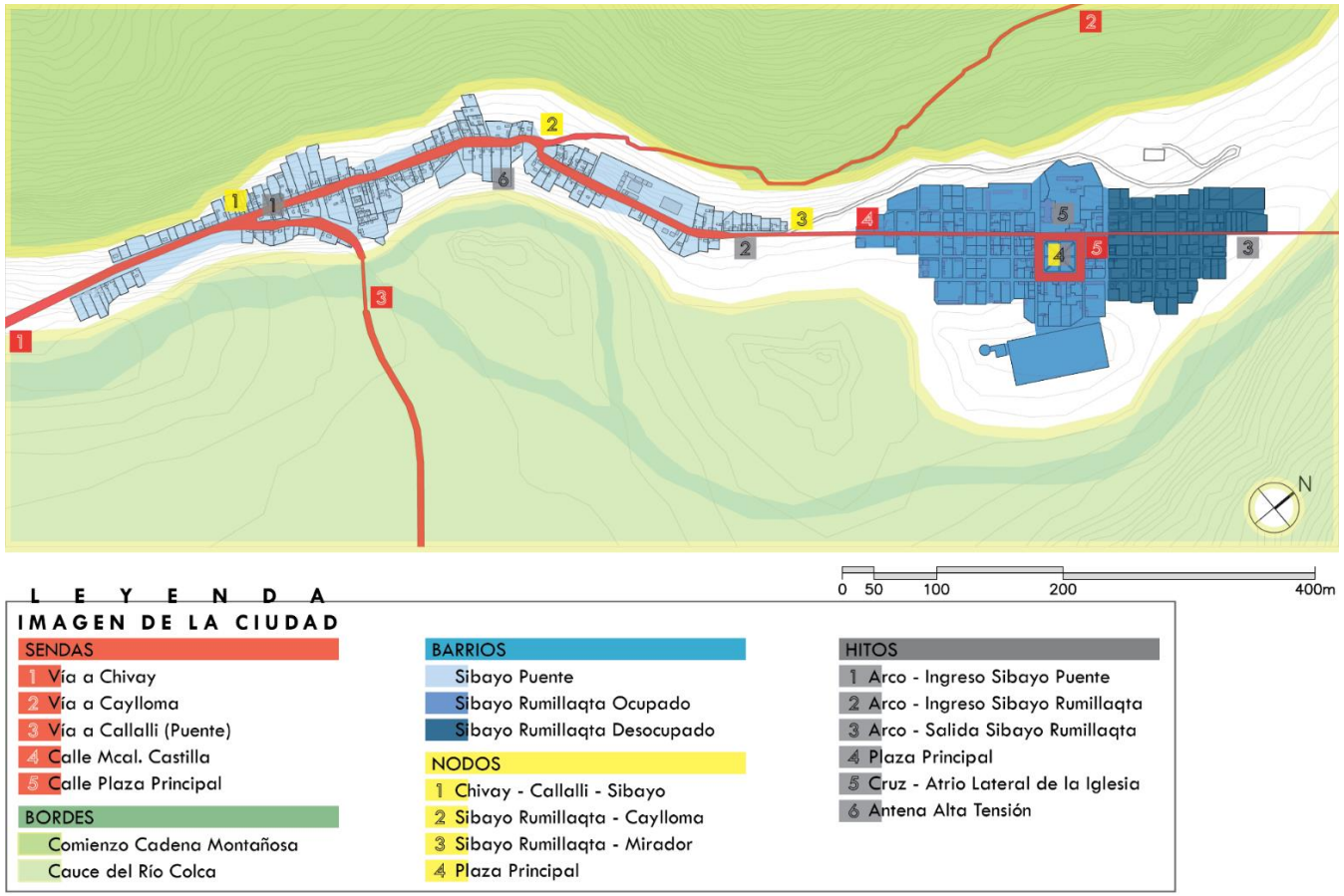
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.5. ANÁLISIS DE SISTEMA DE IMAGEN

Figura 113

Mapa de Sibayo - Análisis de sistema de imagen



Nota. Elaboración propia.

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

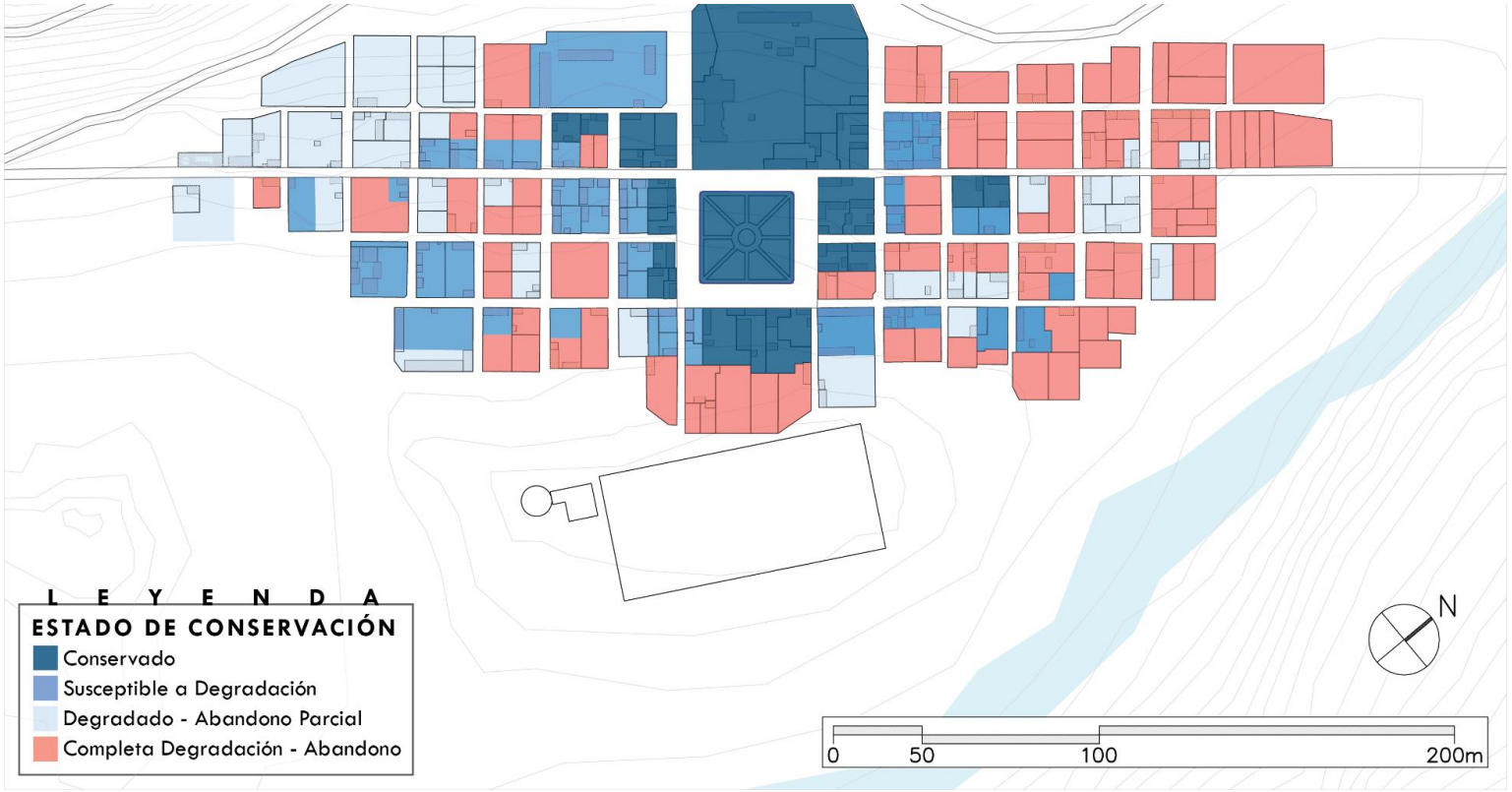
REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.6. IDENTIDAD DE VALORES SIBAYO RUMILLAQTA

3.6.1. VALOR PATRIMONIAL VERNACULAR

Figura 114

Mapa de Sibayo Rumillaqta - Valor patrimonial vernáculo



Nota. Elaboración propia.

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

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Este indicador se determina tanto por el valor histórico que poseen las edificaciones, como por lo tradicional y el valor vernáculo de las mismas. Esto ligado estrechamente a las técnicas y materiales constructivos que permiten el conservar la imagen de Sibayo Rumillaqta como el tradicional pueblo de piedra.

Como se aprecia en el mapeo, se identifican claramente zonas con el mejor estado de conservación, que son la Iglesia San Juan Bautista, la Plaza Principal, y sus alrededores, donde se ubican pocas viviendas y algunos equipamientos de carácter administrativo, asimismo, las viviendas en la calle Mariscal Castilla se encuentran en un mejor estado de conservación debido a que el flujo es mayor.

Las viviendas con un segundo grado de proximidad a la plaza se encuentran en proceso de degradación, así como las viviendas en la parte más alejada del ingreso a Sibayo Rumillaqta presentan en mayor concentración, un estado de degradación o abandono.

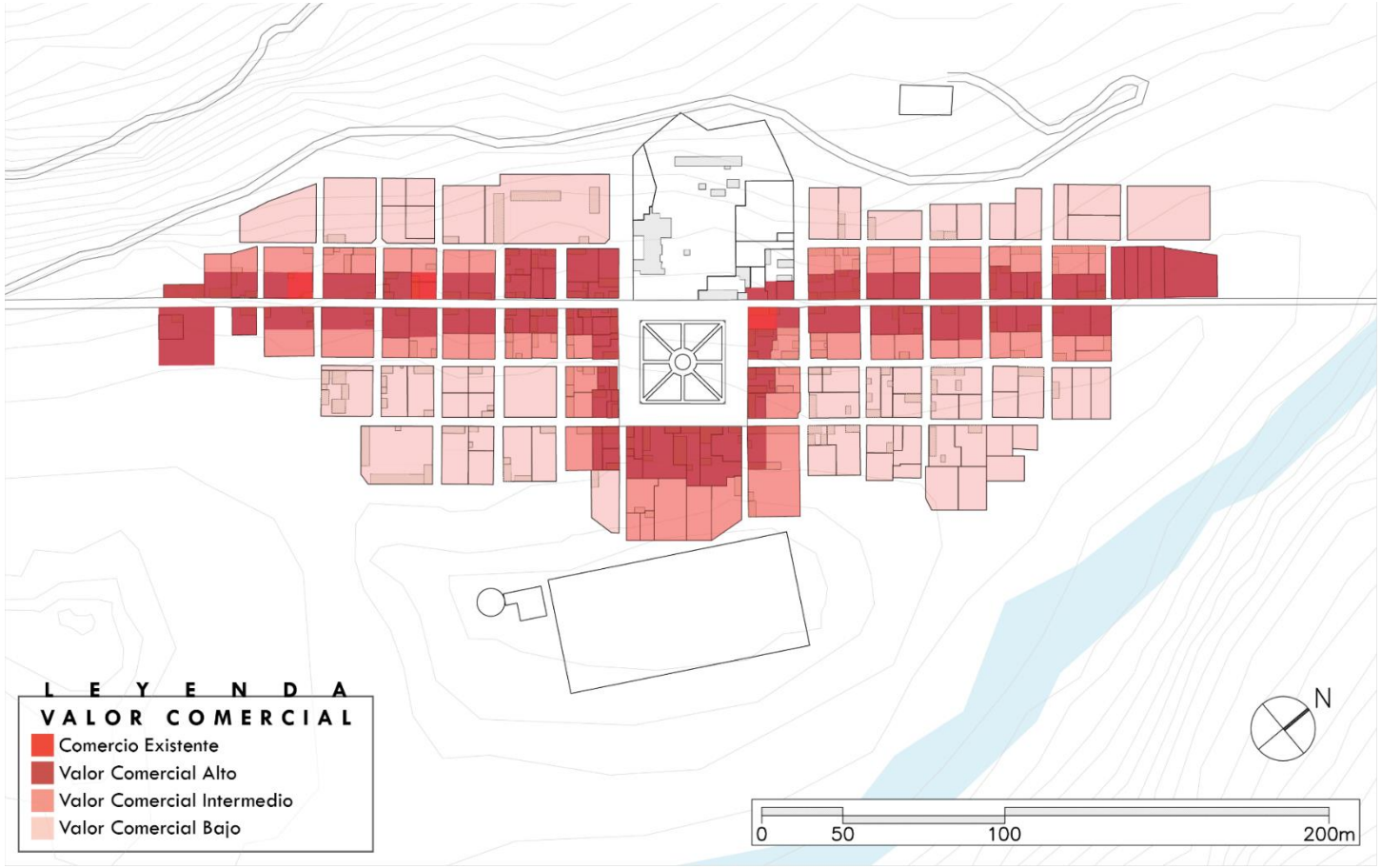
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.6.2. VALOR COMERCIAL

Figura 115

Mapa de Sibayo Rumillaqta - Valor comercial



Nota. Elaboración propia.

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 mapa de valor comercial indica el valor comercial que tienen los predios y por ende, la facilidad con la que podrían adoptar algún cambio de carácter comercial.

Como se nota en el mapeo anterior, se identifica claramente un mayor flujo comercial en los predios adyacentes inmediatamente al eje conformado por las vías principales Mariscal Castilla y la calle de la Plaza Principal, ya que contienen el flujo principal entre la Sibayo Puente y Sibayo Rumillaqta y son paso obligado hacia las zonas arqueológicas de Amaytera y Paraqra; mientras que baja el valor comercial a medida que se aleja de este eje.

En la actualidad, en este eje se localiza el poco comercio local que se encuentra en el pueblo.

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

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.6.3. VALOR PAISAJÍSTICO

Figura 116

Mapa de Sibayo Rumillaqta - Valor paisajístico



Nota. Elaboración propia.

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 valor paisajístico de cada predio es especialmente importante para este estudio, ya que está vinculado con la calidad del habitar de cada vivienda que pudiese ser edificada y habitada dentro del mismo. Tiene que ver con esto mayormente, las visuales hacia el río, hacia las montañas, así como hacia la arquitectura tradicional del pueblo de Sibayo Rumillaqta.

Del mapeo se observa que, como se puede suponer, los terrenos que se ubican a los bordes del pueblo cuentan con mayores recursos paisajísticos, gracias a que el pueblo se halla contenido por el mismo entorno natural, conformado por el cauce del río hacia el sureste y las montañas hacia el noroeste.

Tomando en cuenta el paisaje cultural y el valor paisajístico con base al patrimonio arquitectónico, los predios ubicados alrededor de la plaza poseen uel mayor valor paisajístico, ya que cuentan con visuales hacia la Plaza Principal y hacia la Iglesia San Juan Bautista de Sibayo.

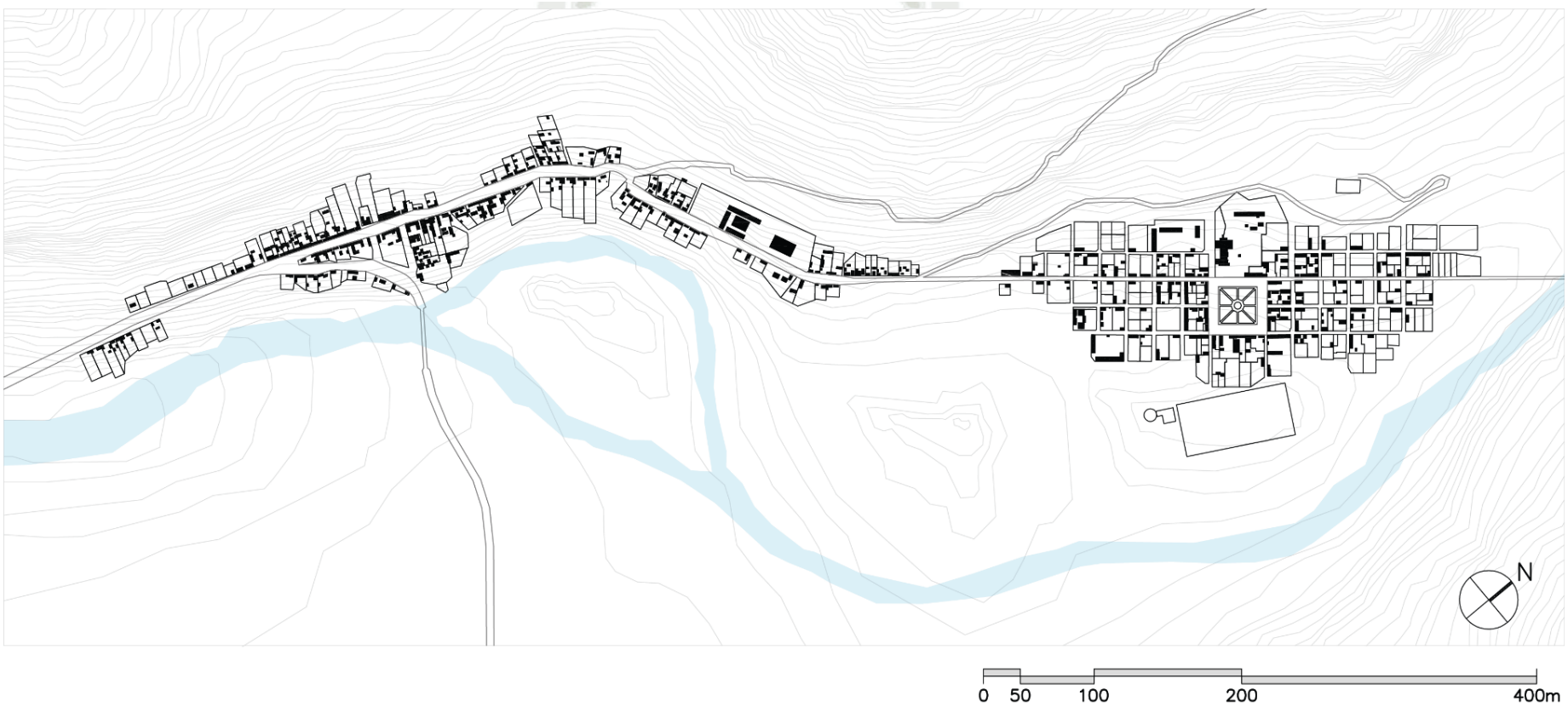
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.7. LLENO SOBRE VACÍO

Figura 117

Mapa de Sibayo - Lleno sobre vacío



Nota. Elaboración propia.

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 118

Mapa de Sibayo *Rumillaqta* - Lleno sobre vacío



Nota. Elaboración propia.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Claramente podemos observar el emplazamiento del pueblo tradicional de Sibayo Rumillaqta, que evidencia un damero reticular, y un centro urbano que se puede dividir en 40 unidades urbanas cuadradas (manzanas), cuya longitud es de 30 metros por lado.

Notamos, además, cómo la traza reticular de la zona de Sibayo Rumillaqta contrasta con la traza lineal de la zona de Sibayo puente; esto debido a la característica de pueblo reduccional de Sibayo Rumillaqta y la clásica expansión lineal de ciudades que se desarrollan a partir de una vía, como Sibayo Puente.

Según el levantamiento realizado por la Municipalidad Distrital de Sibayo, en el año 2012, se evidencia como en muchos pueblos rurales andinos, la predominancia del lleno sobre el vacío, el problema radica en el crecimiento de este, lo que evidencia el despoblamiento del pueblo, con un área no construida de más del 70% del área total del pueblo, siendo esto mucho más notorio hacia el lado Noreste del pueblo.

Cabe mencionar, que, según los parámetros indicados en el Plan de Acondicionamiento Ambiental del Valle del Colca, para el pueblo de Sibayo, se tiene que considerar al menos un 65% de área libre por cada lote urbano.

4. ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

4.1. VIVIENDA

4.1.1. VIVIENDA DE SIBAYO RUMILLAQTA

Como es típico de la vivienda del Valle del Colca, el emplazamiento se concibe como eje central al patio, consolidando los distintos usos y espacios como la cocina, los dormitorios y los espacios de servicio, como el baño y el depósito, alrededor del mismo.

Para el estudio tipológico propio de la vivienda en Sibayo Rumillaqta se analizarán algunos casos referenciales detallados a continuación:

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 SIBAYO RUMILLAQTA 1

Ubicación:



Distrito:	Sibayo
Dirección:	Calle Miguel Grau s/n
Propietario:	Dora Juana Samayani Choquehuayta
Área del terreno:	173.33 m²

Figura 119

Vivienda análisis N°1 en Sibayo Rumillaqta



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

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 120

Planta esquemática de vivienda N°1



Nota. Elaboración propia.

El primer caso se trata de una vivienda comercio, ubicada hacia el lado oeste del pueblo tradicional, hacia la zona nueva denominada Sibayo Puente.

Esta vivienda tiene la particularidad de contar con un área destinada para el comercio local minorista; pero manteniendo las características tipológicas encontradas alrededor del Valle del Colca, siendo el patio la mayor área utilizada y siendo éste el encargado de distribuir las actividades y los usos.

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 SIBAYO RUMILLAQTA 2

Ubicación:



Distrito:	Sibayo
Dirección:	Calle Bolognesi s/n
Propietario:	Natalia Justina Mamani Supo
Área del terreno:	214.16 m²

Figura 121

Vivienda análisis N°2 Sibayo Rumillaqta



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

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 122

Planta esquemática de vivienda N°2



Nota. Elaboración propia.

Se observa claramente la tipología de casa patio, donde todos los ambientes íntimos y de servicios se distribuyen en torno a este, y siendo este a su vez el espacio que ocupa la mayor área de toda la vivienda.

Este espacio central de la vivienda viene siendo utilizado en algunos casos como corrales o cobertizos para animales pequeños o en poca cantidad, en el caso de esta vivienda teniendo un cobertizo.

Se observa construcciones deterioradas o inconclusas en varios lotes, los cuales en el caso de esta vivienda fueron contemplados para su reconstrucción, y utilización posterior.

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 SIBAYO RUMILLAQTA 3

Ubicación:



Distrito:	Sibayo
Dirección:	Calle San Pedro s/n
Propietario:	Nila Picha Supo
Área del terreno:	317.52 m²

Figura 123

Vivienda análisis N°3 Sibayo Rumillaqta



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

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 124

Planta esquemática de vivienda N°3

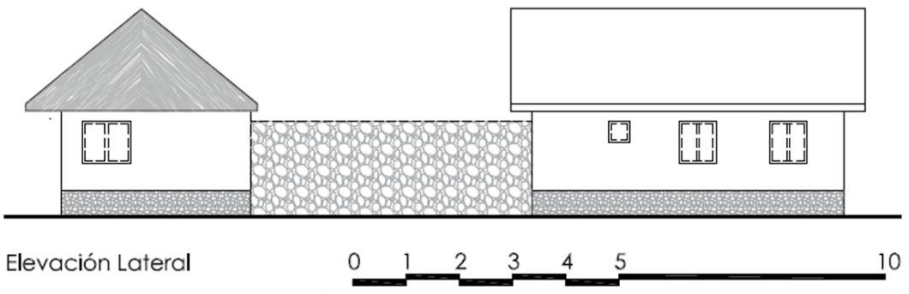


Nota. Elaboración propia.

En el caso de la vivienda 3, el lote presenta una geometría desigual, que es producto de una subdivisión de un lote contiguo y adición al lote original, por lo que la tipología de casa patio se ve cortada o interrumpida por una construcción, lo que da lugar a una tipología de 2 patios conectados, que se encargan de la distribución del resto de ambientes.

Figura 125

Elevación de vivienda N°3



Nota. Elaboración propia.

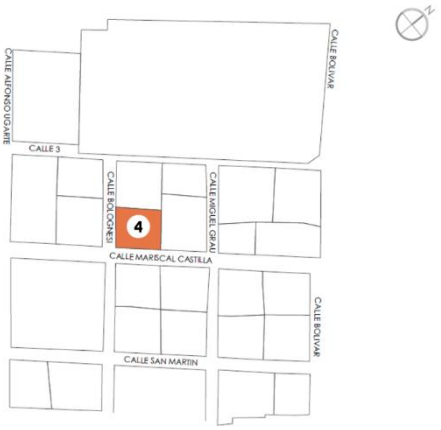
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

VIVIENDA SIBAYO RUMILLAQTA 4

Ubicación:



Distrito:	Sibayo
Dirección:	Avenida Mariscal Castilla s/n
Propietario:	Rolinda Ruth Supo Machaca
Área del terreno:	218.42 m²

Figura 126

Vivienda análisis N°4 Sibayo Rumillaqta



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

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 127

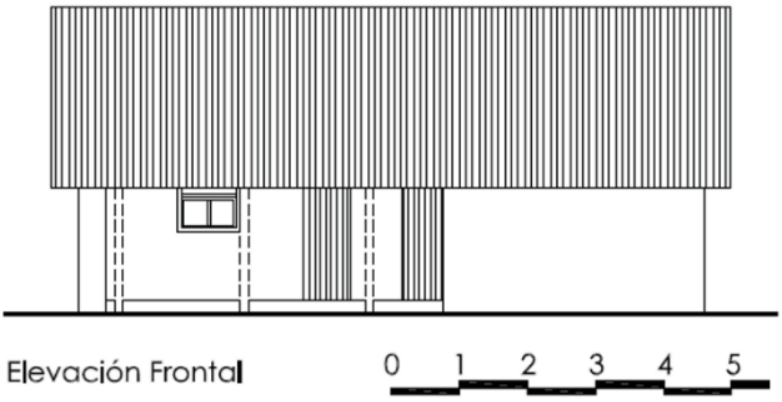
Planta esquemática de vivienda N°4



Nota. Elaboración propia.

Figura 128

Elevación de vivienda N°4



Nota. Elaboración propia.

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 SIBAYO RUMILLAQTA 5

Ubicación:



Distrito:	Sibayo
Dirección:	Calle 7 de junio con Calle Julio Sans
Propietario:	Natividad Picha Olachica
Área del terreno:	227.52 m²

Figura 129

Vivienda análisis N°5 Sibayo Rumillaqta



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

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 131

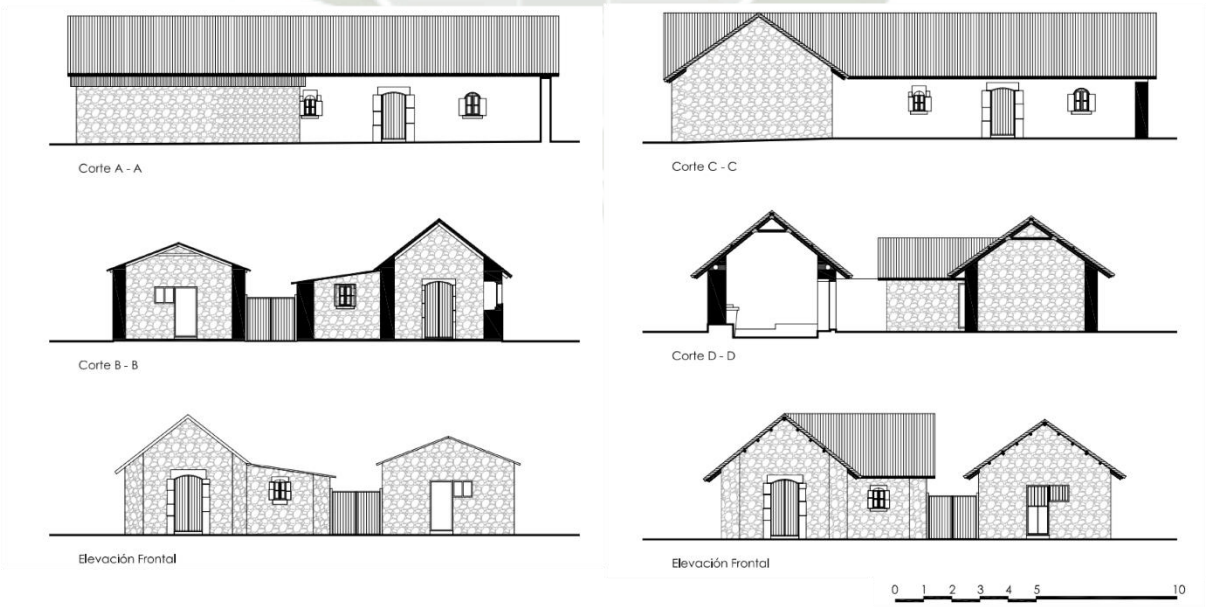
Planta esquemática de vivienda N°5



Nota. Elaboración propia.

Figura 130

Cortes y elevaciones de vivienda N°5



Nota. Elaboración propia.

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 los casos de las viviendas 4 y 5 se observa también la tipología de casa patio, este ocupa gran porcentaje del predio y es el encargado de distribuir los demás espacios y usos.

En ambos casos, como se puede observar, se rehabilitó lo que era originalmente una habitación, para ser utilizada como espacio de comercio local.

En ambos casos, las habitaciones, y la tienda están ubicadas hacia el frente del lote, mientras que se utilizan los espacios del fondo del lote, cruzando el patio, para los demás usos de servicios, como baños, cocinas y depósitos.

4.1.2. VIVIENDA DE SIBAYO PUENTE

La vivienda moderna construida hacia el lado de la carretera, denominada Sibayo Puente, deja de lado la tradición de los materiales y técnicas constructivas del pueblo tradicional de Sibayo, y hace uso de material noble para sus construcciones.

Las viviendas siguen teniendo un patio como espacio de distribución, y al ser un pueblo de crecimiento ligado a la carretera a Callalli, presentan en mayor porcentaje una tipología de casa comercio, donde el frente es ocupado por comercio comunal y comercio especializado, teniendo un ingreso a la vivienda separado.

Figura 132

Vivienda de Sibayo Puente



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

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 133

Vivienda de Sibayo Puente



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

4.2. SISTEMA CONSTRUCTIVO

El sistema constructivo local responde a la disponibilidad de los materiales en el medio natural y a la capacidad para hacerle frente a las condiciones medioambientales. En la época prehispánica se utilizó la piedra, argamasa de barro, paja y madera. La utilización de la piedras toscas e irregulares se utilizaron para las construcciones mientras que las piedras de canto rodado se utilizaron para pavimentar espacio central, veredas o ingresos. Tras la llegada de los españoles se empezó a utilizar el sillar y adobe. Dicho remplazo de piedra por adobe se debe a la reducción del tiempo de construcción y a las capacidades térmicas que posee.

Llosa y Benavides (1994) afirma que “La arquitectura en el Valle del Colca se desarrolló en base a sistemas constructivos propios de la cultura Collagua que luego fueron asimilando elementos funcionales foráneos” (p. 105-150).

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

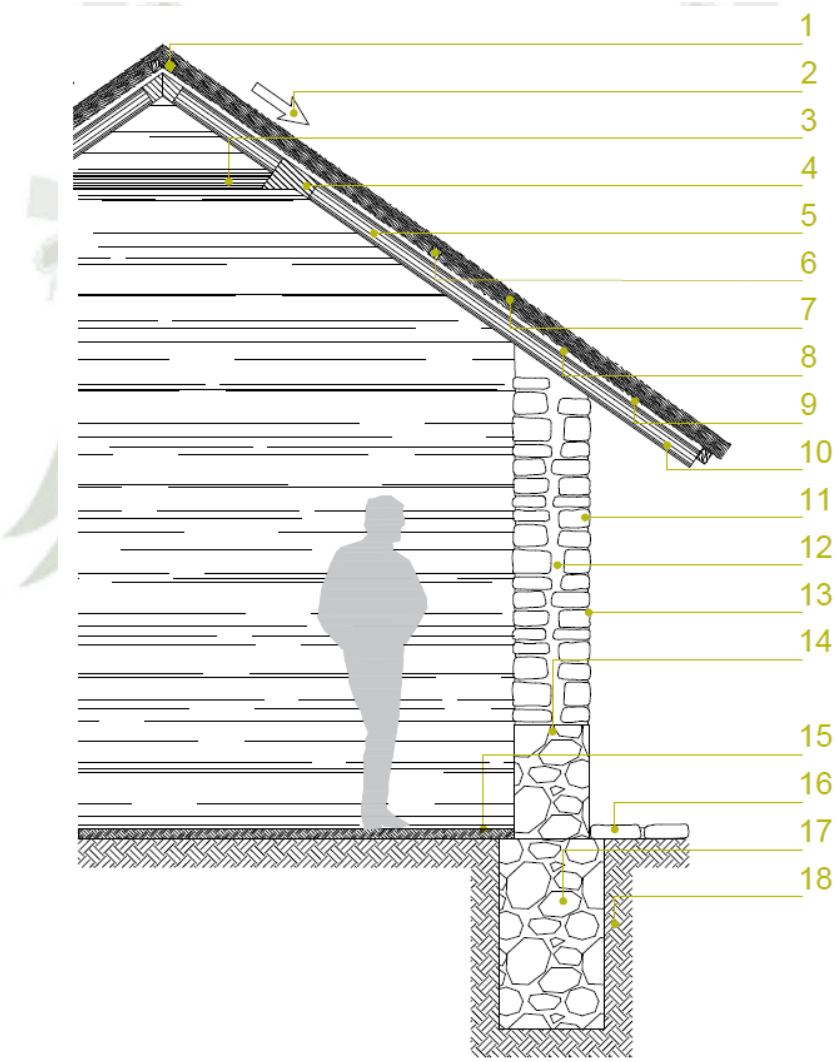
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En el siguiente esquema se muestran los elementos que constituyen el sistema constructivo de uno de los módulos ubicados en la vivienda. Las dimensiones varían entre 9 a 13 metros de largo por 4 a 5 metros de ancho; la altura de los muros longitudinales es de 2.40 metros aproximadamente, mientras que los muros transversales llegan a los 5 metros.

Figura 134

Sección de vivienda de Sibayo



Nota. SISTEMA CONSTRUCTIVO: 1. Cinta de madera 1 ½". 2.Pendiente de techo. 3.Cruceta de rollizo de eucalipto 3". 4.Amarre de cuero (alpaca u oveja) o Clavos y alambres 5. Rollizo de eucalipto de 4". 6.Rollizo de par y nudillo. 7.Cobertura de paja de teja (espesor 10 cm). 8.Plástico amarrado con jebe. 9.Estera, Calamina, Paja de Trigo anclada a estructura de madera. 10.Volado corto. 11.Muro de adobe o piedra. 12.Argamasa de barro. 13.Recubrimiento de barro o yeso. 14.Sobrecimiento de piedra y barro. 15.Piso de tierra natural compacta. 16.Piedra de canto rodado. 17.Cimiento. 18.Terreno natural. Elaboración propia.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.2.1. TIPO DE MUROS

El grosor promedio de los muros es entre 40-80 cm; correspondiente a la doble cara del muro con relleno de argamasa en el medio, permitiendo tener la robustez característica de la vivienda, la flexibilidad necesaria para el comportamiento antisísmico y favoreciendo al aislamiento térmico necesario.

Los perfiles de los muros se afilan en la parte superior entre 5-10% del grosor de la base, y la mayoría de los muros se inclinan ligeramente hacia el interior. Algunos muros son recubiertos con un estuco de barro y yeso con un espesor variable entre 2-3 cm.

Los muros pueden ser de piedra de canto rodado acomodadas en filas o de pueden estar elaborados de adobe. También se utilizan piedras toscas e irregulares uniéndolas unas con otras con barro.

Figura 135

Muros de vivienda Sibayo Rumillaqta



Nota. Elaboración propia.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.2.2. TIPO DE TECHOS

El techo está construido a dos aguas con pendientes pronunciadas que responden al clima lluvioso de Sibayo durante los meses de noviembre a marzo. Cada paño de la cubierta debe tener como mínimo 45° de pendiente para evitar el empozamiento del agua de lluvia y evitar el colapso del techo.

El sistema constructivo tradicional se realiza con un armazón de madera natural como la queñua y el quishuar, dispuesta a modo de par y nudillo, asegurado con amarres de cuero natural, alambre o clavos.

Figura 136

Imagen de vivienda en Sibayo Rumillaqta con techo de ichu



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

La unión de los maderos de eucalipto con sogas hechas a base de soguillas de ichu y q'oya al igual que el q'eswachaka. Es parte del patrimonio mundial según la UNESCO.

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 137

Unión de maderos de eucalipto



Nota. (https://narino.wixsite.com/grupo13/recursos)

4.2.3. SOBRECIMIENTOS Y CIMENTOS

Los cimientos de las viviendas de Sibayo tiene una profundidad de 1m y una sección de 50 cm; el cual se constituye de piedra. El sobrecimiento también se construye de piedra y barro; y se levanta aproximadamente 1m de alto y 40 cm de ancho, para luego empezar a colocar el muro de filas de adobe o piedra.

Figura 138

Trazo de cimentaciones



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.2.4. FORMA DE APAREJOS

Las esquinas estructuralmente son las zonas críticas de la estructura de la vivienda rectangular. La zona donde están ubicadas las columnas recibe una manera de aparejo diferente al resto del muro. Por lo tanto, el material tiene una mayor elaboración.

En los muros elaborados de piedra están construidos con piedras de canto rodado dispuestas en aparejo rústico (de manera irregular) y de cierto modo decreciente en el asentamiento vertical. Este tipo de aparejo se encuentra presente en más del 65% de las viviendas en el pueblo tradicional de Sibayo.

Figura 139

Formas de aparejo



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

4.2.5. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Para el INDECI existen tres condiciones a tener en cuenta para una construcción segura: calidad del suelo, material de construcción y las técnicas constructivas. Los materiales empleados son adobe, piedra y barro; los cuales son buenos y económicos. Sin embargo, el problema radica en la mala técnica constructiva y en el escaso mantenimiento

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 las construcciones, las cuales presentan erosiones como consecuencia de las condiciones climáticas de la zona.

Por otro lado, la robustez de los muros y la ligereza de sus techos aseguran el comportamiento estructural durante algún sismo. A la vez, la sección de muro contribuye al aislamiento térmico de los espacios interiores.

4.2.6. DURABILIDAD

Las construcciones de piedra tienen una larga duración con el mantenimiento adecuado, la resistencia de la piedra al paso del tiempo se ve reflejado en las viviendas en ruinas del poblado donde son los techos los que han colapsado mientras que los muros han permanecido en pie. La piedra por ser un material resistente y duradero mantiene su apariencia sin mostrar deterioro, ahorrando así costes de mantenimiento.

Por otro lado, el techo, al ser elaborados con un tejido de paja de trigo, es necesario "repajar" cada 2 a 5 años dependiendo del estado en el que se encuentre.

4.2.7. CORRESPONDENCIA CULTURAL

Las construcciones de la localidad corresponden al legado cultural de la cultura Collagua y como consecuencia se ha desarrollado un paisaje cultural que responde a las necesidades de la zona. Las características de las construcciones hechas de piedra o adobe con cubiertas a dos aguas les dan a las viviendas una sensación de identidad con el valle y su legado cultural.

El sistema constructivo de los pueblos del Valle del Colca ha desarrollado una pertenencia propia al lugar pues se emplean materiales locales y técnicas constructivas tradicionales; siendo esto un legado a las generaciones venideras.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.2.8. VANOS

Para construir vanos de forma plana se utilizan dinteles que pueden ser de piedra o de madera de eucalipto. A causa del intenso frío los vanos son muy pequeños y generalmente son cuadrados de 40 x 40cm, lo que permite un mejor control de la temperatura dentro de la vivienda. Las puertas pueden medir a partir de 1.60 m de alto por 50 a 80 cm de ancho.

Figura 140

Puertas y ventanas de la vivienda de Sibayo



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

4.3. MATERIALIDAD

4.3.1. MATERIALIDAD

La vivienda típica del poblado de Sibayo Rumillaqta, presenta una imagen característica dada principalmente por el uso del material predominante de la zona, la piedra.

Las construcciones de piedra son características de todo el poblado y están estrechamente relacionadas con el paisaje andino y los factores climáticos que afectan la zona.

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 141

Expresión de la materialidad del muro en Sibayo



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

4.3.2. IMAGEN DEL MATERIAL

La imagen del material utilizado en la vivienda tradicional de Sibayo nos refleja un modo de vida presente desde la época colonial en el Valle del Colca. Materiales naturales que reflejan la manera tradicional en que los pobladores habitaban ese espacio, transformándolo en urbano, la manera de hacer propio dicho espacio utilizando solamente los recursos naturales del mismo y respetando de este modo, la belleza natural e intrínseca de un paisaje natural convertido a cultural, pero conservando su esencia andina, y que se refleja aún en cada vivienda que conserva las técnicas constructivas y las características que nos brindan estos materiales, siendo la apreciación de esto y la revaloración del mismo un objetivo del presente trabajo de investigación.

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 142

Imagen del material en Sibayo



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

4.3.3. EN MUROS

Los muros de piedra del pueblo le brindan su mayor característica en cuanto a lo formal y lo estético, inclusive le dan su nombre al pueblo de Rumillaqta.

Los muros de las viviendas cuentan como se menciona páginas arriba con una sección de aproximadamente 40 cm, correspondientes a la doble cara del muro y el relleno de argamasa en el medio, brindando esta robustez característica del pueblo, no solo por la utilización de la piedra, sino también por el ancho de los mismos.

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 143

Muros de viviendas deterioradas en Sibayo



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

Dentro de los muros además se encuentra que las columnas reciben un tratamiento distinto y más elaborado de mampostería para su refuerzo.

Figura 144

Muros de vivienda



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

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

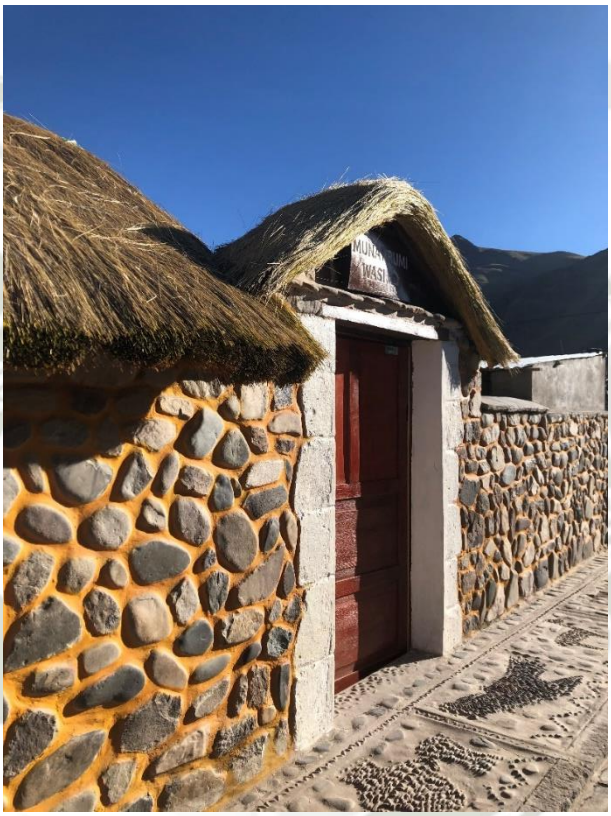
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El uso de los dinteles es característico, tanto en la parte funcional, como en la estética; y se aprecia que algunas de las viviendas más antiguas aún conservan dinteles y columnas de piedra tallada, mientras que en algunas otras se utilizan dinteles y marcos de madera.

Figura 145

Usos de los dinteles de vivienda



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

4.3.4. EN TECHOS

El techo es a dos aguas con pendientes pronunciadas, como es característico de la vivienda tradcional a lo largo de todo el Valle del Colca y que es una respuesta al clima de Sibayo y a la incidencia pluvial intensa durante los meses de verano y la salida de los mismos, comprendidos de noviembre a marzo.

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 146

Techos a dos aguas en viviendas



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

Los materiales utilizados tradicionalmente para la construcción de este, como ya se mencionó más a detalle en páginas anteriores, son la madera natural, de la cual es hecho el armazón del techo y los amarres de cuero natural, lo que otorga al interior de la vivienda la calidez propia de estos materiales.

Sobre la estructura tradicionalmente descansa una capa de aproximadamente 30cm de ichu, cuyo comportamiento térmico como acústico responden al granizo de los meses de

Figura 147

Vista interna de techos en Sibayo Rumillaqta



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

verano, y que brinda a la vivienda y en su conjunto al pueblo de Sibayo Rumillaqta visto desde los caminos montañosos, de una calidez y una transición armónica de lo rural a lo urbano, de lo natural a lo cultural.

4.3.5. EN PISOS

El piso es típicamente empedrado, resaltando aquí el uso diverso del recurso natural de la piedra, además en las viviendas en que se observan muros de mampostería de barro, se hace uso de un zócalo de piedra sobre el que descansan los muros.

Figura 148

Pisos de calles en Sibayo



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

4.3.6. ENTORNO URBANO

Un punto clave para entender a Sibayo Rumillaqta es la uniformidad de sus construcciones, la materialidad de las viviendas es uniforme entre ellas, y uniforme con el resto de construcciones urbanas como la iglesia y la plaza; esta uniformidad está dada en primer grado por la construcción en piedra y materiales vernáculos.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Muros robustos de piedra y techos ligeros de madera e ichu, calles estrechas y una organización rectangular donde las calles empiezan en las faldas de la montaña y terminan en viendo el cauce del río, brindan al poblado de una imagen urbana característica y que se pretende conservar aún en la parte tradicional de Sibayo Rumillaqta.

Figura 149

Entorno urbano Sibayo Rumillaqta



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

4.4. ESTUDIO TIPOLÓGICO

4.4.1. MODELOS Y TIPOLOGÍAS

En el estudio realizado para el Bulletin de IFEA por Llosa y Benavides (1994), titulado Arquitectura y vivienda campesina en tres pueblos andinos: Yanque, Lari y Coporaque en el valle del río Colca, Arequipa; encontraron cuatro tipologías de distribución espacial de las kanchas (p. 105-150):

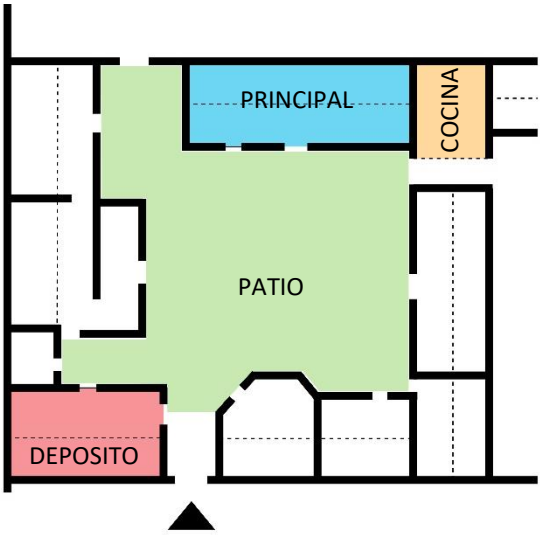
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TIPO A: Volumetría envolvente cerrada con edificaciones en los 4 frentes.

Figura 150

Tipología de kancha con 4 frentes

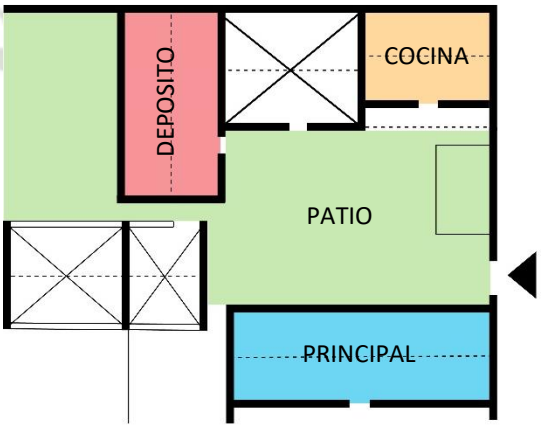


Nota. Llosa y Benavides (1994). Adaptación propia.

TIPO B: Volumetría envolvente abierta con edificaciones en 3 frentes.

Figura 151

Tipología de kancha con 3 frentes



Nota. Llosa y Benavides (1994). Adaptación propia.

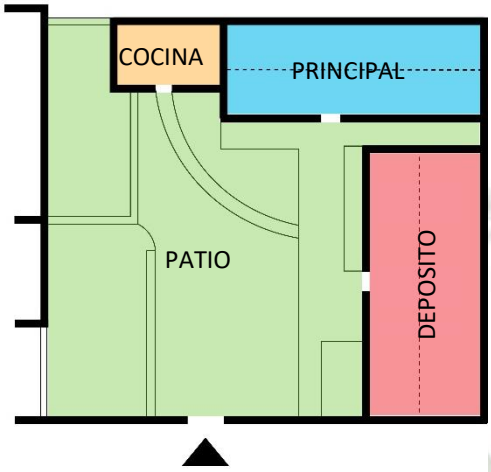
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TIPO C: Volumetría en "L" con edificaciones sobre dos frentes.

Figura 152

Tipología de kancha con 2 frentes

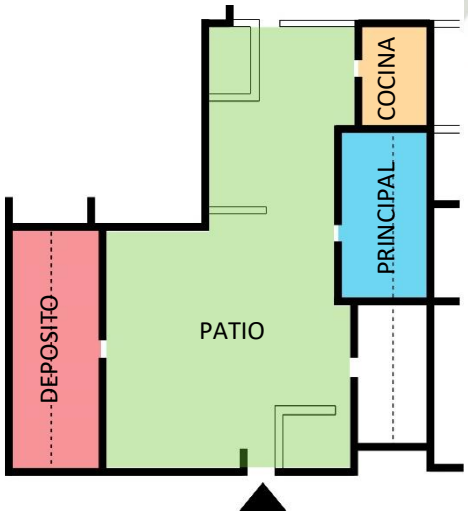


Nota. Llosa y Benavides (1994). Adaptación propia.

TIPO D: Volumetría lineal en paralelo con 2 edificaciones en frentes opuestos.

Figura 153

Tipología de kancha en paralelo



Nota. Llosa y Benavides (1994). Adaptación propia.

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

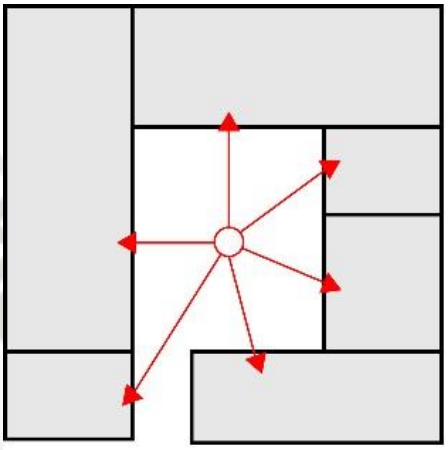
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Posteriormente en el estudio realizado por la González (2011) reafirma la organización espacial se basa en una seria de ambientes organizados en torno a un patio central, el cual conforma el único elemento organizador y de acceso (p. 367-376).

Figura 154

Caracterización tipológica de la vivienda del Valle del Colca.

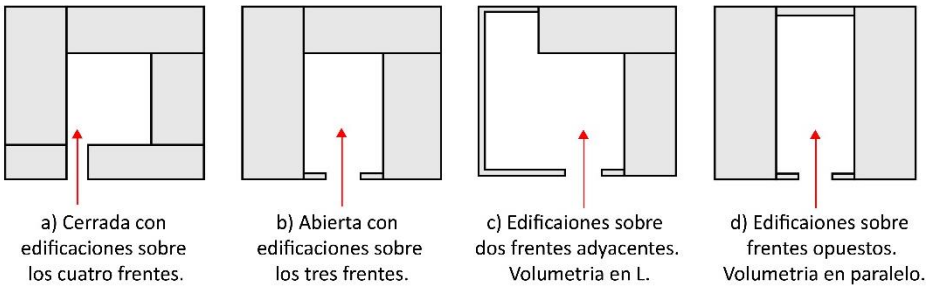


Nota. González (2011). Adaptación propia.

Este estudio registra cuatro tipos de emplazamientos uniespacial, cada habitación se une al espacio central desde donde se accede al reto de los espacios. Estas tipologías se repiten en los poblados del Valle del Colca.

Figura 155

Organización espacial de la Kancha Inca.



Nota. González (2011). Adaptación propia.

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 ambos estudios se puede deducir que los espacios principales de las kanchas o viviendas del Valle del Colca son el patio como organizador del espacio, la cocina, el depósito, la habitación principal que funciona como dormitorio o estancia, la sala y corrales o huerto.

Las necesidades de cada familia han llevado a incorporar talleres productivos dentro de sus viviendas, para desarrollar actividades de carpintería, tejido, pintura, artesanía, etc. con el fin de mejorar sus economías. Las viviendas destinadas al turismo vivencial, anexan un volumen para la habitación y baño del turista.

Las medidas de los volúmenes de las viviendas aproximadamente de longitud son entre 9 a 13 m, de ancho entre 4 a 6 m, y de alto entre 2.20 a 2.50 m. La pendiente de los techos es de 45° con el objetivo de lograr el drenaje de las aguas de lluvia.

Figura 156

Habitación destinada al turismo vivencial en Sibayo



Nota. [Fotografía] (https://www.tripadvisor.com.pe/)

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

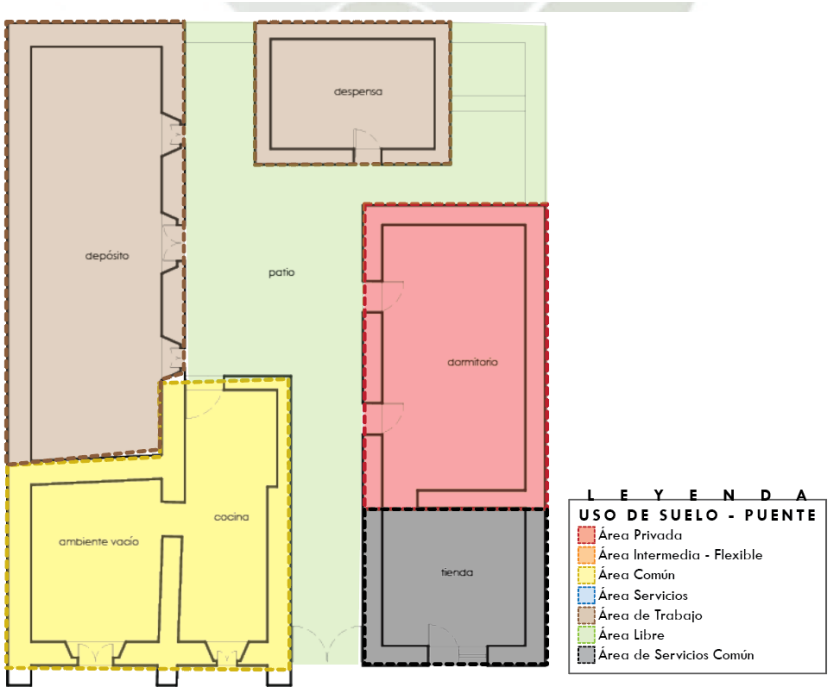
4.4.2. POR SU ÉPOCA

Se estudiaron las tipologías tradicionales del pueblo de Rumillaqta, observando ciertos patrones correspondientes al estilo de vida y a las actividades de los habitantes, observando patrones que se presentan repetitivamente como el de un patio grande como organizador de la vivienda, y los demás espacios privados y de servicios acomodados alrededor del patio organizador.

En esta primera vivienda se observa la clásica distribución del ingreso a la vivienda hacia un patio principal, teniendo este acceso a todos los demás ambientes de la vivienda, como las habitaciones, la cocina y la despensa, así como varios espacios más flexibles utilizados como depósitos o talleres; asimismo, en ésta tipología se observa un espacio acondicionado como un pequeño espacio comercial, en este caso, una tienda de escala barrial, que se encuentra contigua y que fue parte del dormitorio principal, sirviendo como un vestíbulo del mismo.

Figura 157

Uso de suelo de vivienda Sibayo



Nota. Elaboración propia.

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 segunda tipología analizada se observa de nuevo al patio como principal espacio, siendo éste el de mayor área de la vivienda, el organizador del resto de ambientes; se muestra claramente una separación del área privada o familiar, donde se encuentran las habitaciones y las zonas de servicio como la cocina y el baño, de un área de trabajo, que cuenta con un ambiente libre y amplio, para tener más flexibilidad de actividades que se puedan realizar dentro del mismo.

Figura 158

Uso de suelo de Sibayo



Nota. Elaboración propia.

4.5. IMAGEN URBANA

4.5.1. EMPLAZAMIETO

La apertura del cañón del Colca, a más de 3800 msnm, permite el emplazamiento del pueblo de Sibayo Rumillaqta en una explanada que acompaña al río Colca, rodeada por montañas hacia ambos frentes, y encuadrada por el margen del río Colca hacia la zona Sur y Este.

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 por esta condición de explanada que el pueblo cuenta con visuales naturales atractivas hacia todos sus frentes, tanto hacia el río Colca, como hacia las montañas que rodean esta apertura del cañón.

Su estructura hasta el día de hoy guarda las características de las reducciones españolas en su origen, está organizada mediante un trazado hipodámico o trazado en damero, con calles de ángulos rectos, y organizadas alrededor de una plaza principal, y la vivienda tradicional mantiene la diferencia en escala con la Iglesia San Juan Bautista de Sibayo.

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 159

Mapa de Sibayo



Nota. Google Earth. Adaptación propia.

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

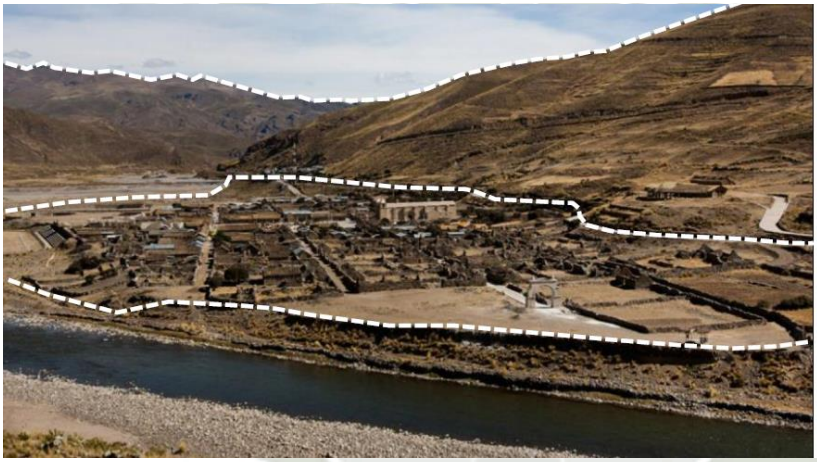
REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.5.2. PAISAJE

En el pueblo de Sibayo se encuentran claramente los dos tipos de paisaje, tanto el natural, siendo éste el predominante, como el cultural; a pesar de la clara diferenciación entre ambos, estos presentan una armonía especial, al no haberse visto su arquitectura tradicional alterada dramáticamente, y particularmente al uso que hace la misma de materiales propios de la zona.

Figura 160

Descomposición del paisaje de Sibayo



Nota. [Fotografía] Julio Angulo. PromPerú

Como se muestra en la ilustración se puede descomponer el paisaje integral del valle del Colca en 4 partes, el cielo y las montañas como la primera parte de paisaje natural, el casco urbano como el componente de paisaje cultural, y el cauce del río como la parte final de paisaje natural.

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

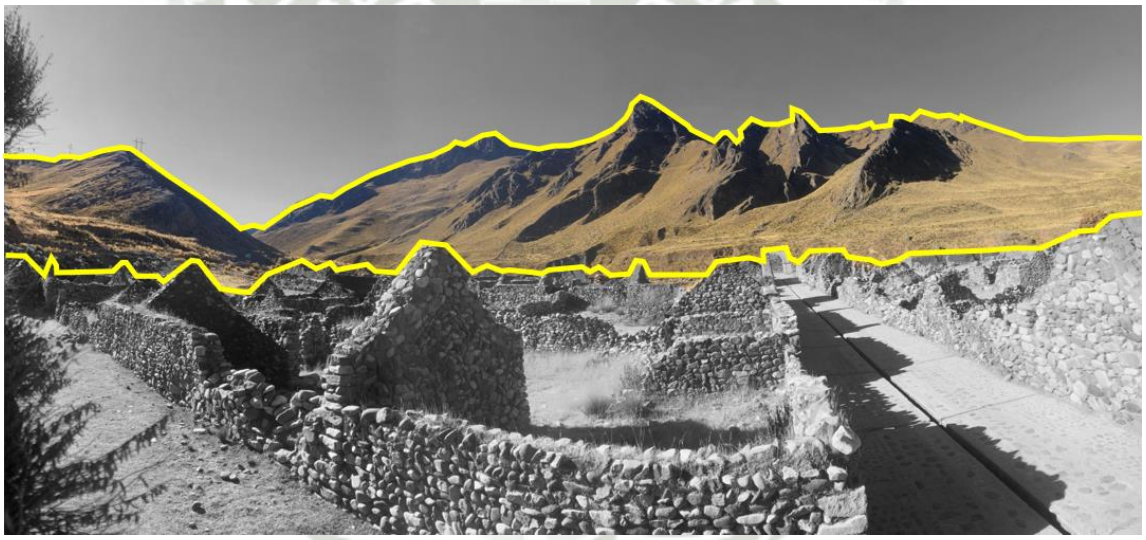
REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

a) Paisaje natural

El pueblo tradicional de Sibayo Rumillaqta se encuentra custodiado por montañas, siendo éste el elemento protagónico en la composición del paisaje. Algunas de estas montañas eran denominadas Apus; antaño adorados como deidades, ya que de los Apus venía el origen de la población y el Apu era el encargado de proteger al poblado, las demás montañas eran utilizadas para sembradíos de granos y de forraje para el pasteo de ganado.

Figura 161

Paisaje natural de Sibayo



Nota. [Fotografía] Google Earth. Adaptación

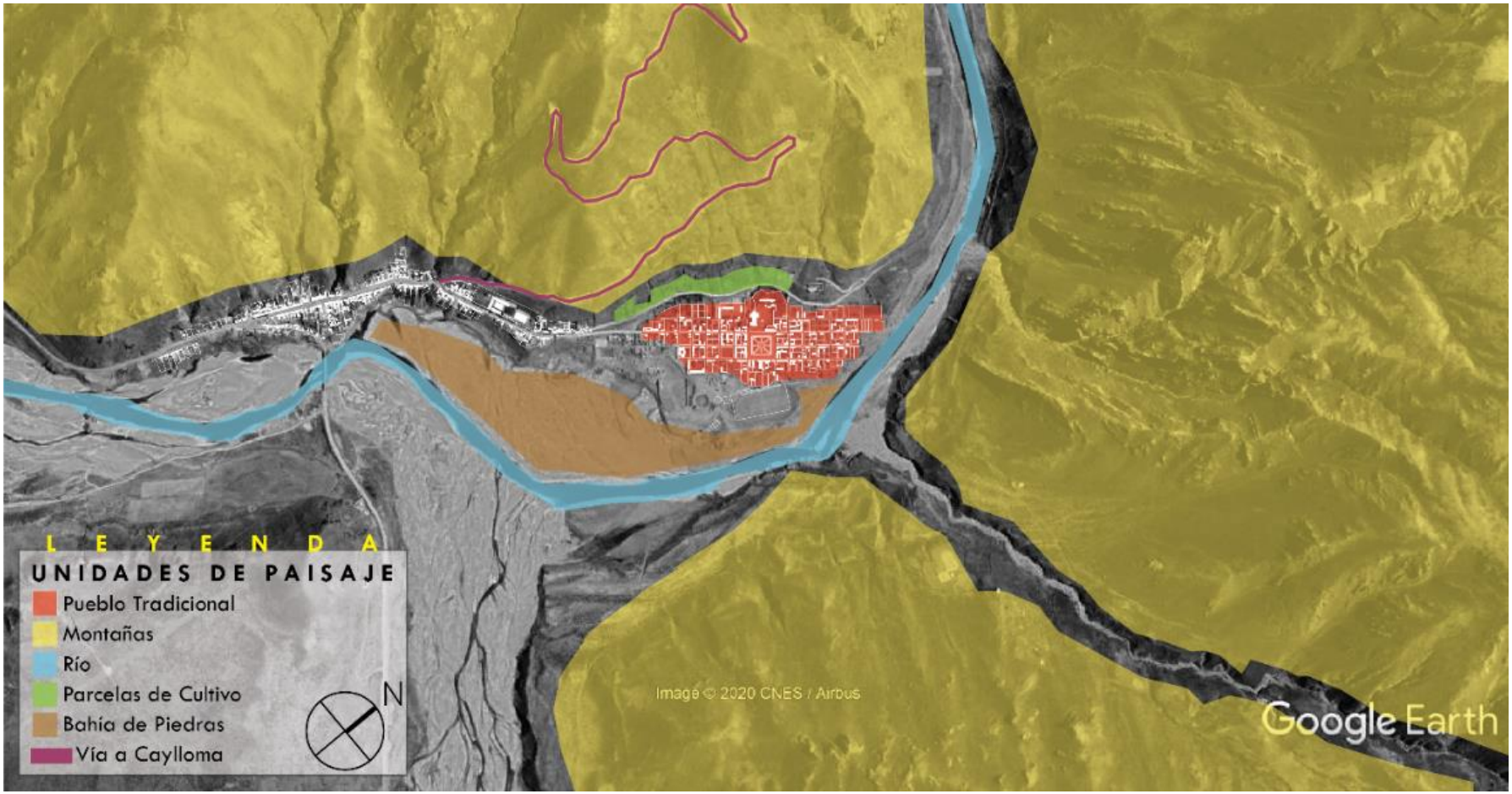
El otro elemento que en segundo grado complementa el paisaje natural del pueblo de Sibayo es el río Colca, antiguamente la fuente de agua para el consumo del poblado, éste determinó la estratégica ubicación del pueblo en relación al río. Siendo su mayor magnitud entre los meses de diciembre a abril, donde aumenta su cauce y el color azulado del río resalta respecto a los tonos del poblado y las montañas.

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 162

Unidades de paisaje



Nota. Google Earth. Adaptación propia.

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) Paisaje cultural

La arquitectura del pueblo de Sibayo conforma el paisaje cultural que complementa a las montañas y al río Colca, adquiriendo esta especial relevancia para este trabajo de investigación debido a su homogeneidad y armonía que guardan con el paisaje natural, esto debido a que responden a las condiciones climáticas y topográficas, con técnicas constructivas tradicionales y materiales de la zona.

Figura 163

Paisaje cultural de Sibayo



Nota. [Fotografía] Google Earth. Adaptación propia.

4.5.3. PERFIL URBANO

El pueblo tradicional de Sibayo, a nivel arquitectónico, está compuesto por viviendas que conservan la armonía que les brindan los materiales vernáculos, como la piedra de los muros y la madera e ichu para los techos.

La vivienda en Sibayo conserva la escala doméstica de un nivel en la zona más conservada del pueblo, en los alrededores de la plaza principal, guardando un contraste

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

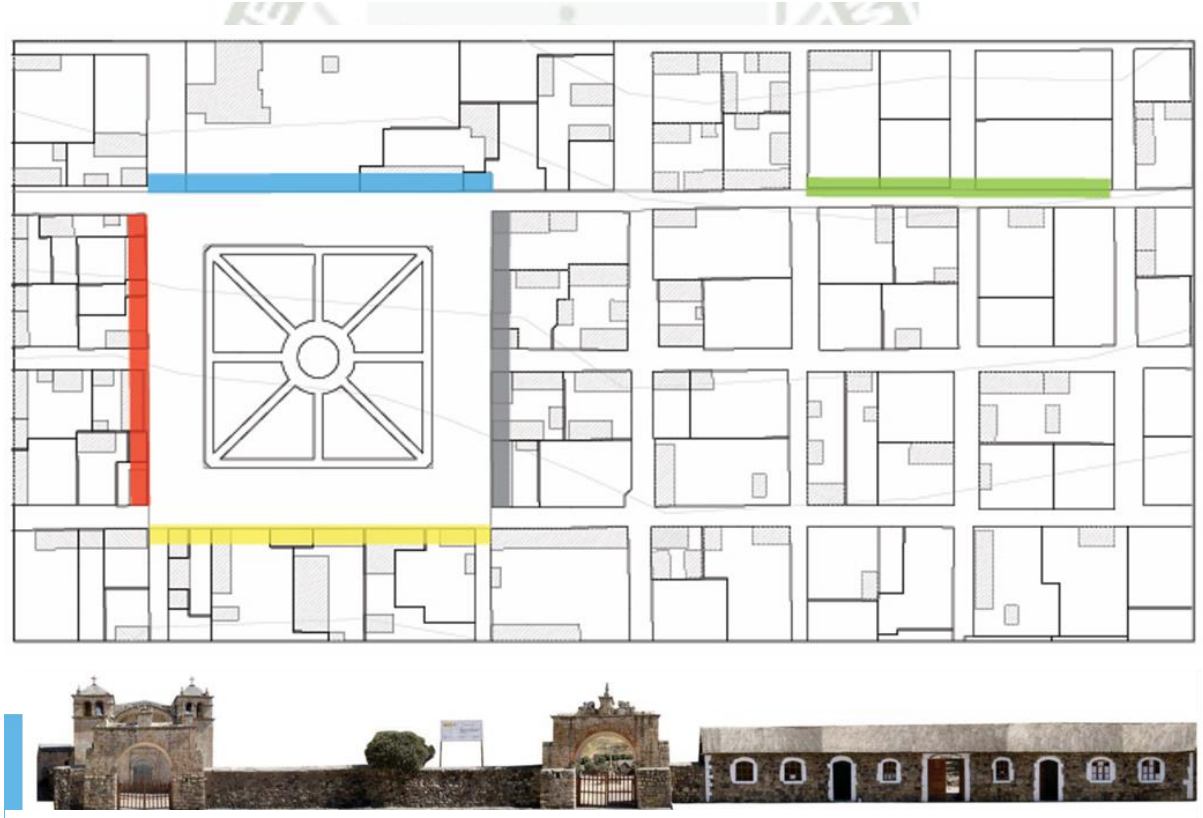
REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

notable con el edificio más representativo que es la Iglesia de San Juan Bautista de Sibayo, que cuenta con 7 metros de alto aproximadamente; cabe decir que hacia la zona noreste del pueblo, las viviendas eran también de un solo nivel, pero que en la actualidad se encuentran muchas en estado inhabitable con los techos destruidos y algunas presentan los muros derrumbados.

Los perfiles urbanos nos muestran la imagen del pueblo, el uso de materiales naturales y la escala doméstica de la vivienda en contraste con la iglesia como edificación principal del pueblo.

Figura 164

Perfiles urbanos de calles principales de Sibayo



Nota. Un estudio de contexto y documentación para Chivay y Sibayo, Arequipa, Perú. Adaptación propia.

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 165

Perfiles urbanos de calles principales de Sibayo



Nota. Un estudio de contexto y documentación para Chivay y Sibayo, Arequipa, Perú. Adaptación propia.

4.5.4. PATRIMONIO CULTURAL

a) Patrimonio cultural inmaterial

El patrimonio cultural inmaterial está conformado en el pueblo de Sibayo, además de las festividades religiosas, las tradiciones y costumbres del pueblo, por las técnicas constructivas y los materiales tradicionales del pueblo.

Las técnicas constructivas tradicionales, utilizadas casi sin variaciones desde la época de la colonia, así como el uso de los materiales naturales de la zona, como la piedra en los muros, que además le da el nombre al pueblo de Rumillaqta, y la madera y el ichu en los techos, constituyen el mayor patrimonio cultural inmaterial en cuanto a la arquitectura del pueblo de Sibayo.

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

Expresión de las festividades del pueblo de Sibayo



Nota. [Fotografía] Diario Correo

b) Patrimonio cultural material

El patrimonio cultural material principal del pueblo de Sibayo Rumillaqta, son las construcciones tradicionales, tanto la arquitectura de la vivienda tradicional y su escala doméstica, como de la Iglesia de San Juan Bautista de Sibayo y su escala monumental, sin dejar de lado la plaza principal y su relevancia como el principal espacio de carácter público del poblado.

Figura 167

Plaza de Sibayo



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.5.5. PATRIMONIO VERNÁCULO

El patrimonio vernáculo del pueblo de Sibayo Rumillaqta está constituido tanto por las edificaciones físicas tradicionales de piedra, como por las técnicas constructivas tradicionales que responden a requerimientos funcionales y ambientales, así como por el diseño de estas edificaciones, las características de la arquitectura doméstica, su distribución y su coherencia de estilo, forma y apariencia, que le brindan la armonía que conserva desde la época colonial, al pueblo de Sibayo Rumillaqta.

Figura 168

Templo San Juan Bautista de Sibayo



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

4.5.6. IDENTIDAD CULTURAL

"La identidad cultural de un pueblo viene definida históricamente a través de múltiples aspectos en los que se plasma su cultura, como la lengua, instrumento de comunicación entre los miembros de una comunidad, las relaciones sociales, ritos y ceremonias propias, o los comportamientos colectivos, esto es, los sistemas de valores y creencias (…) Un

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

rasgo propio de estos elementos de identidad cultural es su carácter inmaterial y anónimo, pues son producto de la colectividad" (González-Varas, 1999, p.43).

La arquitectura en el pueblo de Sibayo, tiene un rol muy importante para el desarrollo de la identidad cultural de sus pobladores ya que es el poblado que mejor conserva sus edificaciones tradicionales, lo que es motivo de apropiación y sentimiento de orgullo, esta arquitectura contribuye a la pertenencia al lugar y es la identidad misma del poblador hacia el mundo.

Esta arquitectura tradicional se ve amenazada debido a una creciente modernidad, acompañada de una alienación cultural, las técnicas tradicionales se van abandonando y los materiales de la zona se reemplazan por materiales nuevos, lo que ha dado paso a un pueblo que en un porcentaje preocupante, esté deshabitado, lo que genera el deterioro en las edificaciones y su posterior derrumbe.

Figura 169

Perfil de viviendas de Sibayo



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

Existe la creencia de que la construcción de la vivienda refleja estatus económico y social, esto genera que se dejen de lado los materiales tradicionales, como la piedra y el adobe, y se de paso a construcciones de material "noble". Aunque no responden correctamente al clima frío de la zona y encarecen el precio de construcción de la misma, cada vez son más comunes las construcciones de concreto y ladrillo, lo que contribuye a la pérdida de identidad de los pobladores del Valle.

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 pérdida de identidad es lamentablemente un factor común a lo largo del Valle del Colca, la alienación cultural se da por la exposición a otras culturas al ser centros turísticos, lo que va cambiando los patrones de comportamiento de la población que no está identificada con sus raíces culturales, lo cual degenera en un anhelo de ser como alguien más; en el caso de Sibayo, se conserva mejor esta identidad mayormente debido a 2 factores, el primero la lejanía del pueblo y su menor concentración de turismo; y la segunda, la carretera a Caylloma que bordea el pueblo de Rumillaqta y que ha generado que la expansión moderna sea al costado del pueblo tradicional.

Figura 170

Edificios modernos en Chivay



Nota. [Fotografía] Google Maps. Adaptación propia.

4.5.7. GENIUS LOCI

Como lo indica su nombre en quechua Rumillaqta, es el pueblo de piedra, que a pesar de las amenazas de la modernidad y debido a una serie de factores ya estudiados en páginas anteriores, aún a la fecha conserva esta característica desde hace más de 4 siglos; característica que le brinda una armonía con su entorno sin igual en todo el Valle del Colca, concordancia que se da entre el cielo, los apus y las montañas, las construcciones de piedra y el cauce del río.

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. ANÁLISIS SOCIOCULTURAL DE SIBAYO RUMILLAQTA

5.1. DEMOGRAFÍA

5.1.1. POBLACIÓN

La población de Sibayo se ha modificado notablemente a partir de 1961, cuando descubren las minas de Caylloma; provocando la expansión del pueblo de Sibayo al pueblo nuevo conocido actualmente como “Sibayo puente”.

Tabla 15.

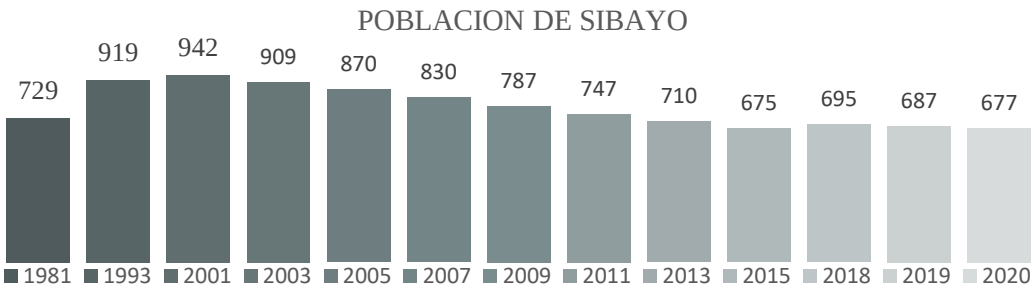
Población de Sibayo

POBLACIÓN DE SIBAYO												
1981	1993	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2018	2019	2020
729	919	942	909	870	830	787	747	710	675	695	687	677

Nota. Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. Adaptación propia.

Figura 171

Población de Sibayo



Nota. Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. Adaptación propia.

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

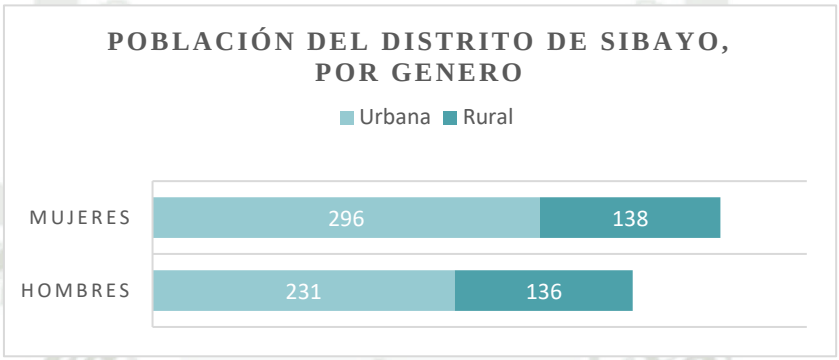
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El pueblo de Sibayo cuenta con 890 habitantes, según los datos de INEI al 2007. Considerando una densidad poblacional de 3.7% habitantes/km^2. De los 890 habitantes de Sibayo, 500 son mujeres y 390 son hombres. La población urbana de Sibayo representa el 65.80%, mientras que la población rural representa el 34,20%.

Figura 172

Población urbana y rural de Sibayo

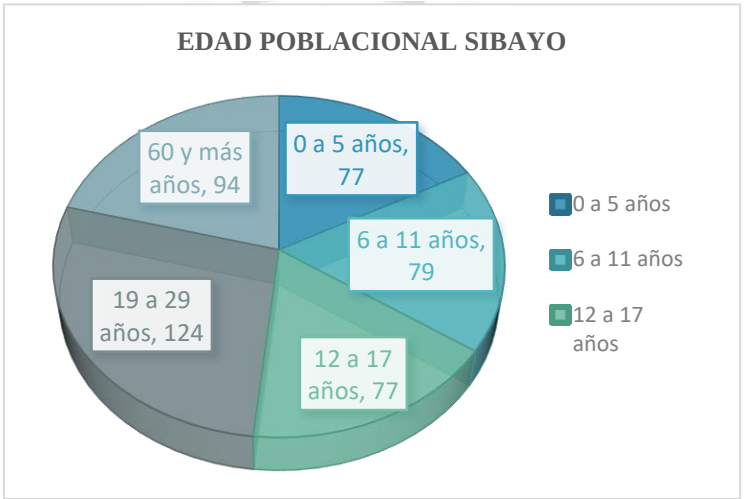


Nota. Censo 2007, Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. Adaptación propia.

De los datos recopilados en el censo del 2007, más del 40% de la población son niños y jóvenes menores de 19 años, siendo los jóvenes de 19 a 29 años los que más migran a

Figura 173

Edad poblacional de Sibayo



Nota. Censo 2007, Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. Adaptación propia.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Chivay, el Pedregal y Arequipa. Las proyecciones muestran que la población ira descendiendo en los próximos años.

a) P.E.A

Los ingresos promedio familiares Per Cápita hasta el 2005 han fluctuado alrededor de S/ 370.00 mientras en el 2003 fue de S/ 343.00, esto debido a un periodo de alza en producción de camélidos en fibra y carne, que en la actualidad pasa por una crisis.

Tabla 16

Indicadores del PEA

INDICADORES DE TRABAJO	
PEA ocupada sin seguro de salud	56.4
PEA ocupada con trabajo independiente y que tienen a los más educados secundaria	26.5
Tasa de autoempleo y empleo en Microempresas (TAEMI)	76.1
% de fuerza laboral con bajo nivel educativo (PTBNE)	58

Nota. Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. Adaptación propia

b) Idioma

Algunos historiadores concuerdan que la lengua original del pueblo de Sibayo fue aymara y quechua, sin embargo, en la actualidad la lengua quechua solo la habla el 42.7% de la población. Al incorporar actividades turísticas los idiomas que habla parte de la población en el valle aparte del castellano son inglés y en menor porcentaje francés; a causas de la necesidad de comunicación entre lugareños y extranjeros.

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.

Idiomas hablados en Sibayo

CATEGORÍAS	%
Quechua	42.7%
Castellano	57.3%
Total	100%

Nota. Censo 2007, Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. Adaptación propia.

c) Educación

El sistema educativo del distrito de Sibayo cuenta con los tres niveles educativos inicial, primario y secundario; con un total de 6 centros de educación registrados entre los tres niveles al 2018; sin embargo, antiguamente solo se contaba con un centro educativo de primaria incompleta, el cual tenía solo un aula y estaba ubicado en el actual local de la municipalidad

En el distrito de Sibayo existen cuatro instituciones educativas, las cuales son:

- 40393 Educación primaria Centro poblado: Sibayo
- 40582 Educación primaria Centro poblado: Condorcuyo
- 40584 Inactivo
- Sibayo Jardín e inicial Centro poblado: Sibayo
- I.E. Agropecuario de Sibayo - Secundaria Centro poblado: Sibayo

Solo se cuenta con un centro educativo de nivel secundario en el pueblo de Sibayo, pero no existen instituciones de nivel superior universitaria o técnica por lo cual muchos jóvenes deben migrar a Chivay u otros lugares.

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, no existe un déficit en la infraestructura educativa, pero si existe una falta de mantenimiento que añadido a los sismos han provocado el deterioro de las edificaciones que en su mayoría son de adobe.

El Censo Nacional de Población y Vivienda realizado en año 2017 a personas de entre 3 a 24 años de edad se muestra que el 70.6% de la población censada asiste actualmente a algún centro educativo; y solo el 29.4% no asiste, del cual la mayor parte son mujeres de entre los 17 a 24 años. Tal como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 18.

Población censada en Sibayo de 3 a 24 años de edad - 2017

Provincia, distrito, sexo y asistencia a una institución educativa	Total	Grupo de edad normativa de estudios			
		3 a 5 años	6 a 11 años	12 a 16 años	17 a 24 años
Distrito Sibayo	221	28	62	67	64
Asistentes actuales	156	22	61	64	9
No asistentes	65	6	1	3	55

Nota. Censo 2007, Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. Adaptación propia

d) Religión

Al ser Sibayo un pueblo conquistado por la cultura española, estuvo grandemente influenciado por de la iglesia católica y por todas sus costumbres. Los pobladores que profesan religiones evangelistas corresponden a menos del 2% del total de la población.

Al ser este un pueblo de origen collagua, aún se mantienen rasgos indígenas como parte de la cosmovisión andina, tales como:

- Pachamama: Diosa de la fertilidad que preside sobre la siembra y cosecha, en ella se personifican las montañas. Es una divinidad andina a la cual se le realizan ofrendas en las ceremonias agrícolas y ganaderas.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

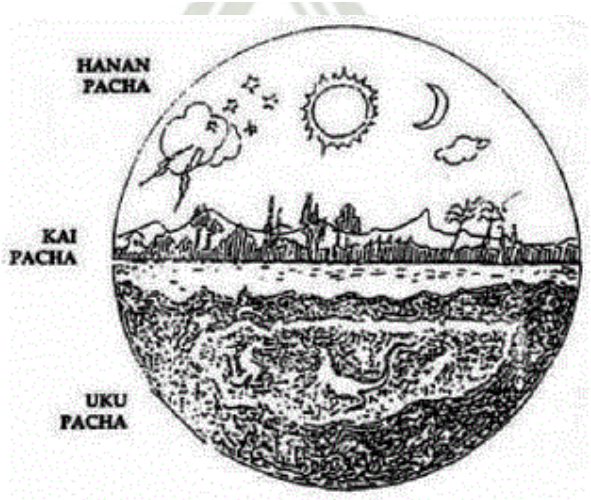
- Mamacocha: Era la diosa inca de todas las aguas. Representaba al mar y sus mareas, relacionada con los lagos, ríos y fuentes de agua; y se consideraba que sus hijos eran los manantiales.
- Huiracocha: Era el dios más importante de la cosmovisión andina considerado como el "dios creador" y padre de la Pachamama, Mama Quilla y el Inti.
- Inti: Dios sol, hijo de Huiracocha y antepasado de los primeros reyes del imperio inca, es uno de los dioses más venerados por los habitantes debido a su relación con la naturaleza.

e) Principios de cosmovisión

- Espacio en la cosmovisión andina: Para el hombre andino está constituido por tres niveles: "Hanaq-Pacha", es el mundo celestial o superior integrado por el dios sol, luna y rayo; "Kay-Pacha", es el mundo donde vive el hombre; y "Ukchu-Pacha", es el mundo de abajo donde habitan los espíritus malignos como el genio maligno, la serpiente, supaya y wari.

Figura 174

El espacio andino



Nota. La divina trilogía andina - Uku Pacha.

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 tiempo en la cosmovisión andina: Compuesto por el “Nayra-Pacha”, es el tiempo pasado representado por la oscuridad; “Jichha-Pacha”, es el tiempo presente de claridad del sol; y “Jutiri-Pacha” o “Qhipa-Pacha”, es el tiempo futuro.
- Las estaciones en la cosmovisión andina: El mundo andino tiene tres estaciones cumpliendo la trialidad andina: “Jallu-Pacha”, es el tiempo de lluvia correspondientes a los meses de diciembre a marzo; “Juyphi-Pacha”, es el tiempo de frío correspondiente a los meses de abril a julio; y “Awti-Pacha”, es el tiempo de los vientos correspondiente a los meses de julio a septiembre.
- Ética andina: La ética andina es comunitaria, consiste en la búsqueda del “buen vivir” o “suma Qamaña”. Sus principios siguen la trialidad: reciprocidad, correspondencia y complementariedad.
- Código moral en cosmovisión andina: Es el fundamento de la sociedad Inca con la finalidad de promover valores como la honestidad, el trabajo y la honradez. Compuesto por un tricálogo de normas: “Ama Sua”, no robes; “Ama Qella”, no seas flojo; y “Ama Llulla”, no mientas.
- Salud y enfermedad en la cosmovisión andina: En el mundo andino existe un estado de equilibrio complejo, cada persona está compuesta por el elemento natural como el cuerpo, el elemento espiritual como las formas anímicas y la combinación de dos fluidos como el fluido frío y el fluido cálido.

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

Hechiceros, Laicas



Nota. (https://es.wikipedia.org/)

5.2. ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS

Más del 50% de hogares cuenta con servicios básicos, sin embargo, se puede ver que es más usual en los sectores urbanos que en los rurales del distrito. En los últimos años, Sibayo ha tenido avances en cuanto a la implementación de servicios básicos tales como luz, agua, desagüe, salud y educación; para que la población pueda tener unas mejores condiciones de vida.

Tabla 19.

Indicadores de servicios básicos en porcentajes.

INDICADORES	POBLACIÓN
Porcentaje de hogares sin acceso a servicios básicos	57,4%
Porcentaje de la población en hogares sin acceso a servicios básicos	42,6%
Porcentaje de población con viviendas con características físicas	33,8%
Porcentaje de población que no tiene agua potable	29,4%

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Porcentaje de población sin servicios higiénicos	37,9%
Porcentaje de población que no dispone de energía eléctrica	25,3%
Porcentaje de población en viviendas con hacinamiento	19,4%
Porcentaje de población sin ninguna TICS (teléfono, internet, cable, celular)	10%

Nota. Monografía Sibayo Rumillaqta.

5.3. POBREZA

Los indicadores de pobreza para el distrito de Sibayo revelan que las necesidades básicas de los hogares son insatisfechas en aspectos como vivienda y educación medidos en población y hogares. De los datos en la tabla se extrae que más de mitad de la población vive en estado de pobreza o pobreza extrema.

Tabla 20.

Indicadores de pobreza al 2009

INDICADORES	N°	%
Población proyectada 2009	787	
Pobreza monetaria		
Incidencia de pobreza total 2009		61.5
Incidencia de pobreza extrema 2009		22.8
Pobreza no monetaria (Necesidades Básicas Insatisfechas 2007)		
Con al menos una NBI	441	55.8
Con 2 ó más NBI	212	26.8
Población por tipo de Necesidades Básicas Insatisfechas		
Viviendas con características físicas inadecuadas	270	34.1
Vividas con hacinamiento	123	15.5
Viviendas sin desagüe de ningún tipo	273	34.5

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Hogares por número de Necesidades Básicas Insatisfechas		
Con al menos una NBI	176	62
Con 2 ó más NBI	81	28.5
Hogares por Tipo de Necesidades Básicas Insatisfechas		
Viviendas con características físicas inadecuadas	117	41.2
Viviendas con hacinamiento	24	8.5
Viviendas sin desagüe de ningún tipo	117	41.2
Hogares con niños que no asisten a la escuela	4	1.4
Hogares con alta dependencia económica	9	3.2
OTROS INDICADORES		
Altitud promedio del distrito	3 810	
Logro educativo de la población de 15 años y más, 2007		0.42

Nota. Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI, Sistema del mapa de pobreza 2009- Adaptación propia

6. ANÁLISIS ECONÓMICO DE SIBAYO

En la localidad de Sibayo se han realizado emprendimientos en la última década generado un incremento en los ingresos de 5.4 veces el promedio. El emprendimiento que registra un mayor incremento son las casas vivenciales y la gastronomía, convirtiéndose en los mayores atractivos. Sin embargo, el poblado de Sibayo se dedica principalmente a la crianza de camélidos como llama y alpaca, del cual depende mayormente su ingreso económico. La textilería también es un ingreso menor pues aprovechan la fibra de alpaca para realizar tejidos. En menor escala se encuentra la agricultura por la altitud del distrito y la poca variedad de cultivos.

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. GANADERÍA

Es la actividad económica principal y la menos articulada al sector turístico, la crianza de camélidos sudamericanos, alpacas y llamas, y ganado ovino y vacuno. La crianza de alpacas y llamas se da en las zonas más altas, cuya fibra ha permitido el desarrollo en la industria textil en Arequipa. Por otro su carne y sus derivados sirven para el consumo de la población o bien para la comercializados entre los pueblos del valle.

Según el censo alpaquero, existen en Sibayo 21 000 alpacas, 7 000 llamas, 12 500 ovejas y 15 000 vacas distribuidos en los cinco anexos.

6.2. TEXTILERÍA

La artesanía es un sector económico relacionado al turismo. En 1975 se crea la primera Cooperativa Artesanal conformada por 80 mujeres dedicadas al tejido y bordado de prendas de vestir con fibra de alpaca. Hasta el día de hoy se han creado diversos programas como “Ruraq Maki”, “Umaqpallay” y el más reciente en el 2009 se crea Artesanos Asociados “Sumac Pallay Sibayo”, quienes han logrado insertarse con éxito en el mercado nacional gracias a su participación en ferias y eventos. Dicha Asociación elabora tejidos hechos a mano con fibra 100% de alpaca utilizando iconografía y simbolismos locales; actualmente se producen 2 856 piezas de prendas por año; entre los productos que ofrecen se encuentras chalinas, guantes, chullos, medias, etc.

6.3. AGRICULTURA

Debido a la geografía y a las condiciones climáticas que posee la zona no se permite desarrollar una agricultura tradicional, en las zonas ubicadas a más de 4 000 msnm. Se puede sembrar pastizales de ichu y forraje, utilizados como alimento para alpacas. En zonas ubicadas a 3 800 msnm. se pueden cultivar papa amara, papa buena, isaño, cebolla, lechuga, zanahoria, cebolla, olluco, oca y 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

Tabla 21.

Rendimiento de cultivos.

PRODUCTOS	SUPPERFICIE SEMBRADA (has)	RENDIMIENTO Kg/ha/campaña	Precio Chacra S/ Kg
Arveja grano verde	39.0	3.600	1.19
Cebada cervecera	6.0	2.500	0.70
Haba grano verde	101.0	4.600	0.37
Maíz amiláceo	288.0	2.700	1.28
Papa	101.0	18.500	0.44
Trigo	5.0	2.900	0.70
TOTAL	540	34.800	4.68

Nota. Municipalidad Distrital de Sibayo "Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado de Sibayo, distrito de Sibayo, provincia de Caylloma-Arequipa". Marzo, 2016.

6.4. PISCIGRANJA

La crianza de truchas es una actividad económica que se encuentra en desarrollo, si bien es cierto se han construido piscigranjas a 500 metros de la plaza de Sibayo, los turistas pueden observar el proceso de la cría de truchas y posteriormente adquirirlas para la comercialización mediante la gastronomía turística.

6.5. TURISMO EN LA REGION Y EN EL VALLE DEL COLCA

El turismo rural es una actividad económica que por sí sola genera empleo directo e indirecto dentro del Valle del Colca desde 1995, gracias a su hermoso paisaje geográfico y natural que ofrece, además del turismo vivencial. Además de ello genera impacto económico, social, cultural y ambiental positivo, incrementando la inversión turística en los últimos años.

La Gerencia Regional de Comercio Exterior y Turismo, registra que la región Arequipa recibió durante todo el año 2019 alrededor de 132 004 turistas extranjeros y más de un millón de turistas nacionales.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.6. TURISMO EN EL PUEBLO DE SIBAYO

Desde medidos de los años 90, se inició la llegada de turistas al pueblo tradicional de Sibayo, a lo que se sumó la decisión del Instituto Nacional de Cultura para declarar a Sibayo como un Ambiente Urbano Rural Monumental. En el año 2005, el Municipio inició un proceso para promover el turismo. En el 2008, se recibió el primer grupo de turismo organizado que pernoctan en las "casas vivenciales" recibiendo en ese mismo año 576 visitantes, y desde entonces el turismo ha crecido de manera significativa recibiendo alrededor de mil turistas al año.

6.7. ANÁLISIS INSTITUCIONAL

La Autoridad Autónoma del Colca y Anexos, AUTOCOLCA, es la institución pública encargada de promover, organizar y gestionar el crecimiento y la consolidación del turismo en la zona, como medio para lograr el desarrollo económico, elevando la calidad de vida de la población regional actual y futura, rescatando, revalorando y conservando el patrimonio cultural y natural como pilares del turismo; a través de una gestión que promueva la consolidación institucional, la concertación y la educación , con activa participación de todos los actores de la actividad turística.

La Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, AECID, tuvo más de una década de presencia en el Valle del Colca en la que han sido partícipes del "Proyecto para la Restauración de los 16 templos del Valle del Colca", en el cual se incluye a la Iglesia de San Juan Bautista de Sibayo, o el "Proyecto de Desarrollo Integral del Patrimonio del Valle del Colca" que contempla áreas de territorio y medioambiente, planeamiento urbano, desarrollo de catastros de algunos distritos para que sean de apoyo para las municipalidades locales.

En Sibayo se desarrolló en parte el "Programa de Vivienda Rural y Desarrollo Social en el Valle del Colca" en el cual, mediante una alianza con el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, se ejecutaron diversos proyectos y actividades vinculadas con el ordenamiento

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

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

territorial, planeación urbana, gestión de centros históricos, renovación urbana, tratamiento de espacios públicos, rehabilitación de vivienda, conservación patrimonial, habitabilidad básica, etc., que han servido como apoyo y aporte a la implementación de políticas públicas, a nivel urbano y rural, y al fortalecimiento institucional del sector vivienda, construcción y saneamiento (Programa de Vivienda Rural y Desarrollo Social en el Valle del Colca, 2014).

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: 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

1. INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta el análisis anterior, se estudiaron las características y se selecciónó la zona noreste del pueblo, debido a su estado de conservación y despoblamiento más crítico y sin consolidar, lo que comprende las 15 manzanas ubicadas a la salida del pueblo hacia el lado del puente colgante, diferenciando una zona de mayor densidad más cercana a la plaza, una zona intermedia y permeable con una densidad media, y que conecte a una tercera zona de menor densidad que actúa como borde del pueblo hacia la zona del río.

Asimismo el módulo de vivienda sustentable que se propone, puede ser repetido y adosado, buscando así la consolidación de una manzana entera, y posteriormente de toda una zona del pueblo.

El proyecto propuesto busca además ser replicado en los demás poblados del Valle del Colca, ya que la propuesta contempla factores comunes entre los distintos poblados como la disponibilidad de recursos naturales presentes a lo largo del Valle, la utilización de técnicas constructivas propias de la zona y las relaciones de los pobladores con la tierra que habitan.

2. VISIÓN

Desarrollar un módulo social de vivienda que utilice energía geotérmica para responder al clima frígido del pueblo de Sibayo Rumillaqta de manera sustentable, sin modificar los valores de su arquitectura tradicional. Además, que permita mejorar la calidad de vida de los habitantes, mediante la posibilidad de tener una vivienda con condiciones de habitabilidad y de sustentabilidad adecuadas; incentivando así a la conservación del patrimonio tradicional, la imagen del pueblo de Sibayo Rumillaqta, y al desarrollo de la identidad cultural del poblador, mediante el uso y la mejora de las técnicas constructivas tradicionales y la utilización de los materiales de la zona.

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. OBJETIVO

Proponer un modelo de vivienda sustentable que aproveche los recursos geotérmicos de la zona para mejorar la climatización de la misma, con la flexibilidad de espacios necesaria para replicarse e insertarse en distintos terrenos dentro del pueblo de Sibayo Rumillaqta.

Reactivar el pueblo de Sibayo Rumillaqta e impulsar el desarrollo socio-económico, mediante la diversificación de las actividades económicas, teniendo como estrategia la conservación de la arquitectura tradicional como eje para el desarrollo del turismo vivencial.

4. DIAGNÓSTICO DEL CONTEXTO

4.1. FODA

Se realizo el análisis FODA para evaluar el diagnóstico situacional actual de Sibayo.

a) Fortalezas

- Presencia de un valioso patrimonio cultual vivo.
- Existen diversos recursos de valor arqueológico, histórico y cultura viva presentes en el poblado.
- Es el distrito con mayor porcentaje de construcciones de piedra de valor histórico y cultural.
- Se ha puesto en valor la arquitectura tradicional del poblado.
- Existen organismos encargados de promover el turismo.
- Población amable y organizada.
- Presencia de terrenos disponibles dentro del poblado.
- Recursos hídricos y geotérmicos disponibles para ser explotados.
- Bajo índice de delincuencia.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Conservación de tecnologías constructivas ancestrales con la capacidad de adaptarse al cambio.
- Utilización del recurso turístico vivencial como parte del desarrollo económico local.

b) Oportunidades

- Interés de instituciones como AUTOCOLCA, AECID y plan COPESCO con el fin de promover el turismo en el distrito.
- Crecimiento del turismo en el poblado como parte del Valle del Colca.
- Presencia de restos arqueológicos como “La momia Juanito”
- Puesta en valor del templo San Juan Bautista de Sibayo
- Interés de turistas nacionales y extranjeros por experimentar la cultura viva del Valle del Colca a través del turismo vivencial.
- Presencia de una carretera asfaltada que pasa por el poblado de Sibayo y conecta Chivay con Cusco como parte de una ruta turística, y una carretera que conecta con Caylloma.
- La ubicación del poblado en una planicie con poca pendiente.

c) Debilidades

- Poco arraigo de la población debido al abandono de la población joven en busca de nuevas oportunidades.
- Desinterés por parte de los pobladores de conservar las construcciones tradicionales
- Insuficiente puesta en valor de los productos agropecuarios.
- Insuficiente capacidad del alojamiento y servicios básicos tales como agua caliente, calefacción, etc.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Escasa promoción de actividades religiosas, culturales y festivas.
- Insuficiente infraestructura de servicios turísticos.
- Pocas oportunidades laborales debido a la concentración de actividades económicas en Sibayo Puente.

d) Amenazas

- Las principales actividades económicas están centralizadas en Chivay.
- No existe una normativa sobre el turismo rural vivencial.
- Zonas agrícolas y ganaderas lejanas del poblado.
- Un porcentaje de la población se encuentra en situación de pobreza y pobreza extrema.
- Existe una tendencia de pobladores jóvenes a migrar hacia Chivay u otros lugares con mayores oportunidades.
- Deterioro de la infraestructura de viviendas y zonas arqueológicas.

5. ANÁLISIS DEL USUARIO

5.1. PERFIL DE USUARIO

Para determinar el usuario de la presente investigación y propuesta arquitectónica hemos analizado el tipo de población y las actividades económicas a las cuales se dedican los pobladores de la localidad de Sibayo Rumillaqta.

Siendo familias conformadas por dos personas, familias con hijos, y familias que alojan turistas con el propósito de generar un mayor ingreso económico y de mostrar sus costumbres y tradiciones, además familias conformadas por adultos mayores.

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 177

Pobladores de Sibayo Rumillaqta

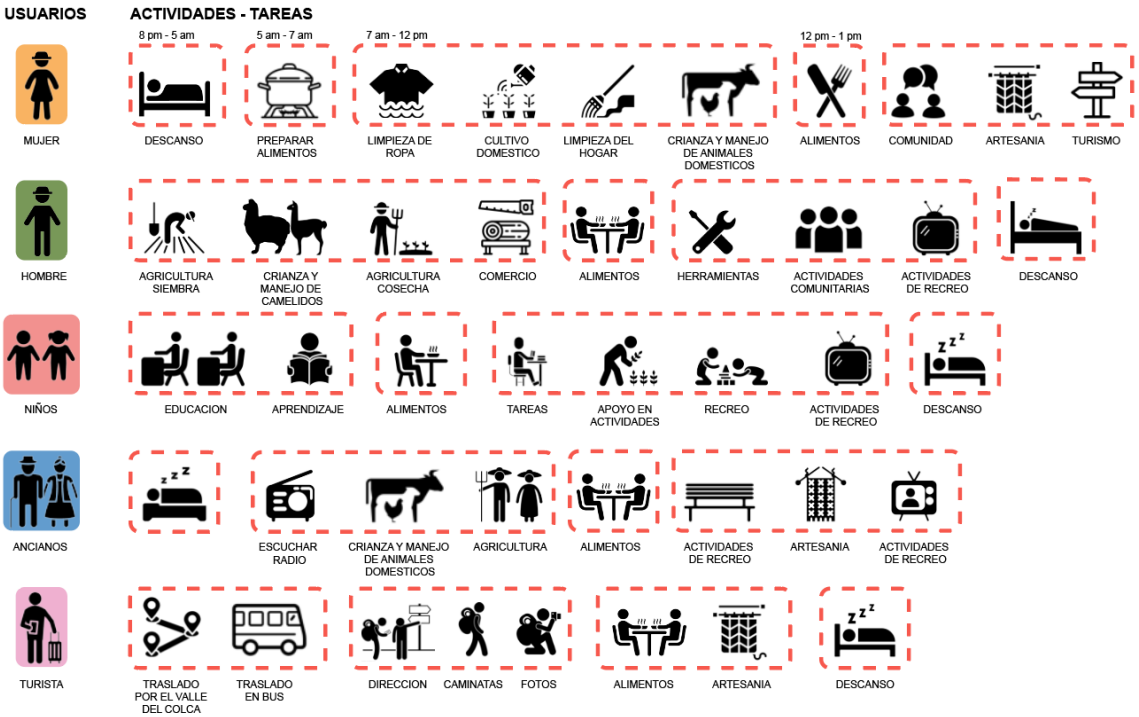


Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

Se han identificado como usuarios a mujeres, hombres, niños y adultos mayores que desarrollan diferentes tareas durante el día, tal como se muestra en el siguiente diagrama:

Figura 176

Actividades y tareas según los tipos de usuarios



Nota. Elaboración propia.

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 usuarios que dedican mayor tiempo a actividades de agricultura, ganadería como son los hombres, usuarios que dedican mayor parte del día a actividades tales como artesanías y comercio como son las mujeres. Las familias como parte de su actividad económica alojan turistas dentro de sus viviendas. Sin embargo, todos los usuarios comparten actividades de recreo que se realizan en espacios abiertos.

6. CONCEPTUALIZACIÓN

La conceptualización de la propuesta se desarrolla en base a una matriz estructural tomando como base la idea de la kancha andina que consta de cuatro viviendas organizadas alrededor de un patio principal, dejando las esquinas abiertas pero cerradas de manera perimetral.

Los módulos están organizados en torno a un patio comunitario principal, alrededor del cual se distribuyen las cuatro viviendas, siendo la circulación mediante pasajes que conectan la calle con el patio comunitario principal por un lado de cada módulo unitario de vivienda.

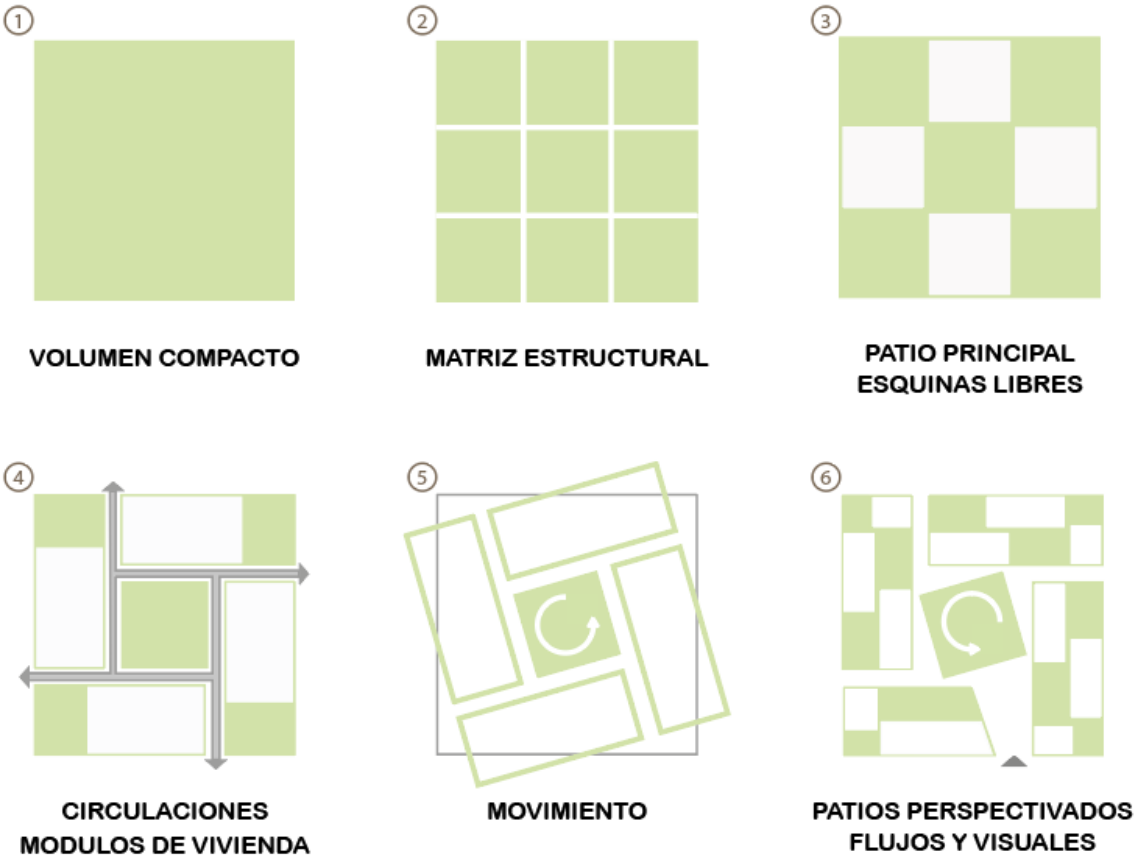
Siendo la intención de estos pasajes no solo el ingreso a cada vivienda sino también una conexión entre las manzanas, a fin de crear cierta permeabilidad en el barrio conformado en la zona urbana a intervenir.

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 178

Diagrama de conceptualización



Nota. Elaboración propia.

7. PROPUESTA A NIVEL MACRO: ESQUEMA DE ORDENAMIENTO

A nivel urbano la propuesta contempla la intervención noreste del pueblo tradicional de Sibayo Rumillaqta, es decir la zona más alejada y por ende la zona que presenta un grado de despoblamiento y de deterioro mayor.

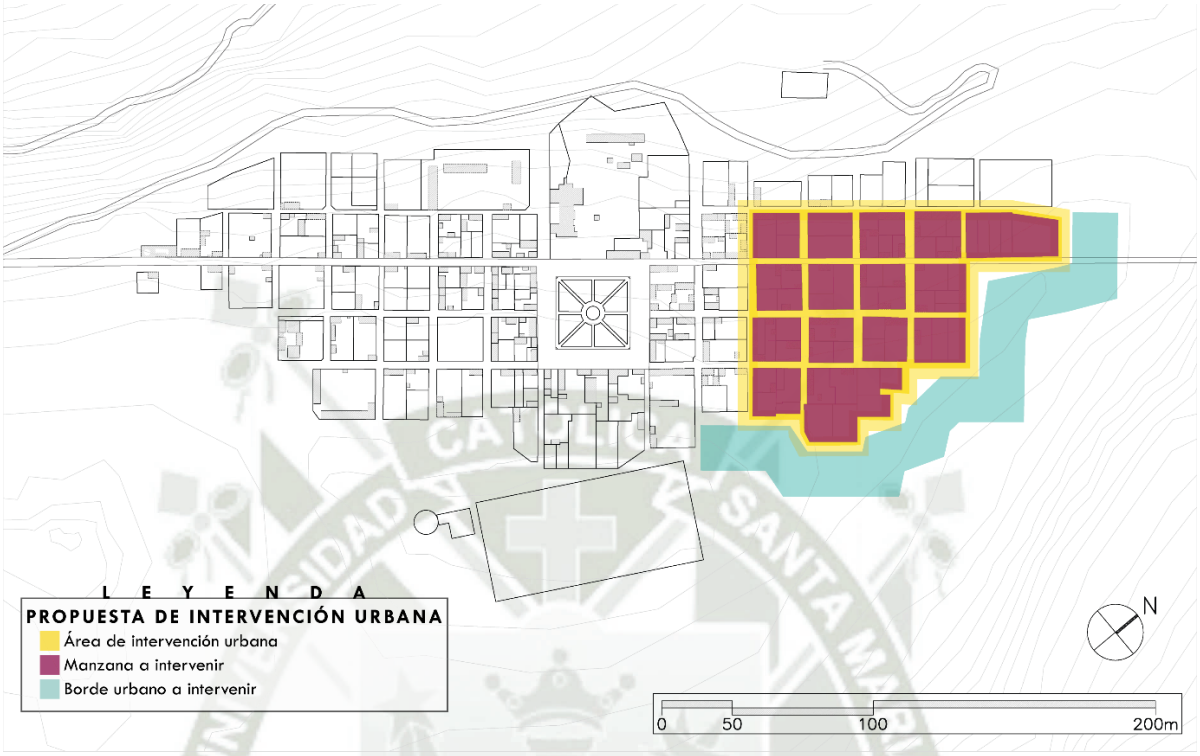
Cabe destacar que la zona a intervenir a nivel macro presenta algunos factores provechosos a nivel de ordenamiento urbano como lo son la presencia de la vía Mariscal Castilla, la principal vía con la que cuenta el poblado tradicional; además de la presencia clara del borde urbano que representa el lecho del río y las visuales que nos otorga el mismo.

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 179

Mapa del área a intervenir en Sibayo Rumillaqta



Nota. Elaboración propia.

La propuesta contempla la intervención, a nivel urbano, de 15 manzanas en la parte noreste del poblado, generando 3 niveles de densidades repartidas de acuerdo a la cercanía a la plaza de armas, siendo este, aún el nodo principal del pueblo y el que genera mayor movimiento y actividad. Se propone conservar la traza de urbana en forma de damero y alinearse de manera más orgánica al borde natural que nos presenta el lecho del río.

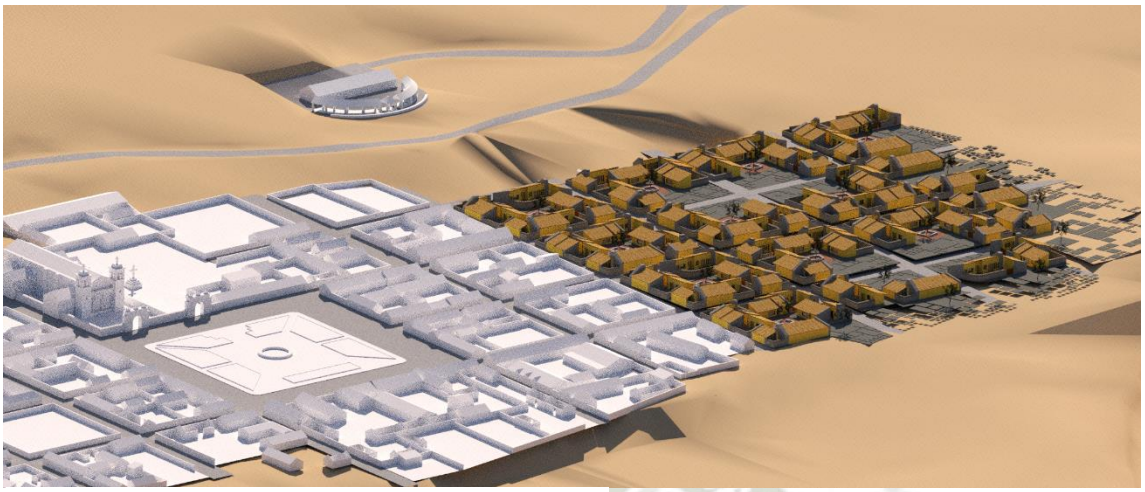
La propuesta urbana comprende un área de mayor densidad en una primera fila conformada por las 4 manzanas con mayor cercanía a la plaza de armas; un segundo nivel de densidad comprendida por las 6 manzanas ubicadas al medio de la totalidad de la propuesta urbana y un área de menor densidad en la zona más cercana al lecho del río. Además, se propone una rehabilitación urbana hacia el borde, generando un paseo urbano que nos sirva de membrana entre el trazo urbano del pueblo y el margen natural, el lecho del río.

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 181

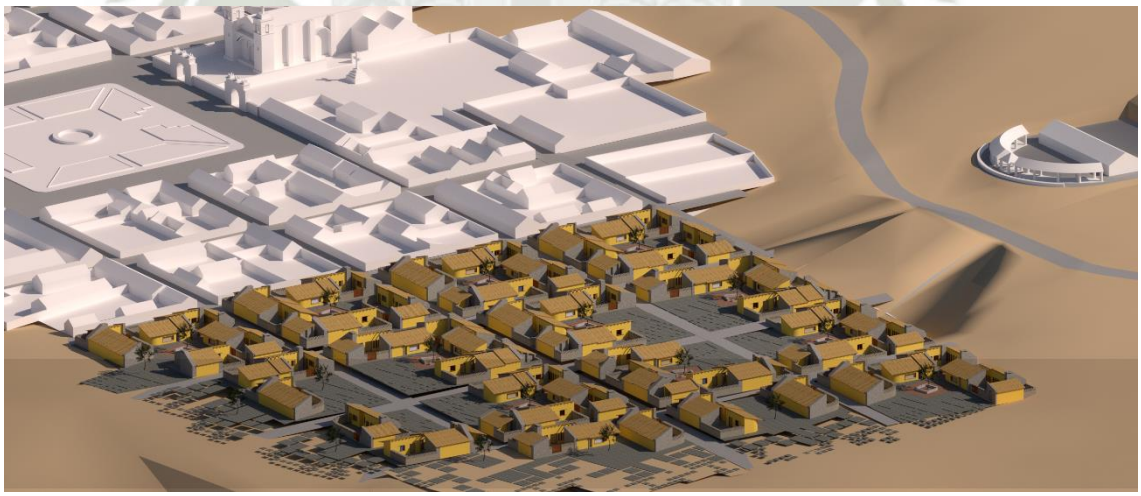
Render aéreo/ vista desde el pueblo



Nota. Elaboración propia.

Figura 180

Render aéreo/ vista de propuesta



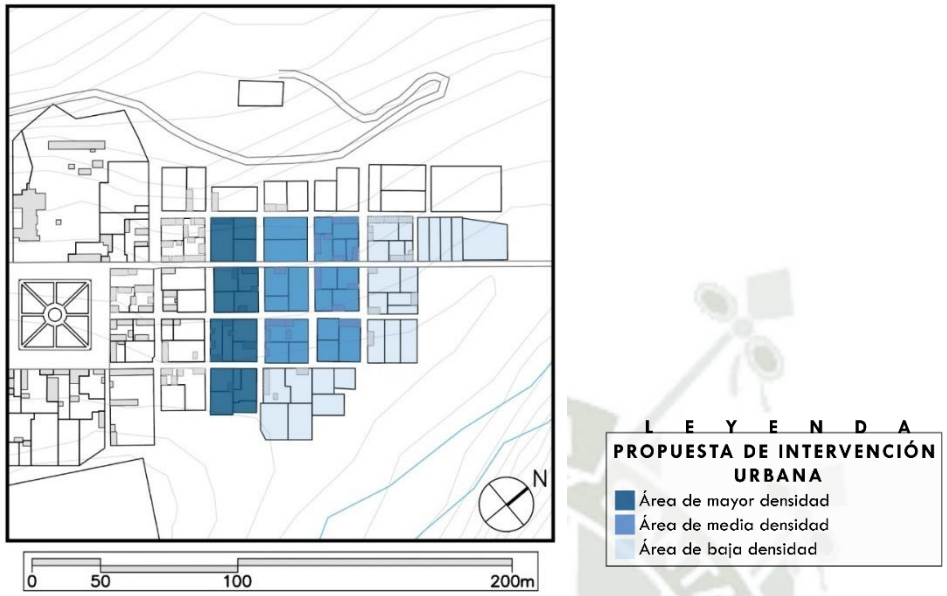
Nota. Elaboración propia.

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

Propuesta de intervención urbana en Sibayo



Nota. Elaboración propia.

8. PROPUESTA A NIVEL MEDIO: MANZANAS A INTERVENIR

8.1. ÁREA DE MAYOR DENSIDAD

Comprende las 4 manzanas más cercanas a la plaza de armas. Se plantea la conformación de manzanas configuradas por 4 módulos de viviendas individuales y con tipologías propias y flexibles, adosadas alrededor de un patio central y comunitario.

Siendo el área de la propuesta urbana donde el grado de despoblamiento es el menor, se genera una mayor densidad habitacional con la utilización del módulo individual de vivienda en las 4 esquinas de cada manzana, no dejando de lado un área libre flexible dentro de cada módulo para actividades laborales, como carpintería y ganadería, y un área dedicada a un huerto, así como un patio de ingreso que distribuya al resto de zonas 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

Figura 183

Área de mayor densidad



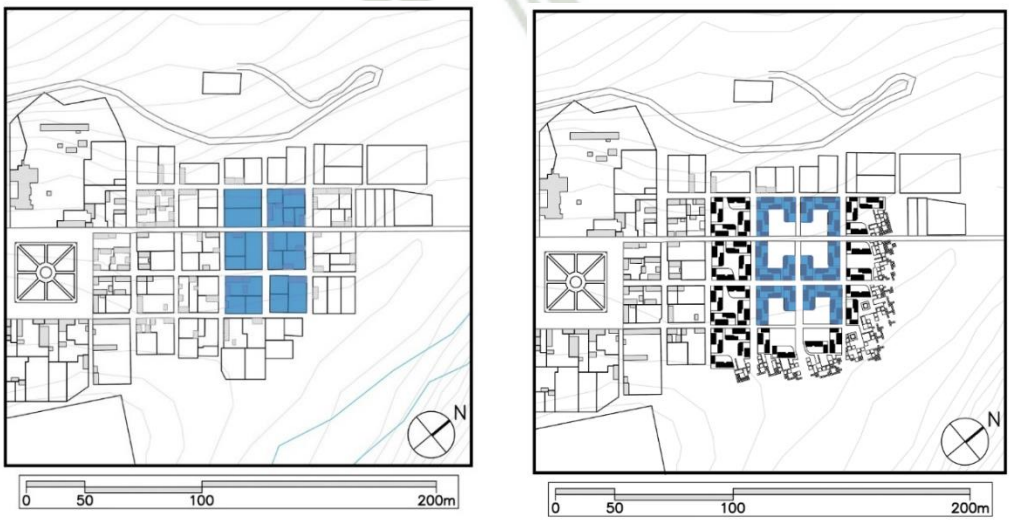
Nota. Elaboración propia.

8.2. ÁREA DE MEDIA DENSIDAD

Comprende las 6 manzanas ubicadas al medio de la propuesta urbana, siendo éstas un nexo fluido entre las áreas de mayor y menor densidad, teniendo 2 plazas configuradas por la exclusión de un módulo de vivienda en una esquina de cada manzana, logrando así una mayor fluidez en el trazo urbano y que nos invite a recorrer la propuesta desde la zona de mayor densidad, cerca de la plaza, hasta el borde del poblado a modo de paseo urbano.

Figura 184

Área de media densidad



Nota. Elaboración propia.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

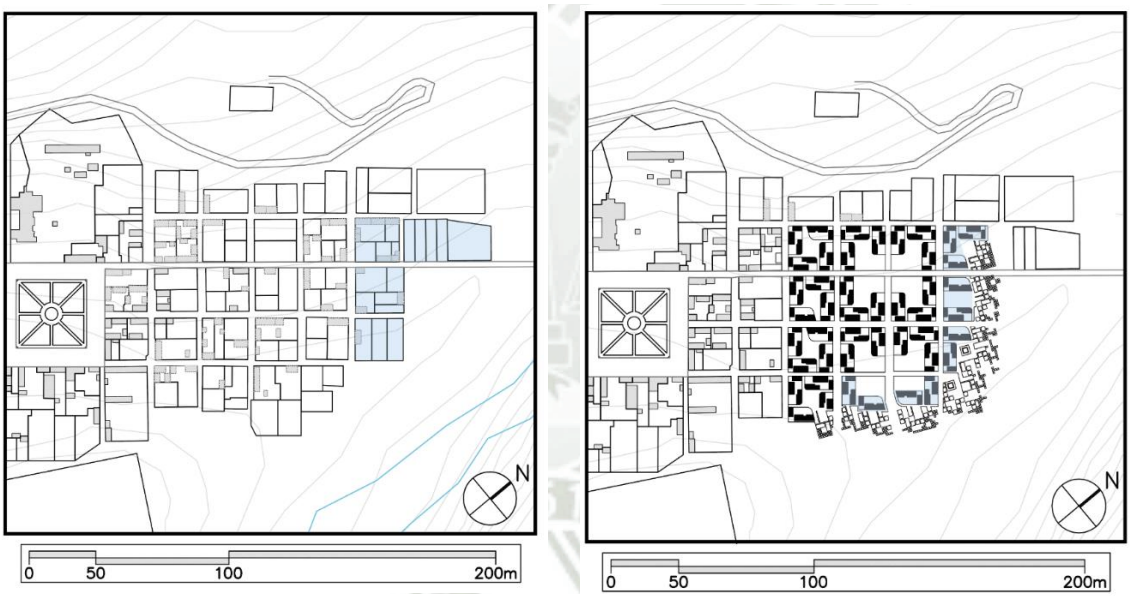
8.3. ÁREA DE MENOR DENSIDAD

Las 5 manzanas ubicadas al borde del poblado, en la zona más cercana al lecho del río, siendo éstas las que presentan menor movimiento y actividad debido a su lejanía del nodo principal del pueblo.

Las mazanas se configuran mediante la utilización de 2 módulos individuales de vivienda, siendo variable la orientación de estos de acuerdo a la ubicación de las manzanas respecto del sistema de espacios públicos, buscando que desemboquen de manera orgánica en el borde urbano que representa el cauce del río.

Figura 185

Área a de menor densidad



Nota. Elaboración propia.

Borde urbano: El poblado de Sibayo Rumillaqta está claramente comprendido entre los bordes naturales que presenta la geografía de varios poblados alrededor del Valle del Colca, las faldas del cerro y el borde del río; siendo este último importante para la propuesta ya que además de ser el borde del poblado, es el borde que delimita la zona de intervención elegida.

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 plantea un paseo urbano que empiece desde los espacios públicos en la zona de mayor y media densidad y que se difumine a medida que se acerca al borde del río hasta el punto de mezclarse con la topografía y el paisaje natural.

Figura 186

Borde de la propuesta



Nota. Elaboración propia.

9. METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA

9.1. ZONIFICACIÓN

Cada módulo individual de vivienda se configura por tres distintas zonas:

a) Zona social:

Patio de ingreso: Como organizador del módulo de vivienda y que también recibe actividades de ocio y reunión familiar.

Cocina: En el modo de vida del poblador del Valle andino la cocina recibe una importancia más allá de ser una zona solo de servicios para convertirse en un área donde las familias se reúnen para comer y compartir.

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 de cultivo: Se desarrollan el cultivo doméstico, el cual es parte de las actividades de turismo vivencial, además de producir ciertos tipos de alimentos básicos.

b) Zona privada:

Dormitorio principal: Zona de mayor privacidad con actividades de descanso.

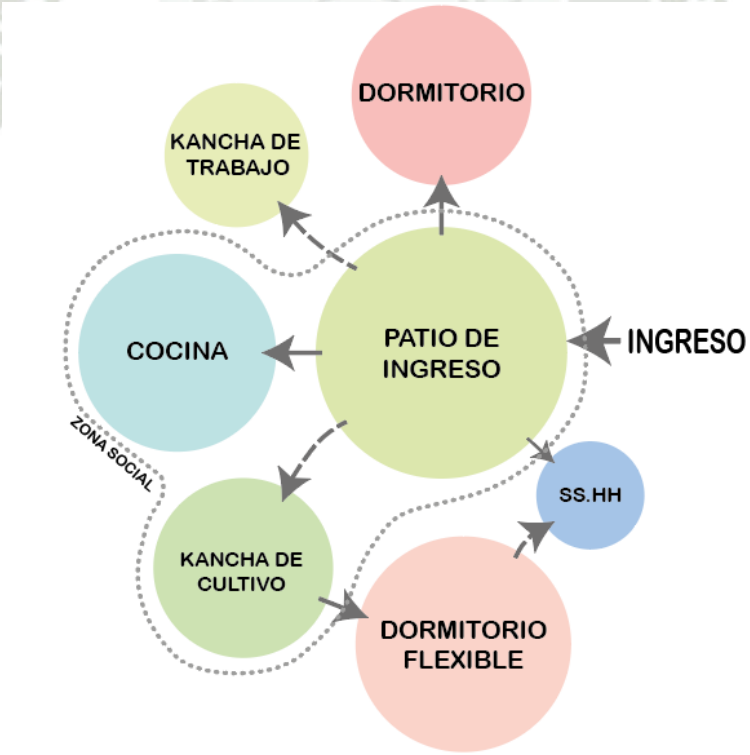
Dormitorio flexible: Zona para el descanso de los hijos y pudiendo ser eventualmente un lugar de alojamiento para el turismo vivencial.

c) Zona de servicios:

Servicios Higiénicos.

Figura 187

Diagrama de zonificación



Nota. Elaboración propia.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

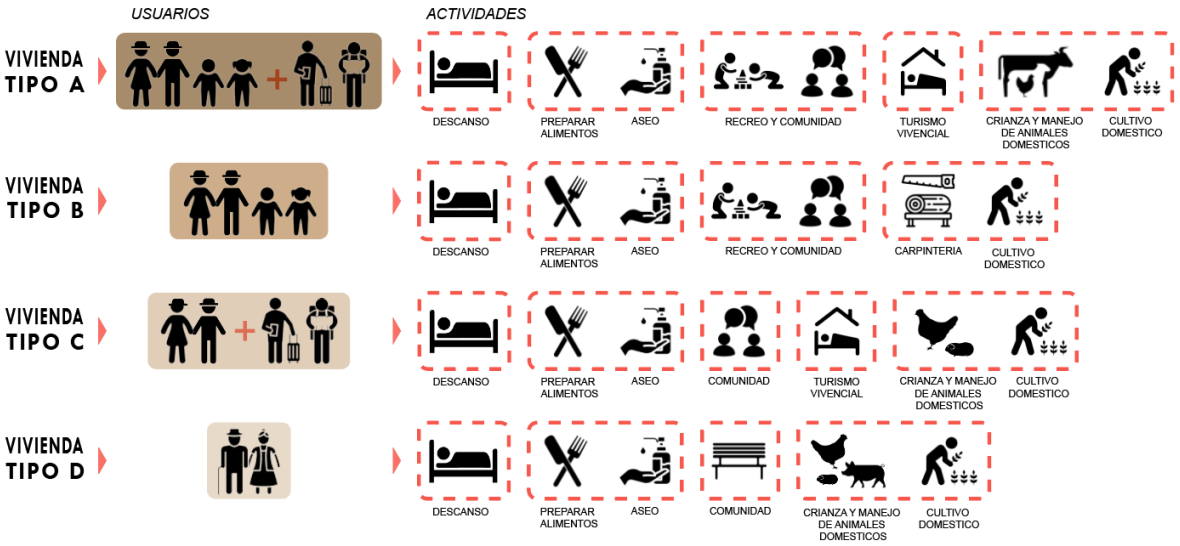
9.2. ESTUDIO DE USUARIOS

9.2.1. TIPOS DE USUARIOS

Los tipos distintos tipos de viviendas están pensados para responder a las necesidades de nuestros usuarios siendo estas familias conformadas por:

Figura 188

Diagrama de tipos de usuarios según tipo de vivienda



Nota. Elaboración propia.

9.2.2. CUANTIFICACIÓN DE USUSARIOS

La propuesta podría acoger a 188 personas distribuidas en un total de 47 módulos, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 22.

Cuantificación de usuarios según tipo de vivienda.

TIPO DE VIVIENDA	TIPO DE FAMILIA	DENSIDAD DE LA VIVIENDA			# TOTAL DE MÓDULOS A USAR	# TOTAL DE PERSONAS
		ALTA	MEDIA	BAJA		
A	2 adultos + 2 niños + 2 turistas	4	6	1	11	66
B	2 adultos + 2 niños	4	6	1	11	44

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	2 adultos + 2 turistas	3	7	4	14	56
D	2 adultos	5	1	5	11	22
	TOTAL	10	20	11	47	188

Nota. Elaboración propia.

9.3. PROGRAMA ARQUITECTONICO

La propuesta de vivienda está dispuesta en un solo nivel con cuatro habitaciones y tres patios. La superficie construida es de 166.5 m2 que se encuentra repartida de la siguiente manera:

Tabla 23.

Programa arquitectónico.

MÓDULO INDIVIDUAL DE VIVIENDA				
ZONA	AMBIENTE	# PERSONAS	ÁREA CONSTRUIDA	PORCENTAJE
Privada	Dormitorio	2	15.0 m^2	9.00%
Privada	Dormitorio flexible	2	18.0 m^2	10.80%
Servicio	SS. HH	1	6.5 m^2	4.00%
Social	Cocina	4	25.0 m^2	15.00%
Social	Patio de ingreso	5	36.0 m^2	21.60%
	Kancha de trabajo	2	21.0 m^2	12.60%
Social	Kancha de cultivo	4	45.0 m^2	27.00%
	TOTAL	-	166.5 m^2	100.00%

Nota. Elaboración propia

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 189

Diagrama del módulo individual de vivienda



Nota. Elaboración propia.

10. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

10.1. ENFOQUE

Desarrollar un sistema constructivo que utilice la energía geotérmica, para lo cual analizaremos la vivienda antigua, la vivienda construida de forma tradicional y la propuesta arquitectónica con sistemas geotérmicos.

10.2. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

1. Reconocer la importancia de los valores de la arquitectura tradicional del pueblo por medio implementación de técnicas constructivas y tecnologías modernas, sin perder los valores de la arquitectura vernácula.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

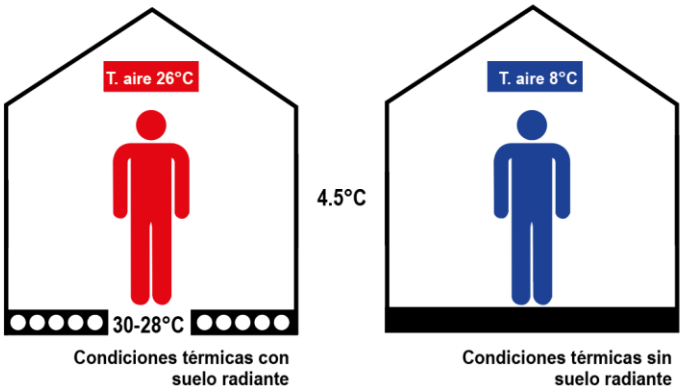
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El uso de materiales con mayor aislamiento térmico, sistemas que reduzcan la pérdida de calor, uso de suelo radiante y la distribución correcta de los ambientes son recursos utilizados para lograr este objetivo.

2. Mediante la utilización del sistema de suelo radiante se busca mejorar el confort térmico dentro de las estancias de una vivienda tradicional, aprovechando el potencial geotérmico del valle del Colca y es específicamente de Sibayo. Siendo el sistema de suelo radiante el que mejor responde para garantizar una temperatura uniforme, y siendo la energía geotérmica una de las más viables ecológicamente.

Figura 190

Confort térmico aportado por un sistema de suelo radiante.



Nota. Elaboración propia.

3. Tener ambientes con mejor climatización permite a los pobladores aumentar el tiempo que permanecen al interior de su vivienda, incrementando la cantidad de actividades que se puedan realizar en la misma; teniendo esto en cuenta al momento de realizar el proyecto, se ha dotado a la vivienda de espacios que permitan actividades específicas, como el cultivo y el cuidado de ganado; y otros ambientes flexibles que faciliten otro tipo de actividades como la carpintería, textiles y otros.

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

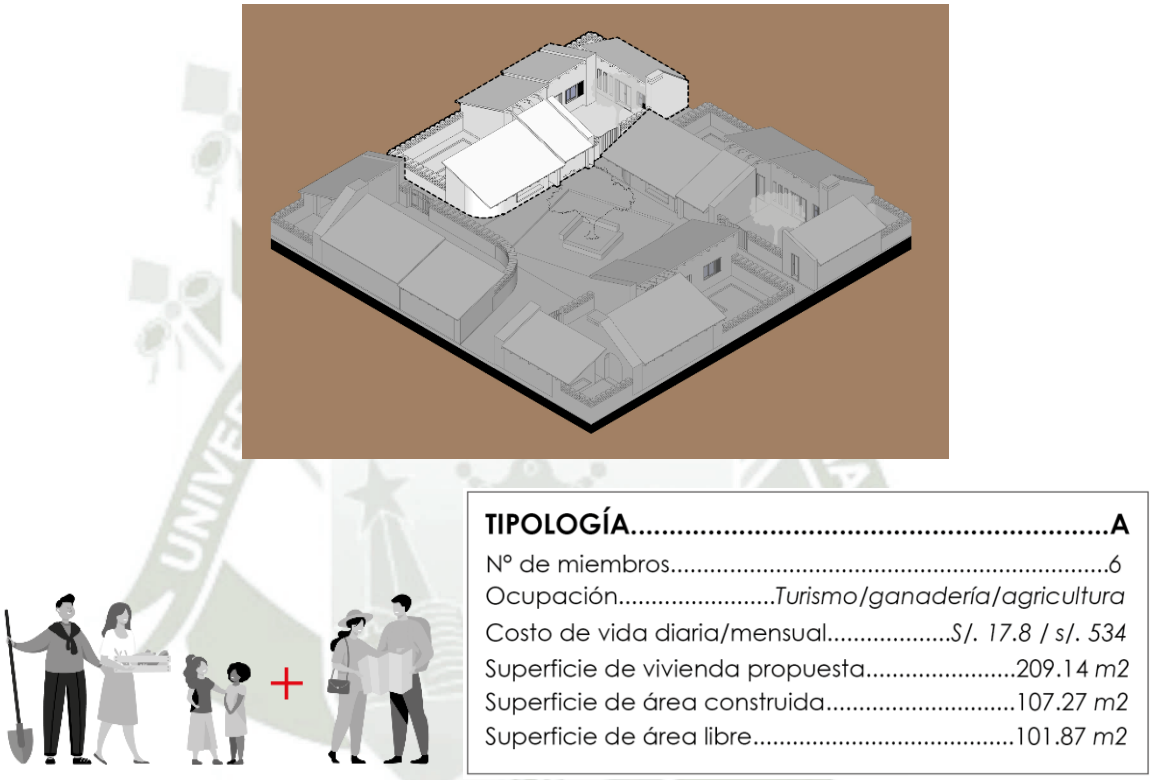
REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

10.3. COMPARACIONES TIPOLÓGICAS

a) Tipología A

Figura 191

Diagrama de tipología A



Nota. Elaboración propia.

Esta tipología presenta un área privada con un dormitorio principal y uno secundario para los hijos; además, un dormitorio extra pudiendo este ser dedicado al turismo vivencial, o a alguna otra actividad, o como una habitación secundaria extra en caso de incremento de miembros de la familia y una zona intermedia con una sala comedor, donde se generan la mayor parte de interacciones familiares.

Presenta además una zona de cultivo de escala doméstica, además de una kancha de trabajo flexible para actividades productivas como la carpintería o la ganadería, dependiendo de la actividad de la familia.

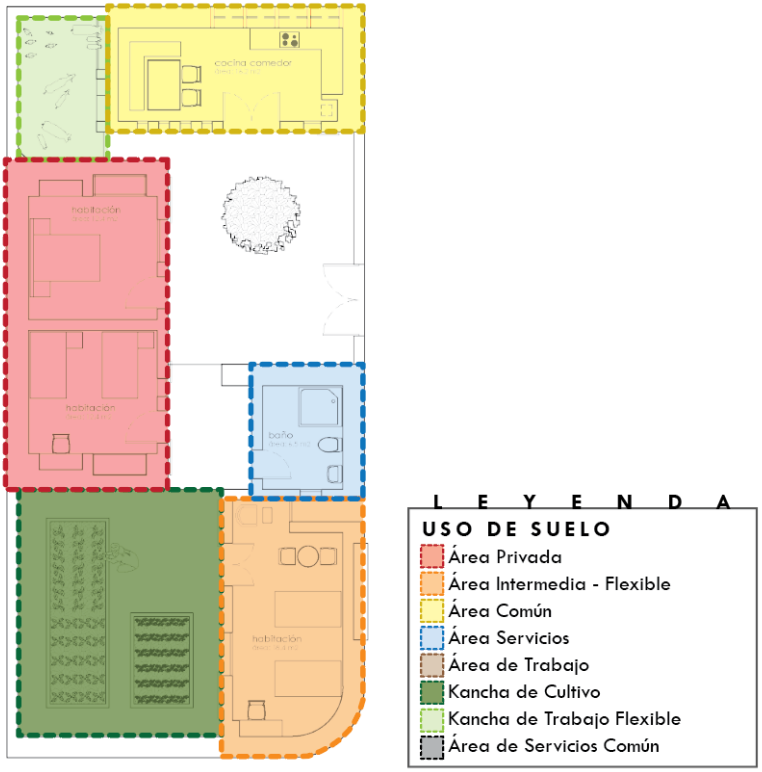
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 192

Uso de suelo de Tipología A



Nota. Elaboración propia.

Figura 193

Corte isométrico de la Tipología A



Nota. Elaboración propia.

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

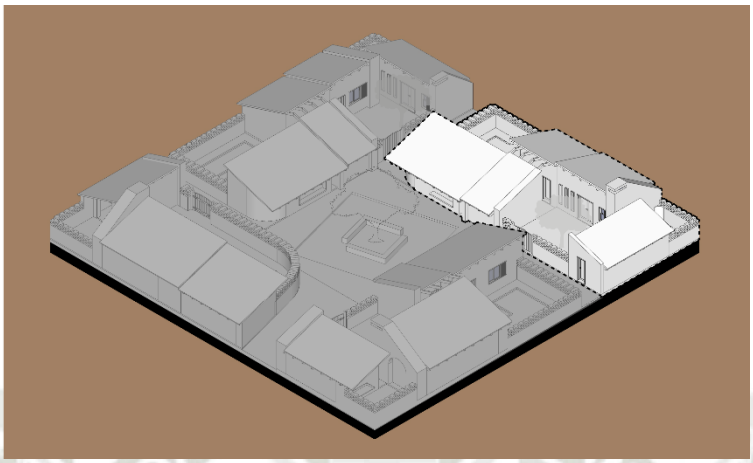
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

b) Tipología B

Figura 194

Diagrama de tipología B





TIPOLOGÍA.....B

N° de miembros.....4

Ocupación.....carpintería/agricultura

Costo de vida diaria/mensual.....S/. 15.8 / s/. 474

Superficie de vivienda propuesta.....200.59 m2

Superficie de área construida.....101.87 m2

Superficie de área libre.....98.72 m2

Nota. Elaboración propia.

Esta tercera tipología presenta dos habitaciones, una principal, y una secundaria para los hijos o que pueda ser utilizada en algún momento para turismo vivencial, además de una zona más social en el cuarto de la cocina comedor, y un área de trabajo techada que puede ser utilizado como corral o depósito.

Además de una kancha de cultivo, aprovechándose para el turismo vivencial como para una agricultura a nivel familiar o doméstico; y una kancha flexible como extensión del corral.

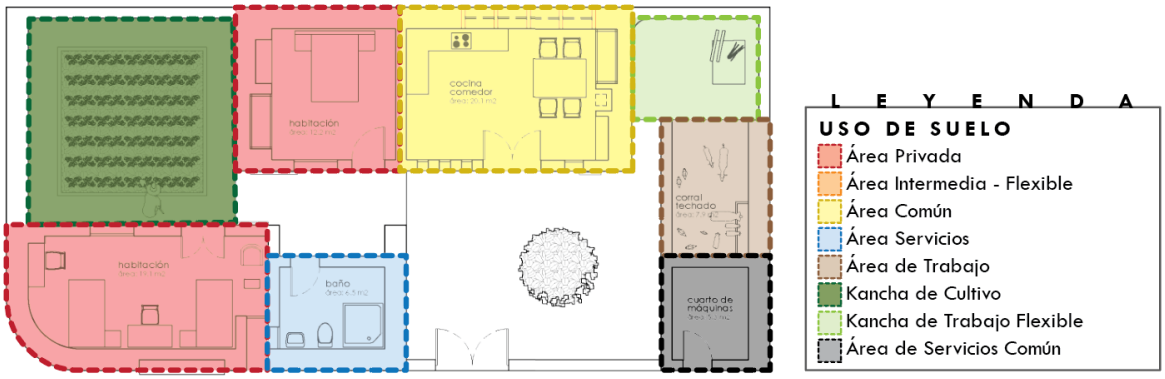
Presenta además una zona de servicios comunes, que básicamente es el cuarto de máquinas del sistema de calefacción mediante geotermia, usado para la manzana entera, o 4 módulos de vivienda.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 195

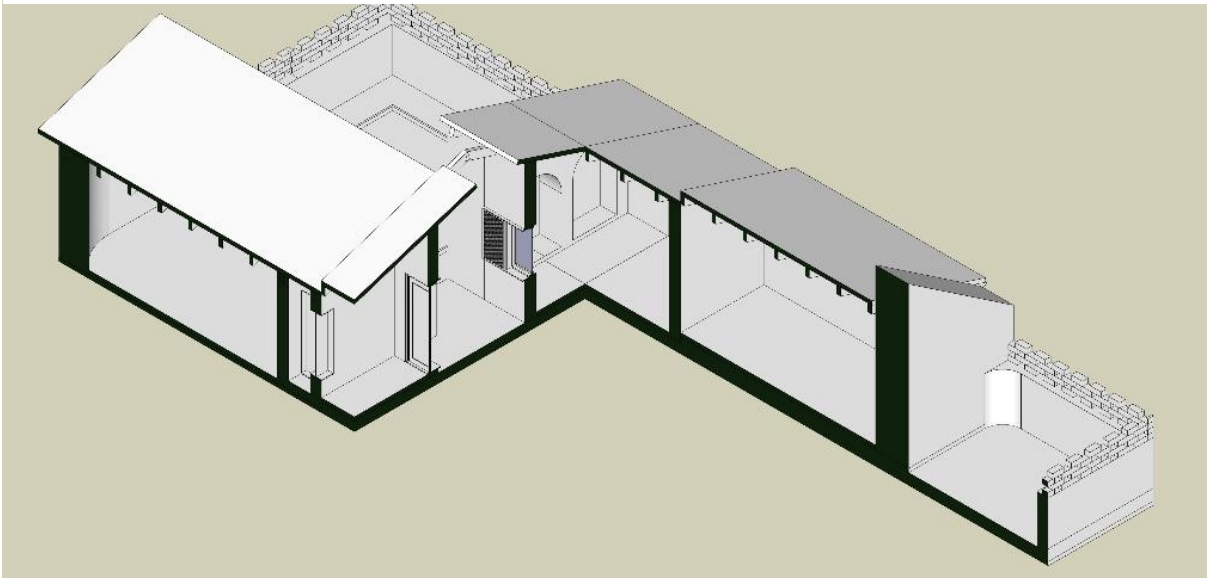
Uso de suelo de Tipología B



Nota. Elaboración propia.

Figura 196

Corte isométrico de la Tipología B



Nota. Elaboración propia.

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

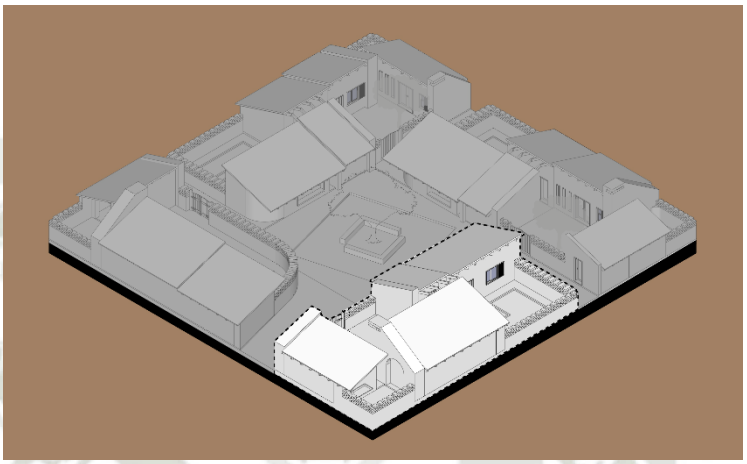
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

c) TIPOLOGÍA C

Figura 197

Diagrama de tipología C





TIPOLOGÍA.....C

N° de miembros.....4

Ocupación.....*Turismo/ganadería/agricultura*

Costo de vida diaria/mensual.....*S/. 16.8 / s/. 504*

Superficie de vivienda propuesta.....209.14 *m2*

Superficie de área construida.....105.76 *m2*

Superficie de área libre.....103.38 *m2*

Nota. Elaboración propia.

Esta tipología presenta una zona privada que consta de dos habitaciones familiares para una pareja con hijos pudiendo una de estas ser destinada a turismo vivencial, y además una zona intermedia, la cocina comedor.

Nuevamente presenta una kancha de cultivo a escala doméstica o turística y una kancha de trabajo de carácter más flexible, pudiendo ser utilizada para distintas actividades económicas o como espacio de almacenamiento.

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

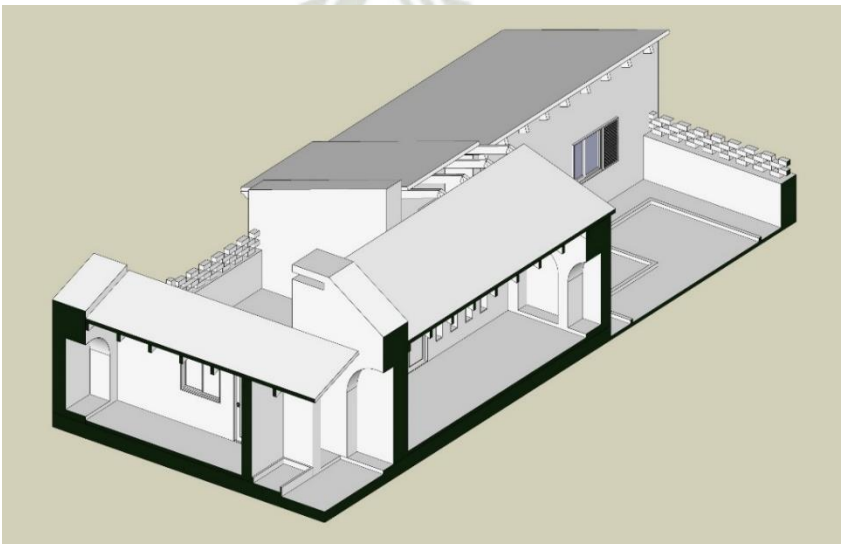
Uso de suelo de Tipología C



Nota. Elaboración propia.

Figura 198

Corte isométrico de la Tipología C



Nota. Elaboración propia.

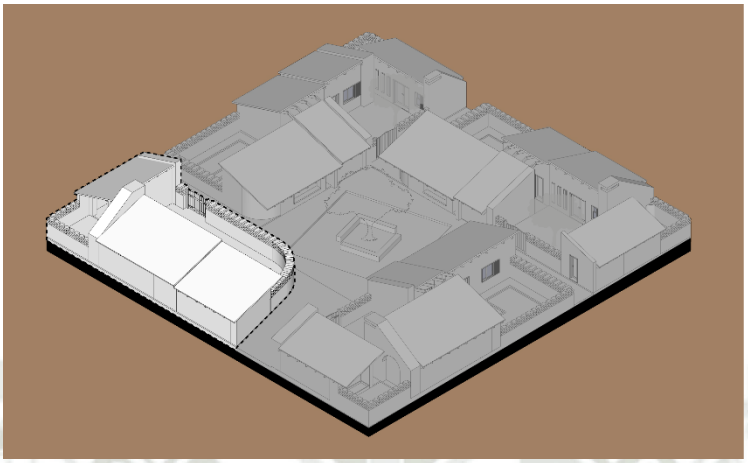
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

d) Tipología D

Figura 200

Diagrama de tipología D





TIPOLOGÍA.....D
N° de miembros.....2
Ocupación.....*carpintería/agricultura/ganadería*
Costo de vida diaria/mensual.....*S/. 15.8 / s/. 474*
Superficie de vivienda propuesta.....179.55 *m2*
Superficie de área construida.....87.48 *m2*
Superficie de área libre.....92.07 *m2*

Nota. Elaboración propia.

La cuarta tipología es pensada para una pareja sin hijos, que presenta una habitación principal, un área de trabajo techada, una kancha como extensión de la misma; siendo estos dos ambientes flexibles para acomodarse a la actividad familiar económica que se presente, como la ganadería, la carpintería o la textilería; o pudiendo ser dividido como depósito.

Presenta una característica que la distingue de las demás tipologías, un área libre mayor, siendo una gran área flexible, que puede ser utilizada como huerto para cosechar o como una extensión de la actividad económica que realice la 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

Figura 201

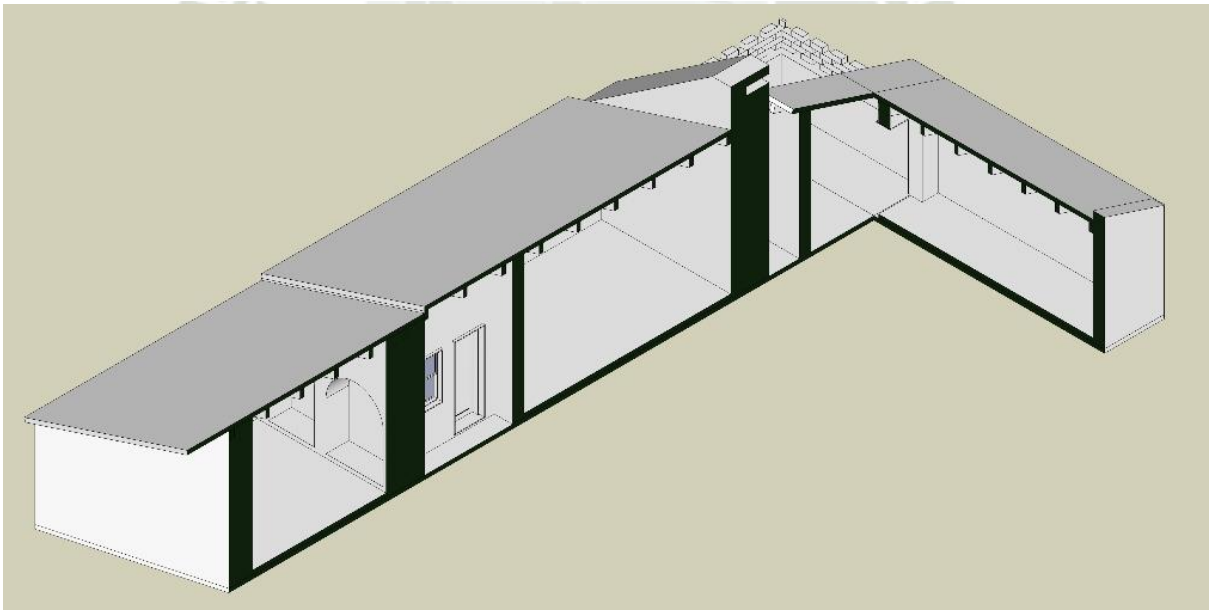
Uso de suelo de Tipología D



Nota. Elaboración propia.

Figura 202

Corte isométrico de la Tipología D



Nota. Elaboración propia.

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

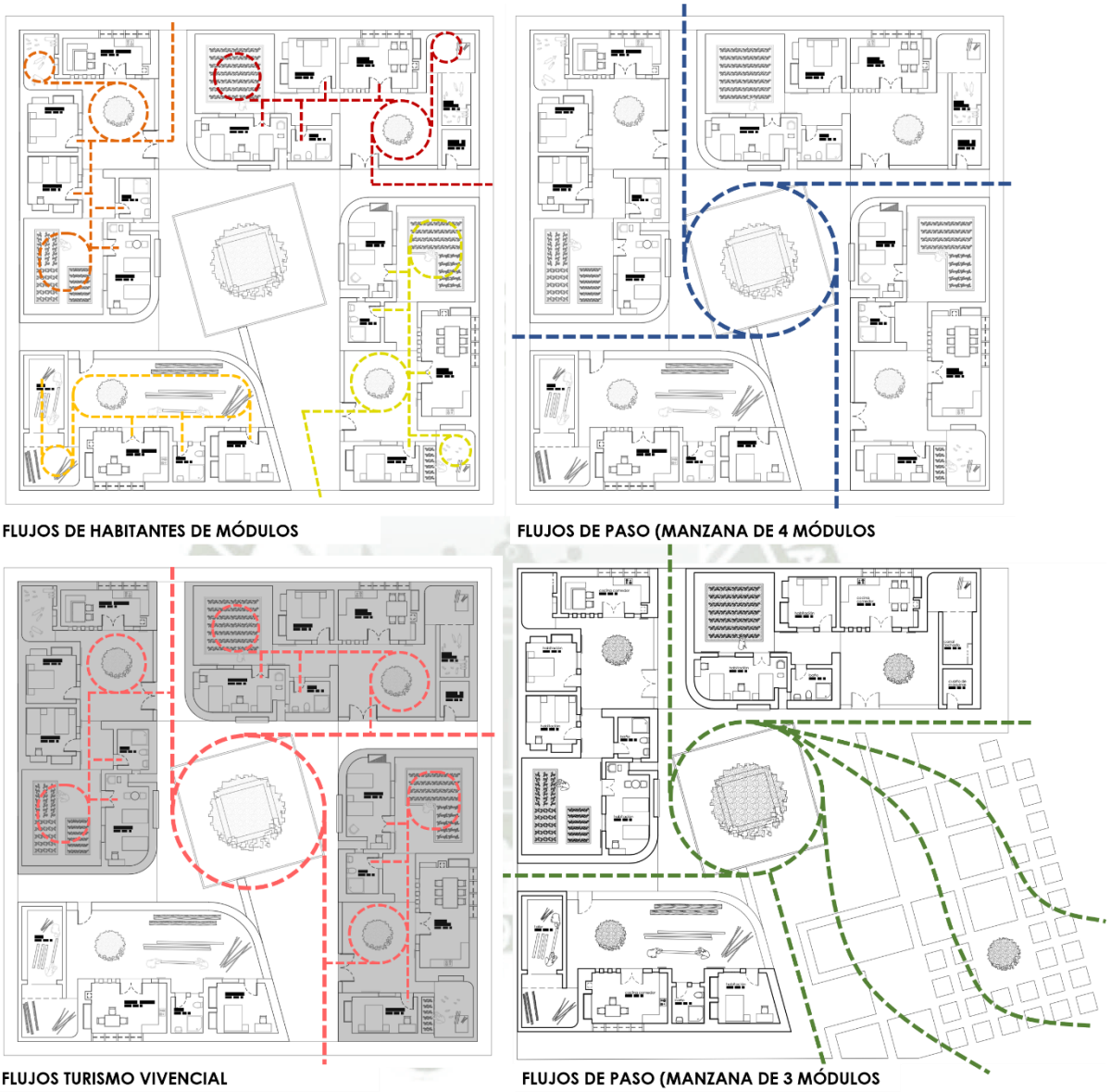
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

10.3.1. DOMINIOS Y FLUJOS

Figura 203

Diagrama de dominios y flujos



Nota. Elaboración propia.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

10.4. IMAGEN DEL PROYECTO

La propuesta busca revalorar la imagen característica del Pueblo de Sibayo Rumillaqta, utilizando los materiales de la zona, como la piedra, la madera y el ichu para transformar este espacio natural en uno urbano de manera natural, por lo que el recurso predominante de la propuesta es la piedra, material que nos refleja la manera tradicional en la que se habita el pueblo desde épocas precoloniales; ésta es usada tanto en muros, en aparejos de distintas configuraciones; como en pisos y veredas.

El proyecto además configura techos a un agua que, en contraposición con su par, en determinados puntos, configura la forma característica de vivienda con techo a dos aguas, este estando revestido en su parte exterior con ichu, revalorando esta respuesta natural al entorno.

Además, la carpintería tradicional de madera se reemplaza por carpintería de acero corten por su mayor durabilidad y como muestra de uno de los objetivos del proyecto, que es demostrar que la arquitectura tradicional puede evolucionar en cuanto a materiales y técnicas constructivas, sin alterar la esencia de la misma.

Figura 204

Vista de manzanas



Nota. Elaboración propia.

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 205

Vista de la plaza



Nota. Elaboración propia

Figura 206

Vista de la plaza



Nota. Elaboración propia

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 207

Vista de la plaza



Nota. Elaboración propia

Figura 208

Vista de chimeneas



Nota. Elaboración propia

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 209

Vista del patio interno de la vivienda.



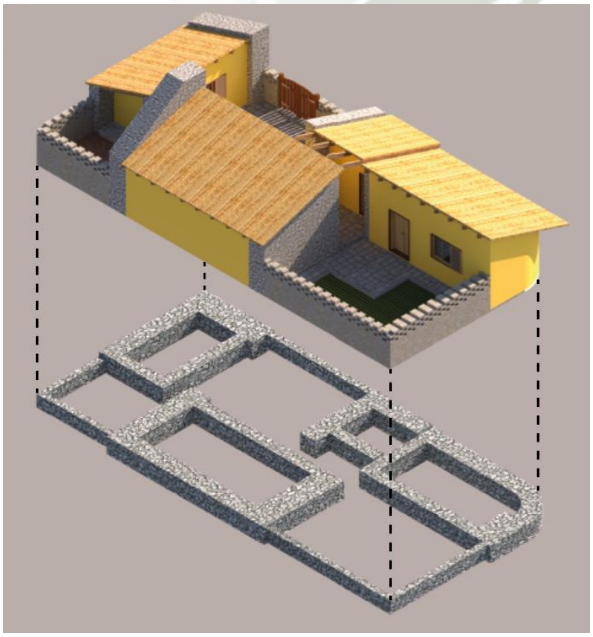
Nota. Elaboración propia.

10.5. PROPUESTA DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO

10.5.1. CIMIENTOS

Figura 210

Cimentación



Nota. Elaboración propia.

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

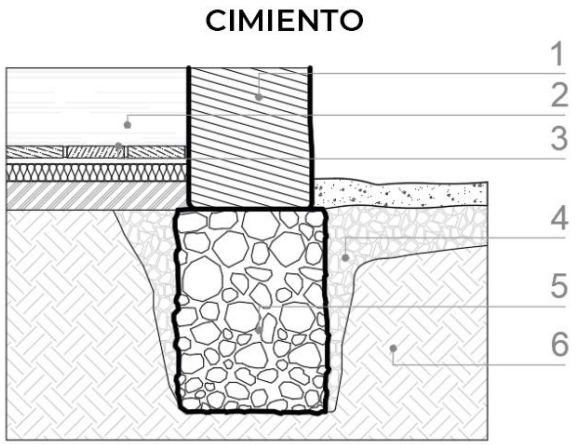
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Según la Norma Técnica E.07 de Albañilería menciona que la cimentación de concreto se considera como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel; en el presente proyecto se proponen cimientos corridos o continuos de rocas de formato irregular de 90 cm alto x 60 cm de ancho. Respecto al sobrecimiento está elaborado del mismo material que el cimiento y su altura es variable debido a la pendiente del terreno.

Figura 211

Detalle de cimentación



1. Muro 2. Muro interior 3. Tablones de madera
4. Grava de drenaje 5. Cimentación 6. Suelo natural

Nota. Elaboración propia.

10.5.2. MUROS

Se propone el uso de muros de piedra no solo como portantes sino también como tabiquería, siendo estos de diferentes espesores; la piedra caliza es una de las que mejor absorbe el calor y se convierte en un material que lo transmite eficientemente; además, de mantener la imagen propia del pueblo de Sibayo Rumillaqta. Los muros de piedra portantes estarán unidos con un mortero de cemento 1:4, y su sección será de 0.30 cm y 0.60 cm, con alturas que varían desde los 2.30 m. hasta 4.20 m.

Los muros de tabiquería tendrán un espesor de 0.60 cm y 0.30 cm con una altura de 2.40 cm y 3.30 cm respectivamente. Estos muros estarán enlucidos con una mezcla de arcilla y mortero de barro, dado que estos materiales evitan la pérdida del calor dentro

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

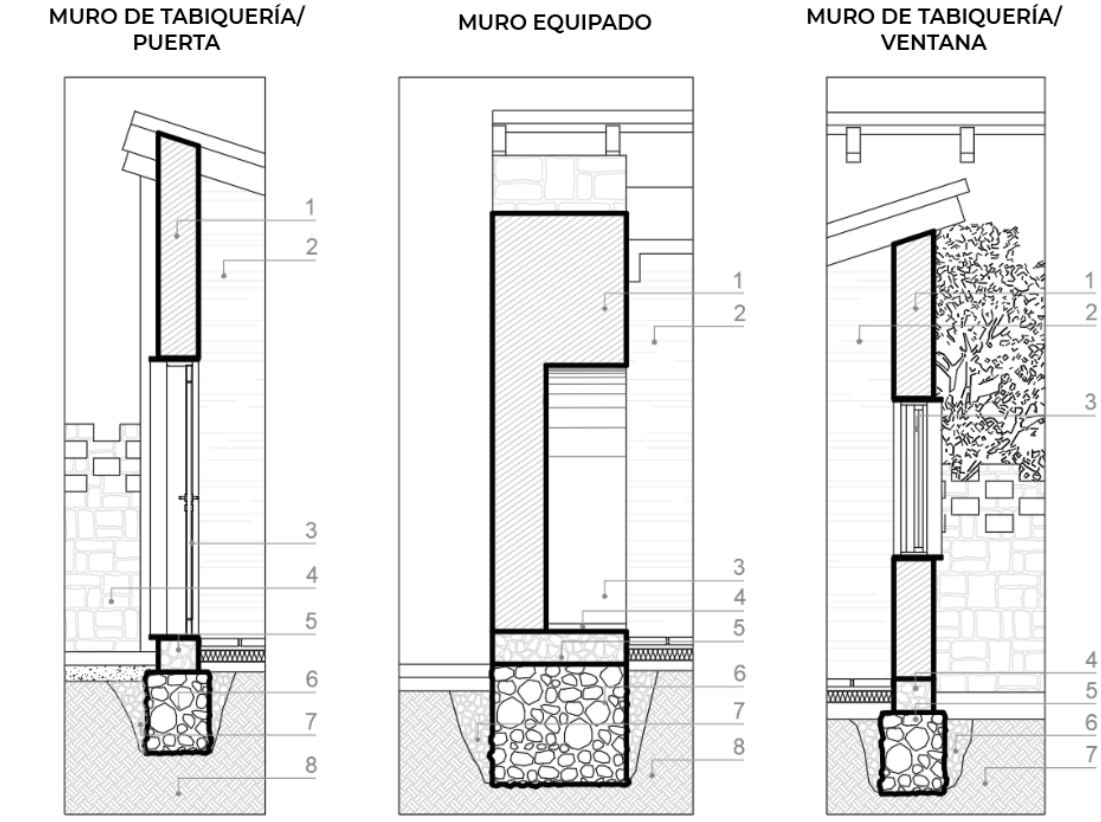
REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

del estructura de piedra. Según algunos autores el adobe y la piedra tienen la propiedad de aislar el interior de la vivienda del frio de la noche y del calor del día.

Según la bibliografía consultada, el valor de conductividad térmica de la piedra caliza es $4\frac{W}{m\times k}$. y del adobe es $0.176\ \frac{W}{m\times k}$.

Figura 212

Detalles de muros



Nota. Elaboración propia.

10.5.3. CUBIERTAS

Las coberturas de las viviendas tienen una estructura de madera de pino con aislantes térmicos y sobre ello una capa de ichu, siendo este un material tradicional del lugar. Las coberturas de los ambientes son a una sola agua y con una pendiente de 18%. La

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

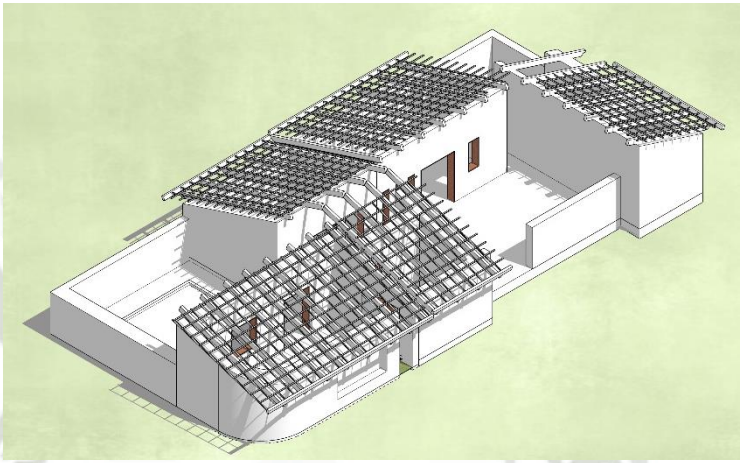
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

estructura está compuesta por vigas principales de madera de eucalipto de 0.20 cm de alto por 0.10 cm de ancho y madera cuadrada a modo de viguetas de 0.03cm x 0.03 cm.

Figura 214

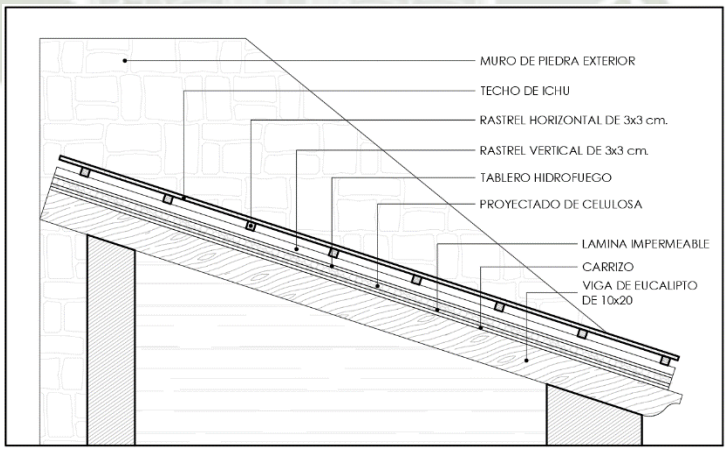
Sistema estructural de techos



Nota. Elaboración propia.

Figura 213

Detalle de cubierta y recubrimiento



Nota. Elaboración propia.

10.5.4. PUERTAS Y VENTANAS

En las viviendas vernáculas los vanos suelen ser de medidas bastante reducidas debido al clima frígido de la localidad. En la presente tesis se proponen vanos que permitan no sólo la iluminación sino también la ventilación de los ambientes y que cuentan con un

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 cerramiento de hojas corredizas de madera, para un cerramiento que permita un mejor control y aislamiento térmico.

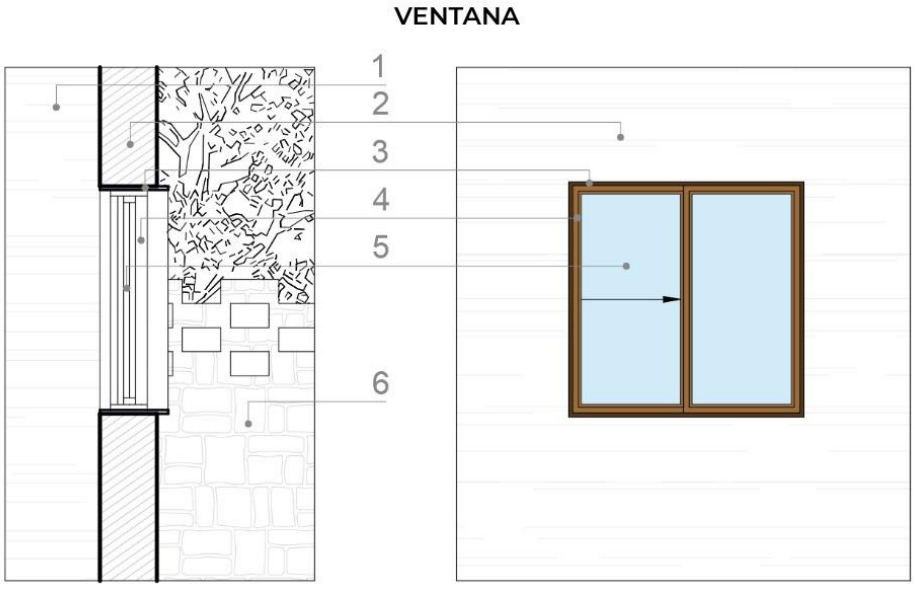
Las alturas de las puertas de la vivienda son de 2.10 m de alto con diferentes anchos, mientras que la dimensiones promedio de las ventanas es de 1.20 m x 1.20 m, con variaciones de acuerdo al ambiente en el que se encuentre.

Las puertas de acceso principal a la vivienda son de doble hoja, tiene una altura de 1.70 m de alto x 2.30 m de ancho, elaboradas de madera de eucalipto y barnizadas. Las puertas de acceso a la cocina son de doble hoja de madera maciza con una altura de 2.00 m x 1.50 m. Las puertas de acceso a los dormitorios son del tipo de una hoja batiente, de 2.00 m x 0.90 m.

Los bordes de los vanos son de planchas de acero corten de 5 mm de espesor, con el fin de controlar mejor la radiación solar propia del lugar. Además, las ventanas tienen un marco de madera que contienen un panel de vidrio insulado, para mejorar el aislamiento térmico al interior del espacio.

Figura 215

Detalle constructivo de ventana



1. Muro interior 2. Muro 3. acero corten de 5 mm. 4. Marco de madera
5. Vidrio insulado 6. Muro exterior

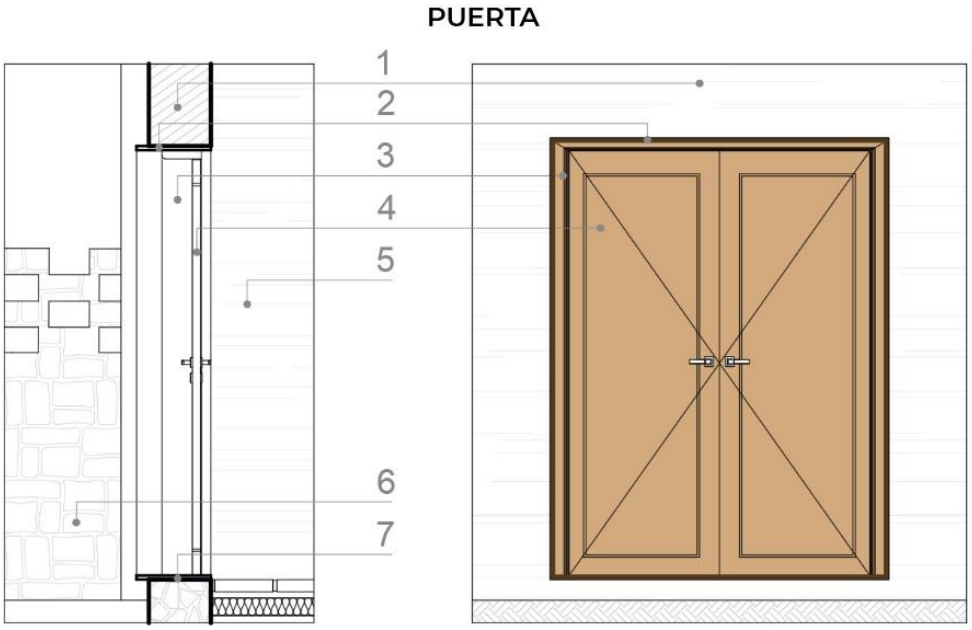
Nota. Elaboración propia.

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 216

Detalle constructivo de puerta



1. Muro 2. Acero corten de 5 mm. 3. Marco de madera 4. Puerta
5. Muro interior 6. Muro exterior 7. Sobrecimiento

Nota. Elaboración propia.

10.5.5. PISOS

a) Pisos exteriores

Se propone un empedrado de piedra caliza para las veredas perimetrales y de acceso, continuando la misma para el patio principal de cada manzana compartido por los 4 módulos de vivienda propuestos.

Para los patios internos de las viviendas se plantea el uso de adoquines cuadrados medianos y pequeños de piedra caliza.

b) Pisos interiores

La propuesta contempla el uso de suelo radiante como parte de la climatización de la vivienda, este sistema está compuesto por diferentes capas tal como se muestra en la siguiente figura.

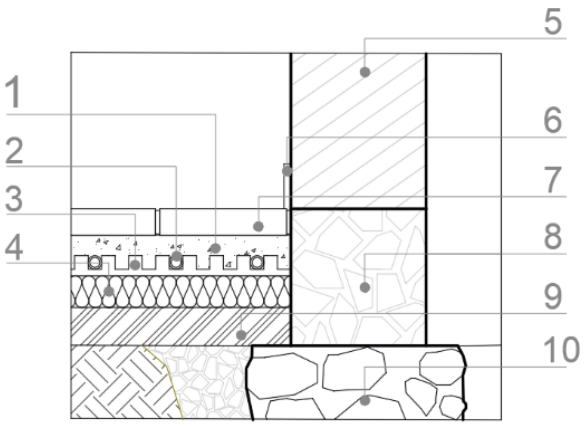
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 217

Detalle constructivo de suelo radiante.



1. Mortero con aditivo 2. Tubo 3. Panel aislante
4. Capa aislante 5. Muro 6. Zócalo 7. Tablones de madera
8. Sobrecimentación 9. Suelo compactado

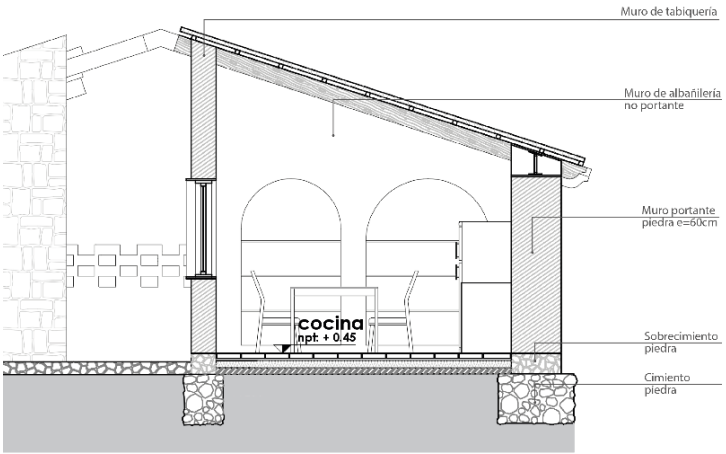
Nota. Elaboración propia.

10.5.6. SISTEMA ESTRUCTURAL

Al ser el presente proyecto de un solo nivel se propone el uso de un sistema estructural combinado para los muros, algunos de ellos serán muros portantes. En el RNE no existe alguna normativa que regule el uso del sistema de piedra, por lo que se usarán los sistemas tradicionales de las zonas alto andinas de la región.

Figura 218

Detalle constructivo del sistema estructural



Nota. Elaboración propia.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

10.5.7. CONCLUSIONES

La piedra es el material ideal para la construcción de viviendas en la localidad de Sibayo, ya que posee un bajo índice de transmisión térmica para permitir ambientes confortables al interior de las estancias.

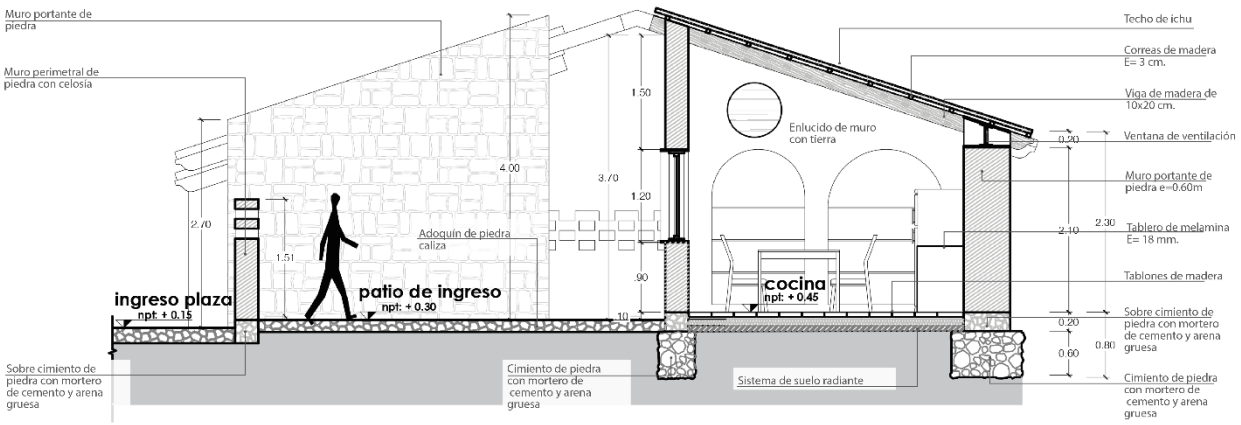
El mortero de barro les da a los muros el espesor y la resistencia necesaria. Siendo el mejor aglomerado por la tierra arcillosa que posee el lugar.

Algunos de los muros estarán revestidos o enlucidos con barro.

Para las cubiertas se usaron eucalipto para las estructuras e ichu o paja con impermeabilizantes sintéticos reciclados, como envases de polietileno reciclados, para el recubriemiento.

Figura 219

Detalle constructivo de la vivienda



Nota. Elaboración propia.

10.6. PROPUESTA DE CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA

10.6.1. ESTUDIOS PRELIMINARES

a) Carta solar

Se hizo uso de la carta solar estereográfica de Fisher para conocer la incidencia solar en la propuesta, donde se usaron las coordenadas de latitud -15.485770271 y

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

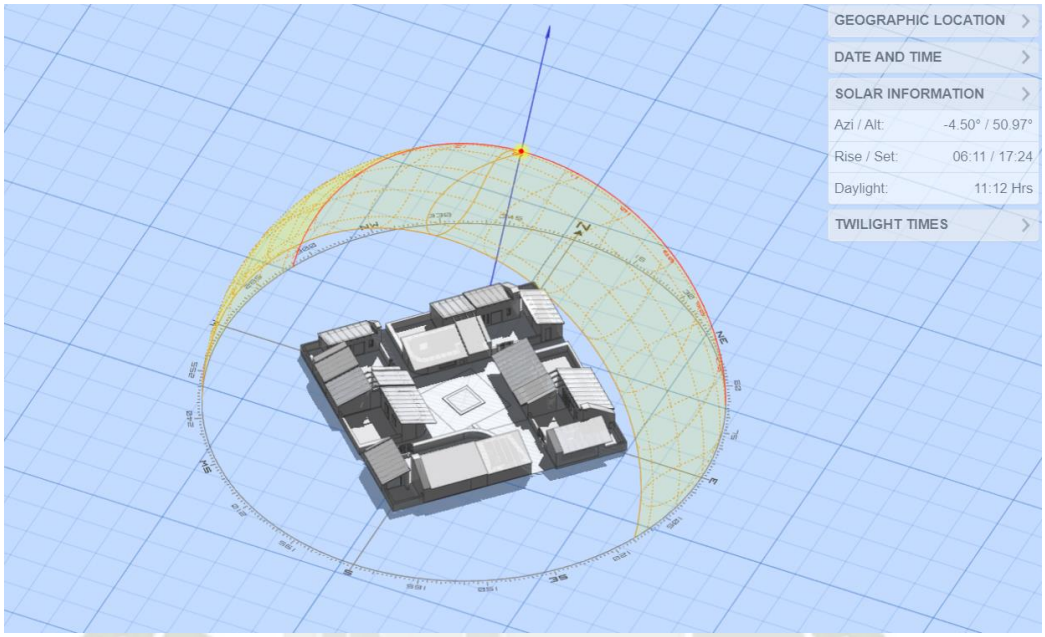
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

longitud -71.456730366, y se tomó como referencia el solsticio de invierno 21 de junio y solsticio de invierno 21 de diciembre.

Figura 220

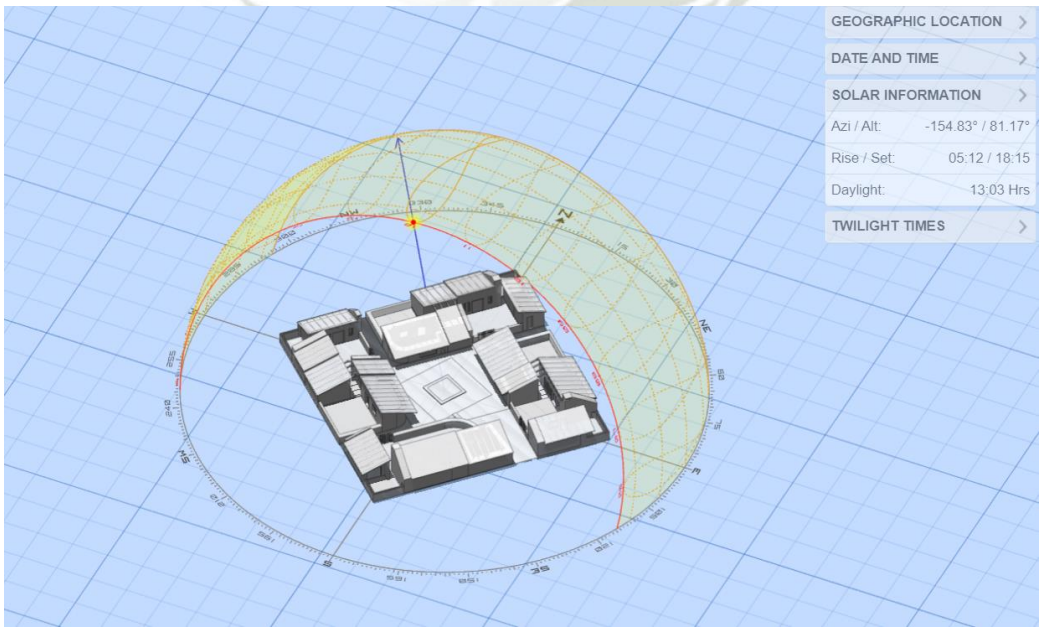
Solsticio de invierno



Nota. Elaboración propia. (https://andrewmarsh.com/)

Figura 221

Solsticio de verano



Nota. Elaboración propia. (https://andrewmarsh.com/)

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

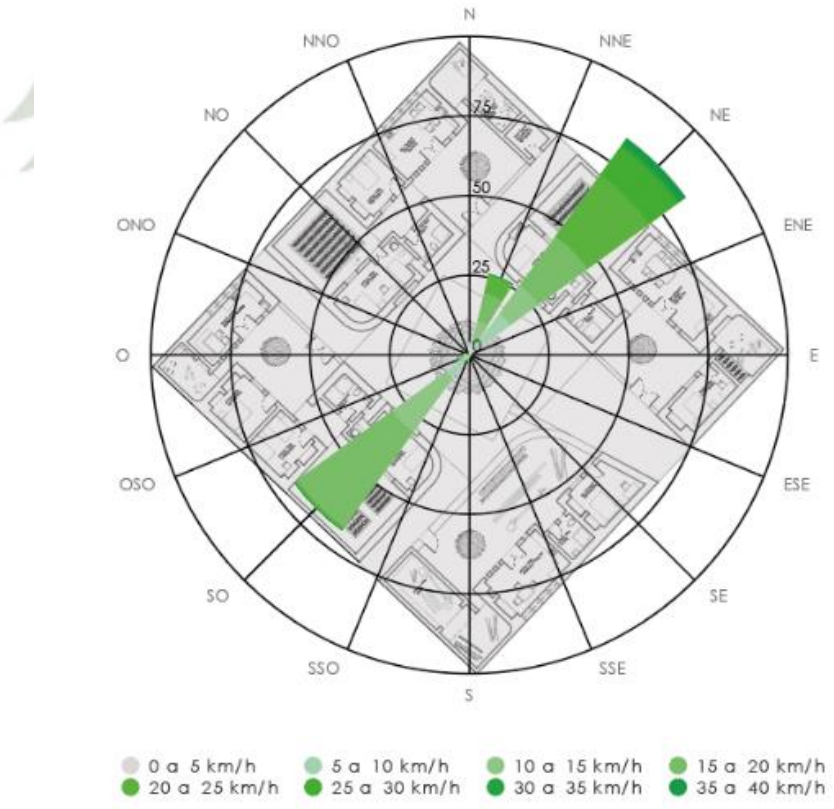
Tras el estudio de la carta solar determinamos que la mayor incidencia solar se da en la orientación hacia el norte. Es por esta razón que se decide la conformación de zonas libres tanto en una escala comunal mediante un patio principal público, como a una escala doméstica mediante la conformación de varias canchas con distintos usos, asegurando así que los ambientes tengan alguna fachada hacia el norte.

b) Rosa de vientos

La rosa de vientos nos muestra la distribución de dónde viene el viento y con qué intensidad. La velocidad promedio del viento es de 8 km/h.

Figura 222

Rosa de vientos



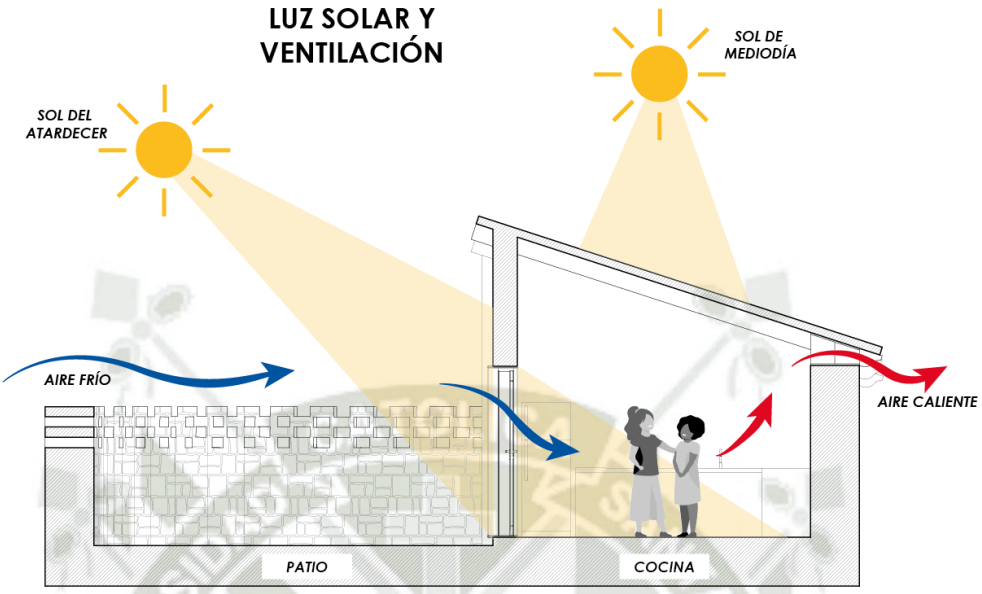
Nota. Elaboración propia. (https://www.meteoblue.com/

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 223

Diagrama de incidencia solar y ventilación



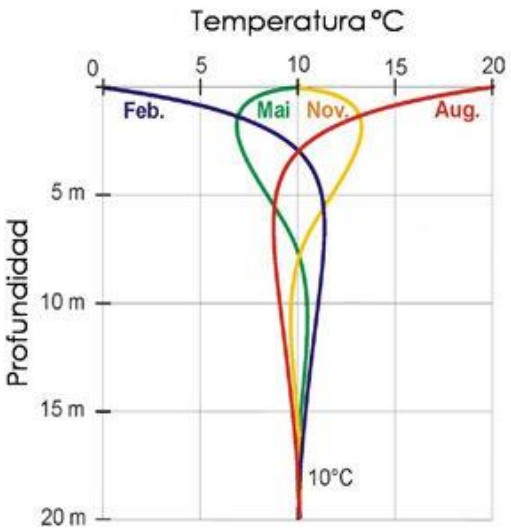
Nota. Elaboración propia.

c) Estimación de la temperatura del terreno

Con respecto al recurso geotérmico, según lo explicado en capítulos anteriores, la variación de la temperatura del terreno está en función a la profundidad y se denomina gradiente geotérmico; que no se ve afectado por variaciones climáticas.

Figura 224

Gráfico de temperatura terrestre



Nota. (https://girodgeotermia.com/)

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

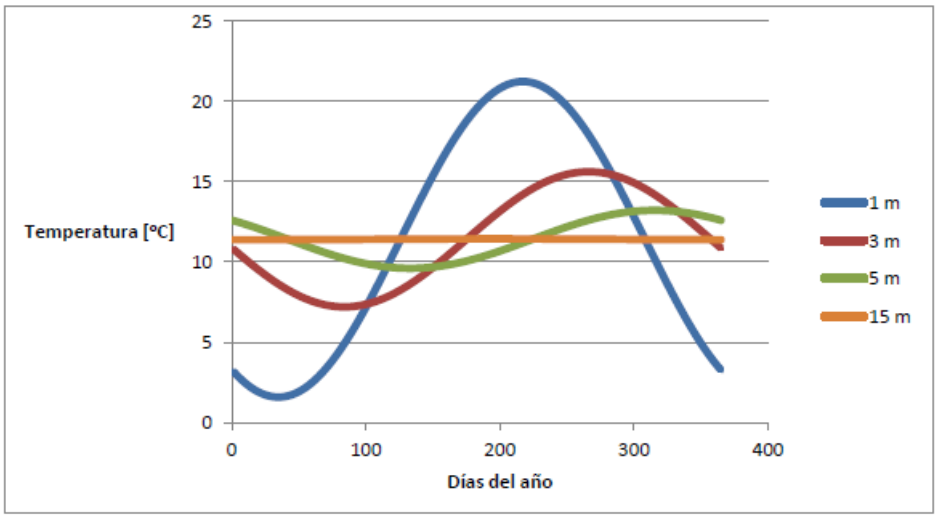
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El gráfico anterior nos indica que la línea azul representa la línea de verano, a medida que profundizamos, la temperatura desciende hasta los 10 °C. La línea roja representa la línea de invierno, a medida que profundizamos, la temperatura va aumentando hasta alcanzar un valor fijo de 10°C. Mientras que las líneas verde y amarilla representan el otoño y la primavera, las variaciones son menores llegando a alcanzar el valor de 10°C.

Figura 225

Variación de la temperatura en función de la profundidad



Nota. (https://girodgeotermia.com/)

La temperatura de la superficie terrestre es de 13°C, aunque varía según las condiciones climáticas. Sin embargo, hasta los 10 m de profundidad varía la temperatura según las estaciones. A partir de los 15 m de profundidad se considera una temperatura constante durante todo el año, y se ha determinado que, a partir de los 20 m de profundidad, la temperatura aumenta en 3,3°C cada 100 metros, a lo que se denomina gradiente geotérmico.

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 cálculo de la temperatura del suelo hasta los 20 m de profundidad se ha utilizado el modelo propuesto por Hillel (1982), con el que se puede hallar la temperatura de un día concreto del año y para una determinada profundidad, con siguiente ecuación:

$$T(z,t) = T_a - A_0\, e^{-z\sqrt{\frac{\pi}{365\alpha}}} cos\left(\frac{2\pi}{365}(t - t_0) - z\sqrt{\frac{\pi}{365\alpha}}\right)$$

Donde:

T: Temperatura a la profundidad z el día t, [°C]

z: Profundidad, $[m]$

t: Número de días desde el día de referencia.

T_0: Constante de fase expresada en días.

T_a: Temperatura media anual del terreno, [°C]

A_0: Máxima diferencia de temperatura anual en la superficie del terreno, $[K]$

α: Difusividad térmica del terreno, $\left[\frac{m^2}{día}\right]$

10.6.2. DISEÑO DEL SISTEMA GEOTÉRMICO

a) Características y conductividad del terreno

El terreno es el componente de mayor importancia al momento de elegir el tamaño del intercambiador de calor, ya que se depende de su capacidad de transferir el calor o lo que también se denomina conductividad. Los terrenos ligeramente secos necesitarán de un lazo de tuberías más largas que un terreno tipo húmedo.

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

Muestras extraídas de una perforación



Nota. (https://estudiosgeotecnicos.info/index.php/metodos-perforacion-sondeos-geotecnicos/)

En la imagen anterior se observa un ejemplo de las muestras extraídas en una perforación para un estudio de instalación geotérmica. En la siguiente tabla se observan las características de los diferentes tipos de suelos, con su conductividad y sus capacidades caloríficas.

Dado que la tierra no es homogénea ni en densidad ni en composición, además de ser afectada por la humedad propia del lugar, la conductividad térmica del terreno varía de acuerdo a la profundidad. Por tanto, de no conocerse el calor medio de la conductividad de la zona, el cual está sujeto a variaciones particulares del terreno donde se instalará el sistema geotérmico, es recomendable el uso de un test de conductividad térmica del terreno.

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.

Propiedades de varios tipos de suelos.

TIPO DE SUELO	CONDUCTIVIDAD (W/m*°C)	DIFUSIVIDAD (m^2/s)	DENSIDAD (kg/m^3)	CAPACIDAD CALORÍFICA (KJ/Kg,°C)
Flojo, húmedo (arena suelta, lodo)	0.9	0.000000516	1600	1.05
Flojo, seco (arena suelta, lodo)	0.3	0.000000258	1400	0.84
Denso, húmedo (Caliza arena compacta, barro)	1.3	0.000000645	2100	0.96
Denso, seco (Caliza arena compacta, barro)	0.9	0.000000516	2000	0.84
Roca ligera (caliza)	2.4	0.00000103	2800	0.84
Roca pesada (granito)	3.5	0.00000129	3200	0.84
Escarcha ligera	1.4	0.0000011	1580	0.76
Escarcha densa	2	0.00000137	2070	0.69

Nota. Utilización de la energía geotérmica en vivienda unifamiliar y comparativa de certificación energética.

b) Diseño del intercambiador geotérmico:

Un intercambiador geotérmico es un sistema diseñado para extraer la energía en forma de calor de las capas inferiores de la tierra. Constan principalmente de tuberías de polipropileno de distintos grosores y longitudes de acuerdo a la potencia que será requerida para la climatización de la vivienda; es un circuito cerrado que contienen agua o agua con refrigerante como el “glicol”.

El proyecto utilizará un sistema de intercambiador vertical cerrado debido a que responde de manera adecuada al área con la que se cuenta y la cantidad de pozos y separación entre ellos requerida.

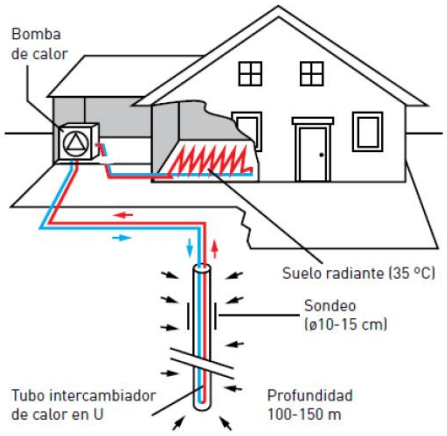
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 227

Sistema de captación cerrados verticales



Nota. (www.geotermiagranada.com/geotermia_instalacion.html)

Hay varios métodos para calcular el intercambiador geotérmico, para esta tarea se utilizará una recopilación de proyectos y estudios anteriores de características similares que se basan en el uso de programas informáticos que simplifican el cálculo, como son el Geo Citesa y el Geo2, ambos programas utilizan la tecnología IGSHPA (International Group Source Heat Pump Association).

El método IGSHPA se fundamenta en la teoría de fuente de calor en forma de una línea infinita de Lord Kelvin, 19861. Según esta teoría un intercambiador de calor que cede calor del suelo se comporta como una fuente de calor con un espesor pequeño y una longitud infinita y por tanto sólo cede calor en sentido radial.

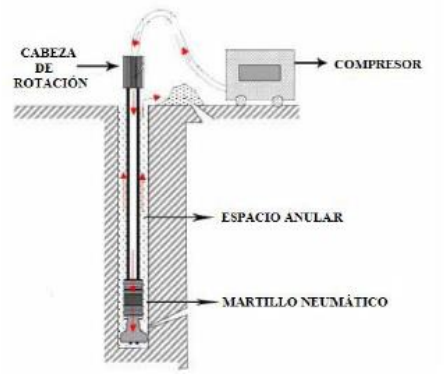
Para la perforación se propone el uso de la técnica de rotopercusión neumática con martillo de fondo, que consiste en introducir aire comprimido en el sondeo para fragmentar la roca. El aire es introducido en el sondeo mediante las varillas de perforación; cuando el martillo llega al fondo del sondeo se crea una energía de impacto en el pistón, produciéndose así la percusión.

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 229

Perforación a rotopercusión neumática con martillo en fondo



Nota. Diseño de una vivienda unifamiliar con instalación geotérmica de muy baja entalpía.

Posteriormente a la perforación, se realizará la instalación del sistema de intercambiadores con tubos en forma de U. Este sistema consiste en un par de tubos unidos en su base mediante codos de 90°, cuyas salidas se conectan al circuito primario de la bomba de calor. La ventaja de este sistema es el bajo costo del material de los tubos, por lo cual los intercambiadores de este tipo son los más utilizados en Europa.

Figura 228

Tipos de instalación de tubos captadores verticales en sondas geotérmicas



Nota. Utilización de la energía geotérmica en vivienda unifamiliar y comparativa de certificación energética.

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 tubos para las sondas geotérmicas propuestos serán de polietileno reticulado (PEX-a) en doble U de 32 mm de diámetro y con un espesor de 2.9 mm, unidos por el extremo inferior por un par de piezas del mismo material para crear el pie de sonda.

Para introducir el sondeo se coloca un peso que cuelgue del pie de la sonda facilitando así su ingreso. Al finalizar este proceso se debe rellenar inyectando una suspensión de bentonita con cemento por medio de un tubo suplementario para evitar las bolsas de aire y asegurar el buen contacto térmico entre el terreno y el fluido caloportador.

c) Elección del fluido circulante

El fluido que se utilizara es agua con anticongelantes, con el fin de prevenir el congelamiento debido a las temperaturas muy frías del terreno. La elección del fluido circulante depende de los siguientes factores:

- Conductividad térmica y viscosidad son las características de transferencia de calor a tomar en cuenta.
- Punto de congelación
- Presión y caída de presión por rozamiento
- Corrosividad, toxicidad e inflamabilidad
- Costo del fluido

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 230

Propiedades físicas de los fluidos más empleados

	Agua	Etilenglicol	Propilenglicol	Metanol
Densidad a 20 °C (g/cm³)	1	0,9259	0,8630	0,6585
Punto congelación °C (30% volumen)	0	-13	-12	-26
Punto ebullición °C	100	197	187	64
Calor Específico a 15 °C (kJ/Kg.K)	4,187	2,185	2,50371	2,47021
Viscosidad a 0 °C (Pa.s) $\cdot 10^{-3}$	1,79	57,4	243	0,87
Viscosidad a 20 °C (Pa.s) $\cdot 10^{-3}$	1,01	20,9	60,5	0,60
Viscosidad a 40 °C (Pa.s) $\cdot 10^{-3}$	0,655	9,5	18,0	0,45
Conductividad térmica a 20 °C (kW/m.K) $\cdot 10^{-3}$	0,60	0,26	0,20	0,21

Nota. (https://www.idae.es/)

d) Elección de los tubos del sistema de captación

- Elección de los materiales

  El material más común para los intercambiadores enterrados son el polietileno (PE) y el polibutileno (PB). Ambos materiales son resistentes, flexibles y en ambos los empalmes son mediante el sistema de fusión.

  Para el proyecto se utilizarán los tubos de polietileno ya que son los más recomendados para tubos en U, resistentes al desgaste. Su vida útil es de 30 años como mínimo.

- Elección del diámetro

  En la elección del diámetro se debe tomar en cuenta la caída de presión y funcionamiento térmico.

  El diámetro debe ser lo suficientemente grande para reducir la perdida de carga y un menor uso de potencia de bombeo. A mayor sea la turbulencia, mayor será el intercambio térmico.

- Estudio de temperaturas

  Mientras que la bomba de calor está en modo de calefacción, el condensador produce agua caliente de entre 45 y 55°C que es suministrada al edificio.

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 231

Características del tubo de polipropileno para instalación geotérmica de baja temperatura

Características del tubo de polipropileno de alta densidad					
Diámetro nominal del tubo	Ø	16	20	25	32
Ø Exterior	mm	16	20	25	32
Espesor de pared	mm	2.3	1.9	2.3	2.9
Longitud de rollo	M	100	120	25/50	25/50
Peso x metro	kg	0.101	0.116	0.169	0.27

Características físicas del tubo de polipropileno de alta densidad					
Presión de trabajo	20º DIN 16893 kg/m^2	24	16	16	16
	60º DIN 16893 kg/m^2	16	10	10	10
	95º DIN 16893 kg/m^2	10	6	6	6
Rango de temperaturas	ºC	-100 a +120			
Coeficiente de expansión lineal a 20ºC	mm/ºC	$1.40 \cdot 10^{-4}$			
Coeficiente de expansión lineal a 100ºC	mm/ºC	$2.05 \cdot 10^{-4}$			
Temperatura de reblandecimiento	ºC	133			
Conductividad térmica Kcal/m h (W/(m · K)	ºC	0.37 (0.43)			
Radio de curvatura en frio	mm	60	100	135	150
Radio de curvatura en caliente	mm	40	50	65	75

Nota. Utilización de la energía geotérmica en vivienda unifamiliar y comparativa de certificación energética.

El ensayo se efectúa según las etapas que siguen y con una duración de como máximo 8 horas, con el fin de igualar las temperaturas del agua y de la tubería.

- Limpieza y purga de aire de la tubería.
- Cerrar todas las válvulas.
- Añadir lentamente el agua con una bomba de desplazamiento positivo para elevar la presión hasta 1.5 veces la de un diseño de la tubería.

  Resulta satisfactorio el ensayo si no existen visiblemente fugas y si la presión permanece estable en un intervalo +/- 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

e) Elección de la bomba de calor

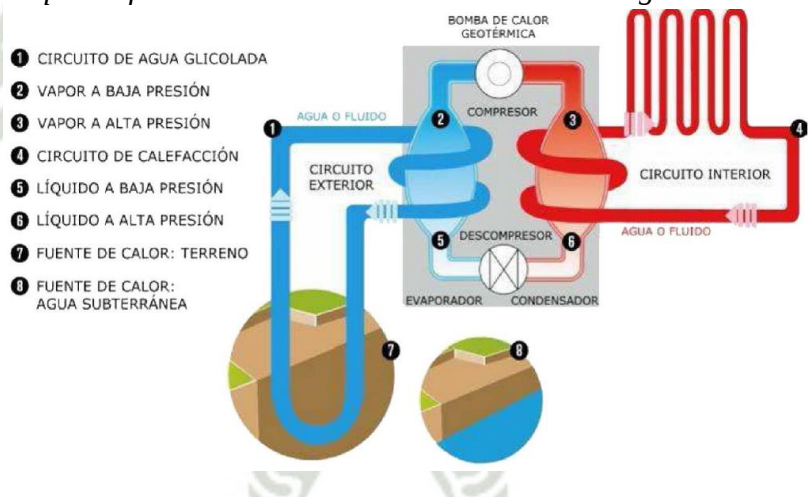
La bomba de calor geotérmica es una máquina térmica accionada por una fuente eléctrica cuyo funcionamiento se basa en un ciclo termodinámico (compresión-expansión) para transformar la energía de un punto a otro, utilizando la capacidad térmica de la tierra para calentar o enfriar un fluido.

Los tipos de bomba de calor existentes son: aire/aire, aire/agua, y las más utilizada de agua/agua.

Las bombas de agua-agua se componen de dos circuitos, el primario normalmente cerrado por donde circula el agua con refrigerante para evitar que el fluido se congele, y el secundario destinado a la calefacción de la vivienda.

Figura 232

Esquema funcionamiento de una bomba de calor geotérmica



Nota. (www.veranoinstalaciones.com)

La ventaja principal que nos presenta este tipo de bomba agua/agua es que el fluido refrigerante no sale de la bomba de calor, por tanto, necesita de mucho menos fluido para operar, por lo se convierte en la mejor opción desde el punto de vista ecológico.

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 acuerdo a las particularidades y datos de nuestra instalación, así como a los antecedentes de proyectos similares, la bomba a utilizar en el proyecto es una bomba agua-agua de la marca Ciatesa del modelo AGEO-20H.

Figura 233

Bomba de calor Ciatesa, modelo AGEO-20H



Nota. *https://www.refrigeracionzelsio.es/calefaccion/724-*

f) Suelo radiante

Los elementos principales que conforman una instalación de suelo radiante son:

- Panel aislante: Se instala encima del forjado para impedir que el calor se escape hacia este, soporta los circuitos de suelo radiante aislándolos térmicamente. Generalmente son de poliestireno expandido (EPS), lana de roca, poliuretano, PVC expandido, etc.
- Tubería: Es el componente por el que circula el fluido caloportador a distintas temperaturas en función del modo de uso, en este caso en particular, calefacción. Son de polietileno reticulado (PE-Para 16 mm), polibutileno (PB) y polipropileno copolímero (PP-c).

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

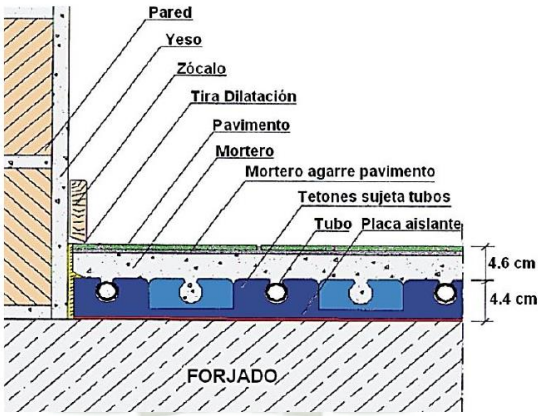
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En este caso particular las tuberías son de 16 mm de diámetro y 1,8 mm de espesor y se instalarán en espiral con un paso de 15 cm.

- Mortero: Su función es almacenar y emitir el calor que le llega de los fluidos. Este mortero puede ser de cemento con un espesor mínimo de 30 mm.
- Pavimento: Se debe considerar la conductividad del material a escoger, ya que puede generar una variación del flujo de calor.
- Colectores: son los componentes que se conectan a las tuberías de distribución que provienen de la bomba de calor con los diferentes circuitos que conforman el suelo radiante.

Figura 234

Vista transversal del suelo radiante



Nota. Análisis de la viabilidad de un sistema de energía en una vivienda unifamiliar.

En la presente tesis se ha considerado la distribución de tuberías en espiral para poder transferir de manera adecuada el calor. Esta forma no genera radios pequeños en la instalación, siendo este sistema el más recomendado para suelos radiantes.

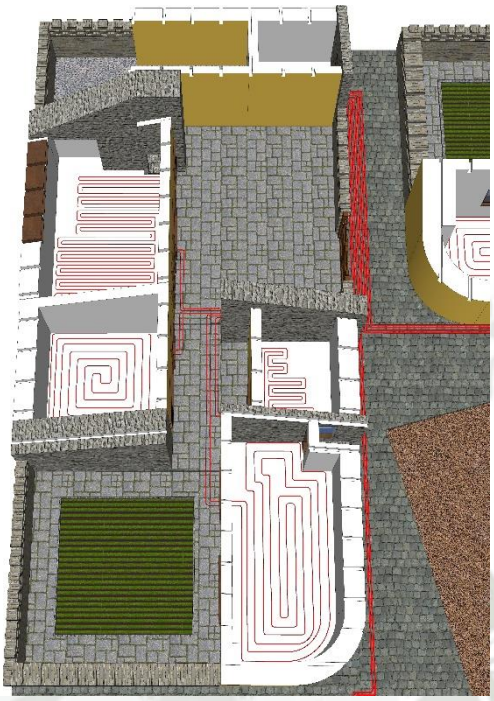
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 235

Vivienda con suelo radiante



Nota. Elaboración propia.

Para el cálculo de la longitud de las tuberías de suelo radiante se debe considerar que en cada estancia se instalará un circuito independiente. En este caso en particular se ha considerado que los tubos se encuentren separados por 20 cm, además de ser tubos de PEX de ½". La longitud de cada uno de los circuitos se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$L = \frac{Área}{e}$$

Donde:

L: longitud del suelo radiante $[m]$.

Área: Área de la estancia en cuestión $[m^2]$.

e: Distancia entre tubos $[m]$

El cálculo de la temperatura del agua que recorre las tuberías de suelo radiante en modo calefacción se calcula con una fórmula que considera la demanda 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

de la vivienda, el coeficiente de transmisión térmica y la temperatura del interior de la vivienda. La temperatura media del agua que circula por el interior de los circuitos es de 30°C a 35°C.

Los pasos para la ejecución de la instalación de suelo radiante son los siguientes:

i. Recubrir el área total del ambiente a climatizar con hojas antihumedad de polietileno.
ii. Distribuir paneles aislantes sobre toda la superficie. Dichos paneles cuentan con molduras para el correcto encaje y alineación de la tubería flexible.
iii. Desplegar la tubería sobre el área del ambiente utilizando los paneles aislantes.
iv. Colocar mayas de red encima de los paneles para fijar la tubería y dar consistencia al concreto que se vaciará encima.
v. Purgar el aire al interior de los tubos llenándolos con fluido.
vi. Hacer pruebas de la instalación en frío a una presión de 6 bar.
vii. Vaciar concreto de buena conductividad térmica sobre la totalidad de la superficie del ambiente.

10.6.3. VEGETACIÓN

a) Vegetación de arbórea

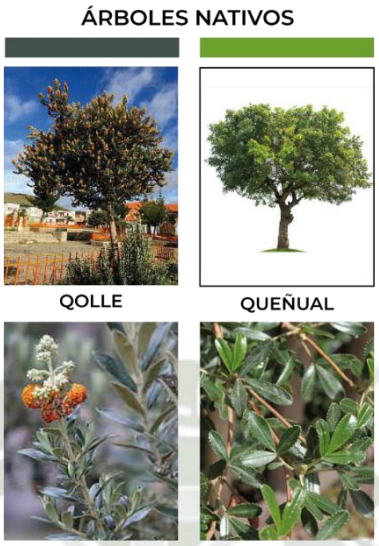
Dada la altura del pueblo de Sibayo a más de 3 800 msnm. y por las incidencias climáticas, la vegetación de la zona es arbustiva y semi-leñosa. Como vegetación arbórea para los patios organizadores se plantea la utilización de árboles nativos como el queñual y qolle o khiswara, especies que no requieren mucha agua y son aptas para climas alto andinos.

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 236

Árboles nativos de Sibayo



Nota. [Fotografía] Elaboración propia.

b) Vegetación de cultivos

Además, dentro de cada vivienda se proponen el uso de una de las dos kanchas para el cultivo de hierbas aromáticas como menta y muña, y cultivos tales como cebolla, quinua, choclo, haba, arveja verde y papa chica. Asimismo, se plantean el cultivo de forraje en específico del ichu con uso ornamental.

Figura 237

Cultivos más comunes en Sibayo



Nota. [Fotografía]. Elaboración propia.

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

Hierbas aromáticas cultivados en Sibayo



Nota. [Fotografía]. Elaboración propia.

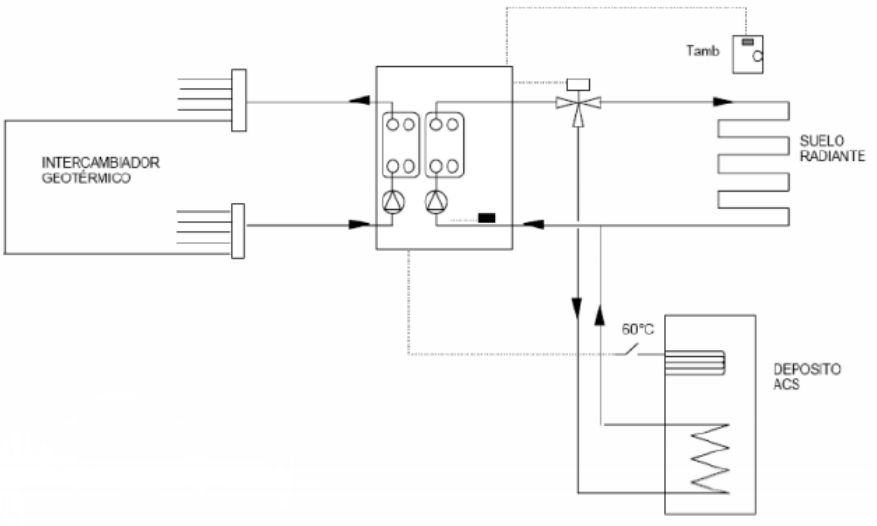
10.7. INSTALACIONES

10.7.1. INSTALACIONES GEOTÉRMICAS

Para la climatización de la vivienda se ha escogido como suministro de energía una instalación de energía geotérmica de baja entalpía, dicho sistema será cerrado con sondas geotérmicas verticales en doble U, ubicadas en perforaciones verticales que no sean mayores a 150-200 m de profundidad.

Figura 239

Diseño de la Instalación geotérmica



Nota. Diseño de una vivienda unifamiliar con instalación geotérmica de muy baja entalpía.

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 fases para la instalación de un sistema geotérmico son:

Fase 1: Diseño del cálculo de carga térmica de la vivienda

Fase 2: Ejecución del intercambiador geotérmico

Fase 3: Introducción de la sonda

Fase 4: Sellado del pozo, introducción del relleno

Fase 5: Montaje de colectores.

Fase 6: Elección de la bomba de calor

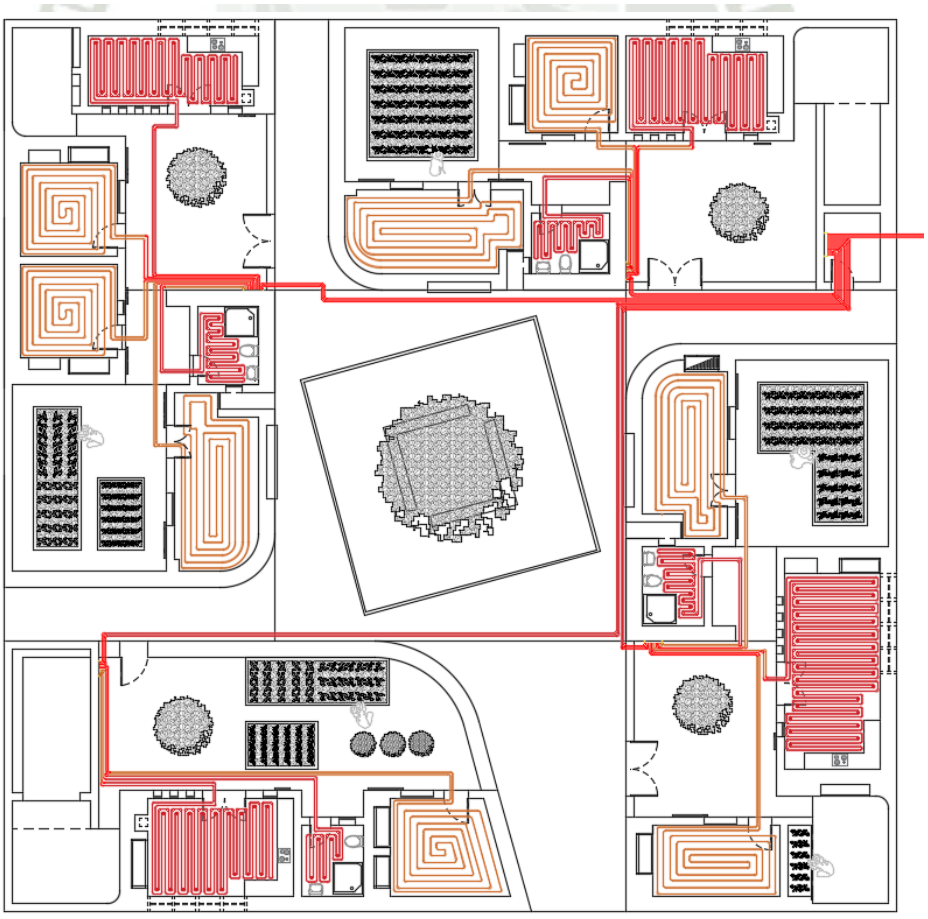
Fase 7: Ensayo de la respuesta térmica del terreno

Fase 8: Dimensionamiento del sondeo

Fase 9: Dimensionamiento del resto de la instalación

Figura 240

Instalación geotérmica – suelo radiante.



Nota. Elaboración propia.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

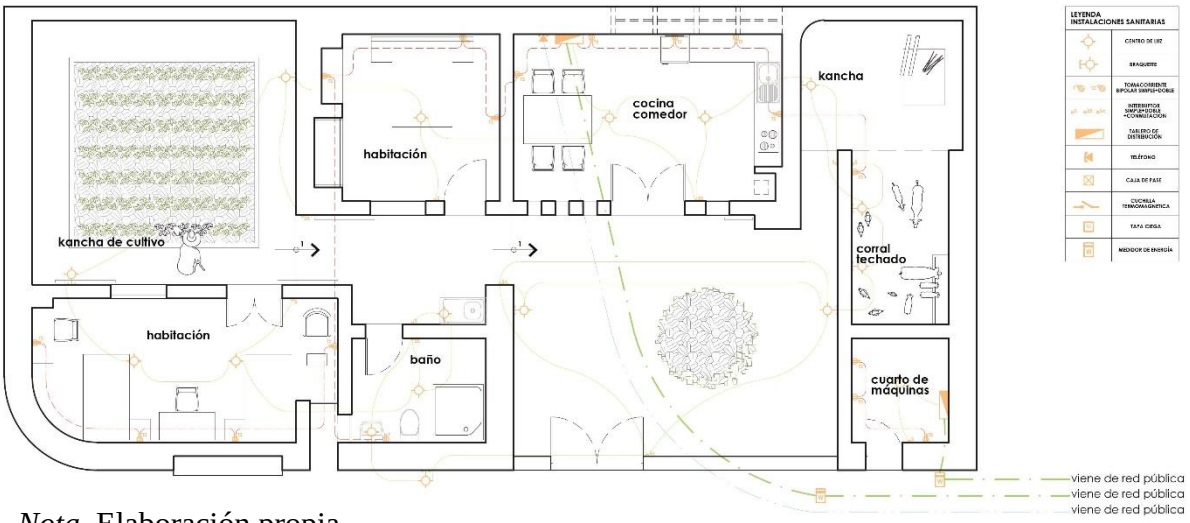
10.7.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El poblado cuenta con suministro de electricidad público, así como alumbrado público en ciertos puntos. Para la ejecución de la propuesta, se deberá realizar el cálculo eléctrico y los diagramas unifilares por cada módulo de vivienda.

La ubicación de los tableros generales y tableros de distribución se hará conforme a la Norma EM. 010. de instalaciones eléctricas.

Figura 241

Diagrama unifilar



Nota. Elaboración propia.

10.7.3. INSTALACIONES SANITARIAS

El dimensionamiento de servicios higiénicos de una vivienda unifamiliar se toma de referencia la norma IS.010 del RNE. En el punto 1.4.2 de nombre “Número requerido de aparatos sanitarios” inciso A, donde especifica que “Todo núcleo de vivienda unifamiliar, estará dotado, por lo menos de: un inodoro, una ducha y lavadero”.

El cálculo de las dotaciones diarias de agua para viviendas unifamiliares está de acuerdo con el área total del lote que incluye el riego de jardines, más la dotación de agua para edificaciones destinadas al alojamiento de animales según inciso P. Con la finalidad

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 reducir el consumo de agua, se propone la reutilización del agua pluvial mediante su canalización y recolección para su posterior uso en riego de jardines.

Tabla 25

Dotaciones de agua para edificaciones destinadas al alojamiento de animales

Alojamientos de Animales	Dotación
Ganado lechero	120 L/d por animal
Bovino y equinos	40 L/d por animal
Ovinos y porcinos	10 L/d por animal
Aves	20 L/d por cada 100 aves

Nota. Normalización de infraestructura urbana y propuesta de estándares.

Tabla 26

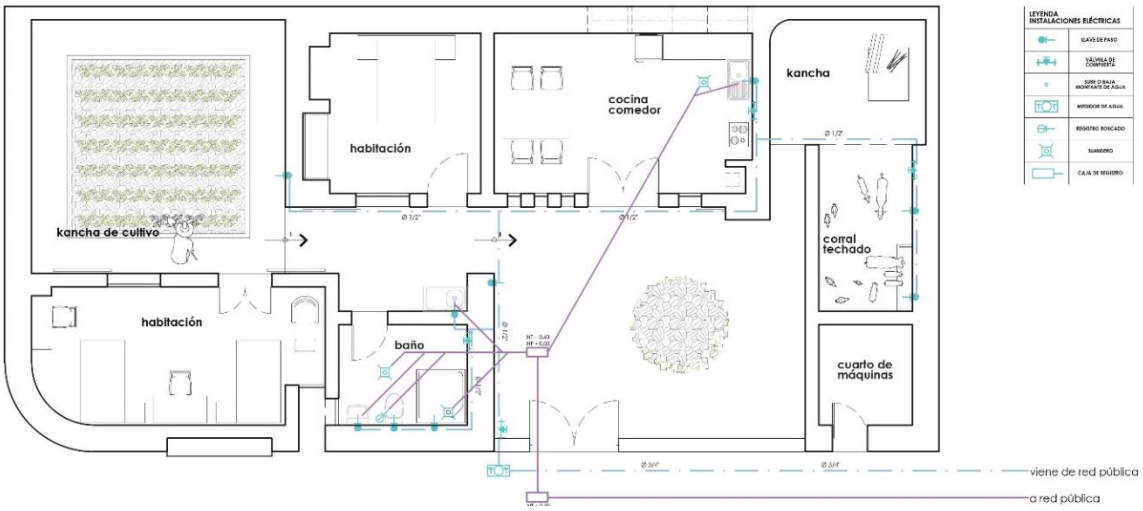
Dotación de agua por cada módulo de vivienda

Módulo	M2	Dotación vivienda L/d	Dotaciones animales L/d			Total
			Porcino y ovino	Aves	Sub total	
Módulo A	209.14	1700	60	5	65	1765
Módulo B	209.15	1700	50	5	55	1755
Módulo C	209.14	1700	0	5	5	1705
Módulo D	179.56	1500	90	5	95	1595

Nota. Dotación de agua de la vivienda en litros por día. Elaboración propia.

Tabla 27

Instalaciones sanitarias de la vivienda



Nota. Elaboración propia.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

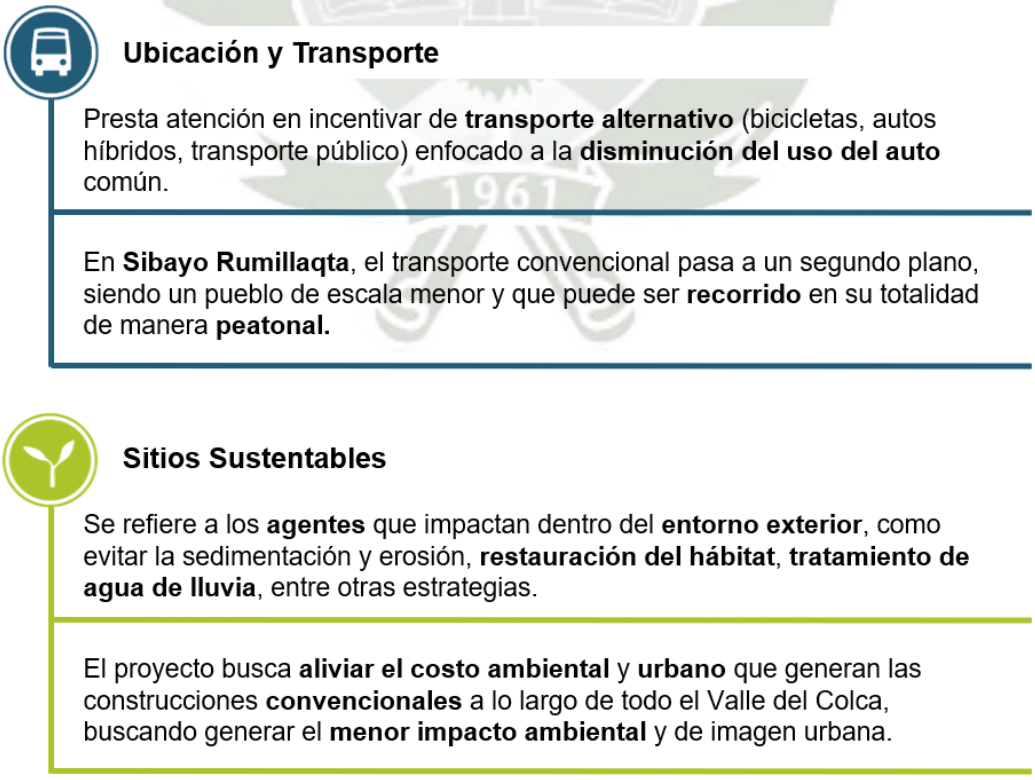
10.8. CERTIFICACIÓN DE SUSTENTABILIDAD

La Certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Desing) es un sistema internacional de certificación para la edificación sustentable de nuevas construcciones, remodelaciones y rehabilitaciones de edificios existentes, creado por el Consejo e Edificación Sustentable de Estudios Unidos (U.S. Green Building Council). Algunos de los beneficios que busca esta certificación son:

- Mejorar las condiciones de salud y de productividad
- Disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, tanto en la construcción, como en la utilización de la edificación.
- Acceso a facilidades fiscales.
- Reducir los costos de operación y manejo de residuos.
- Ahorro tanto energético como de recursos.

Figura 242

Certificación LEED en Ubicación y transporte y sitios sustentables



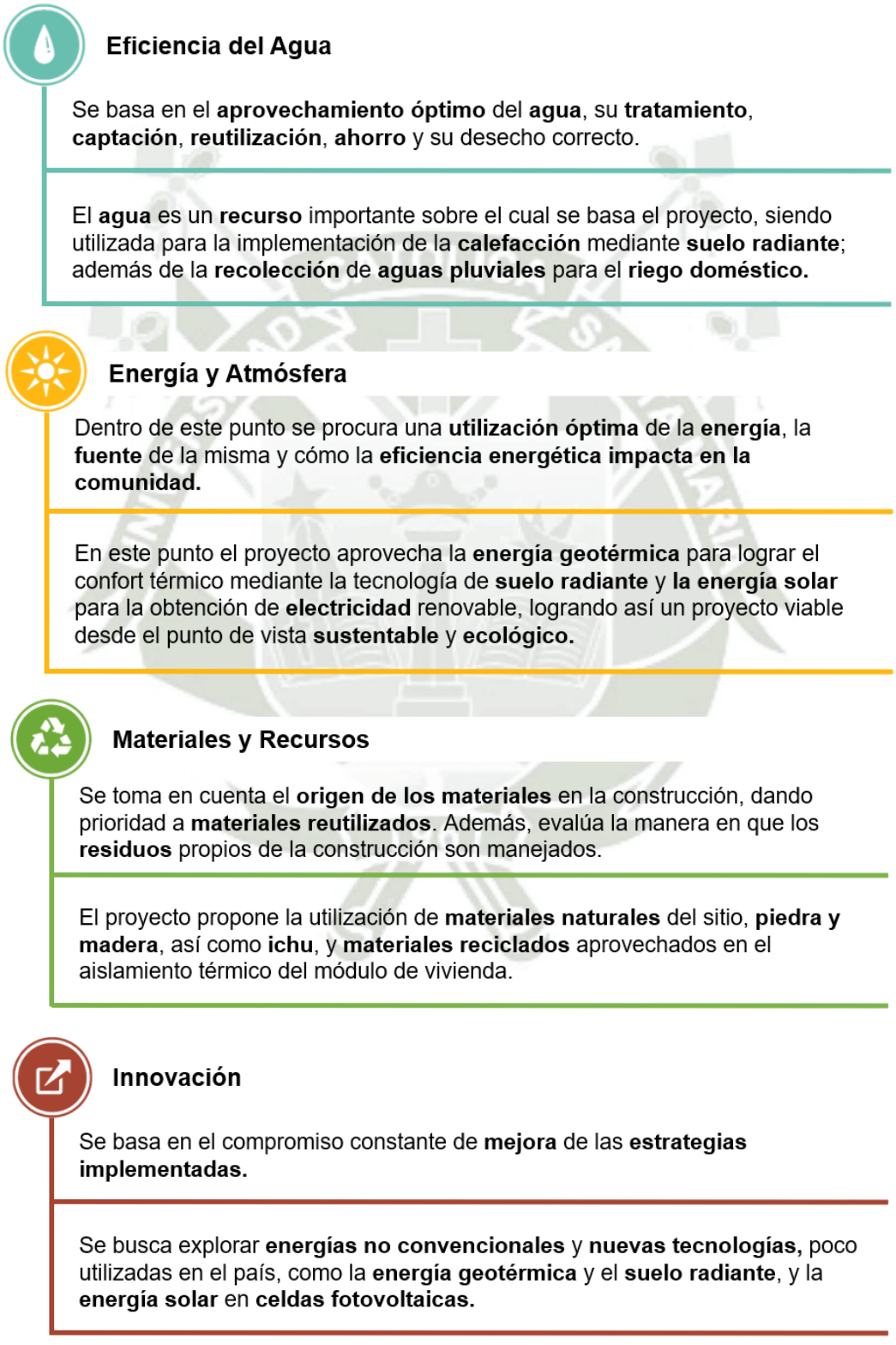
Nota. Elaboración propia.

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 243

Certificación LEED eficiencia del agua, energía y atmósfera, materiales y recursos, e innovación



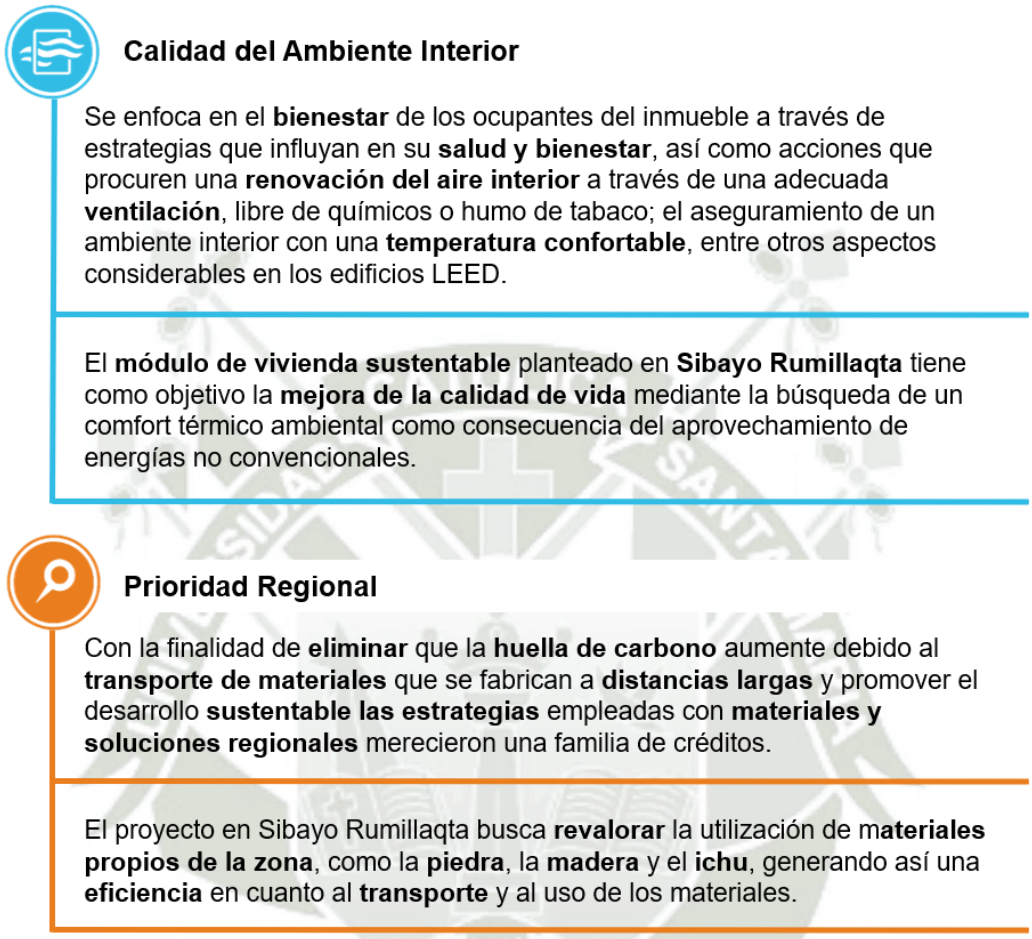
Nota. Elaboración propia.

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 244

Certificación LEED calidad del ambiente interior, y prioridad regional



Nota. Elaboración propia.

10.9. GESTIÓN Y VIABILIDAD

No se presentan problemas en el ámbito normativo y legal para el desarrollo geotérmico, sin embargo, al estar el desarrollo geotérmico solo impulsado por el sector privado, el lograr desarrollar un potencial geotérmico importante en el Perú parece lejano.

El Gobierno debe preocuparse por la promoción del desarrollo de energía geotérmica mediante las organizaciones gubernamentales a las que les compete como el DGE (Dirección General de Electricidad) y el INGEMMET, y que estos aceleren y procuren la creación de capacidades para la promoción de la energía geotérmica.

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 caso continúe el desarrollo de la energía geotérmica en responsabilidad del sector privado, es importante generar estrategias para el impulso de la misma, como dar asistencia mediante la COFIDE (Corporación Financiera de Desarrollo); así como incentivos fiscales o extensiones fiscales para ayudar a promover el desarrollo geotérmico del país.

CONCLUSIONES

- El módulo de vivienda propuesto permitiría a las viviendas con sistemas tradicionales de construcción a lo largo del Valle del Colca, o regiones con características geográficas y geotérmicas similares; a tener un mejor confort térmico, esto como consecuencia directa de una utilización energética eficiente, así como de la utilización de técnicas y materiales tradicionales apropiados, como la utilización de muros de doble hilera con mortero al medio y la cubierta de madera e ichu.
- La arquitectura tradicional de Sibayo se ha conservado debido a la lejanía del pueblo con carretera. Generando un módulo que supere en ciertas características a las construcciones nuevas tanto en la calidad de vida, como en lo económico y en lo social; se lograría una consciencia ambiental a partir de reconocer y utilizar los recursos propios de cada pueblo.
- El sistema constructivo vernáculo de Sibayo proviene de una época prehispánica, donde predomina el uso de piedra, madera y paja, materiales que armonizan con el entorno natural del valle, además de emplazarse en concordancia con el paisaje, esto en gran parte es por la utilización de materiales propios del sitio.
- El estudio tipológico nos muestra que las viviendas se organizan alrededor de un patio central, la propuesta se basa en ello para utilizar un patio central como un pilar de interacciones familiares y sociales.

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 módulo de vivienda propuesto basado en los sistemas constructivos y materiales tradicionales, mejorados con la utilización de tecnologías nuevas como el suelo radiante, la bomba de calor y materiales aislantes como aislantes sintéticos, lanas de roca, y materiales naturales como la lana de oveja y el ichu.
- La propuesta contempla la revalorización de la arquitectura tradicional complementada con una estructura flexible que pueda albergar y promover el turismo vivencial dentro de la unidad de vivienda.

RECOMENDACIONES

- La imagen en la actualidad de los pueblos del Valle del Colca denota una carencia de identidad ya que a lo largo del Valle predomina un perfil urbano de un solo nivel con cobertura de calamina, distanciándose estas construcciones de su belleza vernácula, por lo que se debería regular mediante el establecimiento de normatividad específica para el sitio en cuanto a materiales y sistemas constructivos.
- Las construcciones actuales deberían retornar a la utilización de los materiales tradicionales, ya que los materiales que a día de hoy predominan son el ladrillo, cemento y calamina, lo que deriva en ambientes muy fríos debido al alto índice de transmisión térmica de los materiales. Las cubiertas al ser de calamina presentan varios problemas como un bajo aislamiento térmico, poco aislamiento auditivo y contaminación auditiva en época de lluvia y granizo; además de contribuir a la mala imagen urbana que proyectan los pueblos en la actualidad.
- Otra estrategia que puede ser utilizada y que es aplicada en otros gobiernos como los de Costa Rica, Nueva Zelanda y Filipinas, es que el gobierno es responsable de realizar la exploración de los recursos como parte de la ayuda fiscal a entidades

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

privadas que inviertan en el desarrollo geotérmico, reduciendo sus costos de investigación y desarrollo.

BIBLIOGRAFIA

AASUPASI, ASETUR y ASTUAR (s.f.). *Turismo rural comunitario en Sibayo*. Arequipa, Perú.

Actualidad ambiental (2019). *Cañón del Colca y Valle de los Volovanes serian declarados como Geoparque por la UNESCO*. Recuperado de http://www.actualidadambiental.pe/?p=54387

AECID (2012). *Plan de Acondicionamiento territorial del Valle del Colca 2012 - 2121*. Caylloma, Arequipa.

AECID (2012). *Valle del Colca. Paisaje cultural de Collaguas y Cabanas. Taller paisajes culturales.*

Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2017). *Certificación del urbanismo ecológico. Gobierno de España.*

Álvarez, J. (2016). *Declaración de impacto ambiental, "Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado de Sibayo, distrito de Sibayo, provincia de Caylloma-Arequipa"*. Municipalidad Distrital de Sibayo.

Aragón, E. (s.f.). *Diseño de vivienda de interés social sustentable*. Seminario internacional de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Arquitectónico, D. (2016). *Carta internacional sobre la conservación y la restauración de los monumentos y de los sitios (Carta de Venecia), 1964*. www.academia.edu. https://www.academia.edu/22939726/Carta_internacional_sobre_la_conservaci%C3%B3n_y_la_restauraci%C3%B3n_de_los_monumentos_y_de_los_sitios_Carta_de_Venecia_1964

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

AUTOCOLCA (s.f.). *Plan Maestro para el Desarrollo y Gestión Sostenible del Turismo en el Valle del Colca, la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca y el Valle de los Volcanes.* Borrador.

Berolatti, M. (2018). *Habitar las Alturas – Radar*. http://radar.org.pe/habitar-las-alturas-marcello-berolatti/

Bestraten, S., Hormías, E. y Altemir, A. (2011). *Construcción con tierra en el siglo XXI.* Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, España.

Burga, J. (febrero 2016). *La arquitectura chicha es la única esperanza para redimir la arquitectura vernácula.*

Campos, E., Davis, M., García, S. y Leyva, E. (2015). *Propuesta de modelo integral de evaluación sostenible de la vivienda social en México*. Recuperado de https://www.scielo.br/j/ac/a/Dy38VW5DyDrW5zVzsGcTKBf/?lang=es#

Cenfotur (2013). *Estrategias de intervención y normas para la intervención urbana en el poblado de Sibayo*. Sibayo, Arequipa.

Chan, D. (s.f.). *Principios de arquitectura sustentable y la vivienda de interés social. Caso: la vivienda de interés social en la ciudad de Mexicali, Baja Califórnica, México.*

CIAM (1977). *Carta de Machu Picchu. Ciudades Históricas*. Cusco – Perú. https://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2017/Comision_de_Cultura_y_Patrimonio/files/documentos-fundamentales.pdf

Ciudades (2018, abril, 17). *Juan Coronado: "El sector eléctrico requiere que entren nuevos actores"*. Correo. Recuperado de https://diariocorreo.pe/economia/juan-coronado-el-sector-electrico-requiere-que-entren-nuevos-actores-813767/

Clima Sibayo: *Temperatura, Climograma y Tabla climática para Sibayo* - Climate-Data.org. (s.f.). https://es.climate-data.org/america-del-sur/peru/arequipa/sibayo-998541/

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Comisión de Medio Ambiente de las Naciones Unidas (1987). *Nuestro Futuro Común*. Presidida por Brundtland, G.

Comisión de Suelo Radiante de FEGECA (s.f.). *Guía de Suelo Radiante*. Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid. Madrid, España.

Comisión Nacional de Vivienda (2008). *Programa Nacional de Vivienda 2007-2012: Hacia un desarrollo habitacional sustentable* (versión Ejecutiva). CONAVI. D.F., México.

Concha A. (s.f.). *Rehabilitación en la Ingeniería, alternativa en la construcción.* Arequipa.

Consejo de Edificios Verdes de los Estados Unidos (1993) *Certificación LEED.* https://bioconstruccion.com.mx/certificacion-leed/#:~:text=%C2%BFQU%C3%89%20ES%20LEED%3F,(U.S.%20Green%20Building%20Council).

Constitución Política del Perú [Const.]. *Art. 195*. https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/FE31932F82D4A5BE052586F200728B1F/$FILE/CPE-195.pdf

Constitución Política del Perú [Const.]. *Art. 21*. (29 de diciembre del 1993) https://www.oas.org/juridico/spanish/per_res17.pdf

Convenio UNAS-INDECI (2002). *Estudio geodinámico y evaluación de peligros de las localidades de Callalli y Sibayo*. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa.

Córdova, H. (2017). *Proyecto de desarrollo territorial rural a partir de productos y servicios con identidad*. Instituto de estudios peruanos. Valle del Colca, Perú.

Cruz, V. (2012). *Perspectivas y avances del desarrollo geotérmico en la región Moquegua*. INGEMMET. Perú.

De la Serna J., Chávez, J. y Dulanto, J. (2016). *Programa de vivienda rural y desarrollo social en el Valle del Colca*. Programa de Cooperación Hispana Peruana, Arequipa, 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

De mi tierra (marzo 2013). *Plan del desarrollo turístico de Sibayo 2013-2017*. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. Recuperado de https://es.slideshare.net/etribut/plan-estratgico-de-desarrollo-turstico-de-sibayo

Escobar, R. y Gamio, P. (2016). *Energización rural mediante el uso de energía renovables para fomentar un desarrollo integral y sostenible*. Propuestas para alcanzar el acceso universal a la energía en el Perú.

Espada, V. (s.f.). *Estudio de instalaciones de climatización geotérmicas en viviendas*. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, España.

Espinoza, R., Saavedra, G., Huaylla, F., Gutarra, A., Molina J., Barrionuev,o R. y Lau, L. (s.f.). *Evaluación experimental de cambios constructivos para lograr confort térmico en una vivienda altoandina del Perú*. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú.

Estudio de Arquitectura Manuel Fonseca Gallego (2015). *Manual práctico de soluciones constructivas bioclimáticas para la arquitectura contemporánea*. Junta de Castilla y León. España.

Fauna (2014). *La casa vernácula. Wasi*. Recuperado de http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/15645/1/WASI_Vol.1-n1-Art.3.pdf

Fernández, A. (1990). *Los documentos arquitectónicos populares como monumentos históricos, o el intento de recuperación de la memoria de los márgenes*. Arquitectura popular en España. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.

Fiscarelli, D. (2013). *Vivienda social y nuevos modos de habitar: Estrategias hacia la adaptabilidad*. Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Buenos Aires, Argentina.

FONCODES-Proyecto Sierra Sur-PROCASUR (2007). *Ruta de aprendizaje*. Acceso a tecnología de información y comunicación en comunidades rurales.

Gamio, P. y García, H. (2011). *Energías Renovables en el Planeamiento Estratégico del Mediano y Largo Plazo*. Documento de trabajo #10. Lima, Perú. CEPLAN

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

González, V. (1990). *La conservación del patrimonio rural en la actualidad: visión internacional*. Actas de las Jornadas Arquitectura popular en España, Madrid.

Grupo GEA (s.f.). *Plan de negocios para el desarrollo del producto turístico "entrada al Colca por la ruta Collagua-tour vivencial" Micro-corredor Callalli, Sibayo, Tuti y Canocata*. Fondo empleo. Valle del Colca, Arequipa.

Guattari, F. (1989). *Las tres ecologías*. 2a Ed. Éditions Galilée, París.

Heidegger M. (1951). *Construir, habitar, pensar*. Darmstadt, Alemania.

Hernádez, Y. y Kidd, P. (2009). *Un estudio de contexto y documentación para Chivay y Sibayo Arequipa, Perú.*

ICOMOS. (1999). *Carta del patrimonio vernáculo construido*. https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/vernacular_sp.pdf

IDAE (2008). *Manual de geotermia*. Madrid, España.

ILAM, F. (s.f.). *Patrimonio Natural.* https://ilamdir.org/patrimonio/natural#:~:text=El%20Patrimonio%20Natural%20es%20el,les%20concede%20un%20valor%20excepcional.

INEI (2020). *Perú: Estimaciones y proyecciones de población por departamento, provincia y distrito, 2018-2020.* Boletín especial N°26. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1715/libro.pdf

INGEMMET (2011). Boletín N°143 Serie A Carta Geológica Nacional. Lima, Perú.

INGEMMET (2011). *Geología del cuadrángulo de Condoroma Hoja 31-t*, Boletín N°143 Serie A, Carta Geológica Nacinal, consultado en el 2022. https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/105

Instituto de Estudios Peruanos (2007). *Proyecto de desarrollo rural a partir de productos y servicios con identidad.* Arequipa, 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

International Geothermal Association Inc. (2018). *Geothermal Quick Guide*. IGA.

JICA (2012). *Plan Maestro para el Desarrollo de la energía geotérmica en el Perú*. Informe final (Resumen). Ministerio de energías y minas de la Republica del Perú.

La voz del Perú. (s.f.). *Sur del Perú frente al desafío de la energía geotérmica*. Recuperado de https://www.lavozdeperu.com/sur-peru-frente-al-desafio-la-energia-geotermica/

Le Corbusier y Sert, J. (1933-1942). *Carta de Atenas*. CIAM. http://www-etsav.upc.es/personals/monclus/cursos/CartaAtenas.htm

Ley N° 27867. *Ley orgánica de Gobiernos Regionales*. (8 de noviembre del 2002). https://diarioficial.elperuano.pe/pdf/0025/ley-27867.pdf

Ley N° 28296. *Ley general del patrimonio cultural de la nación*. (1 de junio del 2006). https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2_uibd.nsf/562A9CCF932F0F62052577E300711E65/$FILE/2Ley_28296.pdf

Llopis, G. y Angulo, V. (s.f.). *Guía de la Energía Geotérmica. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid*.

Londoño, O., Maldonado, L. y Calderón, L. (2016). *Guía para construir estados del arte*. International Corporation of Networks of Knowldge. Bogotá, Colombia.

Malpartida, A. (s.f.). *Orígenes y bases de la Ecología*. Editorial del MAE. Recuperado de https://ecologia.unibague.edu.co/origen.pdf

Mamani, R. (2010). *Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de residuos sólidos municipales en la localidad de Sibayo, distrito de Sibayo, provincia de Caylloma, región Arequipa*. Municipalidad de provincial de Caylloma, Arequipa.

Marín, S. (s.f.). *Construir sobre lo construido*. Rehabilitación de pueblos abandonados en el Altoaragón. España.

Méndez, F. y Velasco, P. (2013). *Estrategia Nacional para la Vivienda Sustentable.* Componente Ambiental de la Sustentabilidad. Fundación para la Implementación,

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Diseño, Evaluación y Análisis de Políticas Públicas, Fundación IDEA. Ciudad de México, México.

MINCETUR (2015). *Plan estratégico nacional de turismo al 2025.* PENTUR. https://transparencia.mincetur.gob.pe/documentos/newweb/Portals/0/transparencia/proyectos%20resoluciones/RM_Nro_115_2016_Pentur_Proyecto.pdf

MINEM (2003). *Atlas de Energía Solar del Perú.* Lima, Perú.

Morales, M., de la Torre, M. y López, L. (2015). *Diseño y análisis de un modelo de vivienda sustentable, XLII semana nacional de energía solar, México.*

Moreno, C. y Múnera A. (1998). *La vivienda: una clave para tejer la ciudad, estudio realizado para el plan estratégico de Medellín y el Área Metropolitana*. Medellín, Colombia.

Moreno, D. y Carrillo, J. (2019). *Normas APA 7° edición*. Guía de citación y referenciación. Universidad Central. Bogotá, Colombia.

Moser, C. (2005). *Assets, livelihoods and social policy. Documento procendente de Arusha Conference, "New frontiers of Social Policy", Banco Mundial.*

Mújica, E. y Vera, P. (mayo de 1998). *El valle del Colca: un paisaje cultural dinámico en el sur del Perú. Paisajes culturales en los Andes. Memoria narrativa, casos de estudios, conclusiones y recomendaciones de la reunión de expertos*. Arequipa y Chivay, Perú.

Municipalidad Provincial de Caylloma, (s.f.). *Plan de Desarrollo de Caylloma, 2005-2011*. Borrador.

MVCS-AECID (2016). *Expediente para la intervención de 40 viviendas rurales en el Valle del Colca, Arequipa*. Consultado el 2022.

MVCS-AECID (2016). *Programa de vivienda rural y desarrollo social en el Valle del Colca.* Consultado en el 2022.

Norma Técnica I.S. 010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones. (D.S. N° 017-2012).

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Obando, M. (1992). *El proyecto Majes y estrategias de desarrollo rural en el Valle de Colca*. Reunión de difusión del SEPIA IV, Arequipa.

Ortega, A. (2016). *Sostenibilidad y evolución, Arquitectura contemporánea basada en estrategias bioclimáticas de la arquitectura popular*. Universidad Politécnica de Madrid.

Padilla, S. y Fuentes, V. (2015). *Hábitat sustentable II. Colección arquitectura y urbanismo internacional.* Universidad autónoma Metropolitana. México.

Pallasmaa, J. (2010). *Una arquitectura de la Humildad.* Barcelona, España. Fundación caja de arquitectos.

Pascual, J. (1999). *La estrategia de las ciudades. Los planes estratégicos como instrumento: métodos, técnicas y buenas prácticas*. Barcelona, España.

Pedragosa, P. (2011). *Habitar, construir, pensar en el mundo tecnológico.* Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, España.

PROCASUR (2010). *Desarrollo territorial con identidad cultural del distrito de Sibayo.* Innovaciones para el desarrollo rural. Arequipa, Perú.

Programa de Desarrollo Sierra Sur (2006). *I Evento Valorando nuestras capacidades y actitudes*. Fortaleciendo nuestra identidad local y regional. Chivay. Unidad de Gestión de Educación Local, Arequipa

Promperú, (2004). *"Racchi, una buena manera de enfrentar el futuro" en Sonriéndole al futuro.* Iniciativas Peruanas de Turismo sostenible = Smiling at the Future: Peruvian Initiatives for Sustainable Tourism. Lima.

Promperú (2002). *Turista Extranjero que visita Arequipa*. Documento PDF, Lima.

Rayter, D. (2008). *Guía de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos*. Viceministerio de Gestión Institucional. Lima, Perú.

Reglamento Nacional de Edificaciones (DS N° 011-2006-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

Reyes, K. y Huancollo, L. (2021). *Sibayo Rumillaqta. Pueblo de piedra. Hacia el bicentenario Nacional*. Recuperado de https://es.scribd.com/document/512063265/MONOGRAFIA-SOBRE-SIBAYO

Rojas, G. (2009). *Sibayo El Pueblo de Piedra*. WIÑAYPA COLCA. Edición N° 1.

Rueda, S. (2012). *Un nuevo urbanismo para una ciudad más sostenible*. Conferencia Escuela Superior de Arquitectura de Sevilla.

Sanabria, C. (2008). *Christian Norberg-Schulz, El pensamiento de Heidegger sobre la arquitectura.* Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Bogotá, Colombia.

Sánchez, J. (2012). *La vivienda "social" en México. Pasado – Presente – Futuro.* Sistema Nacional de Creadores de Arte. Emisión 2008. México.

Scaletti, A., Vilela M., Kahatt, S., Wieser, M., Centeno, P., Fernández de Córdova, G., Canziani, J. y Dam, P. (2016). *Guía de investigación en Arquitectura*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

SEMARNAT (s.f.). *Vivienda Sustentable en México*. Ciudad de México, México.

SENAMHI (2010) *Atlas de heladas del Perú*. Documento PDF, Lima.

Shejtman, A. y Berdegué J. (2003). *"Desarrollo territorial Rural", en Rubén Echevarría,* Desarrollo territorial rural en América Latina y el Caribe, Washington DC, Banco Interamericano de Desarrollo.

Sugranyes, A. y Rodriguez, A. (2005). *Los Con techo: Un desafío para la política de vivienda social. Santigo de Chile: SUR Corporación de Estudios Sociales y Educación.* https://core.ac.uk/download/pdf/41830812.pdf

UNESCO (1978). *Recomendaciones sobre la protección de los bienes culturales muebles.* https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4169012.pdf

UNESCO (2014). *Indicadores UNESCO de cultura para el desarrollo*. Patrimonio. https://es.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/iucd_manual_metodologico_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

Zegarra, F. (2015). *Exploración de energía geotérmica y avances para su desarrollo en el Perú.* INGEMMET. Lima, Perú.

REFERENCIAS TESIS

Alba, S. (2011). *De la vivienda de Interés Social al Hábitat Sostenible: Un Estudio para Bogotá.* [Tesis de pregrado]. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia.

Apaza, J. y Olazábal, J. (2014). *La energía geotérmica como alternativa económica y sostenible para solucionar el déficit de generación eléctrica en la zona sur del Perú.* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú.

Cabello, K. & Calderón, R. (2012). *Análisis de los aspectos socio organizativos de la experiencia turística rural comunitaria del distrito de Sibayo, provincia de Caylloma, 2012.* [Tesis de pregrado]. Escuela profesional de Turismo y Hotelería, Universidad Nacional de San Agustín; Arequipa, Perú.

Chávez, C., Mendoza, C., Deza, E. y Yantas, R. (2018). *Proyecto de Vivienda Social Autosostenible en Arequipa.* [Tesis de pregrado]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú.

Claver, L. y Manco. M (2006). *Características sísmicas de las construcciones de tierra en el Perú. Contribución a la enciclopedia mundial de vivienda.* [Tesis de pregrado]. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, 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

Coellar, F. (2013). *Diseño Arquitectónico Sostenible y Evaluación Energética de la Edificación.* [Tesis de pregrado]. Universidad de Cuenca, Ecuador.

Córdova, J. y Meca, G. (2022). *Complejo turístico recreacional cultural y paseo paisajístico en el caserío Caracucho – Distrito de Santo Domingo – Provincia de Morropon – Departamento de Piura.* [Tesis de pregrado]. Escuela profesional de arquitectura. Universidad privada Antenor Orrego.

Córdova, L. (2005). *Diseño de una planta geotérmica de generación eléctrica de 50MW.* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú.

Cruz, P. y Navarro, E. (2012). *Soluciones Bioclimáticas en Edificación. Análisis y comparativa entre vivienda convencional y su adaptación con criterios bioclimáticos.* ([Tesis de pregrado]. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.

De la Cueva, J. (2017). *Climatización de una vivienda unifamiliar mediante aprovechamiento geotérmico.* [Tesis de pregrado]. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España.

Diaz, J. (2016). *Evaluación del impacto del turismo rural comunitario en el desarrollo socioeconómico del distrito de Sibayo-Caylloma, 2015*. [Tesis de pregrado]. Escuela profesional de Turismo y Hotelería, Universidad Nacional de San Agustín; Arequipa, Perú.

Domínguez, R. y Callehuanca, R. (2013). *Construcción del casco estructural de viviendas con aislamiento térmico en una obra de vivienda masiva en Apurímac.* [Tesis de pregrado]. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, 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

Escalante, V. y Villalba, J. (2018). *Lineamientos técnicos y económicos para la implementación de un sistema de energía geotérmica de baja entalpía. Caso de estudio: Vivienda unifamiliar en el municipio de Anapoima – Cundinamarca.* [Tesis de pregrado]. Universidad Piloto de Colombia. Bogotá, Colombia.

Fernández, J. (2018). *Diseño de vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del AA. HH Tokio, Distrito de Cacatachi, San Martín.* [Tesis de pregrado]. Universidad de César Vallejo, Perú.

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 pregrado]. Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de Piura, Perú.

Garavito-Salini, R. (2017) *Centro de Educación Básica Regular en el Valle del Colca.* [Tesis de pregrado]. Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.

Garrido, E. (2014). *Diseño de una vivienda unifamiliar con instalación geotérmica de muy baja entalpía.* [Tesis de pregrado]. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía. Madrid, España.

Gil, E. (2014). *Análisis de la viabilidad de un sistema de energía geotérmica en una vivienda unifamiliar*. [Tesis de pregrado]. Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Valladolid, España.

Giner, C. (2013). *Utilización de la energía geotérmica en vivienda unifamiliar y comparativa de certificación energética*. [Tesis de pregrado]. Escuela de Arquitectura e Ingeniería de Edificación, Universidad Politécnica de Cartagena, Argentina.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Gómez, P. (2015). *Proyecto de instalaciones para vivienda unifamiliar con aporte de energía geotérmica.* [Tesis de pregrado]. Escuela Universitaria Politécnica. La Coruña, España.

Mamani, L. (2016). *Antropología del turismo: estudio del turismo rural comunitario en el distrito de Sibayo, 2015*. [Tesis de pregrado]. Escuela profesional de Antropología, Universidad Nacional de San Agustín; Arequipa, Perú.

Marca, F. (2019). *Propuesta de vivienda taller de interés social sustentable para mejorar las condiciones de habitabilidad del sector Aapitac – Tacna, 2019.* [Tesis de pregrado]. Universidad Privada de Tacna, Tacna, Perú.

Martín, M. (1984). *La tipología en arquitectura*. [Tesis doctoral]. Departamento de Arte, Ciudad y Territorio, Universidad de las Palmas de Gran Canaria.

Martínez, E. (2016). *Las energías renovables en el ámbito civil en zonas poco desarrolladas. Caso práctico de aplicación de la Geotermia a una vivienda unifamiliar.* [Tesis de fin de Máster]. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, Universidad Politécnica de Cartagena, España.

Martínez, R. y Vigo, S. (2018). *Acciones para la implementación del uso de la generación de energía en base a la geotermia en el Perú en pro de la Responsabilidad Ambiental*. [Tesis de posgrado]. Programa Académico de Maestrías en Regulación, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

Muñoz, C., Mendoza, C., Deza, E. y Yantas, R. (2018). *Proyecto de Vivienda Social Autosostenible en Arequipa*. [Tesis de pregrado]. Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, 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

Olivera, D. (2011). *Diseño Energético de un Suelo Radiante para una sala de 12m2 ubicada a 4000 msnm en Langui – Cuzco.* [Tesis de pregrado]. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

Pérez, A. (2015). *Proyecto de Instalación Geotérmica de Muy Baja Entalpía Destinada a Refrigeración de Vivienda Unifamiliar.* [Tesis de pregrado]. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.

Ramón, C. (2017). *Integración de la energía geotérmica en la cimentación de edificios para su posterior climatización*. [Tesis de pregrado]. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona, España.

Ramos, J. (2015). *Evaluación geotécnica mediante tomografía eléctrica y perforación del subsuelo de las zonas proyectadas del Puente Sibayo de la carretera Vizcachani-Caylloma*. [Tesis de pregrado]. Escuela Profesional de Ingeniería Geofísica, Facultad de Geología, Geofísica y Minas, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú.

Roberts, E. (2016). *Centro de interpretación y preservación de la cultura en el Valle del Colca*. [Tesis de pregrado]. Facultad de Arquitectura, Universidad peruana de ciencias aplicadas; Lima, Perú.

Sandó, Y. (2011). *Hacia la construcción de una arquitectura sostenible en Venezuela.* [Tesis de pregrado]. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, España.

Santisteban, G. (2005). *Análisis de políticas de Vivienda de interés social (1980-2004).* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, 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

Valdivia, A. (2018). *Módulo de vivienda productiva destinada al turismo vivencial en el pueblo de Sibayo en el Valle del Colca, región Arequipa*. [Tesis de pregrado]. Escuela profesional de Arquitectura, Universidad Católica de Santa María; Arequipa, Perú.

Valer, J. y Vásquez, K. (2020) *Zonas estratégicas para el desarrollo sostenible de proyectos de interés social.* [Tesis de pregrado]. Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Universidad de Ricardo Palma, Lima, Perú.

Vargas, G. (2018). *Equipamiento cultural metropolitano para la educación ambiental: Centro de interpretación ambiental sobre el patrimonio natural y cultural dentro del parque ecológico regional Las rocas de Chilina*. [Tesis de pregrado]. Escuela profesional de Arquitectura, Universidad Católica de Santa María; Arequipa, Perú.

Vásquez, M. (2014). *Centro de rehabilitación física y relajación con aguas termales que relaciona los elementos de la percepción visual del espacio con las actividades de balneoterapia.* [Tesis de pregrado]. Facultad de Arquitectura y diseño, Universidad privada del Norte, Trujillo, Perú.

REFERECIAS LIBROS

Aalto, A. (2000). *De palabra y por escrito. Madrid, España*. El Croquis Editorial, Biblioteca de Arquitectura, Madrid.

Adame, S., Cárceres, C., Hernández, S. y de la Lanza, G. (1999). *Diccionario de Hidrología y ciencias afines*. Instituto de Biología – UNAM.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Angulo, M. (1999). *El paisaje constructivo. Una aproximación a la idea del lugar*. Colegio de Ingenieros de Caminos, canales y puertos. Col. Ciencias, Humanidades e Ingenierías, Nº 56. España.

Bastidas, J. (2007). *Nociones De Hidrografía*. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes.

Bloomer, K. y Moore, C. (1983). *Cuerpo, memoria y arquitectura. Introducción al diseño arquitectónico*. Hermann Blume Ediciones Madrid.

Burga, J. (2010). *Arquitectura vernácula peruana: un análisis tipológico.* Colegio de Arquitectos del Perú.

De García, F. (2009). *Entre el paisaje y la arquitectura. Apuntes sobre la razón constructiva.* Editorial Nerea, S.A.

De Solà-Morales, I., Llorente, M., Montaner, J., Ramon A. y Oliveras, J. (2000). *Introducción a la arquitectura Conceptos Fundamentales.* Edicions UPC.

Earls, J. y Silverblatt, I. (1981). *La tecnología en el mundo andino. Sobre la instrumentación de la cosmología Inca en el sitio arqueológico de Moray.* Universidad Nacional Autónoma de México.

Edwards, B. (2009). *Guía básica de la sostenibilidad.* Editorial GG. Barcelona.

Energías Renovables (s.f.). *Energía Geotérmica*. Secretaria de energía. Argentina. http://www.energia.gov.ar

Falagan, D., Muxi, Z. y Montaner, J. (2011). *Herramientas para habitar el presente. La vivienda del siglo XXI.* Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, España.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Fariña, J. (s.f.). *La ciudad y el Medio Ambiente.* Editorial AKAI. Recuperado de https://core.ac.uk/download/pdf/84139383.pdf

García, A.; Rosique, M. y Segado, F. (1994). *Topografía básica para ingenieros*. 4ta ed. Universidad de Murcia.

Gareth, M. y Doherty, G. (2014). *Urbanismo ecológico.* Editorial GG. Harvard University.

Garzon, B. (2007). *Arquitectura bioclimática.* NOBUKO. Buenos Aires, Argentina.

Gavazzi, A. (2010). *Arquitectura andina. Formas e historia de los espacios sagrados.* Lima, Perú. Apus Graph Ediciones.

González-Varas, I. (1999). *Conservación de bienes culturales: teoría, historia, principios y normas.* Ediciones Lancia, S.A.-León

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2007). *Metodología de la investigación.* México D.F., México; Editorial McGraw Hill.

Leroi-Gourhan, A. (1971). *"El gesto y la palabra".* Caracas: Ediciones de la biblioteca - Universidad Central de Venezuela.

Levin, R. y Rubin, D. (1996). *Estadística para administradores.* Carolina del Norte, Estados Unidos; Editorial Pearson Educación.

Loos, A. (1993). *Das Prinzip der Bekleidung*, Neue Freie presse. El principio del revestimiento Traducción en Escritos I. El Croquis. Madrid.

Maderuelo, J. (2010). *Paisaje y patrimonio.* Editorial ABADA.

Moure, A. (2005). *Patrimonio cultural y patrimonio natural. Una reserva de futuro.* Editorial Universidad de Cantabria: Santander.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Norberg-Schulz, C. (1985). *The concept of dwelling: on the way to figurative architecture.* Milan, Italia. Electa.

Pulgar Vidal, J. (1972). *Javier Pulgar Vidal. Geografía del Perú. Las ocho regiones naturales del Perú.* Lima, Perú. Editorial Universo.

Ríos, G. (2010). *Manual para la valoración y conservación del patrimonio arquitectónico de Arequipa.* ASDEPROA y CEDIP.

Rogers, R. (2018). *Ciudades para un pequeño planeta.* 1ª ed. Editorial Gustavo Gili. Barcelona, España.

Rossi, A. (1966). *Tipología, manualística y arquitectura. Para una arquitectura de tendencia.* Gustavo Gili. Barcelona, España.

Rossi, A. (1971). *La arquitectura de la ciudad*. Editorial Gustavo Gili. Barcelona, España.

Rubina, A. (1996). *Buscando el camino hacia el desarrollo: enfoques conceptuales y prácticas de promoción en el Valle del Colca*. Luces y sombras: perspectivas del desarrollo en el Perú desde la teoría y la práctica. Editorial Desco.

Rubina, A., Salazar, C. y Zeballos, M. (1997). *Colca. El vuelo del cóndor*. Editorial Desco.

Ruskin, J. (1853). *Las piedras de Venecia*. Valencia, España. F. Sempere Cía, Editores.

Sánchez Valtierra, J. (2013). *Práctica docente. Métodos de investigación mixto: un paradigma de investigación cuyo tiempo ha llegado.* La Habana, Cuba.

Sierra Bravo, R. (1994). *Técnicas de investigación Social.* Madrid, España, Editorial Paraninfo.

Solanas, T. (2007). *Vivienda y Sostenibilidad en España. Vol. 2: Colectiva.* Editorial Gustavo Gili.

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Toni, S. (2008). *Vivienda y sostenibilidad en España*. Barcelona, España; Editorial Gustavo Gili.

Untermann, R. y Small, R. (1984). *Conjunto de viviendas. Ordenación urbana y planificación.* Editorial Gustavo Gili. Barcelona, España.

Van Dalen, D. y Meyer, W. (1988). *Manual de técnica de Investigación Educacional.* Barcelona, España; Editorial Paidós.

VELASCO, J. (2009). *Energías Renovables*. Barcelona, España. Editorial REBERTÉ.

Yeang, K. (1999). *Proyectar con la naturaleza*. Editorial Gustavo Gili. Barcelona, España.

REFERECIAS REVISTAS

Becerra, P. (s.f.). Experiencias del trabajo de campo en el Valle del Colca-Arequipa. *Revista de Antropología*. https://docplayer.es/6688586-Experiencias-del-trabajo-de-campo-en-el-valle-del-colca-arequipa.html

Berrón, F. (2001). Importancia de incorporar conceptos ambientales en el diseño y construcción de obras civiles. *Revista Académica de Ingeniería*, 7(1). https://www.redalyc.org/pdf/467/46770105.pdf

Cárcel, F. y Martínez, D. (2015). La energía geotérmica de baja entalpía. *3C Tecnología*, 4 (3). http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2015.v4n3e15.96-108

Coyula M. (2009). Los arquitectos se despiden. *Arquitectura y Urbanismo.* 30(1).

Denevan, W. (Jul., 1993). The 1931 Shippee-Johnson Aerial Photography Expedition to Peru. *Geographical Review*, 83 (3).

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

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Enshassi, A.; Kochendoerfer, B. y Rizq, E. (2014). Evaluación de impactos medioambientales de los proyectos de construcción. *Revista Ingeniería de Construcción*, 29(3). https://biblat.unam.mx/hevila/Revistaingenieriadeconstruccion/2014/vol29/no3/2.pdf

Geddes, P. (1995). La utopía del urbanismo ecológico. *Revista de geografía*, 29(1). https://books.google.com.pe/books?id=G80lB9yIIjEC&pg=PA22&lpg=PA22&dq=geddes+planteamiento+como+%22marco+de+secuencias+o+directrices%22&source=bl&ots=3-3eTKT3TF&sig=ACfU3U0qWBR8qxpXVsKF_nkgKGNkm97YIQ&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwif0OHmrOj-AhXlILkGHaTOD0gQ6AF6BAgJEAM#v=onepage&q=marco%20de%20secuencias&f=false

González, B. (2011). La vivienda andina peruana en el Valle del Colca: Propuesta productiva de sistemas de aprovechamiento de recursos y regulación pasiva a través de la autoconstrucción con materiales locales. El tapial armado mejorado. *En Construcción con tierra. Tecnología y arquitectura.* Congresos de arquitectura de tierra en Cuenca de Campos. Universidad de Valladolid. http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones/digital/libro2011/2011_9788469481073_p367-376_gonzalez.pdf

Guerra, E. (2018). Uskallacta: modelo de confort térmico en la arquitectura prehispánica del Valle del Colca. *Revista Arquiteck*, 13. https://revistas.upt.edu.pe/ojs/index.php/arquitek/article/view/28/23

Haramoto, E. (1995). Vivienda Social: Un desafío para la sustentabilidad del desarrollo. *Revista Invi*, 24 (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

Jiménez, E y Sánchez, C. (2010). La vivienda rural. Su complejidad y estudio desde diversas disciplinas. *Revista Luna Azul*. http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n30/n30a10.pdf

León, R. (agosto, 2018). Explorando el Valle de los Volcanes de Arequipa. *Revista medio ambiente*. Edición 2553. Recuperado de http://caretas.pe/medio_ambiente/83881-explorando_el_valle_de_los_volcanes_de_arequipa

Llosa, H. y Benavides, M. (1994). Arquitectura y vivienda campesina en tres pueblos andinos: Yanque, Lari y Coporaque en el Valle del Río Colca, Arequipa. *Revista Bulletin de IFEA*, 23(1). https://es.scribd.com/doc/260157915/Llosa-y-Benavides-1994

Norberg-Schulz, C. (1999). Aproximación a una Fenomenología de la Arquitectura. Genius Loci, el espíritu el lugar. *Revista Morar*. Facultad de Arquitectura Universidad nacional de Colombia. https://nexosarquisucr.files.wordpress.com/2017/09/genius-loci-el-espicc81ritu-del-lugar.pdf

Paulsen, A. (2005). Félix Guattari. Las tres ecologías. *Revista de geografía*, 33. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30003311

Sauer C. (2006). La morfología del paisaje. *Revista Latinoamericana POLIS*. 15. http://polis.revues.org/5015

Tillería, J. (2010). La arquitectura sin arquitectos, algunas reflexiones sobre arquitectura vernácula. *Revista AUS*, 8. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281722857004

Wernke, S. (2011). Asentamiento, agricultura y pastoralismo durante el periodo formativo en el Valle del Colca, Perú. *Revista de Antropología Chilena*, 43 (2). https://www.redalyc.org/pdf/326/32620742004.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

ANEXOS

ÍNDICE DE PLANOS

Planimetría Sibayo General……..……..…PL.01

Planimetría Propuesta Urbana……..…..PL.02

Planta de Distribución…….…..…A.01

Planta de Techos…….….A.02

Cortes A-A y B-B……..…….….A.03

Cortes C-C y D-D…...…….A.04

Cortes E-E y F-F…….….A.05

Cortes G-G y H-H……...….A.06

Elevaciones……..A.07

Axonometría explotada……...…….……A.08

Axonometría explotada……...…….……A.09

Detalles constructivos……..……A.10

Instalaciones Eléctricas…...…….……IE.01

Instalaciones Sanitarias…….……..……IS.01

Instalaciones Geotérmicas…….……..……IG.01

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



ESTUDIOS SUPERIORES

PROYECTO
ESTUDIOS SUPERIORES

CENTRO DE ESTUDIOS
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA

FACULTAD
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA PROFESIONAL
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROGRAMA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

NOMBRES

TESISTAS
César Manuel Martínez Llerena
Bach. Arq.

Jhosara Saldaña Diaz
Bach. Arq.

ASESOR
Luis Calatayud Rosado
Arq.

PLANIMETRÍA

PLANO
SIBAYO GENERAL

ESCALA
1:750

FECHA
ABRIL 2023

LÁMINA

LÁMINA NRO.
1

NRO. DE PLANOS
24

TAMAÑO
A0

PL.01



ESTUDIOS SUPERIORES

PROYECTO
ESTUDIOS SUPERIORES

CENTRO DE ESTUDIOS
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA

FACULTAD
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA PROFESIONAL
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROGRAMA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

NOMBRES

TESISTAS
César Manuel Martínez Llerena
Bach. Arq.

Jhosara Saldaña Diaz
Bach. Arq.

ASESOR
Luis Calatayud Rosado
Arq.

PLANIMETRÍA

PLANO
PROPUESTA URBANA

ESCALA
1:100

FECHA
DICIEMBRE 2022

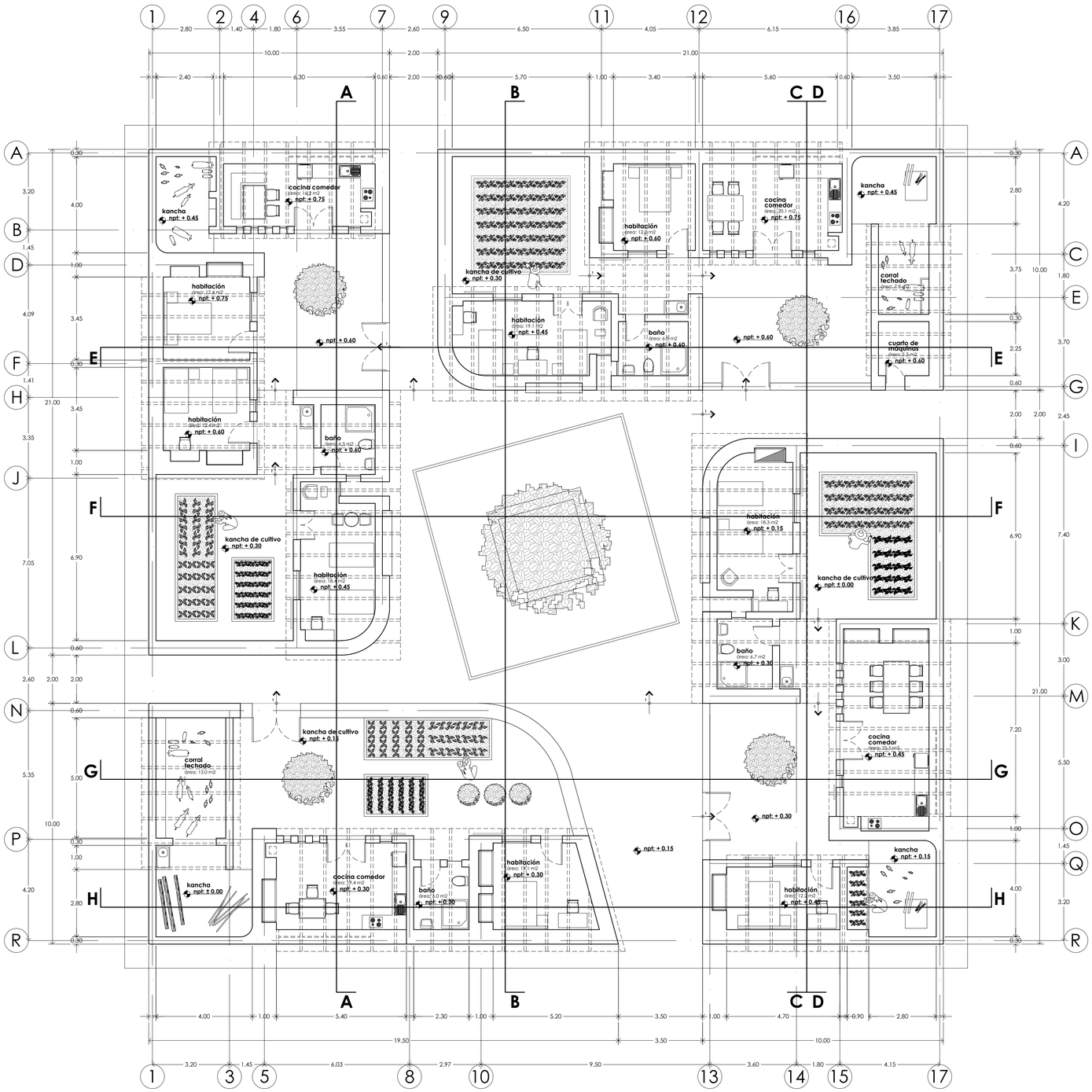
LÁMINA

LÁMINA NRO.
2

NRO. DE PLANOS
24

TAMAÑO
A0

PL.02



PRIMER NIVEL
ESC: 1/100

Esquema de Puertas y Ventanas		
Tipo	Puerta	Puerta
ID Elemento	P-01	P-02
Cantidad	4	4
Tamaño A x H	2.00 x 1.70	1.60 x 2.10
Alfeizer	0.10	0.10
Planta 2D		
Vista frontal		

Esquema de Puertas y Ventanas		
Tipo	Puerta	Puerta
ID Elemento	P-03	P-04
Cantidad	4	5
Tamaño A x H	0.90 x 2.10	0.80 x 2.10
Alfeizer	0.10	0.10
Planta 2D		
Vista frontal		

Esquema de Puertas y Ventanas		
Tipo	Puerta	
ID Elemento	P-05	
Cantidad	3	
Tamaño A x H	1.20 x 2.10	
Alfeizer	0.10	
Planta 2D		
Vista frontal		

Esquema de Puertas y Ventanas			
Tipo	Ventana	Ventana	Ventana
ID Elemento	V-01	V-02	V-03
Cantidad	14	6	6
Tamaño A x H	0.30 x 1.70	0.50 x 1.20	1.20 x 1.20
Alfeizer	0.50	0	1.00
Planta 2D			
Vista frontal			

Esquema de Puertas y Ventanas			
Tipo	Ventana	Ventana	Puerta
ID Elemento	V-04	P-05	V-06
Cantidad	5	3	4
Tamaño A x H	0.75 x 0.40	0.60 x 2.00	0.60 x 1.85
Alfeizer	2.10	0.10	0.10
Planta 2D			
Vista frontal			

CUADRO DE VANOS

ESTUDIOS SUPERIORES

PROYECTO
ESTUDIOS SUPERIORES

CENTRO DE ESTUDIOS
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA

FACULTAD
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA PROFESIONAL
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROGRAMA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

NOMBRES

TESISTAS
César Manuel Martínez Llerena
Bach. Arq.
Jhosara Saldaña Díaz
Bach. Arq.

ASESOR
Luis Calatayud Rosado
Arq.

PLANOS DE ARQUITECTURA

PLANO: PLANTA DE DISTRIBUCIÓN

ESCALA: 1:100

FECHA: ABRIL 2023

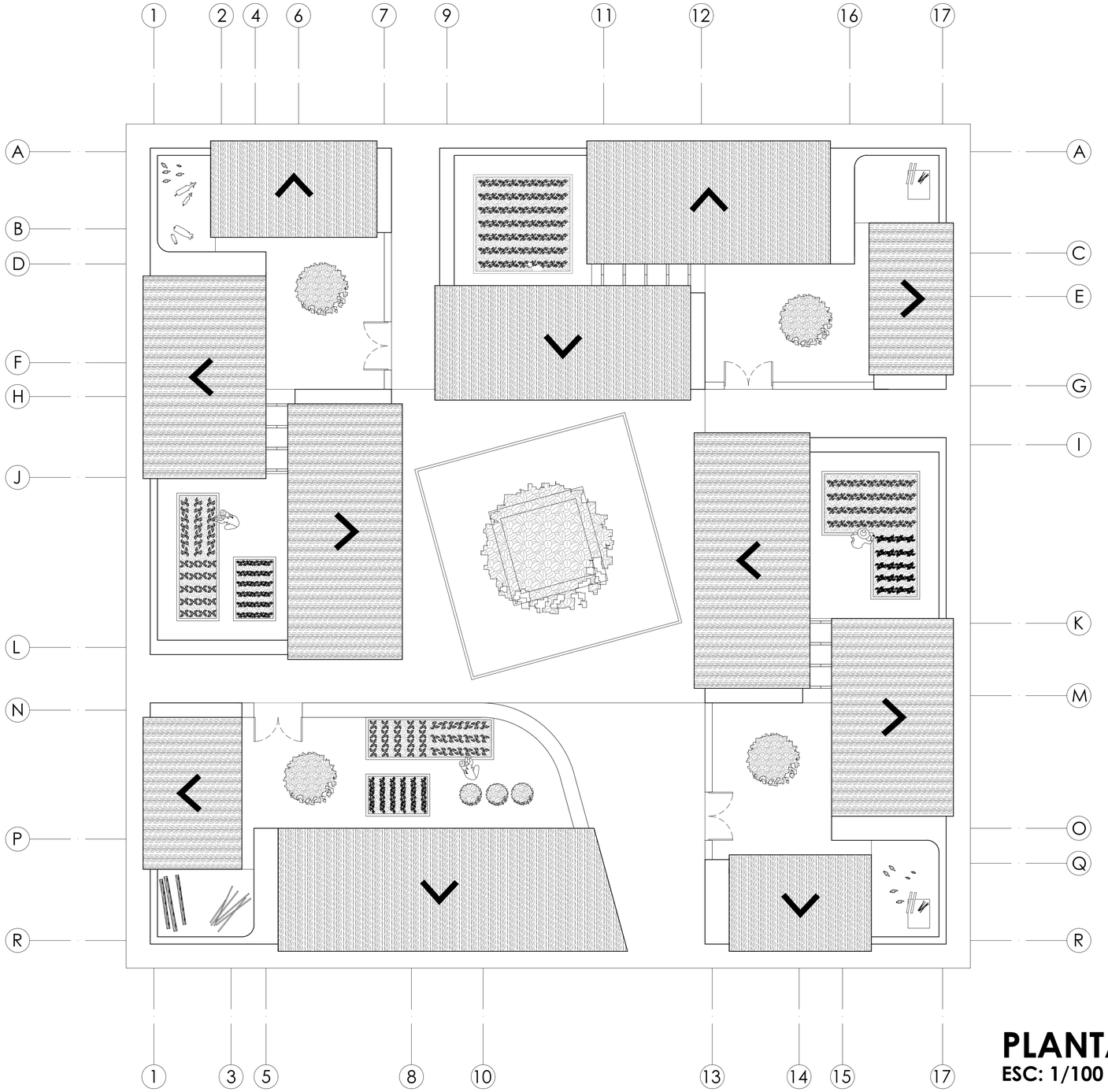
LÁMINA

LÁMINA NRO.: 3

NRO. DE PLANOS: 15

TAMAÑO: A1

A.01



PLANTA DE TECHOS
ESC: 1/100

ESTUDIOS SUPERIORES

PROYECTO
ESTUDIOS SUPERIORES

CENTRO DE ESTUDIOS
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA

FACULTAD
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA PROFESIONAL
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROGRAMA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

NOMBRES

TESISTAS
César Manuel Martínez Llerena
Bach. Arq.

Jhosara Saldaña Diaz
Bach. Arq.

ASESOR
Luis Calatayud Rosado
Arq.

PLANOS DE ARQUITECTURA

PLANO
PLANTA DE TECHOS

ESCALA
1:100

FECHA
ABRIL 2023

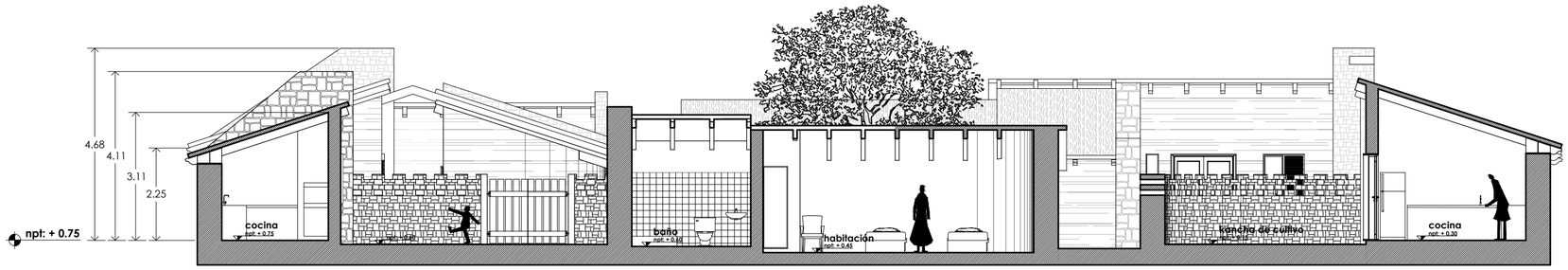
LÁMINA

LÁMINA NRO.
4

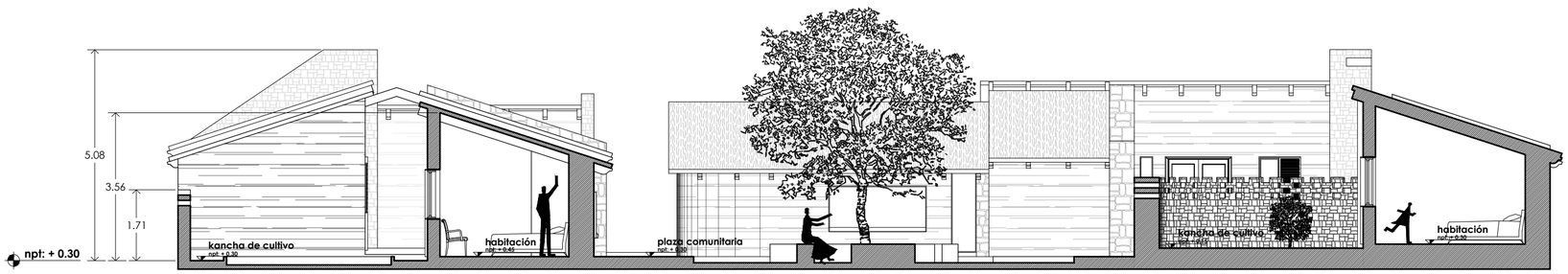
NRO. DE PLANOS
15

TAMAÑO
A1

A.02



CORTE A-A
ESC: 1/100



CORTE B-B
ESC: 1/100

ESTUDIOS SUPERIORES

PROYECTO
ESTUDIOS SUPERIORES

CENTRO DE ESTUDIOS
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA

FACULTAD
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA PROFESIONAL
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROGRAMA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

NOMBRES

TESISTAS
César Manuel Martínez Llerena
Bach. Arq.
Jhosara Saldaña Diaz
Bach. Arq.

ASESOR
Luis Calatayud Rosado
Arq.

PLANOS DE ARQUITECTURA

PLANO: CORTES A-A Y B-B

ESCALA: 1:100

FECHA: ABRIL 2023

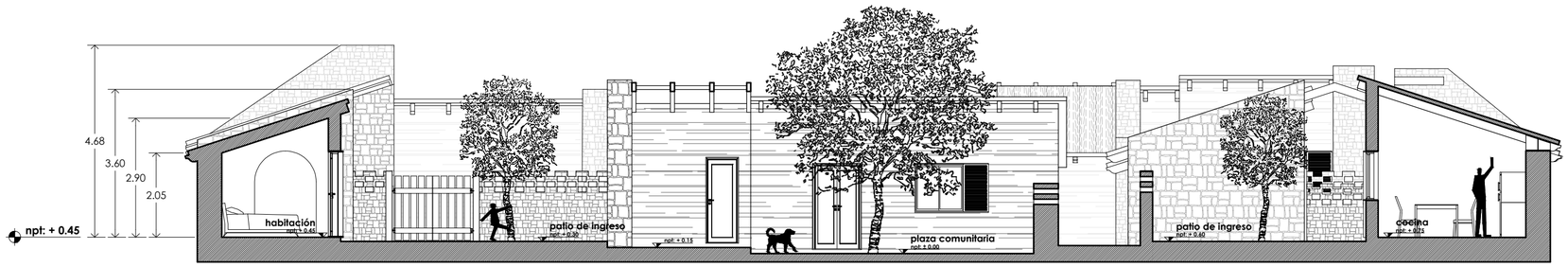
LÁMINA

LÁMINA NRO.: 5

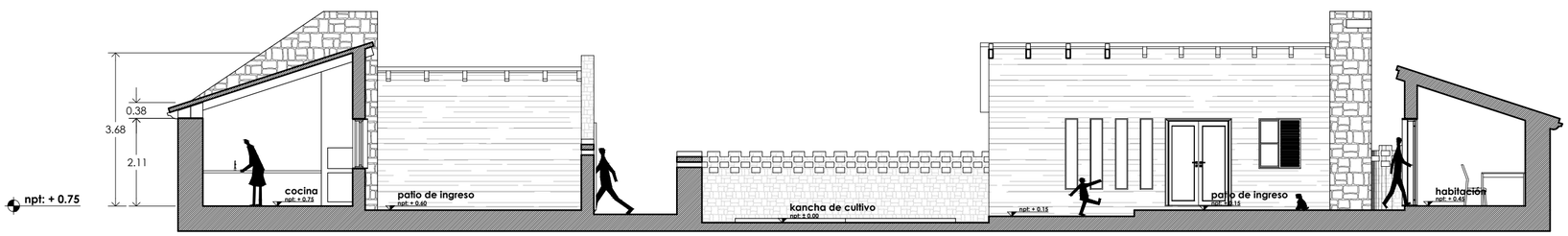
NRO. DE PLANOS: 15

TAMAÑO: A2

A.03



CORTE C-C
ESC: 1/100



CORTE D-D
ESC: 1/100

ESTUDIOS SUPERIORES

PROYECTO
ESTUDIOS SUPERIORES

CENTRO DE ESTUDIOS
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA

FACULTAD
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA PROFESIONAL
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROGRAMA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

NOMBRES

TESISTAS
César Manuel Martínez Llerena
Bach. Arq.
Jhosara Saldaña Diaz
Bach. Arq.

ASESOR
Luis Calatayud Rosado
Arq.

PLANOS DE ARQUITECTURA

PLANO: CORTES C-C Y D-D

ESCALA: 1:100

FECHA: ABRIL 2023

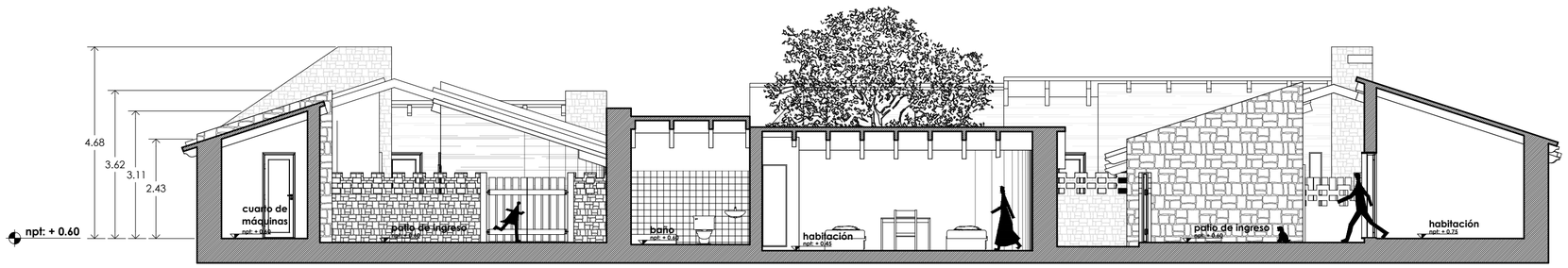
LÁMINA

LÁMINA NRO.: 6

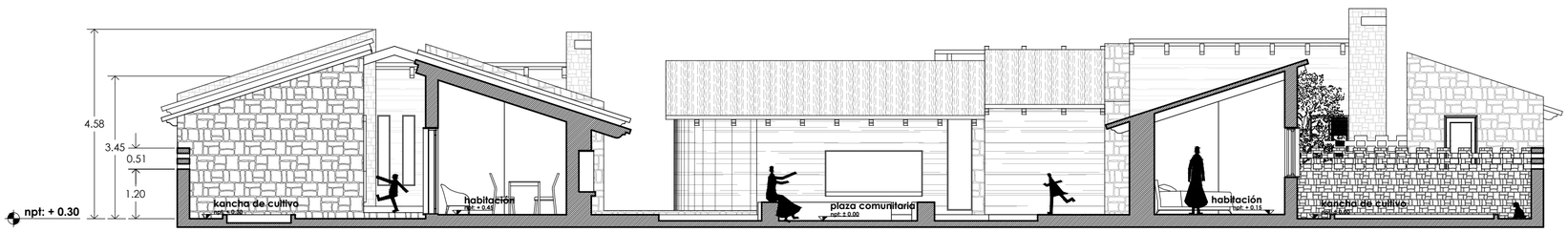
NRO. DE PLANOS: 15

TAMAÑO: A2

A.04



CORTE E-E
ESC: 1/100



CORTE F-F
ESC: 1/100

ESTUDIOS SUPERIORES

PROYECTO
ESTUDIOS SUPERIORES

CENTRO DE ESTUDIOS
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA

FACULTAD
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA PROFESIONAL
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROGRAMA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

NOMBRES

TESISTAS
César Manuel Martínez Llerena
Bach. Arq.
Jhosara Saldaña Diaz
Bach. Arq.

ASESOR
Luis Calatayud Rosado
Arq.

PLANOS DE ARQUITECTURA

PLANO
CORTES E-E Y F-F

ESCALA
1:100

FECHA
ABRIL 2023

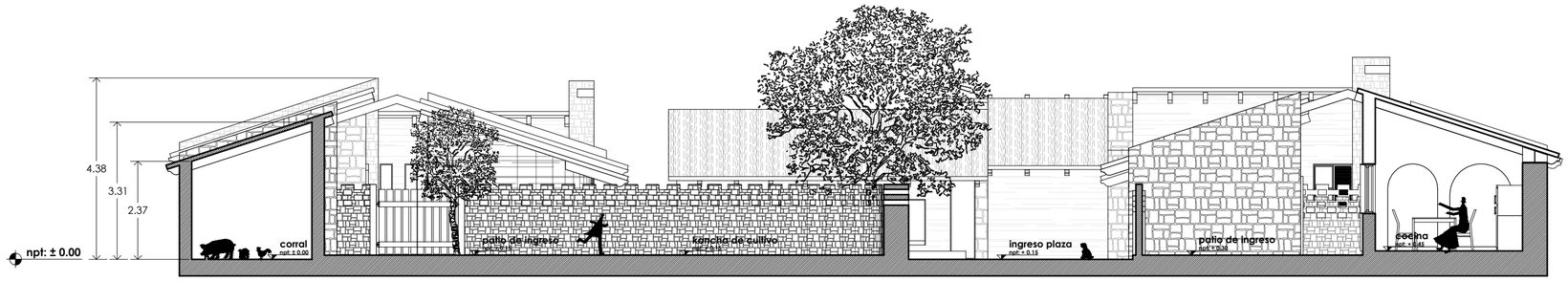
LÁMINA

LÁMINA NRO.
7

NRO. DE PLANOS
15

TAMAÑO
A2

A.05



CORTE G-G
ESC: 1/100



CORTE H-H
ESC: 1/100

ESTUDIOS SUPERIORES

PROYECTO
ESTUDIOS SUPERIORES

CENTRO DE ESTUDIOS
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA

FACULTAD
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA PROFESIONAL
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROGRAMA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

NOMBRES

TESISTAS
César Manuel Martínez Llerena
Bach. Arq.
Jhosara Saldaña Diaz
Bach. Arq.

ASESOR
Luis Calatayud Rosado
Arq.

PLANOS DE ARQUITECTURA

PLANO
CORTES G-G Y H-H

ESCALA
1:100

FECHA
ABRIL 2023

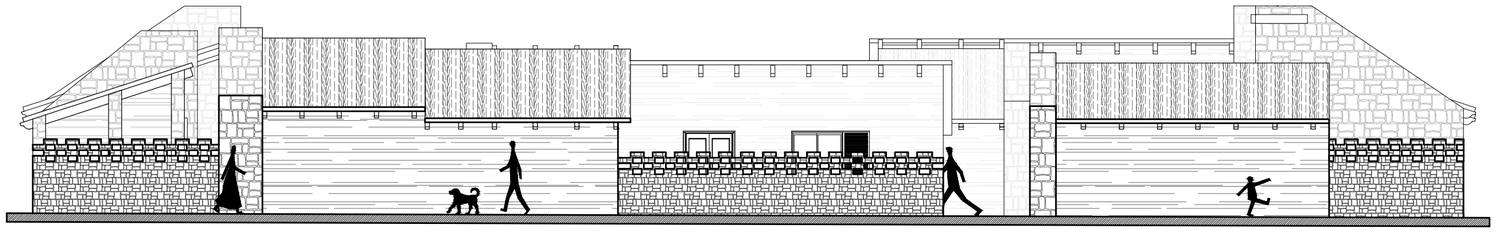
LÁMINA

LÁMINA NRO.
8

NRO. DE PLANOS
15

TAMAÑO
A2

A.06



ELEVACIÓN FRONTAL
ESC: 1/100

ESTUDIOS SUPERIORES

PROYECTO
ESTUDIOS SUPERIORES

CENTRO DE ESTUDIOS
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA

FACULTAD
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA PROFESIONAL
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROGRAMA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

NOMBRES

TESISTAS
César Manuel Martínez Llerena
Bach. Arq.

Jhosara Saldaña Diaz
Bach. Arq.

ASESOR
Luis Calatayud Rosado
Arq.

PLANOS DE ARQUITECTURA

PLANO
ELEVACIONES

ESCALA
1:100

FECHA
ABRIL 2023

LÁMINA

LÁMINA NRO.
9

NRO. DE PLANOS
15

TAMAÑO
A2

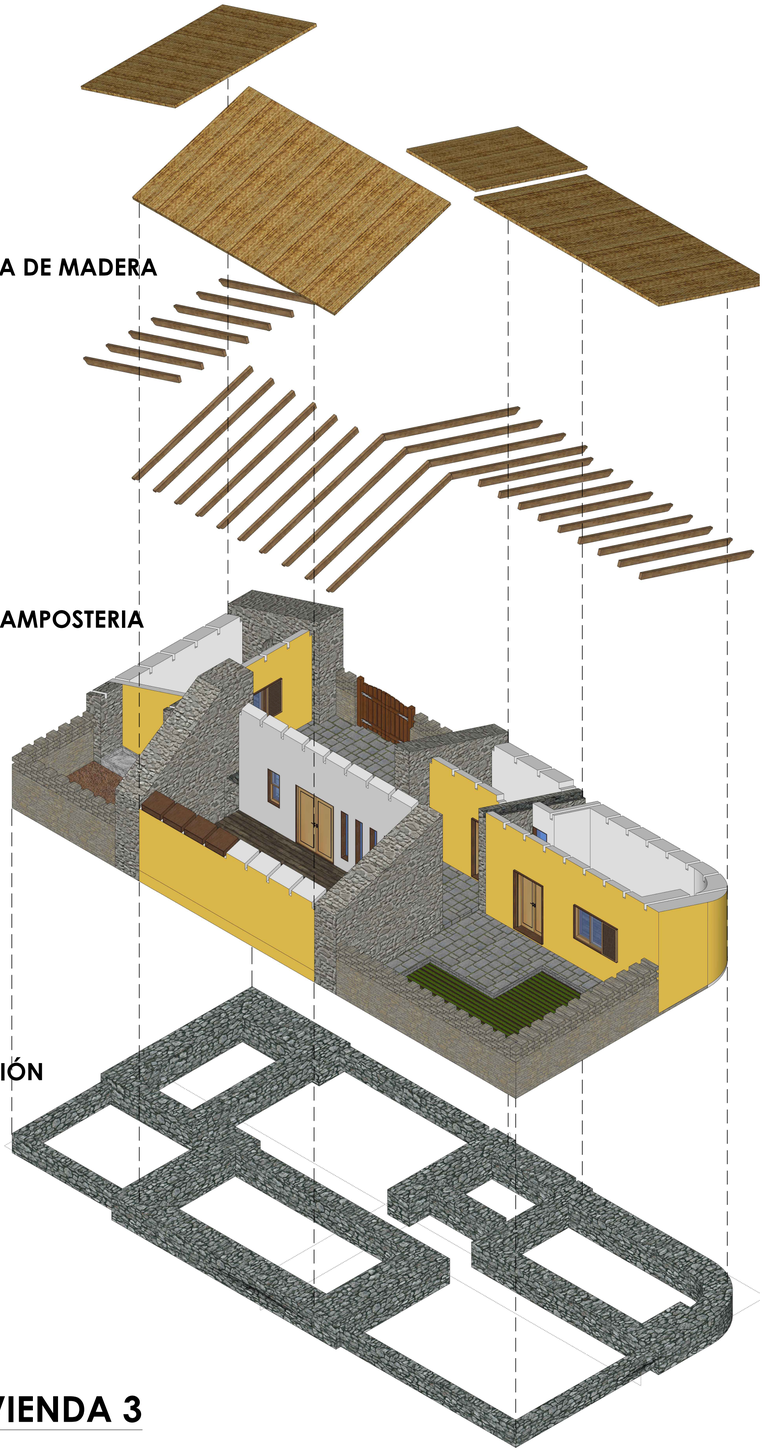
A.07

3 - CUBIERTA DE PAJA DE TRIGO E ICHU

2 - ESTRUCTURA DE MADERA

1 - LOSAS Y MAMPOSTERIA

0 - CIMENTACIÓN



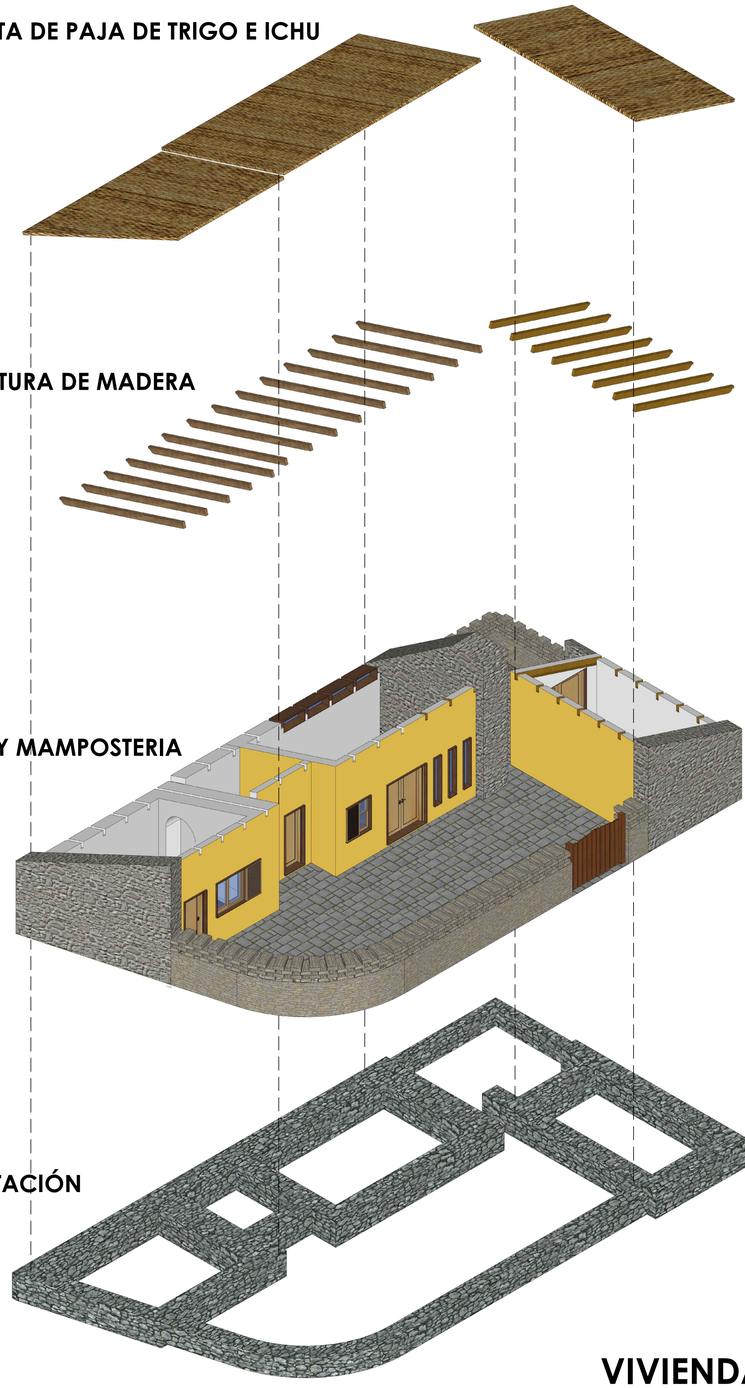
VIVIENDA 3

3 - CUBIERTA DE PAJA DE TRIGO E ICHU

2 - ESTRUCTURA DE MADERA

1 - LOSAS Y MAMPOSTERIA

0 - CIMENTACIÓN



VIVIENDA 4

ESTUDIOS SUPERIORES

PROYECTO
ESTUDIOS SUPERIORES

CENTRO DE ESTUDIOS
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA

FACULTAD
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA PROFESIONAL
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

NOMBRES

TESISTAS
César Manuel Martínez Llerena
Bach. Arq.

Jhosara Saldaña Diaz
Bach. Arq.

ASESOR
Luis Calatayud Rosado
Arq.

PLANOS DE ARQUITECTURA

PLANO
AXONOMETRÍA EXPLOTADA

ESCALA
-

FECHA
ABRIL 2023

LÁMINA

LÁMINA NRO.
11

NRO. DE PLANOS
15

TAMAÑO
A1

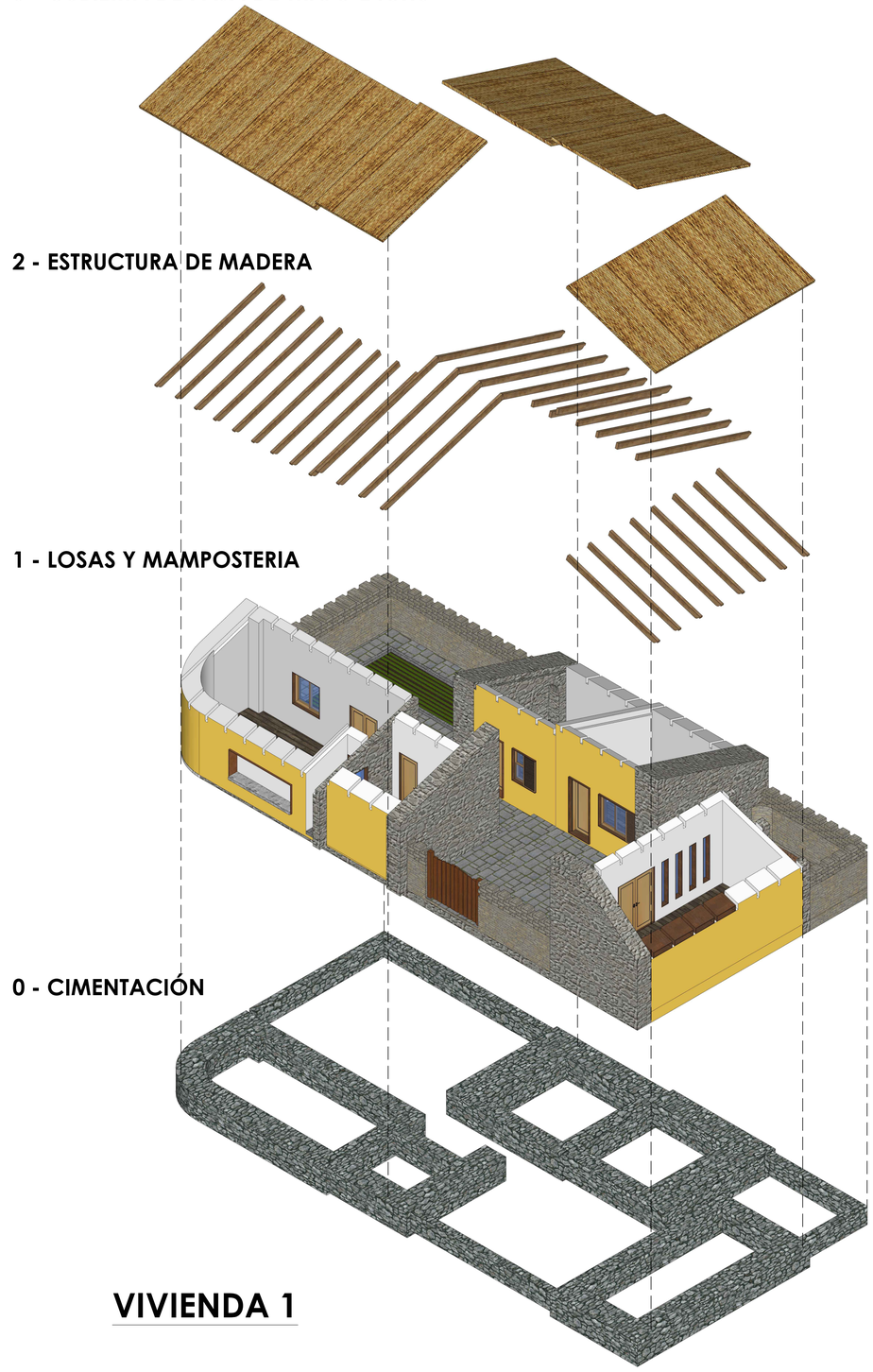
A.09

3 - CUBIERTA DE PAJA DE TRIGO E ICHU

2 - ESTRUCTURA DE MADERA

1 - LOSAS Y MAMPOSTERIA

0 - CIMENTACIÓN



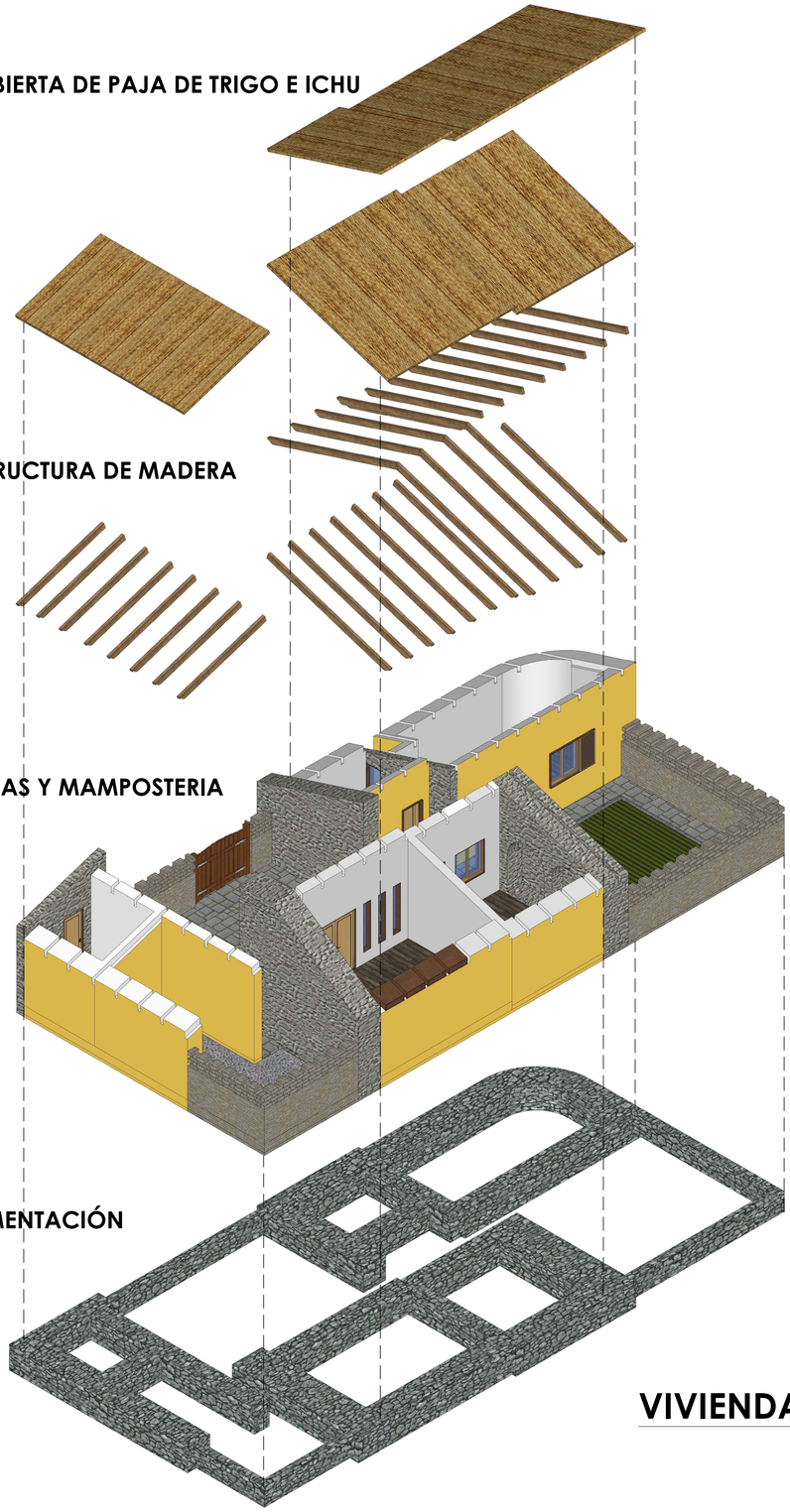
VIVIENDA 1

3 - CUBIERTA DE PAJA DE TRIGO E ICHU

2 - ESTRUCTURA DE MADERA

1 - LOSAS Y MAMPOSTERIA

0 - CIMENTACIÓN



VIVIENDA 2

ESTUDIOS SUPERIORES

PROYECTO
ESTUDIOS SUPERIORES

CENTRO DE ESTUDIOS
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA

FACULTAD
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA PROFESIONAL
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

NOMBRES

TESISTAS
César Manuel Martínez Llerena
Bach. Arq.

Jhosara Saldaña Diaz
Bach. Arq.

ASESOR
Luis Calatayud Rosado
Arq.

PLANOS DE ARQUITECTURA

PLANO
AXONOMETRÍA EXPLOTADA

ESCALA
-

FECHA
ABRIL 2023

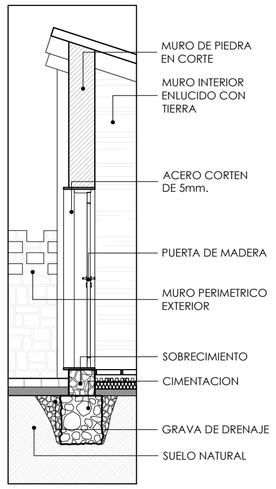
LÁMINA

LÁMINA NRO.
10

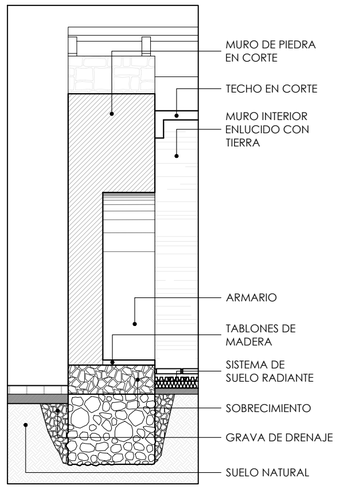
NRO. DE PLANOS
15

TAMAÑO
A1

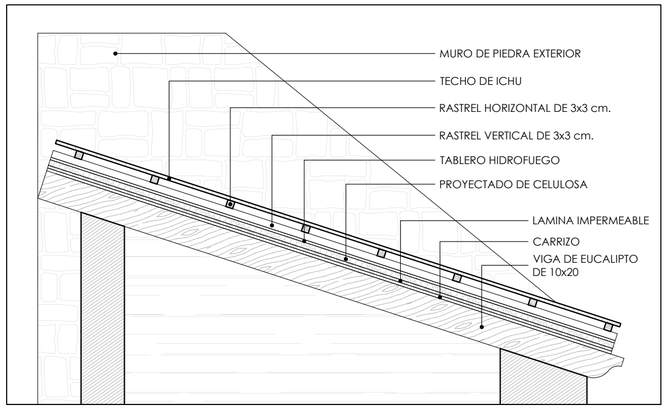
A.08



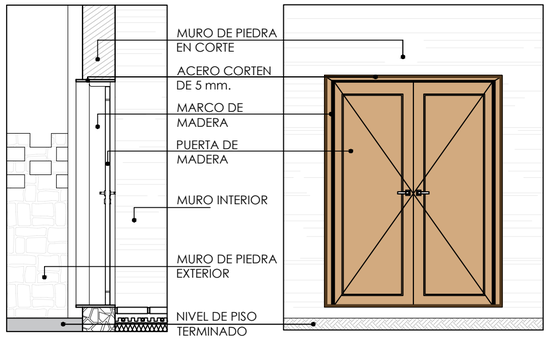
CORTE DE MURO DE TABIQUERÍA/PUERTA
Esc:1/50



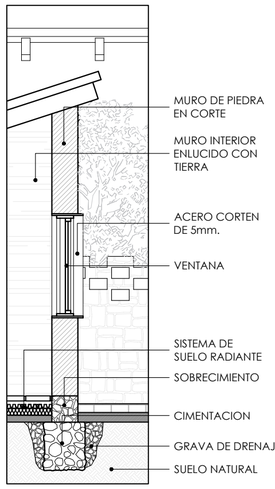
CORTE DE MURO EQUIPADO
Esc:1/50



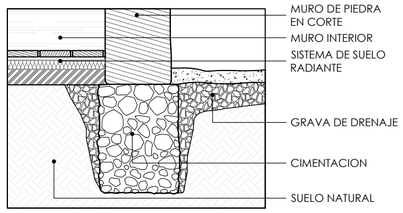
DETALLE DE TECHO
Esc:1/30



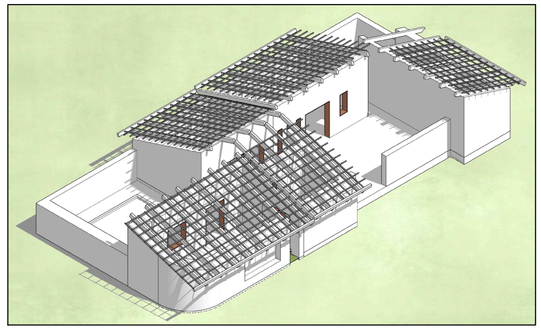
CORTE DE MURO EQUIPADO
Esc:1/40



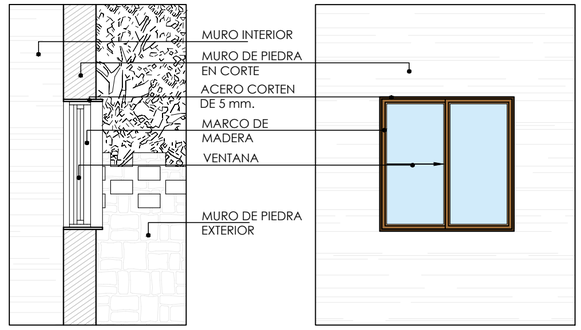
CORTE DE MURO DE TABIQUERÍA/VENTANA
Esc:1/50



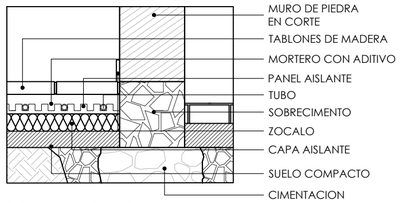
CIMIENTO
Esc:1/30



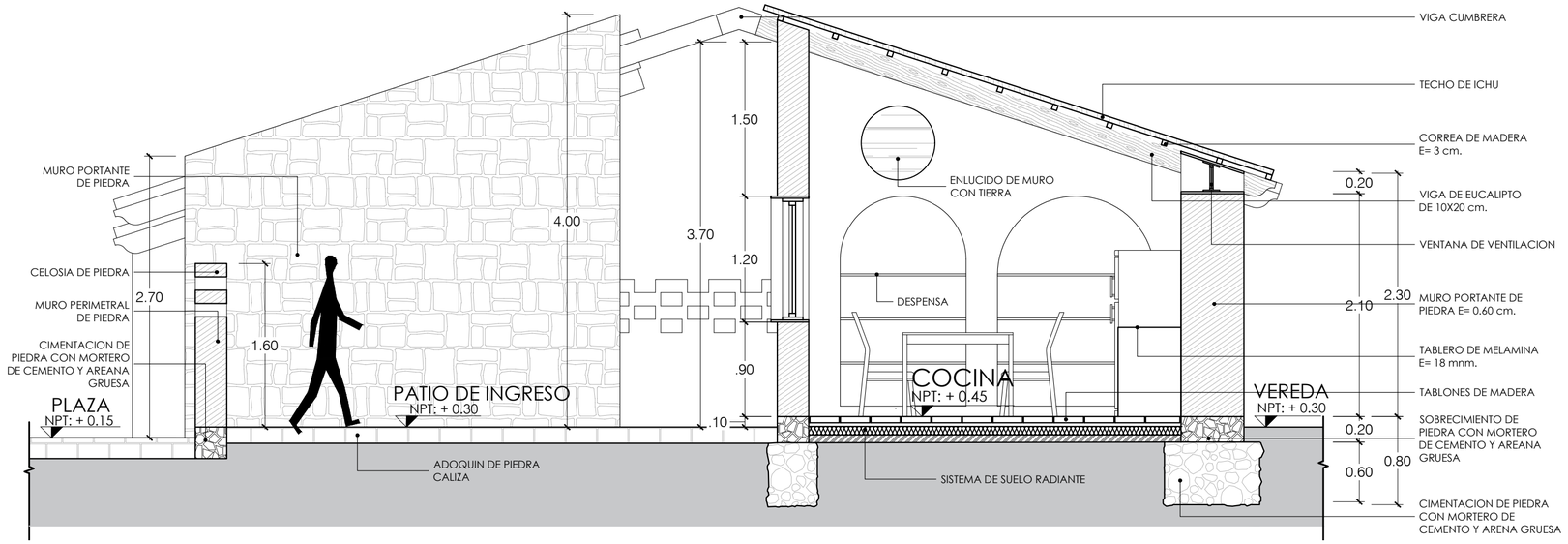
SISTEMA ESTRUCTURAL DE TECHOS
Esc: s/e



CORTE DE MURO EQUIPADO
Esc:1/40



SISTEMA DE SUELO RADIANTE
Esc:1/20

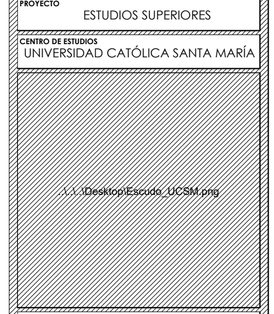


DETALLE CONSTRUCTIVO DE VIVIENDA
Esc:1/40

ESTUDIOS SUPERIORES

PROYECTO
ESTUDIOS SUPERIORES

CENTRO DE ESTUDIOS
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA



FACULTAD
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA PROFESIONAL
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROGRAMA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

NOMBRES

TESISTAS
César Manuel Martínez Llerena
Bach. Arq.
Jhosara Saldaña Diaz
Bach. Arq.

ASESOR
Luis Calatayud Rosado
Arq.

PLANOS DE ARQUITECTURA

PLANO
AXONOMETRÍA EXPLOTADA

ESCALA
-

FECHA
ABRIL 2023

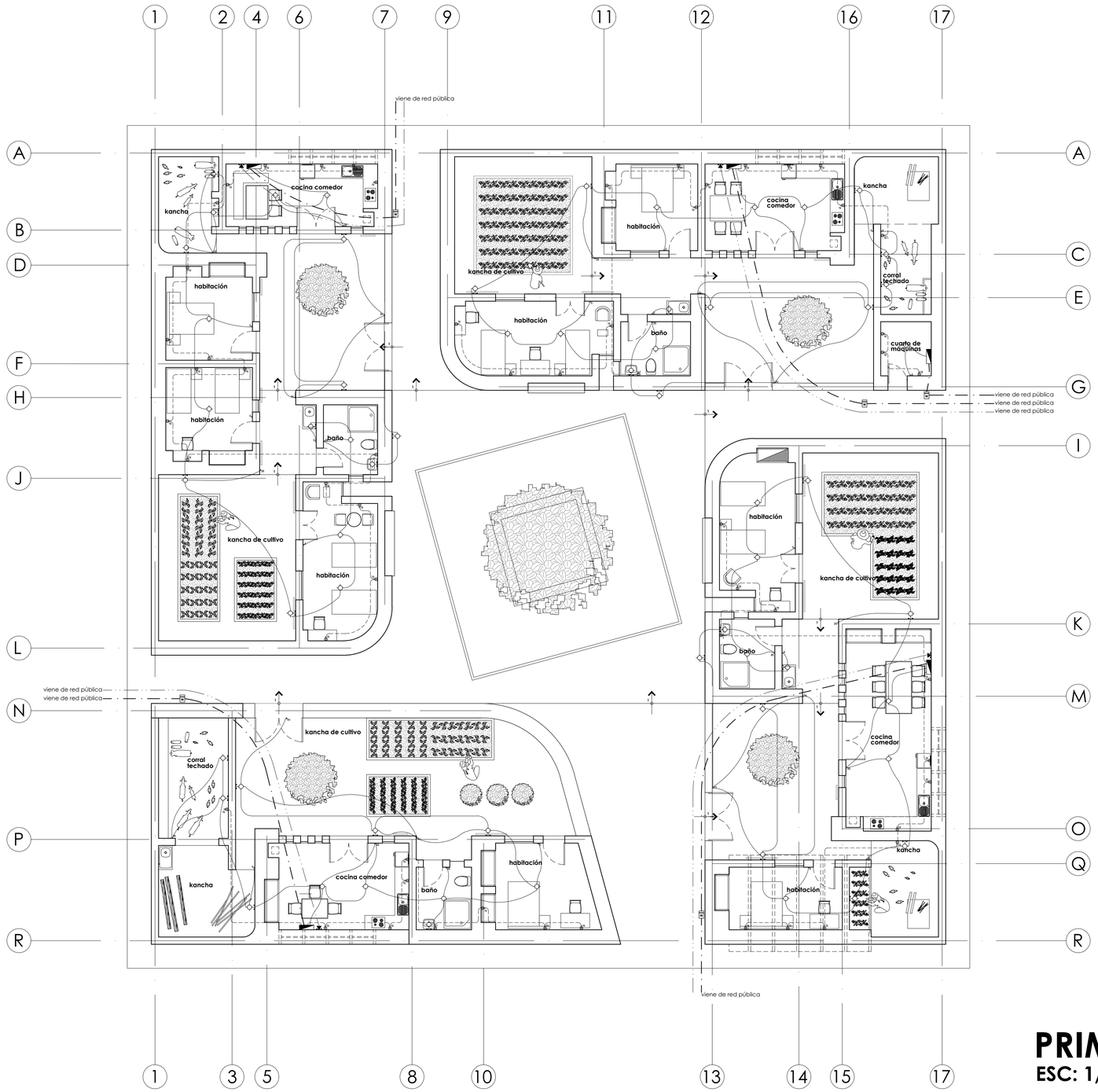
LÁMINA

LÁMINA NRO.
10

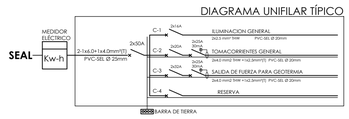
NRO. DE PLANOS
15

TAMAÑO
A1

A.08



LEYENDA INSTALACIONES SANITARIAS	
	CENTRO DE LUZ
	BRAQUETE
	TOMACORRIENTE MITAD SUPERIOR CONMUTADA
	INTERRUPTOR CONMUTADOR
	DUCTO DE VENTILACIÓN
	SILENCIO
	CAJA DE PASE
	CAMPANA TERMOMAGNÉTICA
	TAPA CIEGA
	MEDIDOR DE ENERGÍA



PRIMER NIVEL
ESC: 1/100

ESTUDIOS SUPERIORES

PROYECTO
ESTUDIOS SUPERIORES

CENTRO DE ESTUDIOS
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA

FACULTAD
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA PROFESIONAL
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROGRAMA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

NOMBRES

TESISTAS
César Manuel Martínez Llerena
Bach. Arq.
Jhosara Saldaña Diaz
Bach. Arq.

ASESOR
Luis Calatayud Rosado
Arq.

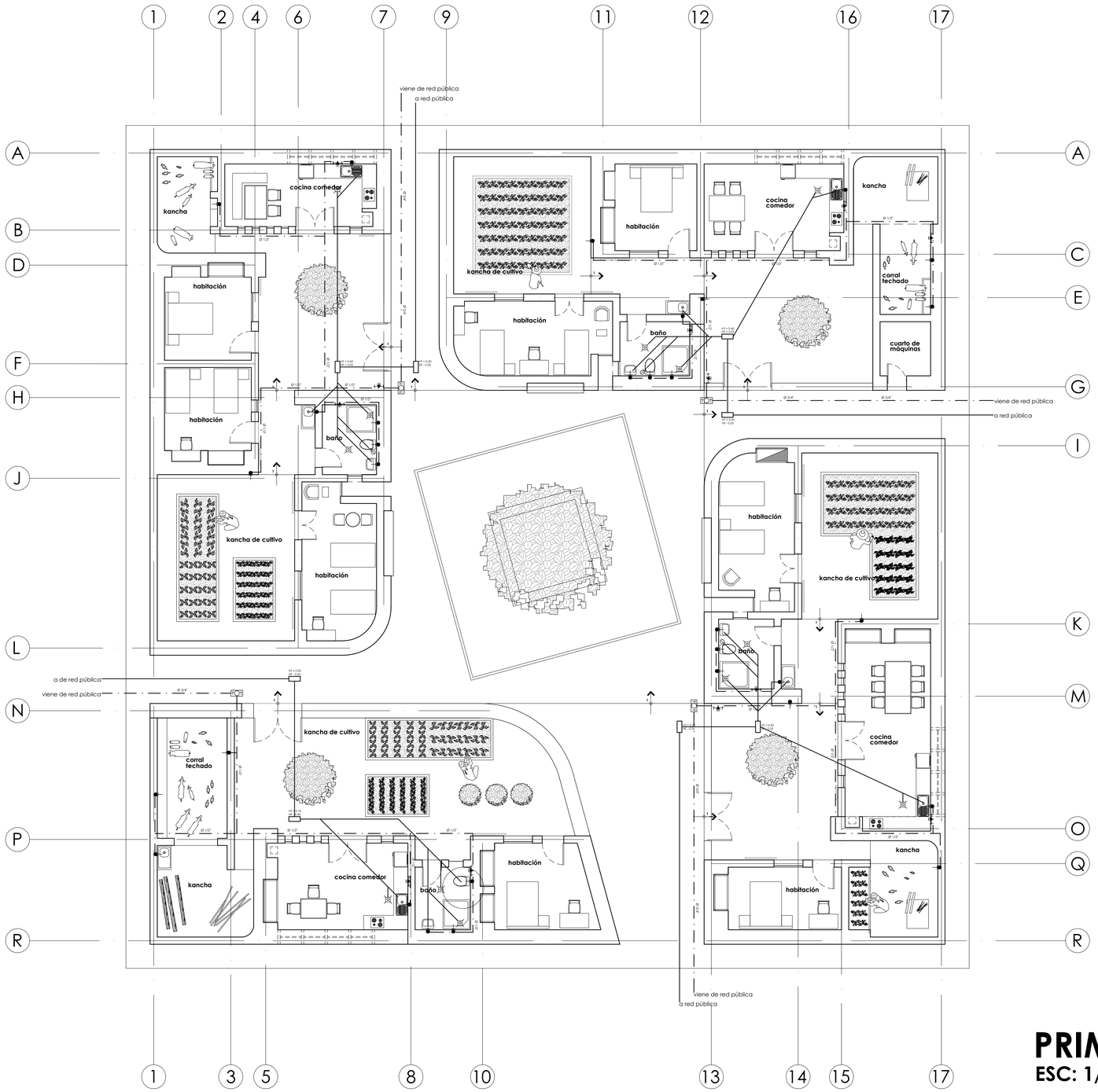
PLANOS DE INSTALACIONES

PLANO: INSTALACIONES ELÉCTRICAS
ESCALA: 1:100
FECHA: ABRIL 2023

LÁMINA

LÁMINA NRO.: 13
NRO. DE PLANOS: 15
TAMAÑO: A1

IE.01



LEYENDA INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
	LLAVE DE PASO
	VÁLVULA DE COMPUERTA
	TUBO O TUBO MONTANTE DE AGUA
	MEDIDOR DE AGUA
	REGISTRO ROSCADO
	SUMIDERO
	CAJA DE REGISTRO

PRIMER NIVEL
ESC: 1/100

ESTUDIOS SUPERIORES

PROYECTO
ESTUDIOS SUPERIORES

CENTRO DE ESTUDIOS
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA

FACULTAD
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA PROFESIONAL
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROGRAMA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

NOMBRES

TESISTAS
César Manuel Martínez Llerena
Bach. Arq.
Jhosara Saldaña Diaz
Bach. Arq.

ASESOR
Luis Calatayud Rosado
Arq.

PLANOS DE INSTALACIONES

PLANO
INSTALACIONES SANITARIAS

ESCALA
1:100

FECHA
ABRIL 2023

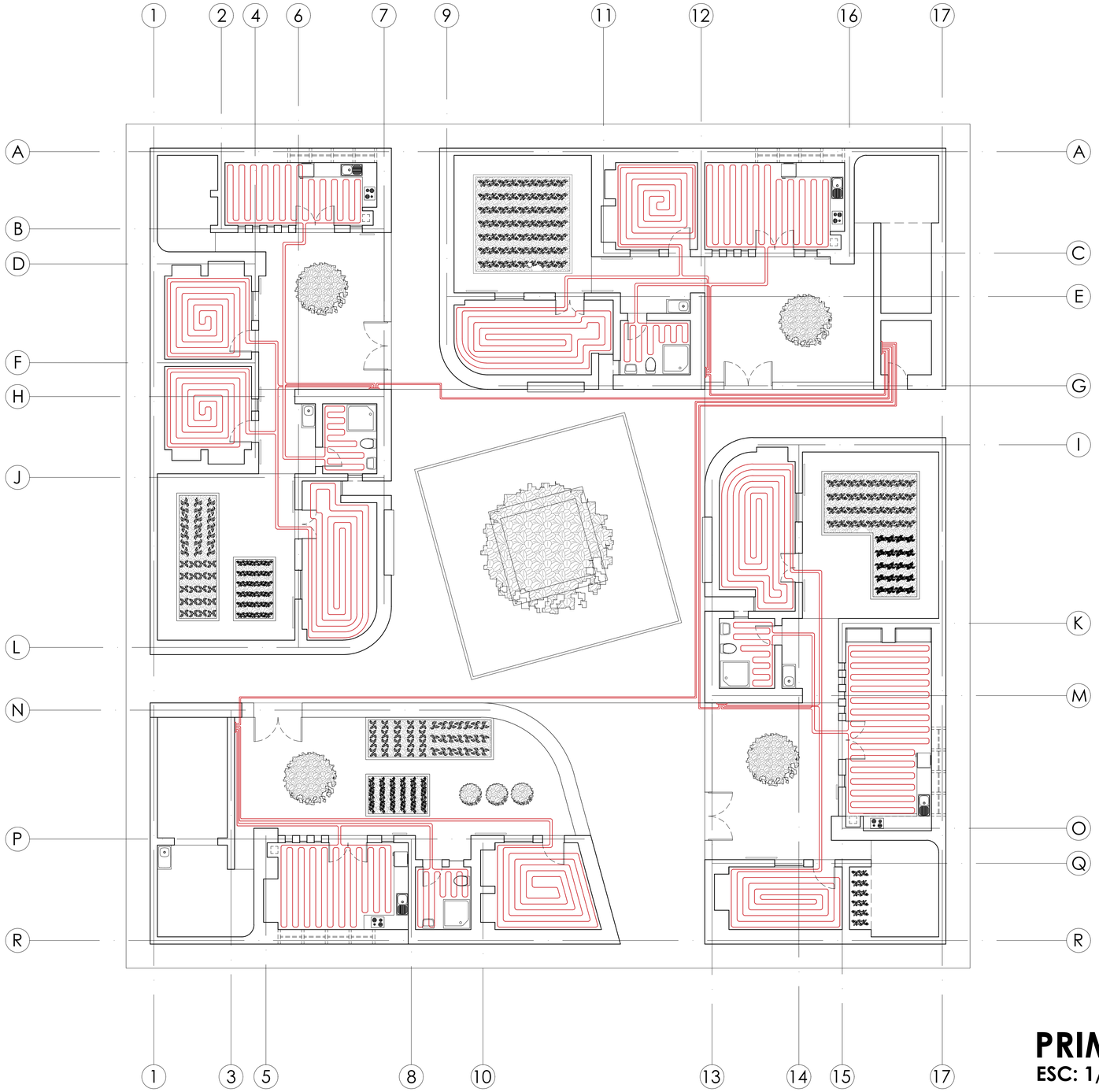
LÁMINA

LÁMINA NRO.
14

NRO. DE PLANOS
15

TAMAÑO
A1

IS.01



PRIMER NIVEL
ESC: 1/100

ESTUDIOS SUPERIORES

PROYECTO
ESTUDIOS SUPERIORES

CENTRO DE ESTUDIOS
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA

FACULTAD
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA PROFESIONAL
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROGRAMA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

NOMBRES

TESISTAS
César Manuel Martínez Llerena
Bach. Arq.

Jhosara Saldaña Diaz
Bach. Arq.

ASESOR
Luis Calatayud Rosado
Arq.

PLANOS DE INSTALACIONES

PLANO
INSTALACIÓNES GEOTÉRMICAS

ESCALA
1:100

FECHA
ABRIL 2023

LÁMINA

LÁMINA NRO.
15

NRO. DE PLANOS
15

TAMAÑO
A1

IG.01