



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**“Identificación de las estrategias de diseño arquitectónico para
lograr el confort térmico en los equipamientos educativos de la
provincia de Puno.”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Arquitecta**

AUTORA:

De La Cruz Baluis, Lesly (ORCID: 0000-0002-0374-7770)

ASESORES:

Arq. Beingolea Del Carpio, Jose Luis (ORCID: 0000-0003-4695-7310)

Arq. Meneses Ramos, Jose Luis (ORCID: 0000-0002-2682-2585)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Análisis Arquitectónico

CHIMBOTE - PERÚ

2020

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a mi tía quien es como una madre para mí, y está apoyándome en cada paso que doy en la vida, así mismo es quien cada día me motiva para seguir adelante y me da las fuerzas para no rendirme nunca.

A mis padres por darme la vida y por el apoyo económico para poder culminar esta etapa profesional.

A Dios, por haber permitido que pueda cumplir todas mis metas planteadas hasta el momento, y por bendecir cada día a mi familia.

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que estuvieron apoyándome desde el día uno para poder culminar esta etapa profesional, a mis padres quien hicieron posible que pueda cumplir mis sueños y a mi tía quien me ayudo a seguir adelante con sus palabras de aliento.

PRESENTACIÓN

El presente trabajo está compuesto por cinco capítulos los cuales se desarrollaron de la siguiente manera: El primer capítulo redacta la problemática actual de la investigación, como inicio y como se mantuvo constante con el paso de los años, después se hace mención a algunos conceptos y teorías relacionados con el tema principal de la investigación, los cuales ayudaran a consolidar una base teórica con fundamentos reales y verídicos

En el capítulo número dos, se hace mención al diseño de la investigación, los cuales son el enfoque y alcances que posee la investigación, así mismo se identifica las herramientas que se emplearán para llegar a contestar las preguntas de investigación, esta información se da mediante una matriz de consistencia en la cual se verán claramente las variables de la investigación con sus respectivos indicadores.

En el capítulo número tres, se observan los resultados hallados de las herramientas expuestas en el capítulo anterior, aquello mediante, fichas de síntesis, fichas de observación, encuestas, entrevistas, comparación de materiales, mapeo de equipamientos, formula de la Transmitancia térmica y finalmente el método fanger.

En el capítulo número cuatro, se introducen los resultados de la investigación, el cual va estar apoyado en los análisis realizados anteriormente y de las teorías y conceptos expuestos en el marco teórico.

En el capítulo número cinco, se redactan las recomendaciones y conclusiones obtenidas en el capítulo número cuatro, los cuales van a ir referidos a cada objetivo, empezando por los específicos y concluyendo con el genérico.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

PRESENTACIÓN

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN

ABSTRACT

I. INTRODUCCIÓN

1.1. APROXIMACIÓN TEMÁTICA	20
1.1.1. Formulación del problema.....	20
1.2. MARCO REFERENCIAL	32
1.2.1. Antecedentes	32
1.2.1.1. Tesis.....	32
1.2.1.2. Libros.....	34
1.2.2. Marco Conceptual	36
1.2.2.1. Educación	36
1.2.2.1.1. Derecho a la educación.....	36
1.2.2.2. Arquitectura educativa	36
1.2.2.2.1. Espacio educativo.....	37
1.2.2.2.1.1. Comportamiento de los espacios educativos.....	37
1.2.2.2.2. Equipamiento educativo.....	37
1.2.2.2.2.1. Terreno para el equipamiento Educativo.....	38
1.2.2.2.2.2. Sistema de los equipamientos educativos.....	39
1.2.2.2.3. Infraestructura.....	42
1.2.2.2.3.1. Infraestructura de servicios educativos.....	42
1.2.2.2.4. Programación arquitectónica.....	43
1.2.2.2.4.1. Ambientes indispensables de la programación arquitectónica.....	44

1.2.2.2.4.2.	Clasificación de los ambientes escolares.....	44
1.2.2.3.	Arquitectura Bioclimática.....	47
1.2.2.3.1.	Principios de la arquitectura bioclimática.....	47
1.2.2.3.2.	Elementos de la arquitectura bioclimática.....	47
1.2.2.3.3.	Aspectos del diseño bioclimático.....	48
1.2.2.3.4.	Factores del diseño bioclimático.....	48
1.2.2.3.5.	Aplicación del diseño bioclimático en centros educativos.....	49
1.2.2.3.6.	Ganancias y pérdidas.....	49
1.2.2.4.	Estrategias de diseño.....	49
1.2.2.5.	Recomendaciones de diseño para centros educativos.....	52
1.2.2.6.	Carta solar estereográfica.....	53
1.2.2.6.1.	Las estaciones.....	54
1.2.2.6.1.1.	Solsticio y Equinoccios.....	54
1.2.2.7.	Confort térmico.....	54
1.2.2.7.1.	Temperatura de confort para el hombre y ambiente.....	54
1.2.2.7.2.	Factores y parámetros que intervienen en el confort térmico.....	55
1.2.2.7.2.1.	Factores ambientales.....	55
1.2.2.7.2.2.	Factores personales.....	58
1.2.2.7.2.2.1.	Fisiológicos.....	58
1.2.2.7.2.2.2.	Socioculturales.....	59
1.2.2.7.3.	Técnicas para la evaluación de un ambiente térmico.....	59
1.2.2.7.3.1.	Abaco psicrométrico.....	59
1.2.2.7.3.2.	Diagrama de Givonni y diagrama de Olgyay.....	59
1.2.2.8.	Inercia térmica.....	61
1.2.2.9.	Conductividad térmica.....	60
1.2.2.10.	Calor específico.....	61
1.2.2.11.	Densidad.....	61
1.2.3.	MARCO CONTEXTUAL.....	61
1.2.3.1.	Análisis de la región Alto andina.....	61
1.2.3.1.1.	Zona climática del Perú.....	61
1.2.3.1.2.	Geografía.....	63
1.2.3.1.3.	Población alto andina.....	63
1.2.3.2.	Características del hábitat alto andino.....	63

1.2.3.2.1.	Característica geomorfológica.....	63
1.2.3.2.2.	Característica paisajística.....	64
1.2.3.2.3.	Característica climática.....	64
1.2.3.2.3.1.	Clima.....	64
1.2.3.2.3.2.	Temperatura.....	65
1.2.3.2.3.3.	Humedad.....	66
1.2.3.2.3.4.	Viento.....	66
1.2.3.2.3.5.	Precipitaciones.....	68
1.2.3.2.3.6.	Heladas.....	68
1.2.3.3.	Análisis del departamento de Puno.....	69
1.2.3.3.1.	Geografía del departamento de Puno.....	69
1.2.3.3.2.	Población del departamento de Puno.....	69
1.2.3.4.	Características del hábitat de Puno.....	70
1.2.3.4.1.	Característica geomorfológica.....	70
1.2.3.4.2.	Característica paisajística.....	70
1.2.3.4.3.	Características climáticas.....	70
1.2.3.4.3.1.	Clima.....	70
1.2.3.4.3.2.	Temperatura.....	71
1.2.3.4.3.3.	Humedad.....	71
1.2.3.4.3.4.	Viento.....	72
1.2.3.4.3.5.	Precipitaciones.....	72
1.2.4.	MARCO HISTÓRICO.....	72
1.2.4.1.	Arquitectura vernácula.....	72
1.2.4.2.	Materiales tradicionales.....	72
1.2.4.2.1.	Materiales tradicionales de la región alto andina.....	74
1.2.4.2.2.	Propiedades de los materiales tradicionales.....	74
1.2.4.3.	Tecnologías constructivas.....	75
1.2.4.3.1.	Tecnologías constructivas tradicionales mejoradas.....	75
1.2.4.3.2.	Tecnologías constructivas tradicionales de la región alto andina.....	76
1.2.5.	BASE TEÓRICA.....	76
1.2.5.1.	Teoría de Javier Pulgar – Regiones naturales del Perú.....	76
1.2.5.2.	Teoría de la ecología.....	78
1.2.5.3.	Teoría de la inercia y el balance térmico.....	79

1.2.5.4. Teoría del método Fanger.....	80
1.2.6. MARCO NORMATIVO.....	81
1.2.6.1. Reglamento nacional de edificaciones (Norma A0.40).....	81
1.2.6.2. MINEDU- Normas técnicas (Criterios de diseño de locales escolares de primaria y secundaria)	82
1.2.6.3. Ley general de educación (Ley N° 28044).....	82
1.2.6.4. Ley n° 30021 – Ley de promoción de la alimentación saludable para niños y adolescentes.....	83
1.2.6.5. Norma EM.110 confort térmico y lumínico con eficiencia energética (El peruanito).....	83
1.2.6.6. Código técnico sostenible.....	85
1.2.6.7. Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos – MINEDU.....	85
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	85
1.3.1. Pregunta de investigación.....	85
1.3.2. Identificación del objetivo.....	86
1.3.3. Matriz de correspondencia.....	86
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	88
1.4.1. Justificación.....	88
1.4.1.1. Justificación teórica.....	88
1.4.1.2. Justificación practica.....	88
1.4.1.3. Justificación social.....	88
1.4.1.4. Contribución.....	89
1.5. ALCANCES Y DELIMITACIONES.....	89
1.5.1. Alcances.....	89
1.5.2. Limitaciones.....	89
II. MÉTODO	
2.1. Diseño de investigación.....	92
2.1.1. Por su enfoque.....	92
2.1.2. Por su alcance	92
2.1.3. Diseño de instrumento.....	93
2.1.3.1. Técnica o método.....	93
2.1.3.2. Instrumento o herramienta.....	93
2.1.3.3. Matriz de consistencia.....	94

2.2. Método de muestreo.....	96
2.3. Rigor científico.....	96
2.4. Aspectos éticos.....	96
III. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS	
3.1. OBJETIVO ESPECÍFICO NUMERO 1.....	98
3.1.1. Ficha de síntesis.....	99
3.1.2. Climate consultant.....	100
3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO NUMERO 2.....	113
3.2.1. Ficha de síntesis.....	114
3.2.2. Formula de la Transmitancia térmica.....	115
3.2.3. Cuadro comparativo de los materiales.....	125
3.3. OBJETIVO ESPECÍFICO NUMERO 3.....	126
3.3.1. Entrevista.....	127
3.3.2. Encuesta.....	131
3.3.3. Mapeo de equipamientos.....	137
3.3.4. Método fanger.....	144
3.4. OBJETIVO ESPECÍFICO NUMERO 4.....	162
3.4.1. Fichas de observación.....	163
3.4.1.1. Plan selva.....	163
3.4.1.2. Jerusalén de mirado.....	169
3.4.1.3. Escuela territorio sierra.....	176
IV. DISCUSIÓN	
4.1. OBJETIVO ESPECÍFICO NUMERO 1.....	183
4.2. OBJETIVO ESPECÍFICO NUMERO 2.....	185
4.3. OBJETIVO ESPECÍFICO NUMERO 3.....	187
4.4. OBJETIVO ESPECÍFICO NUMERO 4.....	189
4.5. OBJETIVO GENÉRICO.....	190
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	194
REFERENCIAS.....	197

ANEXO

ÍNDICE DE FIGURA

Figura N ^a 01: Mapa de zona climática del Perú.....	27
Figura N ^a 02: Climate Consultant.....	28
Figura N ^a 03: Barreras de vientos.....	52
Figura N ^a 04: Captación de la radiación solar por ambiente.....	53
Figura N ^a 05: Carta solar estereográfica de la ciudad de Puno, Perú.....	53
Figura N ^a 06: Confort térmico en función a temperatura radiante.....	56
Figura N ^a 07: Confort térmico en función a humedad relativa.....	57
Figura N ^a 08: Diagrama de Givonni.....	60
Figura N ^a 09: Diagrama de Olgyay.....	60
Figura N ^a 10: Mapa de zonificación bioclimática del Perú.....	62
Figura N ^a 11: Climate consultant (invierno).....	64
Figura N ^a 12: Climate consultant (verano).....	65
Figura N ^a 13: Rosa de viento de Huaraz.....	67
Figura N ^a 14: Rosa de viento de Puno.....	67
Figura N ^a 15: Ubicación de departamento de Puno	69
Figura N ^a 16: Climate consultant invierno - Puno.....	71
Figura N ^a 17: Climate consultant verano - Puno	71
Figura N ^a 18: División de las 8 regiones de Burga Javier.....	77
Figura N ^a 19: Cuadros del sistema educativo y sus edificaciones – norma A.0.40.....	81
Figura N ^a 20: Cuadros de la clasificación bioclimática – norma EM.110.....	84
Figura N ^a 21: Límites máximos de la Transmitancia térmica	84

ÍNDICE DE FICHAS

Ficha N ^a 01: síntesis de las características del terreno.....	99
Ficha N ^a 02: síntesis de los materiales y tecnologías tradicionales.....	114
Ficha N ^a 03: comparación de los materiales.....	125
Ficha N ^a 04 – N ^o 10: Mapeo de los equipamientos educativos de la zona.....	137
Ficha N ^a 11 – N ^o 30: análisis de casos	163

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico N ^a 01: Rango de temperatura.....	101
Grafico N ^a 02: Radiación solar	102
Grafico N ^a 03: Humedad relativa.....	103
Grafico N ^a 04: Temperatura de invierno.....	104
Grafico N ^a 05: Temperatura de verano.....	105
Grafico N ^a 06: Estrategias de diseño.....	106
Grafico N ^a 07: Componente Adobe.....	115
Grafico N ^a 08: Componente Quincha.....	115
Grafico N ^a 09: Componente Champa.....	116
Grafico N ^a 10: Peso específico.....	116
Grafico N ^a 11: Plasticidad.....	117
Grafico N ^a 12: Conductividad.....	117
Gráfico N ^o 13: Resistencia a la compresión	118
Grafico N ^a 14: Fuerza.....	118
Grafico N ^a 15: Resistencia térmica.....	119
Grafico N ^a 16: Calor específico.....	119
Grafico N ^a 17: Densidad.....	120
Grafico N ^a 18: Conductividad térmica.....	120
Grafico N ^a 19: Transmitancia térmica.....	122
Gráfico N ^o 20 N ^o 26: ENCUESTAS.....	113
Gráfico N ^o 27: ENCUESTAS.....	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N ^a 01: Población de la zona alto andina.....	26
Tabla N ^a 02: Zona de influencia referencial urbano-rural.....	39
Tabla N ^a 03: Ubicación de provincias con zona bioclimática.....	41
Tabla N ^a 04: Ambientes de espacios pedagógicos básicos.....	45
Tabla N ^a 05: Ambientes de espacios pedagógicos complementarios.....	46
Tabla N ^a 06: Temperatura de confort del ambiente.....	55
Tabla N ^a 07: Ubicación de provincias.....	62
Tabla N ^a 08: Tabla de temperatura.....	65
Tabla N ^a 09: Tabla de humedad.....	66
Tabla N ^a 10: Tabla de precipitaciones.....	68
Tabla N ^a 11: Ubicación provincias.....	68
Tabla N ^a 12: Matriz de correspondencia.....	86
Tabla N ^o 13: Matriz con hipótesis.....	90
Tabla N ^a 14: Matriz de consistencia.....	95
Tabla N ^a 15: Objetivo N ^o 1	98
Tabla N ^a 16: Objetivo N ^o 2	113
Tabla N ^o 17: Transmitancia térmica.....	124
Tabla N ^a 18: Objetivo N ^o 3	126
Tabla N ^o 19: Objetivo N ^o 4	162

RESUMEN

El propósito del presente trabajo de investigación es dar a conocer el gran déficit que existe en el sector educativo y como este se ve más transgredido en las zonas rurales del país y más aún en donde existen carencias económicas muy notorias. Es por ello que se optó por elegir el departamento de Puno puesto pertenece a una de las zonas más pobres del Perú según información extraída del INEI.

Según lo planteado en la problemática de la investigación se pudo notar como a pesar del incremento económico que se le dio al sector educativo este no fue suficiente para satisfacer las necesidades de las poblaciones vulnerables, llevándolo así a permanecer en equipamientos deficientes y poco atractivos.

Teniendo en cuenta el lugar de intervención y el objeto se estudió se buscan estrategias arquitectónicas las cuales sean capaces de lograr el adecuado funcionamiento de dichos equipamientos y que los usuarios puedan desenvolverse cómodamente dentro de este. Es por ello que se plantea un estudio del lugar, la identificación de las características de este, un mapeo del estado de los equipamientos existente y el comportamiento del usuario con la edificación, todo ello con el fin de obtener, estrategias que sean capaces de brindar un buen funcionamiento a la edificación.

Palabras clave: confort térmico – equipamiento educativo – estrategias de diseño

ABSTRACT

The purpose of this research work is to publicize the great deficit that exists in the educational sector and how it is more violated in rural areas of the country and even more so where there is very notable economic care. That is why it was decided to choose the department of Puno since it belongs to one of the poorest areas of Peru according to the information extracted from the INEI.

According to what was stated in the research problem, it could be reported that despite the economic increase that it gave to the educational sector, this was not enough to meet the needs of vulnerable populations, thus leading them to remain in poor and difficult equipment.

Taking into account the place of intervention and the object studied, architectural strategies will be sought which are capable of achieving the proper functioning of said equipment and that users can comfortably operate within it. That is why a study of the place is proposed, the identification of its characteristics, a mapping of the state of the existing equipment and the behavior of the user with the building, all in order to obtain strategies that are specific to providing a good operation to the building.

Keywords: thermal comfort - educational equipment - design strategies

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

1.1. APROXIMACIÓN TEMÁTICA

La deficiencia de la infraestructura educativa pública se ha normalizado tanto en el territorio nacional que para la sociedad ver un centro educativo carente de servicios básicos, o que no posea ambientes adecuados para brindar una educación digna, no es nada extraño. Pues este tipo de problemas es muy recurrente de ver en las zonas rurales, pues es el lugar donde los pobladores carecen de un buen sustento económico y sienten que han sido olvidados por el estado, debido a que no ven ningún apoyo monetario para solventar las necesidades que estos centros de estudio poseen.

La deficiencia de estas instituciones educativas públicas, obliga a la población a matricular a sus hijos en centros educativos de paga, porque estos les brinda ambientes amplios, limpios, cómodos y adecuados para que los jóvenes y niños puedan desempeñar sus habilidades cognitivas y creativas.

1.1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La educación en el Perú

La educación en el Perú no es una prioridad para el estado peruano, aquello se da a notar en el bajo presupuesto que se invierte al sector educativo público, según el BID¹, el Perú invierte S/459 por alumno de una escuela regular, ubicándose así entre los países sudamericanos que menos invierte en educación, lo cual causa la existencia de un bajo desempeño educativo, la falta de materiales y una inadecuada infraestructura, afectando así a un aproximado de 10 150,250 alumnos de escuelas públicas, tanto urbanas (66%) como rurales (34%).

El sistema educativo en el Perú posee una deficiente calidad educativa, y el vicepresidente del CNE². Sabe bien que uno de los grandes problemas por la que está pasando la educación es la carencia de equidad y calidad, pues él afirma que; *“El Perú es un país demasiado inequitativo en términos de calidad educativa”*, debido a que en la prueba *“Evaluaciones censal estudiantil”*³.realizada en el año

¹ Realizado por: Banco interamericano de desarrollo

² Realizado por: Consejo nacional de educación

³ Realizado por: Ministerio de educación

2013, hubo una gran diferencia entre dos regiones del país, siendo los alumnos de Moquegua los que obtuvieron mejores calificaciones, obteniendo resultados 3 veces más favorables que los alumnos de la región de Loreto, esto dio a notar que la educación en el país es evidentemente desigual.

El bajo nivel educativo que posee el Perú, viene siendo percibido desde unos años antes y prueba de ello se vio reflejado cerca del 2009, cuando se empleó la prueba PISA, a 65 países latinos, y el Perú se posicionó en el puesto 63 del área de comprensión de texto y razonamiento matemático y en el 64 de ciencias. Ubicando así a un 65% de los estudiantes del Perú por debajo del NIVEL 2 de la prueba PISA, lo cual quiere decir que poseen los conocimientos básicos para participar en este concurso, pero su nivel no es alto a comparación del 0.4 o 0.2 % de los alumnos peruanos que sí lograron posicionarse en los NIVELES 5 y 6 de esta prueba, obteniendo así la oportunidad de adquirir ganancias competitivas.

En los últimos años el sistema educativo ha venido atravesando grandes cambios, como el incremento de la inversión pública en el año 2017⁴, subiendo así cada año, ya en el 2018 se vio un presupuesto de S/27,430 millones, y para el año 2019 este monto llegó a S/30,628 millones. Los cuales servirán para mejorar la calidad educativa del país, tanto en la estructura educativa como en la infraestructura del equipamiento educativos, así también fue necesario incrementarles los sueldos a los docentes, como manera de motivación, debido a que ellos son los que tratan diariamente con los jóvenes. Otro de los cambios que se realizó en los últimos años fue mejorar la estructura educativa, lo cual llevo que el nivel educativo subiera unos puntos en la última prueba PISA realizada.

En la actualidad el sector educativo viene atravesando un gran desafío, debido al aislamiento social obligatorio⁵, trayendo consigo la suspensión de las clases presenciales y creación de un sistema educativo virtual el cual tiene que llegar a todos los estudiantes del país, pero esta no es la realidad, debido a que según un estudio realizado por el CENSO NACIONAL 2017, en el país solo existe un 34 % hogares urbanos con estudiantes que poseen computadoras y un 28% de estos

⁴ Según la INEI el gasto en el sector público fue de 3.5% del PBI

⁵ Acción que está tomando el estado peruano y el mundo entero a causa de una pandemia (COVID-19)

posee acceso a internet, estas cifras cambian radicalmente cuando se habla del sector rural, debido de que ahí solo existe un 3% de hogares que poseen computadoras. Estas cifras son preocupantes cuando se habla que la educación en el Perú se viene trasladando del colegio a los hogares, con una estrategia recientemente implementada e improvisada, en donde nuevamente deja mucho que desear la calidad educativa que se le brinda a los niños y adolescentes del país.

Estos resultados podrían cambiar con una mayor inversión en el sector educativo trayendo consigo un mejor desempeño pedagógico⁶. Llevando a la educación del país a forma seres humanos saludables tanto social, física como mentalmente, personas con buenos valores, productivas y capaces de desenvolverse en cualquier campo. Es esencial tener en cuenta aquello debido a que los recintos educativos son edificaciones en donde los jóvenes y niños pasan la gran parte del día después de sus hogares.

Infraestructura Educativa

En los últimos tiempos se puede percibir un aumento económico en el sector educativo trayendo consigo el incremento de los sueldos de los docentes e inversión en los materiales de aprendizaje, dejando de lado la infraestructura educativa. Lo cual da a los jóvenes y niños la sensación de seguridad, aquello se puede comprobar en un estudio realizado por el MINEDU⁷. Según el MINEDU, en su estudio *Una edificación educativa segura, con servicios básicos y mobiliarios necesario*, especifican que; *“Lo mínimo que debe poseer una centro educativo para cerrar la brecha entre una educación digna y deficiente es la buena infraestructura de los equipamientos educativos”*⁸. Lo cual quiere decir que las instituciones educativas con una adecuada infraestructura motivan a los estudiantes a reforzar sus habilidades cognitivas y aumenta el rendimiento de los mismos.

Las deficiencias de la infraestructura educativa en el Perú, a pesar de ser muy notorias, para el año 2000 y 2013 no se tenía en claro la cantidad exacta de

⁶ Fuente: Estudio realizado por ComexPerú

⁷ MINEDU: Ministerio de educación

⁸ Ministerio de educación del Perú. *Por una educación con dignidad*.

deterioro que existían en los equipamientos educativos del estado peruano, debido que hasta ese momento no existía un conteo de centros educativos a nivel nacional el cual indicara con exactitud la cantidad de equipamientos con alguna deficiencia, es por ello que la INEI (2014) opta por realizar un recuento de las infraestructuras educativas, denominándola “El Censo De Infraestructura Educativa 2014”, mediante el cual sale a notar la real situación en la que se encontraba el país, y dejando en claro que el nivel económico influye en gran medida la calidad de la infraestructura de los equipamiento educativos.

Los resultados de dicho censo realizados en el 2014 llamaron mucho la atención debido a que se dio a notar que aproximadamente el 50 % (107.957) de los centros educativos que posee el país habían sido construidos en los 90, lo que quiere decir que estos equipamientos son altamente vulnerables ante cualquier sismo, debido a que no tendrían un mantenimiento constante, otros de los problemas que se dio a notar gracias a este censo es que la tercera parte de los centros educativos a nivel nacional presentaban hasta ese momento problemas de saneamiento físico legal, de los cuales el 80% pertenecían a los centros educativos rurales, por otro lado se pudo apreciar que existe un 75% de escuelas públicas en todo el territorio que necesitan ser reforzadas y en el peor de los caso reemplazadas totalmente. Aquellos resultados aclaran la poca importancia que el estado le da a la educación, dejando olvidado este sector y convirtiéndolo en espacios inseguros y nada agradables a pesar que son equipamientos que sirven para el desarrollo del pueblo.

Si el estado peruano quisiera mejorar las deficiencias de los equipamientos educativos a nivel nacional, se necesitaría aproximadamente 20 años para lograr aquello, esto se dio a notar mediante un estudio realizado por el MINEDU, en donde indican que se necesita aproximadamente 56 mil millones de soles para poder cerrar dicha brecha. Lo que parece algo inaudito a pesar que hay cada año un incremento de presupuesto en el sector educativo que al parecer no es suficiente para que en corto tiempo se pueda llegar a satisfacer exitosamente las necesidades de los equipamientos educativos a nivel nacional.

Esfuerzos del PRONIED y la infraestructura educativa en los años recientes

El PRONIED viene renovando la infraestructura educativa en los últimos años, y es así que en el año 2015 renovó 352 colegio en la ciudad de lima los cuales se encontraban en mal estado, producto de factores climáticos y un deterioro a causa de los años, a su vez realizo 64 demoliciones e instalo 781 aulas prefabricadas que se encontraban en peligro ante cualquier sismo. Así mismo en estos últimos años se fue haciendo una inspección de las edificaciones educativas del país, identificando los equipamientos que necesitan un cambio total y cuáles de ellos carecen de servicios básicos. Aunque en su mayoría los centros educativos que están siendo renovados se encuentran en las zonas urbanas.

En el año 2017 el estado peruano implementa equipamientos educativos en las zonas rurales al igual que el mejoramiento de centros educativos que necesitaban cambiar parcialmente su infraestructura. Ese año se decide construir 85 locales escolares enfocados en el acondicionamiento térmico de los recintos, siendo solo el 1% de lo que realmente necesitaba la zona. Ese mismo año se realiza un conteo total de los locales escolares de las zonas rurales, para identificar claramente cuál es el mayor déficit de infraestructura que existe en los equipamientos. El resultado de dicha investigación arrojó que existen 82,130 equipamientos educativos nacionales de los cuales 41,065 (50%) se encuentran aptos para ser demolidos y 20,532 (23%) necesitan acceso a agua y saneamiento. Llegando a la conclusión de que para el año 2025 un 59% de los locales escolares rurales serán demolidos y reconstruidos y el 100% de ellos ya contarán con servicios Básicos.

Región alto andina

En el país existen alrededor de 82.130 mil colegios públicos de los cuales el 61% (54.397) pertenecen a las zonas rurales, lo que quiere decir que el 50% de las instituciones educativas de todo el país se encuentran en condiciones deplorables, y necesitan ser demolidas y reconstruidas, debido a la desgastada infraestructura que poseen. Otro de los problemas que aqueja a esta zona es la altura, lo cual trae consigo fuertes vientos y una temperatura por debajo de 0°C. Esto conllevó al

rápido deterioro de los equipamientos debido a la falta de mantenimiento que poseen.

Los equipamientos educativos en estas zonas se encuentran a partir de los 4 mil m.s.n.m. y cada uno de los locales escolares se encuentran ubicados por radios, Según La Oficina De Infraestructura Educativa para un colegio de educación inicial en la zona rural se necesita un radio de 2 Km, para uno de primaria es necesario 4 Km y finalmente para uno de secundaria es indispensable un radio de 5 Km. Lo cual tomarían entre 15 minutos a 45 minutos a pie. Para un joven y/o niño de esta región no es adecuado caminar 45 minutos diariamente, debido a que la zona posee pendientes y el clima es intenso, este recorrido causa en el niño/adolescente una sensación de malestar y peligro, debido a que el recorrido hacia sus centros educativos es largo e inquietante.

Así también otro de los grandes problemas que aqueja a la región se ve enfocado en la deteriorada infraestructura educativa la cual según estudios realizados en el 2017 existe un déficit del 75% de centros educativos que necesitan ser sustituidas, lo cual quiere decir que 7 de 10 se encuentran con un alto índice de deterioro, en los pisos, muros y techos; A su vez estos recintos no cuentan con espacios necesario para la realización de las actividades educativas, debido a que se fueron destruyendo con el paso de los años, por otro lado dicho estudio muestra que 2 de 3 centros educativos carecen de servicios, como agua, luz y desagüe.

En la región alto andina existen aproximadamente 459 mil 898 personas (Ver Tabla Nª 01), las cuales se encuentran en situación de abandono por parte del estado, llevándolos así a vivir en condiciones precarias y soportando las condiciones climáticas extremas que presenta el lugar, dichas personas se encuentran ubicadas en diferentes ciudades de los departamentos de Tacna, Apurímac, Huánuco, Ayacucho, Pasco, Puno, Junín, Cuzco, Huancavelica, Arequipa y Ancash.

TABLA N^o 1: Población de la zona alto Andina: De 4000 a 4800 m.s.n.m.

PROVINCIA	DISTRITO	POBLACION	M.S.N.M
Espinar	Alto Pichigua	2 905	4000
Melgar	Nuñoa	13 598	4016
Lampa	Palca	2 105	4020
Lampa	Santa Lucia	8130	4025
Azangaro	San Jose	7183	4082
Huaytara	Pilpichaca	5410	4092
Espinar	Ocoruro	1588	4093
Carabaya	Crucero	8761	4124
Pasco	Ninicaca	4742	4140
Azangaro	Potoni	6242	4148
Angaraes	Cochaccasa	3532	4150
Melgar	Antauta	6887	4150
Espinar	Suyckutambo	3211	4180
Caylloma	Tisco	2249	4188
Arequipa	San Juan de Tarucani	2296	4210
Lampa	Ocuviri	2244	4230
Yauli	SuitucanCHA	937	4255
Lampa	Vilavila	1046	4300
Caylloma	Caylloma	4101	4310
Pasco	Huayllay	9592	4310
Huancane	Cojata	4902	4355
Lampa	Paratia	4960	4390
El collao	Capazo	1580	4400
Castrovirreyna	Santa Ana	1208	4473
Caylloma	San Antonio de Chuca	1155	4525
San Antonio de Putina	Ananea	19132	4660
Puno	San Antonio	1613	4700
Espina	Condorama	1589	4737

Fuente: INEI- Elaborado por área de servicio de investigación.

La región alto andina se encuentra ubicado entre 4000 y 4800 M.S.N.M, abarcando aproximadamente un 9.0% de todo el territorio nacional, esta zona posee una geografía diversa, puesto que en su mayoría está conformado por mesetas andinas en donde existen múltiples lagos y lagunas, teniendo un relieve escarpado (*lo que quiere decir es que posee grandes pendientes y existe en la gran mayoría de la*

zona desniveles), plano y ondulado, así también su bioma es herbazal de alta montaña⁹.

La región alto andina (Ver figura N^a 01) pertenece a una de las nueve zonas del territorio peruano, Según Javier Pulgar, la región alto andina pertenece a la quinta zona denominada “Clima de Puna”, así mismo Zúñiga identifica a esta región como la zona 5, la cual posee un clima extremadamente frío, el cual varía dependiendo de la ciudad, el terreno, la zona y la estación y esto se debe a que cada ciudad va a ser diferente a la otra, pues mientras que una es seca la otra por el contrario será lluviosa, lo mismo pasa con la temperatura, mientras que una ciudad va a tener temperaturas por encima de 5°C, la otra estará por debajo de 0°C.

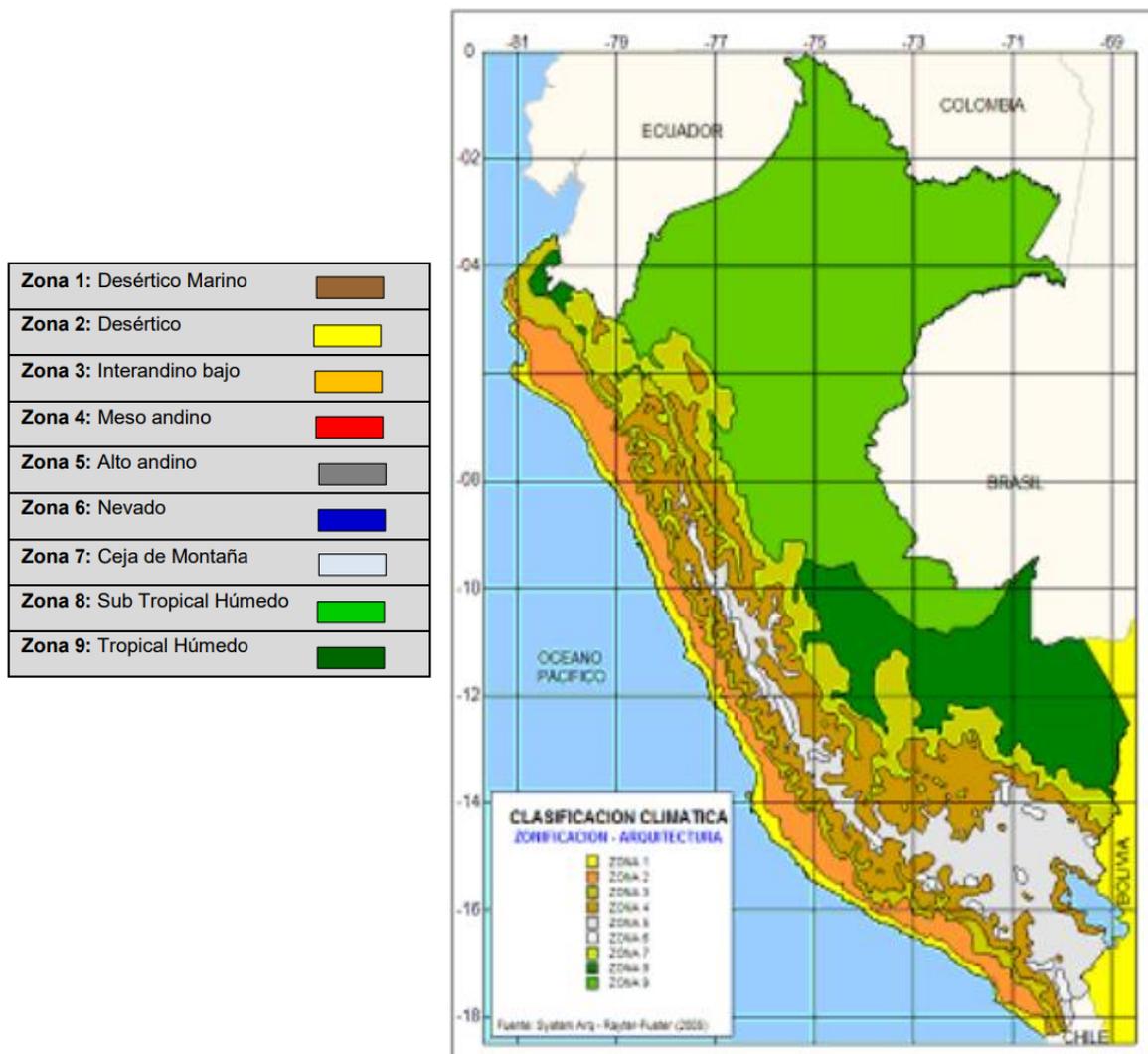


Figura N^a 1: Mapa de zona climática del Perú

⁹ Geógrafo peruano: Javier pulgar Vidal.

Las principales ciudades de la región alto andina son Yauricocha en Lima, Pomacocha en Huancavelica, Cerro de Pasco en Pasco y Mazo Pasco en Puno, en las cuales la diferencia de la temperatura es muy notoria y esto se puede apreciar tanto en el día como en la noche, Estas ciudades por el día presentan temperaturas que varían entre los 12. 3°C a 19. 4°C y por la noche la temperatura se encuentra entre 1. 7°C a -6. 6°C. Así mismo cada ciudad posee una humedad relativa que varía entre 30% y 50% dependiendo que tan alto se encuentra cada ciudad. En toda la región alto andina se suele encontrar el sol de manera vertical presenciándose por las mañanas al este y por las tardes al oeste, mientras que los vientos predominantes se presentan en enero, setiembre y octubre, viniendo de noreste a suroeste (Ver figura Nª 02)

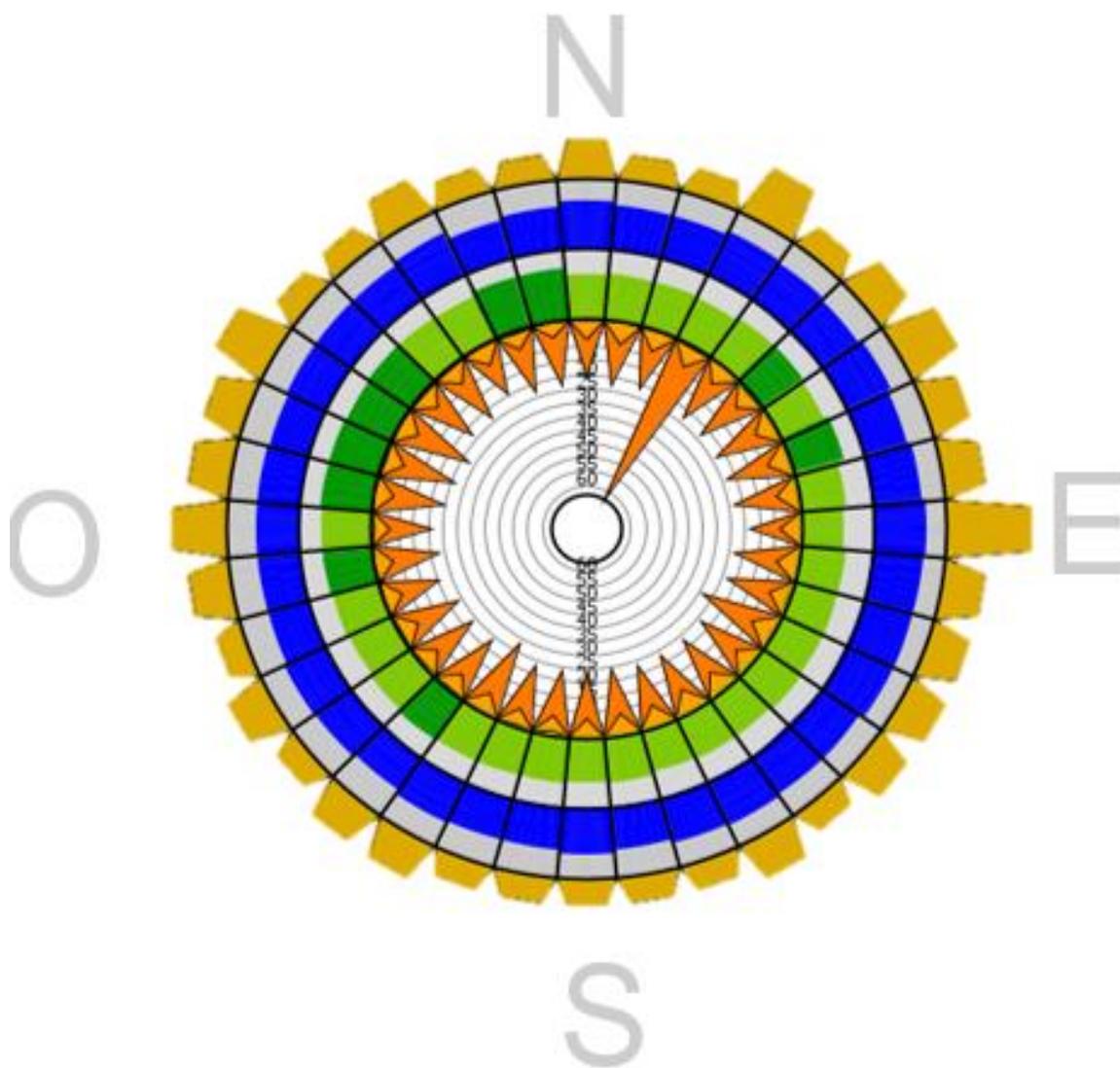


Figura Nª 2: *Climate consultant*

A pesar del frío devastador que existe en la zona, hay materiales de la región que son excelentes contrarrestando este clima, si se utilizan adecuadamente. Algunos de estos materiales son; la paja, piedra con barro, tapial, adobe y champa; estos dos últimos poseen una alta resistencia térmica, siendo fáciles de adquirir en la zona, prácticos de trasladar y cómodos para su manejo, sin contar que son materiales que los pobladores conocen bien y saben cómo extraer la materia prima para su fabricación, dichos materiales pertenecen a la zonas desde hace muchos años y está comprobado que son excelentes para lograr el confort térmico dentro de los recintos, así mismo existen construcciones que poseen más de 100 años y aún se encuentran en buen estado lo que quiere que también se adecuan al clima y son resistentes a los eventos sísmico, demostrando así que no necesitan mantenimientos constantes para ser eficientes.

El uso de los materiales tradicionales de la región alto andina trae consigo que los mismos pobladores de esta zona sean quienes extraigan la materia prima y fabriquen los materiales, así mismo ellos serán quienes se encarguen de la construcción de los equipamientos, puesto que saben cómo utilizar dichos materiales, debido a que estos sistemas constructivos les fueron pasados de generación en generación. Los usos de la mano de obra de los pobladores traen consigo la disminución de los gastos de la construcción y el apoyo a pobladores que necesitan un empleo, así mismo esto ayudaría a que las edificaciones obtengan la identidad de la región, debido a que los mismos habitantes son los que se encargan de su construcción, haciendo que estos valoren más el edificio.

La población del lugar no solo se aqueja por las altas temperaturas que posee la zona sino también por el bajo nivel económico al que ellos perteneces, el cual evita que dichas personas puedan vivir cómodamente y puedan obtener una educación de calidad, este último también se debe al bajo presupuesto que brinda el estado al sector educativo, trayendo consigo el deterioro de los equipamientos educativos rurales y el inexistente mantenimiento de estos recintos, estos problemas de infraestructuras provocan que cada vez existan menos docentes que quieran trabajar en estas zonas, debido a que no se cuenta con el material necesario para brinda un buen desarrollo educativo.

Teniéndose en cuenta el problema que aqueja a la población respecto a la ineficiente infraestructura educativa, en el 2016 se propone la implementación de aulas bioclimáticas prefabricadas contra el friaje, a causa del inmenso frío del lugar y porque los equipamientos existentes no llegaban al confort necesario para brindarle a los alumnos ambientes adecuados, teniendo en cuenta aquello se cree necesario implementar materiales que sean capaces de retener el calor y mantener a los usuarios calientes dentro de las aulas.

Los encargados de dicho proyecto erróneamente deciden traer materiales de otras ciudades e implementarlo en esta zona, así mismo dichos materiales son industrializados y costosos, aquel proceso se realizó sin tener en cuenta el empleo de materiales característicos del lugar, es así que la implementación de dichas aulas y su mantenimiento salió costoso. Siendo un gasto innecesario debido a que no abasteció a toda región, sino a un pequeño sector.

La idea de implementar equipamientos bioclimáticos en estas zonas resultaría beneficiosa para la población debido a que es eficiente, económica, segura y permite que el usuario se sienta identificado con esta, trayendo consigo buenos resultados para los equipamientos educativos rurales, a causa del bajo presupuesto que se necesitaría para su construcción y lo bien que podrían lograr llegar al confort adecuado para los equipamientos, debido a que una adecuada temperatura dentro de los centros educativos ayudarían al estudiante a sentirse cómodo y tener ganas de participar activamente en las actividades diarias.

La implementación de infraestructura educativa bioclimática en la zona alto andina traería consigo una serie de estudios al lugar para un adecuado funcionamiento de los equipamientos. Teniéndose en cuenta el clima, la geografía, la ubicación del sol y de los vientos, la humedad relativa, la geomorfología y la forma, ayudan a lograr el buen empleo de la envolvente, la cual logrará a conseguir el confort térmico en dichos equipamientos.

Otro de los puntos importantes para tener un óptimo resultado es tener presente las estrategias de diseño para los climas fríos, las cuales se van a encargar de evitar que los vientos fríos ingresen al recinto y captar lo mejor posibles las

radiaciones solares, así mismo para lograr esto satisfactoriamente es necesario aplicar estrategias pasivas tanto en invierno como en verano, esto ayudara a crear un microclima dentro del equipamientos los cual permitirán que los usuarios se sientan cómodos dentro de él. Entre estas estrategias esta la captación solar la cual se va a encargar de captar lo radiación solar y acumularla en los techos, muros, y suelo, para luego pasar a su adecuada distribución sin permitir que este enfríe o escape por algún puente térmico. Permitiendo lograr un adecuado confort térmico en el equipamiento.

Finalmente cabe recalcar que este tipo de infraestructura se está utilizando actualmente en los centros educativos rurales, si bien funcionan adecuadamente no son económicas y eso causa que solo se pueda implementar un numero reducidos de equipamientos educativos, lo cual no es nada favorable debido al gran número de centros educativos que necesitan ser demolidos o reforzados en la zona.

Así mismo los equipamientos educativos que se están empleando en la región son prefabricados con materiales exportados de otras ciudades y utilizando estrategias que están elevadas del presupuesto que el estado aporta a este sector. Por ello es necesario hacer un estudio minucioso del lugar y los materiales que estos poseen así también se sabe que la población posee un bajo nivel socio económico lo cual no les permite vivir cómodamente, teniendo en cuenta ello, este tipo de arquitectura debe involucrar a los pobladores de la región para la fabricación de los materiales y la construcción del mismo, ayudándolos así a mejorar un poco su calidad de vida, por otro lado el involucrar a los pobladores ayuda a que estos equipamientos obtengan la identidad cultural de la región.

1.2. MARCO REFERENCIAL

1.2.1. ANTECEDENTES

1.2.1.1. TESIS

-Roque Mamani, E. (2018). “CONFORT TÉRMICO EN EL CENTRO EDUCACIONAL PARA EL DEFICIENTE VISUAL –C.E.B.E. NUESTRA SEÑORA. DE COPACABANA DE LA CIUDAD DE PUNO” [Tesis de pregrado], Perú, Universidad nacional del altiplano Puno - escuela de arquitectura:

El presente estudio de investigación, busca brindar los niños no videntes de la ciudad de Puno una educación de calidad la cual les permita desarrollar sus habilidades, mediante ambientes adecuados y confortables. Debido a que existe malestar térmico por parte de los alumnos del centro educacional.

La investigación se encarga de estudiar el confort térmico del equipamiento, solucionar el malestar térmico de las aulas, examinar a detalle las estrategias de diseño bioclimático, identificar las ganancias y pérdidas de la envolvente; realizar un estudio climático de la zona e identificando los materiales y sistemas tradicionales de lugar, todo ello mediante herramientas digitales que evalúen el comportamiento térmico de los salones, empleando métodos para la evaluación de la inercia térmica de los materiales tradicionales y utilizando simuladores térmicos los cuales permitan observar los niveles de confort de dichos materiales.

El objetivo de la investigación es determinar la forma y orientación, identificar los materiales del lugar y los elementos bioclimáticos para el confort térmico y así lograr la satisfacción de los usuarios dentro del centro educativo.

En conclusión, el empleo de la herramienta digital (Ecodesigner) demuestra la orientación adecuada de la edificación (captación solar, bloqueo de vientos) y la buena elección de los materiales con alta inercia térmica (para los muros, pisos, puertas y ventanas) logran obtener niveles óptimos de confort térmico.

Finalmente se puede decir que existe relación entre este proyecto y el que se va a realizar, debido a que “*el centro educacional para invidentes*”, se encuentra ubicado en la ciudad de Puno, la cual pertenece según *código técnico de construcción sostenible, a la zona bioclimática 5: Alto andina* que es la zona que se va a intervenir, así también el estudio aportará el análisis de los aspectos bioclimáticos, geomorfológicos y la caracterización del lugar, y nos mostrara cómo se realizan las evaluaciones térmicas y la utilización del programa ECODESIGNER, lo cual es muy beneficioso para la investigación.

-Sánchez Cisneros, B. (2016). “PROPUESTA PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LAS AULAS DE LA ESCUELA PRIMARIA DOMINGO BECERRA RUBIO EN TEPIC, NAYARIT” [tesis de posgrado], México, Instituto tecnológico y estudios superiores de occidente – escuela de arquitectura:

La investigación busca solucionar la incomodidad térmica de los salones, provocada por el mal diseño de la infraestructura educativa, siendo esta aplicada en distintos centros educativos del país sin tenerse en cuenta las condiciones climáticas, causando así el malestar térmico en los estudiantes de la escuela primaria “Domingo Becerra Rubio”.

El estudio toma como punto más importante las características del clima de la región para evitar el diseño repetitivo que poseen los actuales centros educativos, se analiza el contexto natural del lugar, el clima, la geometría solar, los vientos, las posibles necesidades que posea el usuario, la conductividad e inercia térmica de los materiales, las estrategias de diseño pasivas y se hace un estudio al usuario para identificar las actividades que realizan, las horas en las que lo hacen y la percepción que sienten en el lugar al realizar ciertas actividades, todo ello mediante herramientas digitales con las cuales se podrá identificar qué periodo del año necesita más atención térmica, se empleara la tabla de “Mohoney” para establecer la orientación del edificio, se realizó encuestas para ver como los usuarios se sentían en los equipamientos educativos e identificar que actividades son recurrentes, así mismo se emplean diagramas bioclimáticos, se utiliza la herramienta BAT (Bioclimatic Analysis Tool) para realizar un análisis paramétrico la cual se encargara de la caracterización de los meses y se utiliza la carta solar.

El objetivo es lograr el confort térmico mediante propuestas bioclimáticas, identificando las características del medio físico natural, las causas y consecuencias del comportamiento térmico.

En conclusión, el empleo de la herramienta BAT, demuestra que el rango de confort de la ciudad es de 21.4°C – 26.4°C, no cumpliendo así con lo establecido por INIFED, por otro lado, al emplear la tabla de Mohoney, se puede apreciar la buena ubicación del centro educativo y el estudio bioclimático permitió establecer estrategias de diseño que minimizan las ganancias solares y logran la ventilación natural.

1.2.1.2. LIBROS

-Ruano, M (2007) “UN VITRUVIO ECOLOGICO: PRINCIPIOS Y PRACTICA DEL PROYECTO ARQUITECTONICO SOSTENIBLE”, España, Ed. Gustavo Gili s.a.:

El presente libro busca mostrar que en la actualidad la arquitectura ha cambiado sustancialmente, a su vez indica que se debe pensar en un diseño sostenible, verde y ecológico, debido a que ello significa pensar en lo que puede suceder en el futuro e incluso esto causando menor impacto al medio ambiente y utilizar al máximo las energías renovables.

Este libro aporta conceptos acerca del confort, materiales, tecnologías de diseño sostenible y el medio ambiente, para la identificación de estrategias de diseño. Así mismo servir como una guía para realizar proyectos de arquitectura, debido a que posee estrategias para la realización de edificaciones sustentables los cuales se van a enfocar en el empleo de elementos naturales y minimizando el uso de elementos artificiales. Todo ello pensado en la salud y bienestar del ocupante al cual se le quiere brindar un espacio agradable logrando el confort térmico, visual y acústico. Así mismo se busca lograr en las instalaciones un buen funcionamiento, durabilidad y un deleite visual.

Finalmente, el objetivo principal del libro es demostrar que se puede lograr una arquitectura específica para cada lugar las cuales van a responder a las condiciones climática, utilizando materiales oriundos y eficientes, sin necesidad de hacer grandes gastos, ni dañar el medio natural, debido a que las construcciones serán amigables con el medio ambiente.

Este libro aporta al proyecto conocimientos acerca de la arquitectura del medio ambiente y muestra estrategias para solucionar de manera sostenible la ventilación y captación de la radiación, que es en lo que se basa la investigación a realizar.

- Wieser M. (2011) “CUADERNO 14 – ARQUITECTURA Y CIUDAD”, Perú, Ed. PUCP:

El presente libro busca mostrar la relación que existe entre el hombre y el medio natural, al igual que los factores que influyen en confort térmico y las condiciones que poseen cada lugar en específico.

Este libro aporta conceptos acerca del confort térmico, variables del confort térmico, Abaco psicométrico y Fundamentos de la psicronometría; así también muestra el mapa del Perú con su distribución climática según diferentes autores (*Koppen y*

Thornthwaite, Pulgar y Brack), e indican la ubicación, límites, ciudades importantes, características geográficas y el clima de cada zona bioclimática, finalmente indica las estrategias generales de diseño para cada zona, especificando cada una de ellas.

Finalmente, el objetivo principal del libro es presentar las estrategias de diseño según cada clima del Perú, teniendo como propósito identificar las estrategias de diseño adecuadas para cada entorno.

Este libro aporta al proyecto conocimientos acerca de del confort térmica, sus variables, la división climática y las estrategias de diseño, siendo este último el tema principal del proyecto.

- Bo, A & Wolfgang F. (2003) “CERTIFICADO PASSIVHAUS O PASSIVE HOUSE STANDARD”, EE. UU-Urbana

El certificado Passivhaus busca lograr el confort interior de un edificio utilizando un bajo consumo energético, a su vez busca aprovechar la energía solar para que así logre calentar el edificio.

El standard Passivhaus indica cómo lograr edificios pasivos, mediante 5 principios básicos (*Aislamiento adecuado, ninguna fuga de aire, sin puentes térmicos, ventanas de altas prestaciones y sistemas de ventilación controladas*), brindando conceptos de cada uno de ellos y estrategias para cada principio, todo ello con la intención de disminuir en un 90% el gasto energético, este certificado brinda una serie de requisitos cuales van a lograr el adecuado confort térmica, visual y acústico dentro del edificio, así mismo motiva el uso de materiales de bioconstrucción y tradicionales.

Finalmente, el objetivo principal del Standard Passivhaus es lograr que el usuario se sienta a gusto dentro de las edificaciones, mediante estrategias de diseño pasivas, el metabolismo del hombre, el aprovechamiento del sol e incluso el buen uso de electrodomésticos, focos, entre otros. Este estándar está diseñado para trabajar edificaciones en climas fríos

Este certificado bioclimático aporta al proyecto estrategias que son capaces de disminuir el gasto de energía no renovable hasta un 90%, así también explica los 5 principios utilizados para lograr el confort térmico, visual y auditivo, logrando el máximo confort para el usuario, Que lo que el proyecto busca para los equipamientos educativos de la región alto andina.

1.2.2. MARCO CONCEPTUAL

1.2.2.1. EDUCACIÓN

Educación posee distintas definiciones por ejemplo para el filósofo griego Aristóteles *“La educación se divide en dos partes, la primera es moral, basándose en los valores, mientras que la segunda es la intelectual, la cual se basa en los conocimientos que se adquieren con el tiempo, para Aristóteles la educación es infinita y se acaba cuando el hombre muere”*.

sin embargo, Rufino Blanco agrega que *“La educación va evolucionando con el tiempo formando el carácter del individuo para lograr la felicidad y esta finaliza cuando el hombre deja de existir”*.

Entonces se puede decir que la educación forma al hombre haciendo que este logre adquirir conocimientos y valores con el paso de los años.

1.2.2.1.1. Derecho a la educación

Todas las personas en el mundo deben gozar de una educación digna y de calidad sin importar la edad que tengan, el género, ni mucho menos los niveles económicos, puesto que esta no es un privilegio, sino un derecho, que el gobierno de cada país está obligado a cumplir.

Para la Asamblea general de las Naciones Unidas la educación se debe brindar a todos los seres humanos sin excepción alguna, es por ello que dice:

“Toda persona tienen derecho a recibir una educación gratuita y obligatoria, estando así el estado obligado a financiar un porcentaje de PIB a la educación básica, a su vez debe eliminar cualquier forma de discriminación en el acceso de la educación” (ONU,1948, ART.26)

1.2.2.2. ARQUITECTURA EDUCATIVA

Es aquella que se encarga del diseño de la forma (trabajando la envolvente) y espacio de los ambientes educativos, combinando las aulas con las áreas recreativas, Así también busca que el interior y el exterior del equipamiento sean didácticos, debido a que la educación del niño va de la mano con el entorno en el que este se desarrolla (Fontana M,2017, pág. 118)

1.2.2.2.1. Espacio educativo

Tal como aparece en el estudio pedagógico “Ambientes de aprendizajes una aproximación conceptual” que cita a Hernando Romero (1997)

“No todos los espacios físicos son adecuados para todos los centros educativos y que estos puedan lograr una excelente relación con el alumno, por ello el espacio debe formar parte de la calidad educativa, buscando una relación con el individuo, para que se sienta a gusto en todo el proceso educativo”

Los espacios educativos son aquellos que se van a encargar de albergar a niños, jóvenes y adultos, permitiéndoles realizar diferentes actividades para su desarrollo educativo, invitando a los usuarios a interrelacionarse con su entorno mediante colores, formas y sonidos.

1.2.2.2.1.1. Comportamiento de los alumnos en los ambientes educativos

García Oz (1991) sostiene que:

“El espacio educativo es un ambiente en el cual el ser humano pasa la mayor parte del día, creando un vínculo didáctico entre el alumno y el espacio, requiriendo ciertas exigencias en el espacio educativo, debido a que esta causa estímulos sobre la conducta del estudiante”

1.2.2.2.2. Equipamiento educativo

El RNE (2017) Hace mención en el Art.1 a las edificaciones de uso educativo denominándolas como equipamientos que sirven para capacitar, enseñar y realizar actividades de tipo educativo. Por otro lado, en la “Guía de diseño de espacios educativos-MINEDU” (2015) y en el “plan de desarrollo de infraestructura educativa-MINEDU” (2017) se indican que:

“El equipamiento educativo es una serie de equipos y muebles que conforman un sistema que en su conjunto impulsan el desarrollo educativo, teniendo que cumplir con una serie de requisitos pedagógicos y ergonómicos, que favorezcan el correcto desarrollo intelectual y físico de los estudiantes y docentes” (MINEDU, 2015-2017, pág.16 -20)

Así también la MINEDU nos indica que el equipamiento educativo va a ser todo el espacio del centro educativo comprendiendo las aulas, los talleres, el cafetín, la biblioteca, áreas de recreación, las salas y los laboratorios.

1.2.2.2.1. Terreno para el equipamiento educativo

Para la oficina de infraestructura educativa (2009) la selección del terreno es importante para ofrecerle al usuario una mejor calidad, tanto educativa como de seguridad, por ello se hace un estudio de los aspectos físicos del lugar y la zona de influencia.

Aspectos físicos del lugar

El MINEDU (2009), indica que un terreno es apto para un equipamiento educativo cuando cumple con los siguientes estudios:

- **Pendiente**

El MINEDU (2009) indica que para las zonas urbanas debe existir un máximo de 10%, mientras que para las zonas rurales se tendrá que nivelar el suelo hasta un 90% para lograr este 10% en los ambientes en los que se desenvolverán los alumnos.

- **Napa Freática**

El MINEDU (2009) indica que debe existir como mínimo 1 m. de profundidad, a excepción de lugares en donde existen temporadas muy lluviosas, siendo necesario en esos lugares 1.50 m. de profundidad.

- **Resistencia del suelo**

La resistencia del suelo para el MINEDU debe ser mínimo de 0.5 kg/cm²

- **Forma**

Es necesario que la forma de la edificación sea rectangular con perímetro definidos.

- **Suelo**

“El suelo no debe contener arena o grava no consolidada” (Norma de diseño de locales educativos, 2009, pag.51)

- a) Zona de influencia**

Las normas para el diseño de locales educativos (2009), indican que los recorridos hacia los locales escolares deben ir de acuerdo a las condiciones del terreno y el clima.

Tabla N°02: Zona de influencia referencial urbano-rural

ZONA DE INFLUENCIA			
Zonas	Nivel Educativo	Distancia Máximo	Tiempo Máximo A Pie
ZONA URBANA	Inicial	500 metros	15 minutos
	Primaria	1,500 metros	30 minutos
	Secundaria	3,000 metros	45 minutos
ZONA RURAL	Inicial	2 Km.	15 minutos
	Primaria	4 Km.	30 minutos
	Secundaria	5 Km.	45 minutos

Fuente: Normas técnicas para el diseño de locales de educación básica regular

1.2.2.2.2. Sistema de equipamientos educativos en el Perú

El MINEDU y la OINFE¹⁰, indica que el sistema educativo del Perú se divide en 2 etapas:

a) ETAPA 1: La educación básica

Según la OINFE y el MINEDU (2010); La educación básica es indispensable y gratis, cuando la dicta el estado peruano (*colegios estatales*), se encarga de brindar conocimientos, fomenta valores, reforzar las capacidades y preparar a los jóvenes para su buen desenvolvimiento en todos los ámbitos. Esta etapa se divide en 3 modalidades:

EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR

Se va a dividir en periodos y horarios de 5 a 6 horas. Así mismo esta modalidad posee 3 niveles:

- Educación inicial

La educación del nivel inicial es el primer paso que un niño hacia el sistema educativo, este nivel dura 5 años, y alberga a niños menores de 6 años. El nivel educativo inicial posee dos ciclos:

¹⁰ Organización de línea del vice ministro de gestión institucional

CICLO I: Acoge a niños de 0 a 2 años

CICLO II: Acoge a niños de 3 a 5 años

- **Educación primaria**

Este nivel se encarga de estimular a los niños a desarrollar sus habilidades y conocimientos, inculcándole valores. La educación primaria se desarrolla en 6 años. El nivel educativo primario posee 3 ciclos escolares:

CICLO I: Abarca el primer y segundo año de primaria

CICLO II: Abarca el tercer y cuarto año de primaria

CICLO III: Abarca el quinto y sexto año de primaria

- **Educación secundaria**

La educación secundaria incentiva al ahora adolescente a descubrir su identidad y refuerza sus conocimientos. Este nivel se desarrolla en 5 años y posee 2 ciclos:

CICLO I: Abarca el primer y segundo año de secundaria

CICLO II: Abarca el tercero, cuarto y quinto año de secundaria

EDUCACIÓN ALTERNATIVA BASICA

Comprende periodos y horarios cortos de 2 a 3 horas, así como también se le implementes los horarios nocturnos. La educación alternativa se va a dividir en 3 ciclos:

INICIAL: Posee 2 niveles o grados (Alfabetización)

INTERMEDIO: Posee 3 niveles o grados (PostAlfabetización)

AVANZADO: Posee 4 niveles o grados

EDUCACIÓN BASICA ESPECIAL

Esta modalidad es para los jóvenes que poseen alguna discapacidad, tanto física como mental. Se divide en 3 niveles

- **Educación Inicial**

Este nivel abarca dos ciclos, tratando primero a los niños menores de 2 años y después a los de 3 y 5 años.

- **Educación Primaria**

El nivel educativo primario especial, se divide en 3 ciclos, agrupando a los niños o jóvenes cada dos grados:

CICLO I: Abarca el primer y segundo año de primaria

CICLO II: Abarca el tercer y cuarto año de primaria

CICLO III: Abarca el quinto de primaria

b) ETAPA 2: La Educación superior

Es aquella que se encarga de formar a los futuros profesionales, motivándolos a la investigación y empleo de los conocimientos que adquirieron en la educación básica.

- **Educación superior no universitaria**

Es aquella que posee una duración de 2 a 4 años, e implementan una educación tecnológica, artística y formativa, llevándolos a si a obtener un certificado profesional.

- **Educación superior universitaria**

La educación universitaria a comparación de la NO universitaria, posee una duración de 5 a 7 años. Y conduce al joven a adquirir el grado de bachiller, maestría y doctorado.

Tabla N°03: Ubicación de provincias con zona bioclimática

EDUCACION BASICA	Educación regular	básica	Inicial (3 – 5 años)
			Primaria (6 – 11 años)
			Secundaria (12 – 16 años)
	Educación alternativa	Básica	Educación para adultos
	Educación especial	básica	Para personas con discapacidad
EDUCACIÓN SUPERIOR	Superior universitario	no	Institutos técnicos
	Superior universitario		Universidades

Fuente: OINFE (Órgano de línea del vice ministro de gestión institucional)

1.2.2.2.3. Infraestructura

Tal como aparece en el diario La República “Infraestructura y calidad educativa” que cita a los arquitectos; Javier Sota, Eduardo Figari y Guillermo Claux

*“La infraestructura educativa es un conjunto de espacios que requieren ser equipados de acuerdo con las características específicas del servicio educativo, siendo diferente para el nivel inicial, primario y secundario”
(Sota J.; Figari E. y Claux G.; 2005, diciembre 20)*

Mientras que para el MINEDU (2009) indica:

“La infraestructura educativa es el espacio físico de la educación que se conforma por edificaciones con sus servicios básicos, mobiliario y equipamiento, junto a los criterios normativos, para satisfacer los estándares educativos” (MINEDU, 2009)

Se concluye que la infraestructura educativa es única para cada nivel y está conformada por ambientes educativos los cuales tienen que estar equipadas con elementos que sean apropiados para brindar una adecuada educación.

1.2.2.2.3.1. Infraestructura de servicios básicos

El MINEDU (2009), indica que los equipamientos educativos deben como mínimo contar con una infraestructura con servicios básicos, tanto en las zonas rurales como Urbanas.

a) Zona Rural

- Agua

Todos los centros educativos de la zona rural deben contar con un pozo de agua el cual debe estar ubicado a 250 m.

- Desagüe

El pozo de desagüe para los centros educativos debe estar ubicado mínimo a una distancia de 10 metros del equipamiento.

- Electricidad

El generador de energía para los centros educativos debe estar ubicado a una distancia máxima de 100 m.

b) Zona Urbana

Según la MINEDU (2009), las zonas urbanas tienen que contar con una red pública de agua, desagüe y electricidad

1.2.2.2.4. Programación arquitectónica

El MINEDU (2018) Define al programa arquitectónico como:

“Aquel que permite estimar los requerimientos de ambientes, ya sean en términos cualitativos, cuantitativos y sus interrelaciones, para el desarrollo de las actividades dentro del Local educativo”

A su vez el MINEDU (2018), indica que la programación arquitectónica va a surgir de las necesidades educativas de la institución, del estudio territorial, las condiciones del terreno e infraestructura. Así mismo para determinar dicha programación se tiene en cuenta lo siguiente:

A) Datos sobre el servicio educativo

El MINEDU (2018), indica que corresponde considerar:

*“**las etapas de la educación** (básica o superior); **las modalidades** (para educ. básica: regular, especial; para institutos de educación superior: presencial, semi presencial o a distancia); **los niveles** (educación básica: inicial, primaria, secundaria; para institutos: técnico, profesional técnico y profesional); **ciclos** (para la educación básica alternativa: inicial, intermedio y avanzado); **tipo o modelo** (para educación básica regular: jornada escolar completa, secundaria alternativa, secundaria con residencia, primaria multigrado; para institutos de educación superior: tecnológico de excelencia)”* (MINEDU, 2018,pag. 39)

B) Características de actividades

El MINEDU (2018), indica que esto se debe realizar identificando las horas de estudio que tienen los alumnos a la semana, así también se debe indicar el turno de cada centro educativo.

C) Usuario

El MINEDU (2018), indica se tiene que identificar la cantidad de usuarios que asisten al centro educativo, para que se pueda definir a que etapa y nivel se ubicara cada uno, así mismo saber que necesidades tiene cada uno de ellos dependiendo del grado al que se le asigne.

1.2.2.2.4.1. Ambientes indispensables de la programación arquitectónica

Para El programa de educación de áreas rurales (2018), los siguientes ambientes son indispensables debido a que son las áreas más utilizadas por los estudiantes, las cuales ayudan en su formación educativa y sin ella no se podría obtener la comodidad de los alumnos.

- Salón de clases
- Sala de uso múltiples
- Biblioteca
- Centro de recursos de aprendizaje
- Servicios higiénicos
- Dirección
- Cocina
- Dormitorio del docente
- Sala de estar para el docente
- Zona de servicio para el docente residente
- Área libre

1.2.2.2.4.2. Clasificación de los ambientes escolares

Según “La guía de diseño de espacios educativos” – MINEDU (2015), los espacios educativos se agrupan dependiendo de las funciones que se realizan en cada una de ellas, estos ambientes se juntan en dos grupos denominados espacios pedagógicos:

E.P. Básicos; son aquellos ambientes de uso pedagógico, que son empleados para para el dictado de clase, el desarrollo del autoaprendizaje y experimentación de nuevas actividades

TABLA N°04: Ambientes de los espacios pedagógicos básicos

	Proceso pedagógico (Denominación)	Actividades pedagógicas	Ambientes pedagógicos Nivel primario	Ambientes pedagógicos nivel secundario
E. P. B A S I C O S	Para el aprendizaje guiado (TIPO A)	Ambientes donde se desarrolla el distado de clase	Aulas comunes	
	Para el auto aprendizaje (TIPO B)	Ambientes donde se desarrollan actividades de auto aprendizaje	Biblioteca	
	Para la experimentación (TIPO C)	Ambientes donde se desarrollan actividades de exploración	Laboratorio de ciencia	Laboratorio de ciencia y arte
	Para la recreación y el deporte (TIPO D)	Ambiente en donde los jóvenes se distraen y realizan actividades deportivas	Área de recreación: losas multifuncionales y área de deporte	
	Para socializar (TIPO E)	Ambientes de circulación mientras esperan el retorno de sus clases	Área de descanso o estar	
	Para la expresión escénica (TIPO F)	Ambientes donde desarrollan actividades culturales	Sala de usos múltiples	Sala de música y auditorio
	Para la simulación técnico productivo (TIPO G)	Ambientes en los cuales se realizan actividades agrícolas, agropecuarias, o referentes a estas.	Bio huerto y viveros	Bio huerto, vivero y planta de producción

Fuente: Guía de diseño de espacios educativos – MINEDU (2015)

- a) **E.P. Complementarios**; son aquellos ambientes que se enfocan en los servicios de los ambientes pedagógicos.

TABLA N°05: Ambientes de los espacios pedagógicos complementarios

E. P. C O M P L E M E N T A R I O S	Proceso pedagógico (Denominación)	Actividades pedagógicas	Ambientes pedagógicos Nivel primario y secundario
	Para la gestión y administración	Ambientes que sirven para hacer cumplir las actividades pedagógicas	Dirección, sala de docentes, administración y coordinación pedagógica
	Para el bienestar Del estudiante	Ambientes que sirven para brindar servicios psicológicos y de apoyo a los alumnos	Ofic. de orientación, enfermería y psicología
	Para los servicios generales	Ambientes que sirven para mantener el buen funcionamiento de las actividades pedagógicas	Cuarto de limpieza, y almacén
	Para servicios higiénicos	Ambientes para abastecer las necesidades fisiológicas	Baños para docentes y alumnos

Fuente: Guía de diseño de espacios educativos – MINEDU (2015)

Finalmente se concluye que dichos grupos de espacios sirve para la implementación de nuevos espacios en cada uno de ellos, sin tocar “los *ambientes indispensables del equipamiento educativo*”. Asimismo, el MINEDU (2015), indica que un espacio puede servir como multifuncional si se manejan actividades similares, por otro lado, nos dice que todos los ambientes del equipamiento educativo deben ser trabajados como áreas pedagógicas.

1.2.2.2.5. ERGONOMÍA

Para el filósofo Taylor, la ergonomía es aquella disciplina que se va a encargar de observar el comportamiento del hombre hacia determinadas actividades en áreas específicas, buscando así que el individuo pueda adaptarse fácilmente a determinada actividad, para Taylor, esto va de la mano con la psicología, la

arquitectura (los sentidos), la anatomía (enfocándose al individuo) y finalmente a la ingeniería (basándose en los objetos, edificaciones).

1.2.3. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

La arquitectura bioclimática es aquella que se enfoca en un diseño más amigable con el medio ambiente, aprovechando los recursos que este nos brinda y trabajando de manera única cada diseño adaptándose al clima y los materiales que identifiquen al lugar.

Para García, D (2004) la arquitectura bioclimática es:

“Se puede definir como aquella arquitectura diseñada para lograr el confort térmico dentro de una edificación, sin necesidad de hacer uso de energía no renovable, aprovechando así las condiciones climáticas de cada lugar, transformando el clima exterior para brindar interiormente un clima confortable”

1.2.2.3.1. Principios de la arquitectura bioclimática

Olgay V. indica que:

*“Los principios de la arquitectura bioclimática se dividen en cuatro partes, siendo la primera el **análisis bioclimático**, el segundo es **como el hombre percibe las sensaciones**, el tercero son las **estrategias de diseño** y el cuarto es la **expresión arquitectónica**” (Olgay V, 1963)*

sin embargo, para Camous & Watson

*“Los principios de la arquitectura bioclimática van a ir en torno a las **estrategias de diseño**, con las cuales van a poder llegar al confort, así también estas estrategias van a ir trabajando con el clima del lugar y las estaciones de esta” (Camous & Watson, 1979)*

1.2.2.3.2. Elementos de la arquitectura bioclimática

Son aquellos que permiten la adaptación de una edificación en la zona, haciendo que esta se desenvuelva y funcione óptimamente, transmitiendo al usuario la sensación de seguridad y bienestar. Trabajando el diseño de la edificación según su ubicación, forma, captación solar, masa térmica, la orientación y el aprovechamiento del clima.

1.2.2.3.3. Aspectos del diseño bioclimático

Para Olgay (2002) los aspectos se dividen en 4 partes:

a) *Análisis de los elementos del clima de la zona*

Olgay (2002) indica que se debe realizar un estudio climático de la zona en el que se va a realizar puesto que dependiendo de este se van a presentar soluciones específicas para cada problema.

b) *Evaluación biológica*

Para Olgay (2002), la evaluación biológica tiene que ver en cómo el hombre percibe el clima.

c) *Análisis de las soluciones tecnológicas*

Olgay (2002) indica que la evaluación biológica es la base para este punto, debido a que aquí, es donde se empezara por distintas variables como, por ejemplo: el lugar, orientación, recorrido solar, forma, volumen y materiales.

d) *Aplicación arquitectónica*

Finalmente, Olgay (2002) menciona que la aplicación arquitectónica será la conclusión de los puntos anteriores, pues es donde se desarrollaran los distintos aspectos.

1.2.2.3.4. Factores del diseño bioclimático

Para López M (2013) los factores de diseño bioclimático se desglosan en 4

a) *Factores climáticos (microclima)*

Se busca la interacción de la edificación con el medio ambiente, mediante el estudio del microclima. Para ello es necesario conocer el recorrido solar y las temperatura y humedad relativa extrema, orientación y la velocidad de los vientos (específicamente de ese sector).

b) *Factores del lugar*

Se va a identificar las modificaciones climáticas locales, en este punto se verá el emplazamiento, topografía, vegetación y materiales locales

c) *Factores antropológicos - culturales*

Este factor es esencial debido a que se encarga de estudiar la relación de la edificación con el usuario, dividiendo la autora este factor en dos aspectos, el primero es el *Aspecto cultural* se encarga de ver como se conforman los ambientes, los elementos representativos de la zona y la fachada; el segundo *Aspecto histórico y antropológico*, vera las características históricas, costumbres, la necesidad y bienestar del usuario y el estilo de vida de este.

d) Factores arquitectónicos

Cuando ya se identificaron los puntos anteriores, se empieza por ver la forma, la envolvente, las dimensiones, alturas, las técnicas de la zona y espacio arquitectónico.

1.2.2.3.5. Aplicación del diseño bioclimática en centros educativos

Huamán D. en su estudio “Análisis de los requerimientos físicos-espaciales de una institución educativa bioclimática” (2017) cita a Rayter, quien define diseño bioclimático para los equipamientos educativos como:

“El diseño bioclimático es la solución para los equipamientos educativos rurales, teniendo en cuenta el entorno en el que se ubicara la edificación, así mismo esto se lograra mediante el uso de las tecnologías constructivas tradicionales” (Huamán, 2017, pag.24)

1.2.2.3.6. Ganancias y perdidas

Para Huaylla R. (2010) la forma en la que una edificación puede obtener ganancias energéticas es mediante *la energía solar pasiva*, la cual capta las radiaciones solares de manera directa, esto sucede mediante los acristalamientos o incluso indirectas, mediante materiales que posean gran proporción de masa térmica.

Así mismo indica que las pérdidas se dan mediante los puentes térmicos de la envolvente, e incluso por el bajo aislamiento térmico de los materiales más empleados en la construcción.

1.2.2.4. ESTRATEGIAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO

Es aquella que busca soluciones sin agredir el medio natural, sino por el contrario quiere preservarlo y con ayuda de este adquirir soluciones satisfactorias para una edificación. Para Olgay V. (1963)

“Las estrategias de diseño bioclimático van a trabajar en conjunto con el entorno natural, sin agredirlo, rescatando lo que este puede brindar y aprovechando los recursos que se tiene a la mano”

El Ministerio de Educación (2008) indica algunas estrategias de diseño enfocadas en las zonas bioclimáticas (existen 9 zonas bioclimáticas), entre estas estrategias están:

a) Materiales y masa térmica

Para Evans y de Shiller (1991) los materiales son aquellos que van a absorber y acumular la energía, dependiendo ello se verá que tan eficientes pueden ser.

b) Orientación

Según el manual de diseño pasivo (2012), la orientación es aquella que logra minimizar las demandas de energías eléctricas, a través de ganancias solares.

c) Envolvente

Eco-lógicos (2012), indica que la envolvente es la piel de la edificación, la cual la protege de la temperatura y humedad del exterior.

d) Iluminación

López M (2013), indica de la iluminación se puede dar en las edificaciones mediante agujeros ubicados estratégicamente, pues esto ayuda a disminuir el uso de energía eléctrica, mejorando la calidad del entorno.

e) Ventilación

Rayter (2008) define la ventilación como:

“El proceso de intercambio de aire del exterior con el interior de un edificio, de manera natural, sin agredir el medio ambiente, esta ventilación tiene que ser dinámica y no causar malestar térmico al usuario” (Rayter, 2018)

f) Vegetación

Noruega L (2015), indica que la vegetación es importante debido a que pueden cumplir diferentes funciones; como, proteger de la radiación, ayudar en la ventilación, embellecer el ambiente y brindar sombra.

g) Colores y reflejantes

Para Noruega L (2015) el color va a causar distintas emociones en el usuario y va a ayudar en la captación de la radiación.

Por otro lado, esta Cortes (2010) quien indica que existen estrategias de diseño pasivas, las cuales son respuestas al clima, geografía y sociedad, para lograr el confort. Cortes indica dos tipos de estrategias las cuales son: Calefacción y Refrigeración.

a) Calefacción

En la calefacción se encuentra los sistemas de captación, acumulación y distribución.

b) Refrigeración

En la refrigeración se encuentra la protección solar y refrigeración

Finalmente, Herder (1997) indica la existencia de las estrategias de diseño de calentamiento pasivo, las cuales se utilizan en épocas de fríos, teniendo como objetivo proteger la edificación de las bajas temperaturas. Herder divide estas estrategias en 3 partes:

a) Ganancias solares directas

Son aquellas que se obtengan mediante los vanos y parasoles. Los cuáles sean capaces de captar una radiación solar medida.

b) Ganancias solares indirectas

Las ganancias solares indirectas, son aquellas se van a ser adquiridas mediante la envolvente de la edificación (muros, piso, techos, cobertura)

c) Ganancias aisladas

Son aquellas adquieren la radiación solar de manera pasiva, mediante chimeneas solares.

Se puede decir que las estrategias de diseño bioclimáticos están enfocadas en aprovechar el medio ambiente, su clima y la vegetación. Para lograr un eficiente confort térmico al interior de la edificación.

1.2.2.5. RECOMENDACIONES DE DISEÑO PARA CENTROS EDUCATIVOS

Según el MINEDU en uno de sus estudios denominados “*Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales escolares*” (2008), indica que, al existir una variedad de climas en el Perú, surgen una diversidad de soluciones para aquellos climas.

“El Perú posee una variedad de vegetación, tanto en forma y tamaño, las cuales se fueron adaptando, al clima y tipo de suelo del lugar, así mismo esta vegetación será la que se encargará de proteger al edificio de los fuertes vientos en invierno y servirá para refrescar al interior en verano si es que fuera necesario” (MINEDU, 2008, pag.56)

a) Por microclima (De puna)

Según el MINEDU (2008), en esta zona los vientos suelen ascender por las laderas y descender por las montañas.

- Por la ladera

Según el MINEDU (2008) el aire de esta zona es húmedo con un alto índice de precipitaciones, lo cual causa que el lugar no se perciba muy a menudo las radiaciones solares.

- Por la montaña

Para el MINEDU (2008), el aire de esta zona es en algunos días frescos y otros secos, en este lugar no se aprecian a menudos las precipitaciones pluviales.

b) Para el equipamiento educativo

- Se aprovechará la vegetación existente (Arboles) las cuales protegerán a las aulas de clase de los fuertes vientos en invierno y en verano dejarán pasar las radiaciones solares.



Figura N^o 3: Barreras de vientos

- La ubicación de las aulas tiene que corresponder a la funcionalidad y al confort que se desea obtener, así mismo estas tienen que ser capaces de lograr captar la poca radiación solar que se presenta en invierno y para verano tienen que captar la radiación solar necesario para cada actividad.

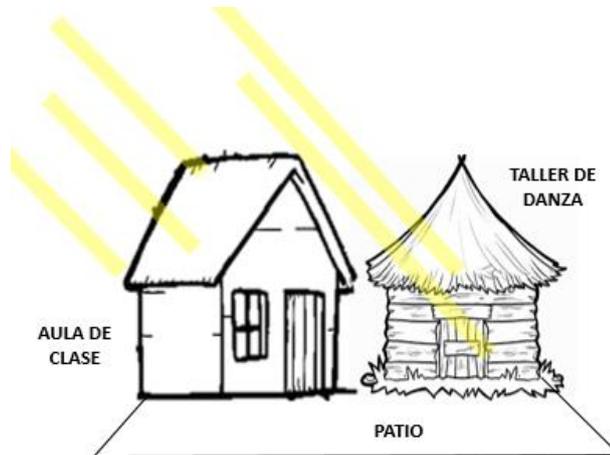


Figura N° 4: Captación de la radiación solar por ambiente

1.2.2.6. CARTA SOLAR ESTEREOGRÁFICA

Para Roque E. (2018)

“La carta solar estereográfica es una herramienta que permite predecir el movimiento del sol a lo largo del año, esta es la proyección de la posición sobre el plano tangente a la bóveda celeste en el polo norte y paralelo al ecuador tomando como referencia el polo sur” (Roque, 2018, pag.55)

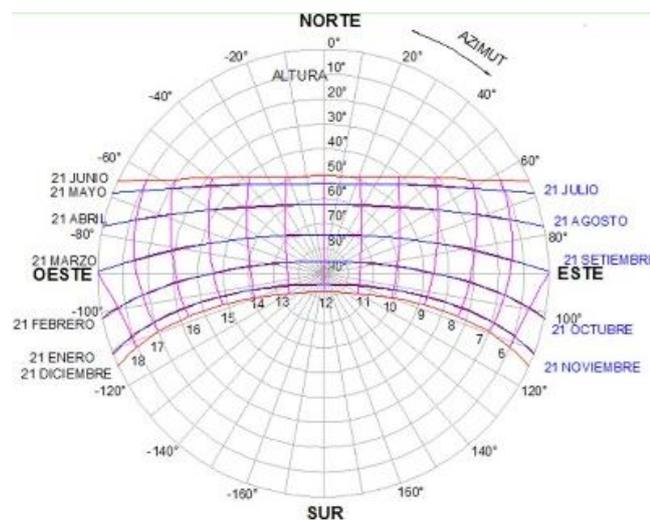


Figura N° 5: Carta solar estereográfica de la ciudad de Puno, Perú.

1.2.2.6.1. Las estaciones

1.2.2.6.1.1. Solsticios y Equinoccios

Para Dos Santos H. (2011) se le denomina Solsticio y equinoccios

“Eventos astrológicos que delimitan las 4 estaciones, siendo solsticios caracterizado por la máxima incidencia de luz solar en un hemisferio (existe solsticio de verano e invierno), equinoccios es la duración igual de los periodos de diurno y nocturnos” (Dos santos, 2011)

1.2.2.7. CONFORT TÉRMICO

El confort térmico es un término muy recurrente, para la arquitecta María Blender

“El confort térmico es la sensación que expresa la satisfacción del usuario de los edificios con el ambiente térmico” (Blender, 2015)

Mientras que para Sosa

“El confort térmico involucra el metabolismo del cuerpo humano, el cual percibe el clima de su entorno, también es psicológico y sensorial” (sosa, 1999)

Se concluye que el confort térmico se relaciona con “*el sentirse bien*” del usuario, debido a determinadas situaciones medioambientales.

1.2.2.7.1. Temperatura de confort para el hombre y el ambiente

Schepp F. (2016), indica que existe una temperatura neutra tanto para el hombre como para el clima, la cual permite la persona no sienta ni calor ni frío. Dicha sensación Neutra en el hombre va ir variando dependiendo de la actividad que este realice, mientras que en clima va a depender de sus condiciones (Humedad, viento y temperatura de cada estación)

a) Temperatura de confort en el hombre

La temperatura de confort del hombre según ASHRAE (2017), gira alrededor de los 23°C y el factor que interviene en esta temperatura es la fisiología del hombre, la vestimenta y las actividades que realiza.

b) Temperatura de confort en el ambiente

La temperatura de confort del ambiente según ASHRAE (2017), se encuentra en un rango de 20.5°C a 21°C en verano y 25°C a 26°C en invierno, el cual tiene mucho que ver con factores como la velocidad del viento y la humedad relativa.

TABLA N°06: temperatura de confort del ambiente

Estación del año	Temperatura (°C)	Velocidad del viento (m/seg)	Humedad Relativa (%)
Verano	20.5 – 20	0.14	45
Invierno	25 – 26	0.25	65

Fuente: ASHRAE y EN-27730

1.2.2.7.2. Factores y parámetros que intervienen en el confort térmico

Para Serra F. & Coch E.

“En el confort térmico van a interactuar diferentes factores y parámetros, Clasificando los parámetros en dos variables (ambientales y arquitectónicos) y los factores de igual manera (Ambientales y personales)” (Serra F. & Coch E, 1995)

Mientras que para la arquitecta María Blender, la sensación térmica va a depender de los factores ambientales y personales, sin hacer mención a los parámetros, debido a que estos están incluidos dentro de los factores ambientales.

1.2.2.7.2.1. Factores Ambientales

Según Serra F. & Coch E.

“Los factores ambientales tiene que ver con las condiciones del exterior de una edificación, identificando las temperaturas, humedad y la velocidad de los vientos”.

Mientras que para Blender M.

“Los factores ambientales son los que influyen en el clima exterior, estación del año, hora del día, asoleamiento, iluminación y calidad del aire tanto interior como exterior” (Blender M, 2015)

Después de mencionar las definiciones de Serra y Blender, podemos decir que los factores ambientales son aquellos que delimitan las características del clima

a) Temperaturas del aire

Para Blender M.

“La temperatura del aire basta para calificar el confort térmico siempre y cuando la humedad, velocidad del aire, y el calor radiante no influyan en el clima interior” (Blender, 2015)

Mientras que para Serra F. & Coch E.

“La temperatura del aire exterior es importante porque será la referencia principal para la variación de la temperatura interior a lo largo del día y de las estaciones del año, determinando está el padrón de oscilación de la temperatura interior” (Serra F. & Coch E, 2002)

b) Temperatura radiante

Para Blender M.

“La temperatura radiante representa el calor emitido en forma de radiación por los elementos del entorno y se compone de las temperaturas superficiales” (Blender, 2015)

Mientras que Torres J define la temperatura radiante como:

“La temperatura de un cuerpo negro uniforme que intercambia la misma cantidad de radiación térmica con el ocupante que con el ambiente real” (Torres J, 2010, pag.30)

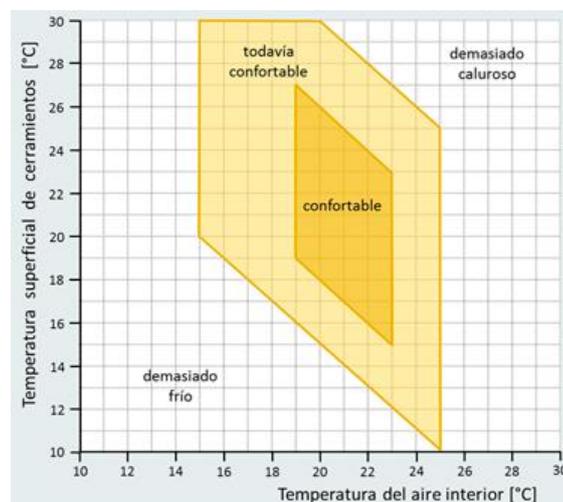


Figura N^a 6: Confort térmico en función a temperatura radiante.

c) **Humedad relativa**

Para Serra F. & Coch E.

“La humedad relativa es la cantidad de agua en gramos que hay en un kilogramo de aire con relación a la máxima cantidad de vapor que puede haber a una temperatura determinada” (Serra F. & Coch E, 2002)

Y para la arquitecta Katia Simancas la definición de humedad relativa es similar:

“Humedad relativa es la cantidad de agua que contiene el aire, por lo que si su valor es elevado durante un día calor puede afectar negativamente la sensación térmica de un espacio” (Simancas K, 2017)

Se puede decir que la humedad relativa es esencial para identificar el confort del lugar, debido causa malestar en la sensación térmica.

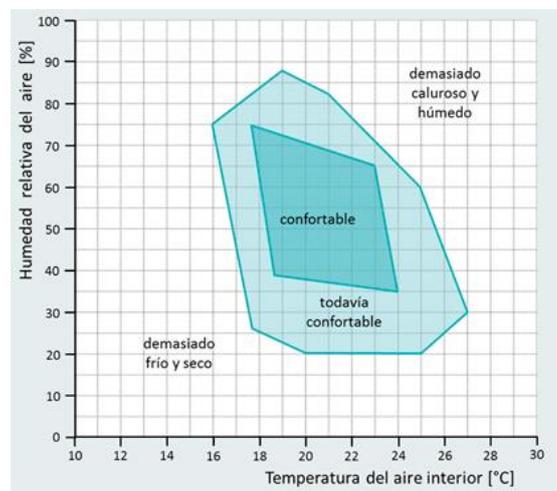


Figura N^a 7: confort térmico en función a humedad relativa

d) **Velocidad del viento**

Para Torres J.

“La velocidad del viento afecta significativamente la transferencia del calor, debido al movimiento de las personas, puesto que entre mayor sea el movimiento del usuario mayor será la tasa de flujo de calor” (Torres J, 2010, pag.32)

Y para la arquitecta Katia Simancas (2003); la velocidad del viento, son corrientes de aire que se encargan de refrescar al usuario, pero si estas llegan a ser fuertes causan la incomodidad de usuario o incluso llegarían a enfriar el aire del edificio.

1.2.2.7.2.2. Factores Personales

Para Serra F. & Coch E. (1995) Los factores ambientales son aquellas condiciones en las que se va a encontrar el usuario ya sean físicas (edad, sexo y actividad que realiza) o el tipo de prendas de vestir que este usará.

1.2.2.7.2.2.1. Fisiológicos

a) Sexo

En los primeros estudios realizados en el año 1982 se identificó que la sensación del confort entre hombre y mujeres era aproximadamente lo mismo, según autores como Nevins y Fanger:

“Las mujeres tienen mejor capacidad para la adaptación al ambiente térmico, teniendo menor capacidad cardiovascular que la de los hombres” (Fanger & Nevins, 1982)

b) Edad

Para Torres J. (2010), la edad influye en los usuarios debido a que el metabolismo va cambiando con los años, lo que quiere decir es que para una persona de 15 años su temperatura de confort en invierno puede ser de 22°C, mientras que para alguien de 50 años puede ser 21°C, Entonces se concluye que entre más años adquiera una persona, mayor será la reducción del calor corporal.

c) Tasa de metabolismo

Según Torres J. (2010), la tasa de metabolismo se va a dividir en dos partes:

- La primera es el metabolismo muscular, que se encargan de las actividades que el usuario realice
- Mientras que el segundo es el metabolismo basal, el cual va a depender de la edad y el sexo.

d) Tiempo de pertenencia

Torres J. (2010) define al tiempo de pertenencia como aquel que demanda gastos físicos en el cuerpo por un determinado tiempo, causando pérdida o ganancia de calor.

1.2.2.7.2.2. Socio culturales

a) Ropa

En el estudio *“Confort térmico y cuerpo humano”* definen a la ropa o vestimenta como una *“segunda piel”*, porque la vestimenta protege al ser hombre del frío y las radiaciones solares, en este estudio se indica que la ropa tiene como función reducir las pérdidas de calor y mantener al usuario caliente.

1.2.2.7.3. Técnicas para la evaluación de un ambiente térmico

1.2.2.7.3.1. Ábaco psicrométrico

“El ábaco psicrométrico es una herramienta que permite conocer la vinculación entre la tasa de humedad relativa del aire, la temperatura y tasa de vapor del aire” (Siber, 2016)

El ábaco psicrométrico, es la gráfica en la cual se observa el estado energético del aire en momentos determinados, permitiendo la relación de las variables medioambientales.

1.2.2.7.3.2. Diagrama de Givonni y Diagrama de Olgyay

Fernández F. (1994), define al diagrama de Givonni, como:

“Aquella que determina las condiciones micro climáticas del interior de los edificios, permitiendo evaluar las necesidades energéticas del calentamiento o ventilación necesaria para mantener el confort” (Fernández, f, 1994, pag.13)

En el diagrama de Givonni se observa la zona de confort, las calefacciones solares pasivas y activas, la humedad relativa, la protección solar, la masa térmica, las ganancias internas y la ventilación natural y mecánica.

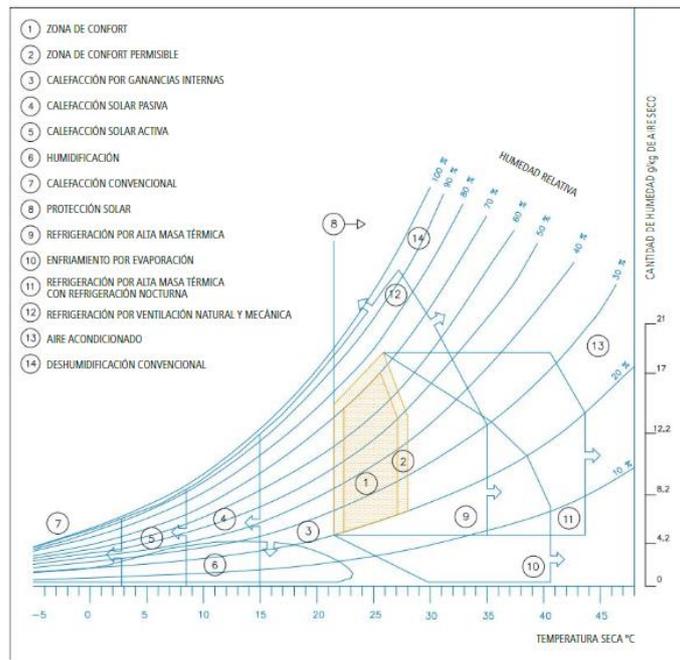


Figura Nª 8: Diagrama de Givoni

Mientras que al diagrama de Olgyay, lo define como:

Aquello que determina las características de los espacios abiertos y de gran utilidad para la elección del emplazamiento y orientación de los edificios” (Fernández, F, 1994, pag.13)

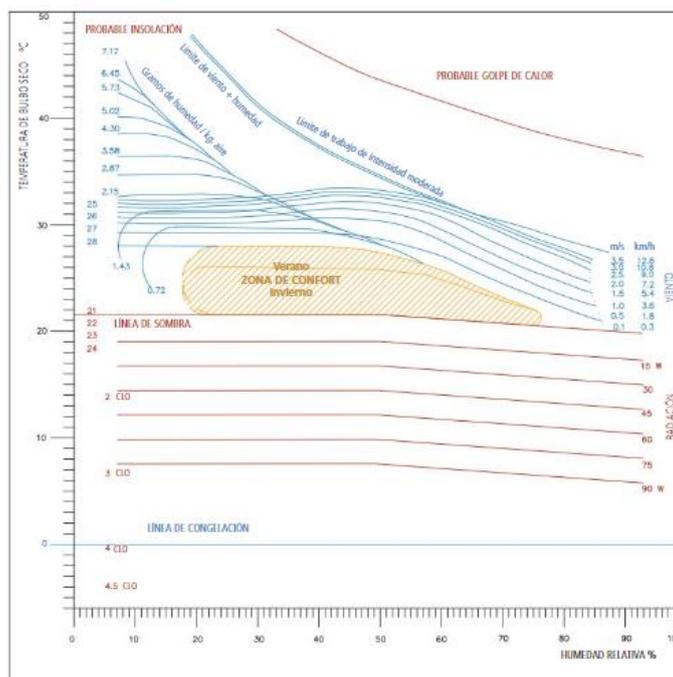


Figura Nª 9: Diagrama de Olgyay

1.2.2.8. Inercia térmica

Es la capacidad que poseen los materiales para retener la energía, esto va a depender de ciertas especificaciones que deben poseer dichos materiales. Es así que Roque M, en un estudio denominado *“confort térmico en el centro educacional para el deficiente visual”* indica que *“las especificaciones que necesitan los materiales para acumular energía son: su masa, densidad, y calor específico”* (Roque M. 2018. Pág.35)

1.2.2.9. Conductividad térmica

La conductividad térmica es aquella que se va a encargar de describir los materiales. El peruanito nos indica que:

“La conductividad térmica es la capacidad de los materiales para dejar pasar el calor por conducción” (El peruanito, 2014, pág. 15)

1.2.2.10. Calor específico

El calor específico es la cantidad de calor necesaria para aumentar la temperatura de una unidad de masa de la sustancia por unidad de grado (Huamán, 2016, pág. 26)

1.2.2.11. Densidad

Es el peso por unidad de masa de materiales, mientras más denso el material mayor será su capacidad de almacenar el calor. (Roque E, 2018, pág. 35)

1.2.3. MARCO CONTEXTUAL

1.2.3.1. ANÁLISIS DE LA REGIÓN ALTO ANDINA

1.2.3.1.1. Zona climática del Perú

Rayter y Zúñiga (2005) clasifican al Perú en 9 zonas bioclimáticas, en donde la región alto andina se encuentra ubicada en la quinta zona, Así mismo el *“El peruano”* (2014), reafirma esta clasificación denominándola *“Zonificación bioclimática del Perú”* e indica que la región alto andina está conformada por 30 ciudades de 12 departamentos diferentes, teniendo Puno el mayor número de ciudades dentro de la región alto andina, seguido del departamento de Ancash.

Tabla N°07: Ubicación de provincias con zona bioclimática

	Ancash	Apurímac	Huánuco	Ayacucho	Cusco	Puno
A L T O A N D I N A	Bolognesi Huaraz Pomabamba Recuay	Antabamba Grau	Lauricocha Dos de mayo	Huanca sanco Sucre Víctor fajando	Canas Espinar Chumbivilcas	Azángaro Carabaya Chucuito El collao Huancané Lampa Melga Moho Puno San Ramón
	Junín	Lima	Pasco	Huancavelica	Arequipa	Tacna
	Junín	Oyón	Pasco	Huancavelica	Caylloma	Tacna

Fuente: El peruano.

La guía de aplicación de arquitectura bioclimática para centros educativos (2008), indica que la región alto andina se encuentra ubicada entre los 4000 y 4800 m.s.m.m, abarcando aproximadamente 9% del Perú.

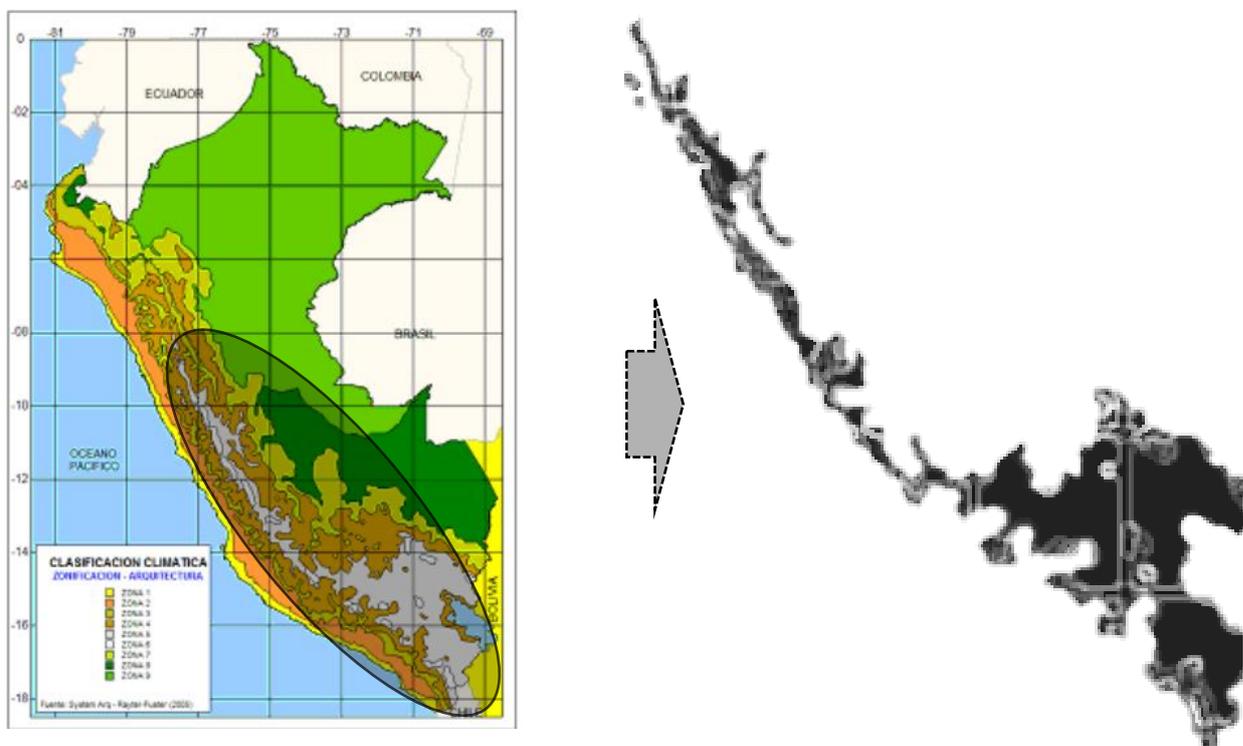


Figura N° 10: Mapa de zonificación bioclimática del Perú

1.2.3.1.2. Geografía

La región alto andina se encuentra ubicada en su mayoría al sur del Perú, entre los -10.071645 latitud norte (Ancash) y -68.668801 longitud sur (Puno). De un estudio realizado por defensa civil (2017), se obtuvo datos de latitud y longitud de los departamentos de la región alto andina.

Límites:

Por el norte, limita con La Libertad

Por el sur, limita con Chile

Por el este, limita con Huánuco, Pasco, Apurímac y Junín

Por el oeste, limita con Ica, Ancash, Arequipa y Moquegua.

1.2.3.1.3. Población de la región alto andina

En un estudio realizado por la INEI (2015) se indicó que en la región alto andina hay aproximadamente 459,898 personas, mientras que, en otro estudio realizado por defensa civil, indica que hay aproximadamente 720,378 pobladores.

Viendo los estudios anteriores, se determina que no se sabe con exactitud la cantidad de pobladores que existe en la zona alto andina.

1.2.3.2. CARACTERÍSTICAS DEL HABITAT ALTO ANDINO

1.2.3.2.1. Característica Geomorfológica

La región alto andina posee cuencas, laderas, montañas, altiplanos y picos nevados, los cuales se encuentran en todo su territorio.

Entre las montañas que esta zona posee se encuentra el nevado Huascarán, a su vez existen volcanes, uno de ellos se ubica en la ciudad de Arequipa, se puede visualizar al mismo tiempo algunos glaciares.

Las altiplanicies que existen en la zona, suele ser llanuras frías (la de Puno-Collado es la más importante, pero estas altiplanicies se encuentran también en Junín y Ayacucho), la región alto andina posee valles los cuales son los relieves de esta zona. A su vez por estar ubicada en el cinturón de fuego del Pacífico, hace que sea vulnerable a sismos.

1.2.3.2.2. Característica Paisajística

Según la guía bioclimática (2018) indica que la región alto andina no cuenta con abundante vegetación, pero se puede apreciar la existencia de plantas de puna, de césped de arroyo y arbustos, así también esta región es rica en icchu y pajonales. Por otro lado, en los valles se observa la existencia de árboles que protegen a las edificaciones de los fuertes vientos en el invierno y otros ayudan en el verano a captar la radiación solar.

1.2.3.2.3. Característica climática

1.2.3.2.3.1. Clima

En la guía de aplicación para el diseño bioclimático en locales educativos – MINEDU (2008), se hace mención al clima de la región alto andina (Zona bioclimática 5), indicando que este pasa de frío a extremadamente frío, de terreno semi-seco, seco y lluvioso dependiendo de la estación del año en la que se encuentren o incluso de la ciudad en la que se encuentren, dependiendo a su vez que tan cerca esta se encuentre a la siguiente zona bioclimática.

Si se observa atentamente el grafico N°11, se puede percibir que existen pequeños momentos de confort en las mañanas (exactamente de 9:00 am a 11:00 pm, que es cuando se percibe con mayor intensidad el frio) y por las tardes (entre las 4:00 pm y las 5:00 pm, es cuando se percibe con mayor intensidad el frio al igual que en las mañanas)

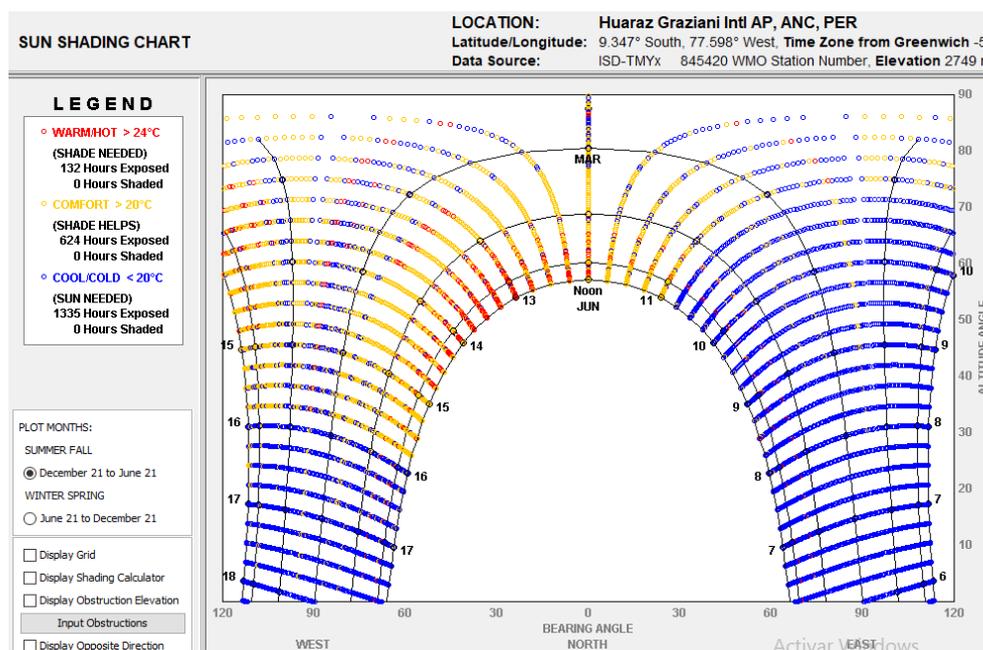


Figura N° 11: Climate consultant (invierno)- Fuente propia

En el gráfico N°12 podemos apreciar que los veranos no son del todo calurosos, si no por el contrario, este es frío por las mañanas (hasta las 10:30 am. aproximadamente), a partir de las 11 de la mañana se percibe el cambio de clima, hasta el mediodía que es cuando el calor se intensifica hasta aproximadamente las 2:00 pm (en este tiempo de 2 horas se perciben momentos de confort), luego de esa hora la sensación de calor empieza a disminuir hasta las 4:00 p.m. que es cuando vuelve la sensación de frío (entre las 4 y 5 p.m. cuando ya se aprecia el frío de la tarde, se pueden observar pequeños momentos de confort, los cuales solo aparecen en el transcurso de esa hora).

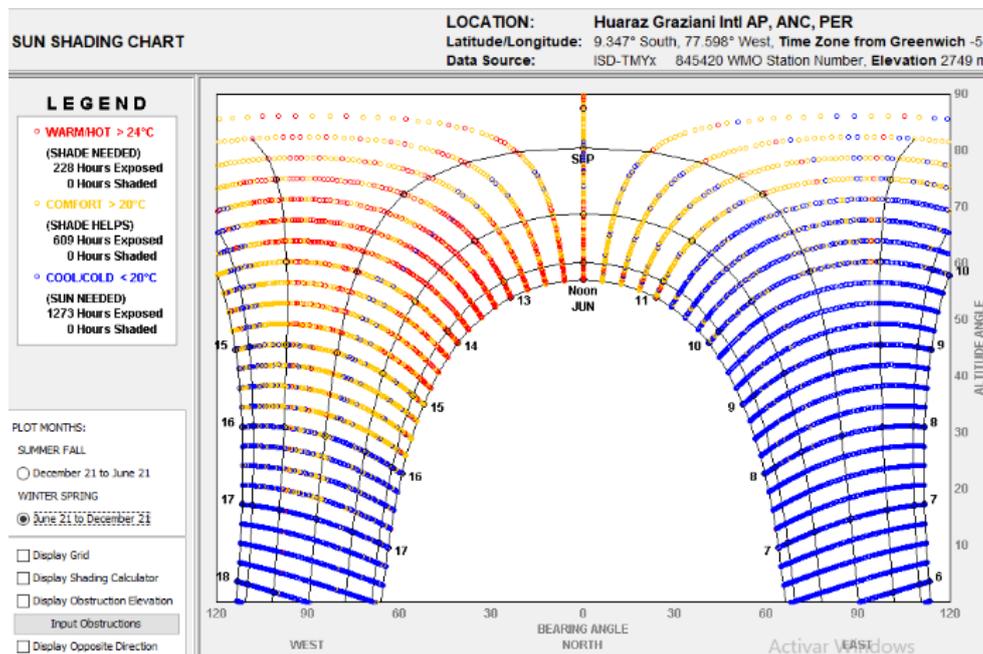


Figura N° 12: Climate consultant (verano)- Fuente propia

1.2.3.2.3.2. Temperatura

El SENAMHI indica que la temperatura de la región alto andina varía entre 28°C a -6°C dependiendo de la ciudad.

Tabla N°08: tabla de temperaturas de las ciudades de la región alto andina

TEMPERATURA	MAXIMO	MINIMA
Ancash	23.6°C	8.4°C
Apurímac	27°C	14°C
Huánuco	31°C	9°C
Ayacucho	26°C	8°C
Cusco	20°C	4.4°C

Puno	17°C	-6°C
Junín	35°C	-5°C
Lima	28°C	16°C
Pasco	13°C	4°C
Huancavelica	19°C	6°C
Arequipa	22°C	8°C
Tacna	28°C	10°C

Fuente: Fuente propia- información extraída de SENAMHI

1.2.3.2.3.3. Humedad

El SENAMHI indica que la humedad relativa de la región alto andina varía entre 72% a 21% dependiendo de la ciudad.

Tabla N°9: tabla de humedad de las ciudades de la región alto andina

HUMEDAD RELATIVA	MAXIMO
ANCASH	72%
APURÍMAC	29%
HUÁNUCO	70%
AYACUCHO	33%
CUSCO	29%
PUNO	25%
JUNÍN	52%
LIMA	73%
PASCO	88%
HUANCAVELICA	44%
AREQUIPA	36%
TACNA	75%

Fuente: Fuente propia- información extraída de SENAMHI

1.2.3.2.3.4. Viento

La guía de aplicación de la arquitectura bioclimática, indica que los vientos predominantes de la región alto andina se encuentran en el sur-oeste.

El SENAMHI, indica que la velocidad de los vientos a partir de los 3500 m.s.n.m llegan hasta los 40 kilómetros por hora.

El siguiente gráfico N° 13 de una de las ciudades de la región alto andina indica que los vientos predominantes en todo el año se encuentran por el sur, sur-oeste y el noreste.

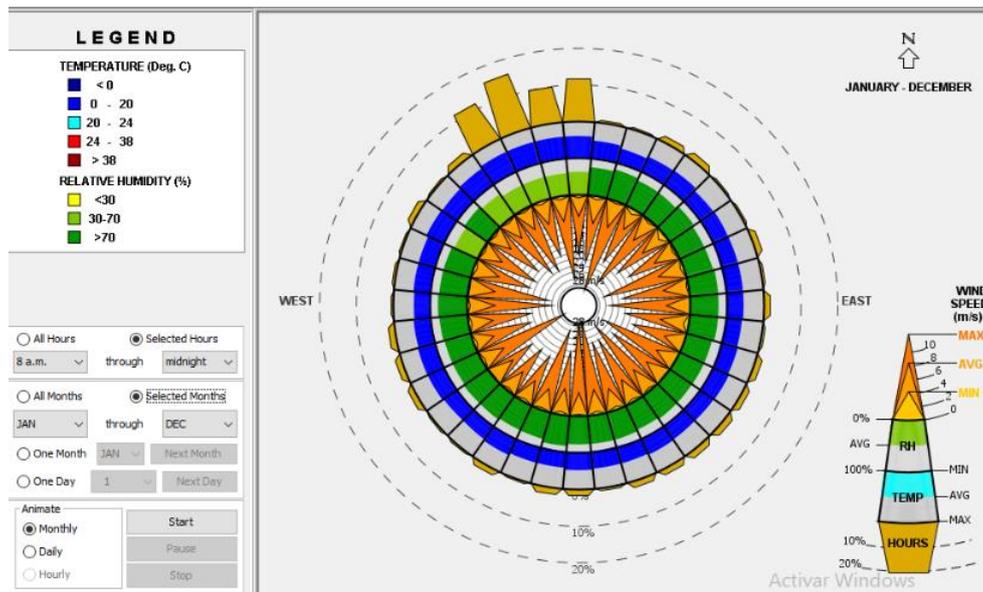


Figura N° 13: Rosa de viento de Huaraz- Fuente propia

En este gráfico N° 14 se es de otra de las ciudades pertenecientes a la región alto andina, en la cual se puede apreciar, que los vientos predominantes, se encuentran ubicados al noreste.

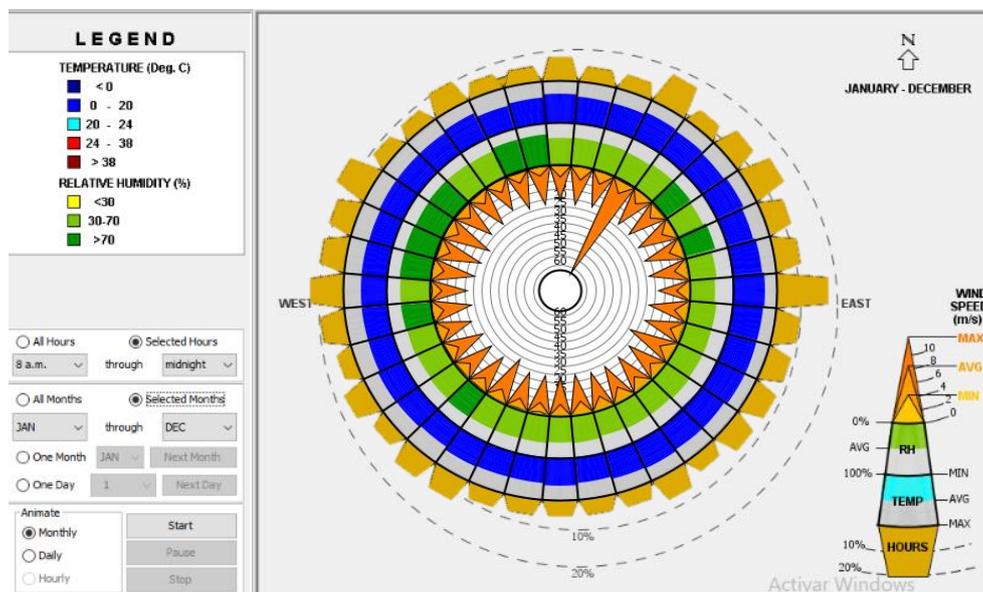


Figura N° 14: Rosa de viento de Puno - Fuente propia

1.2.3.2.3.5. Precipitación

El SENAMHI indica que las precipitaciones de la región alto andina varía entre 69% a 1% dependiendo de la ciudad.

Tabla N°10: tabla de precipitaciones de las ciudades de la región alto andina

PRECIPITACIONES	MAXIMO
Ancash	33%
Apurímac	1%
Huánuco	14%
Ayacucho	4%
Cusco	3%
Puno	0%
Junín	69%
Lima	5%
Pasco	32%
Huancavelica	5%
Arequipa	0%
Tacna	4%

Fuente: Fuente propia- información extraída de SENAMHI

1.2.3.2.3.6. Heladas

En la zona alto andina suelen presentarse heladas, las cuales perjudican a la población. Según el SENAMHI las heladas suelen estar por debajo de los -12°C en las zonas que se encuentran cerca a los 3000 m.s.n.m y en aquellas zonas que se encuentran ubicadas por encima de los 4000 m.s.n.m suelen llegar a los -20°C.

En el siguiente cuadro se puede apreciar la temperatura de los departamentos en las temporadas de heladas. (SENAMHI)

Tabla N°11: Ubicación de provincias con zona bioclimática

-20°C	-15°C	-10 °C	-6°C	-3°C
Tacna	Pasco	Apurímac	Junín	Ancash
Puno	Arequipa	Huancavelica	Huánuco	Lima
				Arequipa

Fuente: Propia e información extraída de SENAMHI

1.2.3.4. CARACTERISTICAS DEL HABITAT DE PUNO

1.2.3.4.1. Característica Geomorfológica

El departamento de puno cuenta en todo su sector con colinas interandinas, cordilleras, valles fluvio-glaciares, varios sectores de pampa (en especial en las zonas rurales).

Así mismo se puede apreciar que este departamento al encontrarse cerca al Collao hace que en ese sector sea ligeramente plano a comparación de zonas que se encuentran alejados de Collao, en donde se pueden apreciar pendientes pronunciadas y bien marcadas.

Las cuencas que se pueden notar en la zona son: Suches, Ramis Putina, Coata, llave y desaguadero.

1.2.3.4.2. Característica Paisajística

Según un estudio realizado en el departamento de Puno se determinó que esta zona se caracteriza por su biodiversidad, pues posee una gran variedad de flora que solo crece en la zona, y gracias a ello se pueden observar una infinidad de construcciones tradicionales en donde se emplean algunas de sus materias primas; como los totorales, pajonales, madera de los árboles de la zona, icchu, y el empleo de algunos arbustos de manera decorativa.

1.2.3.4.3. Característica climática

1.2.3.4.3.1. Clima

Según un análisis realizado mediante un software y el estudio de SENAMHI, se puede decir que Puno se caracteriza por poseer un clima muy frío todos los días del año, el cual va empeorando según la temporada en la que se encuentre (verano, invierno, época de heladas, épocas de friaje)

Si se observa atentamente el gráfico N°16, se puede percibir que en el departamento de Puno no existen ningún punto de confort, si no por el contrario, hay presencia de incomodidad por el frío que se presenta todo el día.

En la gráfica se puede identificar horas y meses en las cuales el frío se presentan con mayor intensidad lo que quiere decir es que en determinado momento el lugar está siendo afectado por lluvias y temporadas de friaje o heladas.

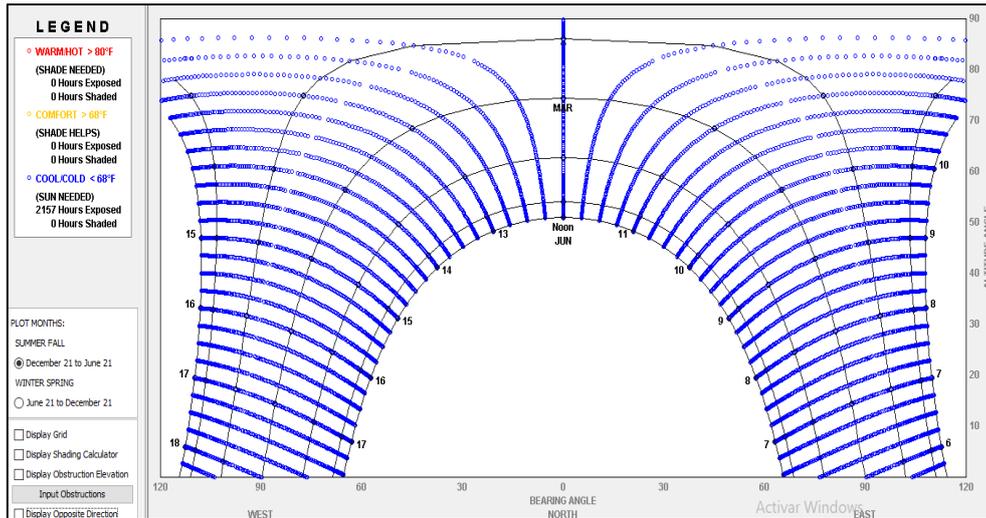


Figura N^a 16: Climate consultant (invierno)- Fuente propia

Si se observa atentamente el gráfico N^o17, se puede percibir que los veranos en Puno parecen inviernos, debido a que no se muestra claramente los puntos de confort, pero en esta temporada si existen determinadas horas en la que las personas pueden percibir conformidad.

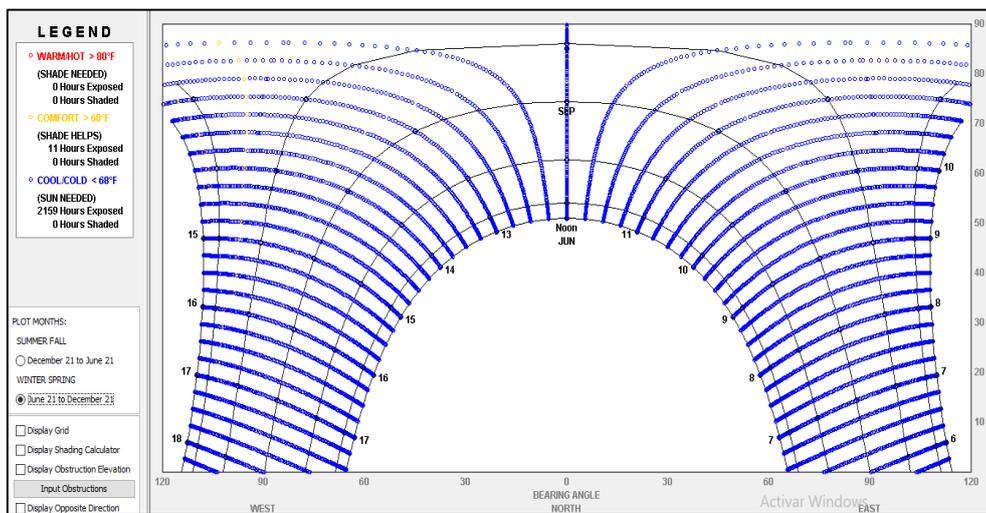


Figura N^a 17: Climate consultant (verano)- Fuente propia

1.2.3.4.3.2. Temperatura

El SENAMHI indica que la temperatura del departamento de Puno varía entre 17°C y -6°C respectivamente. (sin contar los meses de heladas y friajes)

1.2.3.4.3.3. Humedad

El SENAMHI indica que la humedad relativa del departamento de Puno se encuentre entre el 25% y 30 % respectivamente.

1.2.3.4.3.4. Viento

La guía de aplicación de la arquitectura bioclimática, indica que los vientos predominantes del departamento de Puno se encuentran al lado Norestes, entre los meses de enero, setiembre y octubre. Con una velocidad de los vientos de 15 km/h

1.2.3.4.3.5. Precipitación

El SENAMHI indica que las precipitaciones de la región alto andina varía entre 69% a 1% dependiendo de la ciudad.

1.2.4. MARCO HISTÓRICO

1.2.4.1. ARQUITECTURA VERNÁCULA

Antiguamente el ser humano vivía en cuevas/ cavernas, debido a que era lo más cercano que poseía, con forme el hombre va evolucionando, empieza por construir refugios en los cuales puedan vivir, esto lo hace adquiriendo materiales que estaban al alcance de sus manos para así evitar recorrer largas distancias.

Con el paso del tiempo este tipo de construcciones llevo a los habitantes a observar el espacio en el que se encontraban y ver el comportamiento del medio natural, para así ir adaptando los materiales que podían encontrar fácilmente con el clima. Este tipo de construcción se fue pasando de generación en generación.

A este proceso se le denomina arquitectura vernácula, debido a que su construcción es con materiales propios de la zona, los cuales se fueron adaptando al clima y pertenecen a la cultura de los pobladores, puesto que son ellos lo que construyen y preparan estos materiales, pasando sus conocimientos a sus hijos.

El arquitecto Arboleda G (2006) indica que la arquitectura vernácula es:

“Aquella estructura hecha por los pobladores de determinada zona (de forma informal), en lugar de por arquitectos usando metodologías de diseño. Aunque se usó por primera vez en el siglo XIX, el concepto vino a hacerse popular en el siglo XX, cuando la construcción de los hábitats tradicionales comenzó a ser presentada como un elemento de gran significado cultural en libros, y un

elemento de gran valor estético en exposiciones de arquitectura.”
(Arboleda G, 2006)

En el Perú existen ciudades y pueblos que aún conservan este tipo de arquitectura, por ejemplo en la ciudad de Puno se encontraron construcciones pre-incas (Putucos) que son capaces de mantener un adecuado confort térmico en su interior, así también este tipo de construcción sigue siendo aplicada en la actualidad, en el distrito de Taraco aún se puede apreciar que los pobladores construyen sus Putucos debido a que se adaptan muy bien a la zona, y el material con el que se construye se puede encontrar fácilmente por el lugar.

Por otro lado, existen pequeños pueblos y sectores de algunas ciudades en las cuales se ha ido perdiendo esta identidad y es ahí donde el arquitecto Jorge Burga (2014), indica que la arquitectura vernácula ha ido desapareciendo con el paso de los años pues el hombre ha empezado a perder su identidad y muestra desapego por sus tradiciones.

Para Burga J. (2014) la arquitectura vernácula es muy importante, debido a que es abundante en nuestro país, lo cual con lleva a que la mayoría de los peruanos habite en ellas, así también indica que la arquitectura vernácula o popular son las construcciones hechas por el pueblo (*no arquitectos*), y se rigen de las tradiciones del lugar, adaptándose perfectamente al entorno, materiales y los recursos de la zona. Por otro la Burga indica que este tipo de arquitectura trae consigo soluciones respecto a la climatización interna de la construcción, respondiendo perfectamente al entorno en el que se emplaza.

“Los arquitectos solo definen una exigua parte del medio ambiente construido de nuestros pueblos y ciudades. El resto abrumador de obras vernáculas, que no pasan por las manos de estos profesionales, siguen, sin embargo, pautas y estilos tradicionales bien definidos por el paisaje y la cultura de cada ciudad” (Burga J, 2010. Pag.2)

1.2.4.2. Materiales tradicionales

El grupo de desarrollo rural Alto Muniellos, indica:

“La construcción con materiales tradicionales es el reflejo a influencias medioambientales, culturales e históricas” (DRAM,2015)

El hombre con forme ha ido evolucionando, fue adaptándose y adaptando todo lo que encontraba a su alrededor para poder sobrevivir. Esto se puede notar en las primeras construcciones que el hombre realizo, como en la civilización egipcia que usaba la piedra, el barro y la madera, debido a que era fácil y practico de encontrar.

Con el paso del tiempo el hombre fue conociendo maneras de conseguir nuevos materiales, es así que en lugares en lo que no era fácil encontrar piedra, empieza por aparecer el tapial y en otros lugares empezó a aparecer el adobe. E incluso estos materiales se fueron cambiando dependiendo del clima. La madera se solía usar en zonas cálidas, mientras que en lugares en los que se sentís frio utilizaban el icchu, adobe o tapial.

Estos materiales al lograr cumplir con su función (proteger al hombre de los cambios de temperatura exterior), se empiezan por transferir de generación en generación. Así también los materiales tradicionales no son costosos, sino por el contrario, son económicos y poseen la identidad del lugar. Como lo dice el *Grupo de desarrollo rural Muniellos (2015)*

1.2.4.2.1. Materiales tradicionales de la región alto andina

La región alto andina al poseer una variedad de plantas de puna como el icchu, el césped de arrollo y la paja, hace que sea fácil la fabricación de materiales de tierra (por la riqueza de la flora), debido a que la materia prima (el icchu, paja y césped) para la fabricación de dichos materiales se encuentra en todos los alrededores de la región.

Los materiales que la población suele fabricar son: El Adobe, La Quincha y La Champa. Dichos materiales aparecieron en el país hace más de 5 mil años según un estudio realizado por la INEI, lo cual hace que se vuelvan tradicionales para el lugar.

1.2.4.2.2. Propiedades de los materiales tradicionales de la región alto andina

En un estudio realizado por la INEI (2013), se determinó que en el Perú existen alrededor de 3 millones de viviendas construidas con materiales de tierra, como el

adobe, tapial, champa y quincha, los cuales se encuentran ubicados en las zonas rurales.

Según Vitules (2015)

a) CHAMPA

Es un material que posee 70% de paja o fibra vegetal y 30% de ichu, poseyendo 1054.80 kg/m³ de peso específico, 0.25 W/m. k de conductividad térmica, 38.40 % de plasticidad, 9.046 kg/cm² de elasticidad y 0.941 kg/cm² de fuerza flexible.

b) ADOBE

Es un material que posee 10-28% de paja o fibra vegetal, 15-18% de arcilla y 55-70% de tierra, poseyendo 1700.00 kg/m³ de peso específico, 25 % de plasticidad, 1.65 kg/cm² de fuerza flexible, 0.82 W/m. k de conductividad térmica, 3.5 kg/cm² fuerza de flexión, 22 kg/cm² de resistencia a compresión y 0.65 m²k/w de resistencia térmica.

c) QUINCHA

Es un material que posee 25% de tierra y 75% caña, poseyendo 1700.00 kg/m³ de peso específico, 20 % de plasticidad, 1.65 kg/cm² de fuerza flexible, 0.17 W/m. k de conductividad térmica, 3.0 kg/cm² fuerza de flexión, 15 kg/cm² de resistencia a compresión y 0.38 m²k/w de resistencia térmica.

Tecnologías constructivas tradicionales

Moreira J (2011), indica que las técnicas constructivas tradicionales buscan solucionar los problemas, buscando lograr la satisfacción del usuario. Estas técnicas tradicionales se van a destacar por poseer sus propias tipologías las cuales van a enfocarse en los factores geográficos y climáticos.

Las tecnologías constructivas se presentan en construcciones antiguas, destacándose por la durabilidad, solidez y funcionalidad.

1.2.4.2.3. Tecnologías constructivas tradicionales mejoradas

Moreira J (2011) indica que estas técnicas poseen como base la tradición, pero se les agregan refuerzos a sus materiales para hacerlos más eficientes, logrando así

mejores resultados respecto a durabilidad, y a su vez los vuelve más resistentes a la humedad.

1.2.4.2.4. Tecnologías constructivas tradicionales de la región alto andina

La región alto andina posee tecnologías constructivas muy antiguas las cuales aún se siguen manteniendo e incluso al heredarse estas técnicas constructivas a las nuevas generaciones, permiten que aún se sigan utilizando como parte de la cultura del lugar y un claro ejemplo de ello es que en el año 2014 el ministerio de cultura declara como patrimonio cultural a los Putucos los cuales se construyeron con la tecnología constructiva de tierra (Champa).

Las tecnologías constructivas tradicionales de la región alto andina son:

a) CHAMPA

Es un entramado de icchu con barro el cual es extraído directamente del suelo, para luego ser secado al sol, este proceso suele durar 10 días, luego de ello se traslada el bloque de Champa (*icchu es la planta y con el barro unido se le denomina champa*), para hacer los muros, una vez hecho el muro se humedece la champa para que el icchu cobre vida y empiece a crecer (*causa que las raíces de icchu se entrelacen entre si y sea imposible que se desprendan y el muro caiga*).

b) ADOBE Y QUINCHA

El adobe es una mezcla de barro y arcilla en forma rectangular, al cual es necesario echarle paja para que no se agriete, mientras que la quincha es un entramado de caña (*o en otros casos reemplazan esta caña por bambú*) y tierra.

1.2.5. BASE TEORICA

1.2.5.1. TEORÍA DE JAVIER PULGAR- REGIONES NATURALES DEL PERÚ

La división de las regiones en el Perú se da mediante un estudio realizado por Javier Burga, en el año 1938, en la cual el geógrafo propone una división sistemática, debido a que la división tradicional (costa, sierra y selva) no poseía la uniformidad en el relieve, clima y flora.

Burgas antes de hacer la división del Perú en 8 regiones, estudia a Pedro Paulet y José De La Rivera, quienes realizaron en esa época investigaciones sobre como los quechua hablantes habían dividido el país, basándose en esos estudios y sin querer perder la cultura el Geógrafo divide en 8 partes el Perú.

El estudio de las regiones naturales del Perú nos indica la división del país en 8 regiones: Región Chala (0 a 500 m.s.n.m)

Región Yunga (500 a 2500 m.s.n.m)

Región quechua (2300 a 3500 m.s.n.m)

Región Sunio alca (3500 a 4000 m.s.n.m)

Región Puna o Jalca (4000 a 4800 m.s.n.m)

Región Janca o cordillera (4800 a 6768 m.s.n.m)

Región Rupa Rupa o Selva alta (400 a 1000 m.s.n.m)

Región Omagua O Selva Baja (80 a 400 m.s.n.m)

Las cuales poseen climas, flora y fauna distintos, estas regiones agrupan ciudades de distintos departamentos, las cuales comparten características similares. El estudio sirve como base para que Rayter y Zúñiga (2015) realicen una división bioclimática en donde se divide al Perú en 9 partes.

Finalmente se puede decir que a región Alto andina en la división realizada por el geógrafo Javier Pulgar se encuentra ubicada en la denominada “**Región Puna o Jalca**”, la cual abarca a partir de los 4,100 m.s.n.m hasta los 4,800 m.s.n.m.



Figura N^o 18: división de las 8 regiones de Burga J.

1.2.5.2. TEORÍA DE LA ECOLOGÍA

a) ECOLOGÍA-RESPECTO AL INDIVIDUO

La teoría de la ecología de Urie Bronfenbrenner, nace con el propósito de dar una explicación del medio natural con el individuo, debido a que esto influye en el desarrollo cognitivo del hombre.

Este estudio sirve como base para distintos tipos de disciplina, debido a que se enfoca en trabajar la psicología del hombre con relación al medio ambiente. Esta teoría surge de la observación del autor hacia el cambio de actitudes poseen los niños en los distintos espacios en los que se desenvuelven.

Uriel propone 5 sistemas para esta teoría:

Microsistema; Se enfoca en el escenario inmediato con el que el niño y joven tiene mayor acceso (Familia)

Mesosistema; Aquí se va a unir el escenario familiar con el escolar, debido a que es donde el niño se va a mantener por un largo tiempo después de su hogar

Exosistema; En esta etapa el niño empieza por tener relación con el medio ambiente.

Macrosistema; En esta etapa se ve involucrado la cultura del joven y los valores inculcados en el primer escenario

Cronosistema; En esta etapa el joven va a tomar conciencia sobre la situación en la que se encuentra, e involucra a distintos grupos sociales.

b) ECOLOGÍA-RESPECTO AL MEDIO NATURAL

La teoría de la ecología de Malacarza F (2013), se enfoca en un principio en la vida en el medio natural y como esta va evolucionando, estudia la energía natural y la materia, mostrando como todos los elementos de la naturaleza van interactuando entre si y forman una relación la cual las hace ver como uno solo, este tipo de conexión no solo se dan la vegetación, sino también con fauna del lugar la cual interactúa directamente con el entorno al igual que el hombre, formando un vínculo directo con este medio. Por otro lado, en la teoría de la ecología se encuentra las leyes de termodinámica, la cual se enfoca en la conservación de la energía.

Para Malacarza F (2013), la salud del ser humano va a depender de la relación que este posea con su medio al igual que la aceptación al cambio bioclimático. Este debe adecuarse a la naturaleza y sentir una armonía tanto física, psicológica, biológica y social para que logre un buen bienestar, según Malacarza, si el ser humano es capaz de lograr este bienestar con su medio, se le puede considerar como un hombre sano y capaz de adaptarse a los cambios del medio natural.

1.2.5.3. TEORÍA DE LA INERCIA Y EL BALANCE TÉRMICO

- INERCIA TÉRMICA

La teoría de la inercia térmica para Yannas & Maldonado (1995), se basa en la capacidad que logran los edificios para retener y liberar el calor, indicando como el interior de estas edificaciones posee un lento aumento de temperatura debido a que los materiales utilizados para su construcción poseen una elevada inercia térmica, así también indica la importancia de ciertos materiales los cuales son capaces de acumular el calor. Por otro lado, indica que entre mayor sea la masa de dichos materiales, mayor será la inercia térmica que estos posean.

La inercia térmica se va a medir dependiendo de la capacidad calorífica de un objeto (*Materiales de construcción*), así también tiene mucho que ver con el calor específico y la densidad de los materiales.

En el en la región Alto andina peruana, existen materiales que poseen un alto índice de inercia térmica, entre ellos tenemos: la champa (*mide de Ancho: 0.40 – 0.50 cm; Largo: 0.50 – 0.70 cm y de Alto: 12.5*) y el adobe (*Ancho: 0.15 – 0.20 cm; Largo: 0.30 – 0.40 cm y Alto: 0.10 cm*).

- BALANCE TÉRMICO

La teoría de Feynman (1987), indica que el balance térmico se encuentra dentro de los principios de la termodinámica, y así mismo explica el balance térmico como dos cuerpos que poseen temperaturas diferentes, pero unidos forman un equilibrio térmico. Feynman indica que cuando existe un buen balance térmico, no existe perdidas de calor o frio, dependiendo de lo que fuera necesario para cada edificación.

1.2.5.4. TEORÍA DEL MÉTODO FANGER

La teoría de Fanger se enfoca en obtener la sensación de confort del usuario, estudiando las actividades que este realiza en determinado ambiente, la vestimenta que el usuario usa para cada día al realizar sus actividades, todo ello en conjunto con la temperatura, la velocidad del viento, la humedad y todos aquellos aspectos que tiene relación con el clima del lugar.

El método Fanger es uno de los más extendidos actualmente, y más eficiente para lograr el confort, siendo así el más utilizado por investigadores, Este método estudia el porcentaje de insatisfacción

APLICACIÓN DEL MÉTODO FANGER

- a) Se realizada la recopilación del entorno en el que se va a trabajar:
 - Se identifica el tipo de ropa que usa el usuario para ir a sus centros de labores, estudios o vivienda (dependiendo a qué tipo de proyecto se va a realizar)
 - Se identifica el tipo de actividad que se va a realizar en dicha edificación, pero por ambientes.
 - Se identifican el clima de la zona en el que se va a trabajar (temperatura, vientos, humedad)
- b) Se calcula la cantidad de personas que habitara cada espacio (ambiente)
- c) Se ve el porcentaje de insatisfacción de las personas y los diferentes ambientes
- d) Se realiza un análisis exhaustivo de los resultados
 - Se valora la insatisfacción y satisfacción del usuario
 - Se evalúa el balance térmico
- e) Se propone condiciones para mejorar el balance térmico si fuera necesario
- f) Finalmente, si existiera correcciones, se tiene que volver a realizar los pasos anteriores, para verificar que todo esté en orden.
- g) Se realizada la recopilación del entorno en el que se va a trabajar:
 - Se identifica el tipo de ropa que usa el usuario para ir a sus centros de labores, estudios o vivienda (dependiendo a qué tipo de proyecto se va a realizar)

- Se identifica el tipo de actividad que se va a realizar en dicha edificación, pero por ambientes.
- Se identifican el clima de la zona en el que se va a trabajar (temperatura, vientos, humedad)
- h) Se calcula la cantidad de personas que habitara cada espacio (ambiente)
- i) Se ve el porcentaje de insatisfacción de las personas y los diferentes ambientes
- j) Se realiza un análisis exhaustivo de los resultados
 - Se valora la insatisfacción y satisfacción del usuario
 - Se evalúa el balance térmico
- k) Se propone condiciones para mejorar el balance térmico si fuera necesario
- l) Finalmente, si existiera correcciones, se tiene que volver a realizar los pasos anteriores, para verificar que todo esté en orden.

1.2.6. MARCO NORMATIVO

1.2.6.1. Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma A.040. Educación)

“la presente norma establece características y requisitos que deben tener las edificaciones de uso educativo para lograr condiciones de habitabilidad y seguridad” (RNE,2017, pag.212)

- NORMA A A.040.EDUCACION – ARTICULO 3

En este artículo se indica cuáles son los sistemas educativos y las edificaciones que pertenecen a él.

Figura N° 19: Cuadros del sistema educativo y sus edificaciones-Norma A.0.40

Centros de Educación Básica	Centros de Educación Regular	Educación Inicial	Cunas
			Jardines
			Cuna Jardín
	Centros de Educación Alternativa	Educación Primaria	Educación Primaria
		Educación Secundaria	Educación Secundaria
Centros de Educación Alternativa		Centros Educativos de Educación Básica Regular que enfatizan en la preparación para el trabajo y el desarrollo de capacidades empresariales	

	Centros de Educación Especial	Centros Educativos para personas que tienen un tipo de discapacidad que dificulte un aprendizaje regular
		Centros Educativos para niños y adolescentes superdotados o con talentos específicos.
		Centros de Educación Técnico Productiva
		Centros de Educación Comunitaria
Centros de Educación Superior	Universidades	
	Institutos Superiores	
	Centros Superiores	
	Escuelas Superiores Militares y Policiales	

1.2.6.2. MINEDU - NORMA TÉCNICA (CRITERIOS DE DISEÑO DE LOCALES ESCOLARES DE PRIMARIA Y SECUNDARIA)

“Contribuir a la mejora de la calidad del servicio educativo a través de una infraestructura que asegure las condiciones de funcionalidad, habitabilidad y seguridad, y que responda a los requerimientos pedagógicos vigentes de los niveles educativos de primaria y secundaria de la educación básica” (MINEDU,2019)

El objetivo de esta norma es cumplir con las necesidades que posea específicamente cada infraestructura educativa.

II. NORMAS DE ESPACIO – SELECCIÓN DEL TERRENO

Esta norma habla acerca de la adecuada selección de los terrenos en los cuales se ubicarán los centros educativos, así mismo explica cuales deben de ser los aspectos físicos del mismo. Por otro lado, nos indica la zona de influencia en la que se deben ubicar cada centro educativo dependiendo del nivel educativo. Otro de los puntos que toma en cuenta este artículo es los servicios básicos de la infraestructura educativa, en donde explican la distancia máxima en la que se deben ubicar cada una de las instalaciones.

Para este estudio se tomará como referencia las zonas de influencia del ámbito rural.

1.2.6.3. LEY GENERAL DE EDUCACIÓN LEY N° 28044

- **LEY Nª 28044 – ARTICULO 25**

Este articulo hace mención a las características del sistema educativo; explicando que se van a adecuar a las actividades que el usuario va a realizar, al igual que al nivel educativo al que se dirige, todo ello con el fin de brindar una mejor calidad educativa. Este sistema educativo se va a dividir en 5 partes:

- | | | |
|------------|----------------|--------------|
| a) Etapas | b) Modalidades | c) Programas |
| d) Niveles | e) Ciclos | |

1.2.6.4. LEY Nª 30021 – LEY DE PROMOCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN SALUDABLE PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES

Esta ley habla acerca de la alimentación saludable, los ambientes en la que se imparte y al sector al que va dirigido, así mismo habla acerca de la actividad física y como esta debe ser promovida en los centros educativos del Perú. Entre los programas de alimentos esta “*Qali Warma*”, el cual va a brindar a los centros educativos alimentos nutritivos los cuales ayuden a reforzar la alimentación de los niños, La ley indica que este programa es impartido para el sector inicial y primario a excepción de las zonas rurales en donde tambien se les brinda a los jóvenes de educación secundaria.

1.2.6.5. EL PERUANO (NORMA EM. 110 CONFORT TÉRMICO Y LUMÍNICO CON EFICIENCIA ENERGÉTICA)

La intención de esta norma es reducir parte del 30% de energía que consume las edificaciones, siendo así esta la primera norma que busca solucionar el diseño arquitectónico y lograr el confort térmico y lumínico, mediante la eficiencia energética en las edificaciones.

El peruano (2014) indica que los beneficios que trae consigo la norma son: económico, ambientales, sociales y de salud.

- **NORMA EM. 110 - (ART. 6 ZONIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA PERUANA)**

En el art. 6, indican las 9 zonas bioclimáticas del Perú, mediante un cuadro que muestra el número de la zona bioclimática con la definición de la misma.

Zona bioclimática	Definición climática
1	Desértico costero
2	Desértico
3	Interandino bajo
4	Mesoandino
5	Altoandino
6	Nevado
7	Ceja de Montaña
8	Subtropical húmedo
9	Tropical húmedo

Figura N° 20: Cuadros de la clasificación bioclimática – Norma EM.110

- NORMA EM. 110 (ART. 7 TRANSMITANCIA TÉRMICA MÁXIMA DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS)

El artículo 7 indica que las edificaciones tienen que cumplir con las Transmitancia térmicas de muro, techos y pisos, dependiendo cada zona bioclimática.

Zona bioclimática	Transmitancia térmica máxima del muro (U_{muro})	Transmitancia térmica máxima del techo (U_{techo})	Transmitancia térmica máxima del piso (U_{piso})
1. Desértico costero	2,36	2,21	2,63
2. Desértico	3,20	2,20	2,63
3. Interandino bajo	2,36	2,21	2,63
4. Mesoandino	2,36	2,21	2,63
5. Altoandino	1,00	0,83	3,26
6. Nevado	0,99	0,80	3,26
7. Ceja de montaña	2,36	2,20	2,63
8. Subtropical húmedo	3,60	2,20	2,63
9. Tropical húmedo	3,60	2,20	2,63

Figura N° 21: valores límites máximos de Transmitancia térmica (U) – Norma EM.110

1.2.6.6. CÓDIGO TÉCNICO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

El código técnico de construcción sostenible busca el ahorro de hasta el 15% en agua y 25% energía. Mediante el uso de aguas residuales, la implantación de focos ahorradores, el aprovechamiento de la zona y evitando los puentes térmicos. Otro de los puntos importante de esta norma es la envolvente, debido a que si se trabaja correctamente se puede ahorra entre 24 y 46% de energía.

1.2.6.7. MINEDU–GUÍA DE APLICACIÓN DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA EN LOCALES EDUCATIVOS

El MINEDU, en la guía de aplicaciones de arquitectura bioclimática. Indica algunas recomendaciones para cada zona climática, después de realizar su clasificación e identifica y describirlas independientemente, Así mismo habla acerca de la arquitectura sostenible dentro de los equipamientos educativos, indicando los materiales, costos y ahorros que estos equipamientos podrían obtener, finalmente indica los fenómenos climáticos y muestra las energías renovables.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.3.1.1. Pregunta principal

- ¿Cuáles deben ser las estrategias de diseño arquitectónico para lograr el confort térmico en los equipamientos educativos en la región alto andino peruano?

1.3.1.2. Preguntas específicas

- ¿Cuáles son las características geomorfológicas, paisajísticas y climáticas del hábitat alto andino peruano?
- ¿Cuáles son los materiales y tecnologías constructivas tradicionales de la región alto andinas del Perú que permitan lograr el confort térmico?
- ¿Cómo es el confort térmico en el equipamiento educativo alto andino peruano actual?
- ¿Cuáles son las principales demandas del programa arquitectónico del equipamiento educativo alto andino para lograr el confort térmico?

1.3.2. IDENTIFICACION DEL OBJETIVO

1.3.2.1. Objetivo principal

- Establecer las estrategias de diseño arquitectónico para lograr el confort térmico en los equipamientos educativos en la región alto andino peruano.

1.3.2.2. Objetivos específicos

- Describir las características geomorfológicas, paisajísticas y climáticas del hábitat alto andino peruano.
- Describir los materiales y tecnologías constructivas tradicionales de la región alto andinas del Perú que permitan lograr el confort térmico.
- Evaluar el confort térmico en el equipamiento educativo alto andino peruano actual.
- Identificar las principales demandas del programa arquitectónico del equipamiento educativo alto andino para lograr el confort térmico.

1.3.3. MATRIZ DE PREGUNTAS Y OBJETIVOS

TABLA N°12: Matriz de preguntas-objetivos

TEMA DE INVEST.	PREGUNTA PRINCIPAL	OBJETIVO GENÉRICO
“IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO”	¿Cuáles deben ser las estrategias de diseño arquitectónico para lograr el confort térmico en los equipamientos educativos nivel primario de la provincia de Puno?	Establecer las estrategias de diseño arquitectónico para lograr el confort térmico en los equipamientos educativos nivel primario de la provincia de Puno.
	PREGUNTA DERIVADA 1	OBJETIVO ESPECÍFICO 1
	¿Cuáles son las características	Describir las características

	geomorfológicas, paisajísticas y climáticas del hábitat de la provincia de Puno?	geomorfológicas, paisajísticas y climáticas del hábitat de la provincial de Puno.
	PREGUNTA DERIVADA 2	OBJETIVO ESPECÍFICO 2
	¿Cuáles son los materiales y tecnologías constructivas tradicionales de la provincia de Puno que permitan lograr el confort térmico?	Describir los materiales y tecnologías constructivas tradicionales de la provincia de Puno que permitan lograr el confort térmico.
	PREGUNTA DERIVADA 3	OBJETIVO ESPECÍFICO 3
	¿Cómo es el confort térmico en los equipamientos educativos de nivel primario de la provincia de Puno?	Evaluar el confort térmico en los equipamientos educativos de nivel primario de la provincia de Puno.
	PREGUNTA DERIVADA 4	OBJETIVO ESPECÍFICO 4
	¿Cuáles son las principales demandas del programa arquitectónico del equipamiento educativo del nivel primario de la provincia de Puno para lograr el confort térmico?	Identificar las principales demandas del programa arquitectónico del equipamiento educativo del nivel primario de la provincia de Puno para lograr el confort térmico.

1.4. JUSTIFICACION Y LIMITACIONES

1.4.2. Justificación

El presente estudio de investigación va comparar el estado actual de la infraestructura de los equipamientos educativos en la región alto andina y en sus diferentes zonas con el fin de buscar una solución para los equipamientos educativos que posean, mediante estrategias de diseños pasivas las cuales a largo plazo será beneficioso para la zona rural a nivel nacional, motivando así a los jóvenes estudiantes querer seguir investigando e implementando nuevas estrategias pasivas para determinadas zonas.

1.4.2.1. Justificación teórica

El presente trabajo estudia las estrategias de diseño arquitectónico bioclimático para lograr un adecuado confort térmico, lo cual ayuda a las personas a tener equipamientos eficientes, económicos y seguros, Todo ello mediante la implementación de estrategias de diseño arquitectónico pasivas las cuales ayudaran en la disminución de la energía no renovables y a la vez se encargará de brindarle al usuario una sensación de bienestar la cual logre una armonía entre el hombre y el espacio.

1.4.2.2. Justificación practica

La finalidad de este estudio es dar a conocer acerca de la importancia que trae consigo una infraestructura educativa en buenas condiciones en las regiones alto andinas y que estrategias arquitectónicas ayudarían a conseguir un buen confort térmico para lograr la comodidad del estudiante.

1.4.2.3. Justificación social

Esta investigación busca que los niños y adolescentes de las zonas rurales se sientan cómodos en sus centros educativos para así poder incrementar su interés por la educación y brindarles las mismas oportunidades que un joven que asiste a un centro educativo urbano.

1.4.2.4. Contribución

El contenido de la investigación contribuirá en el desarrollo de equipamientos educativos bioclimáticos los cuales serán de gran aporte para la región alto andina debido al clima frío que poseen, ayudándoles a mejorar su calidad educativa e impulsando a las nuevas generaciones a tener más conciencia acerca de la importancia de las construcciones con materiales oriundos.

1.5. ALCANCES Y LIMITACIONES

1.5.2. Alcances

- La investigación identificara aquellos materiales que forman parte de la historia del lugar y ayuden a mejorar el confort térmico en los equipamientos.
- La presente investigación posee información física del sitio y su entorno más inmediato.
- Las fuentes serán estudios realizados por el ministerio de educación, PDF, páginas web e información de estudios de investigación similares.
- Los datos recopilados en el presente documento servirán como Fuentes Secundarias.

1.5.3. Limitaciones

- La información utilizada en la presente investigación abarca solamente a los equipamientos educativos de la zona alto andina.
- Por la distancia que existen con la región alto andina no es factible visitar el lugar, por ello solo se recopilara la información en la página oficial del MINEDU.
- No se obtienen datos reales de la población de la región alto andina, debido a que la INEI muestra la población total del distrito y no de las ciudades específicas de la región alto andina.

TABLA N°13: Matriz de los supuestos básicos

“IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO”		
PREGUNTA PRINCIPAL	OBJETIVO GENÉRICO	SUPUESTO BÁSICO – PREGUNTA GENERAL
¿Cuáles deben ser las estrategias de diseño arquitectónico para lograr el confort térmico en los equipamientos educativos nivel primario de la provincia de Puno?	Establecer las estrategias de diseño arquitectónico para lograr el confort térmico en los equipamientos educativos nivel primario de la provincia de Puno.	<p>Las estrategias de diseño van a estar dirigidas para manejar adecuadamente los Factores Del Confort:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A través de Estrategias energéticas pasivas de invierno y verano o captadores solares como los muros de adobe. - A través de la orientación y las barreras de protección de vientos. - La geometría de la forma - <i>Los materiales</i> de la alta masa térmica (muros, techos y pavimentos) para la captación de la radiación solar y techos protegidos con materiales resistentes al granizo - A través del adecuado tamaño e inercia térmica de los vanos - A través de colores apropiados para la captación solar
PREGUNTA DERIVADA N°1	OBJETIVO ESPECÍFICO N°1	SUPUESTO BÁSICO – PREGUNTA DERIVADA N°1
¿Cuáles son los materiales y tecnologías constructivas tradicionales de la provincia de Puno que permitan lograr el confort térmico?	Describir los materiales y tecnologías constructivas tradicionales de la provincia de Puno que permitan lograr el confort térmico.	<p>Las tecnologías tradicionales de la región alto andina son la Champa (<i>entramado de icchu con barro el cual es extraído directamente del suelo</i>); el Adobe (<i>fabricado con barro, arcilla y paja</i>) y la Quincha (<i>entramado de caña y tierra</i>).</p> <p>El confort térmico se logra a través de adecuados conductores térmicos ($0.5W.m.k$), la transmitancia térmica máxima la zona ($max.1.00kg/cm^2$) y la adecuada resistencia térmica ($4 kg/m$). Por lo tanto, se ha encontrado que la champa, logra el confort térmico debido a que la transmitancia térmico que posee está dentro del límite máximo ($0.33kg/cm^2$), mientras que el comportamiento de la quincha es intermedio pues su transmitancia térmico se encuentra en el límite y finalmente el comportamiento del adobe es deficiente pues sobrepasa este límite.</p>
PREGUNTA DERIVADA N°2	OBJETIVO ESPECÍFICO N°2	SUPUESTO BÁSICO – PREGUNTA DERIVADA N°2

<p>¿Cuáles son las principales demandas del programa arquitectónico del equipamiento educativo del nivel primario de la provincia de Puno para lograr el confort térmico?</p>	<p>Identificar las principales demandas del programa arquitectónico del equipamiento educativo del nivel primario de la provincia de Puno para lograr el confort térmico.</p>	<p>El programa arquitectónico de estos equipamientos se rige en las actividades que se realizan en dichos locales escolares, la edad de los usuarios y el nivel educativo. Así también es importante la ubicación, pues los locales educativos de la región alto andina poseen otro tipo de necesidades. Es por ello se clasificarán en 3 tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Espacios Pedagógicos Básicos: Es donde se encuentra el componente principal; el aula de clase, la variante que compone el ambiente de aprendizaje; la biblioteca, seguido de ambientes que refuerzan las actividades de auto aprendizaje; laboratorio de ciencia; luego están los ambientes de actividades recreativas y culturales; ambiente recreativo y sala multiusos, Y finalmente las actividades al aire libre; biohuerto / vivero. Estos son los ambientes más importantes los cuales albergan la mayor cantidad de alumnos, y demandan condiciones de confort especiales que pueden convertirse en problemas potenciales, pues necesitan una buena iluminación y ventilación, y esto trae consigo el ingreso de vientos fríos impidiendo la adecuada ventilación de los espacios. - Espacios Pedagógicos Complementarios: estos ambientes hacen posible el funcionamiento de los espacios educativos (administración, servicios higiénicos), la demanda de estos espacios es diferente a los E.P.B, pues no necesitan mucha iluminación, pero si deben estar bien ventilados. A su vez existen programas que ayudan a reforzar estas actividades educativas, enfocadas en la alimentación y las actividades físicas de los alumnos. Cocina, comedor y campo de futbol. Los cuales tiene ser ventilados y no es necesario que la radiación solarles de todo el día. - Espacios De Transición: va a unir los espacios principales con los complementarios mediante, pasillos. Estos espacio necesitan ser protegidos de la lluvia y viento pero deben estar protegidos del sol
---	---	--

CAPÍTULO II

MÉTODO

II. MÉTODO

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación busca responder de manera clara, los problemas que aquejan hoy en día las poblaciones rurales, a causa de la falta de empatía por parte del estado hacia este tipo de población.

2.1.1. POR SU ENFOQUE (TIPO):

El presente trabajo de investigación es de tipo cualitativo, puesto que se basa en la descripción de los equipamientos educativos existentes, los materiales tradicionales de la zona y la percepción que posee el usuario respecto al confort térmico dentro y fuera de su centro de labores y estudio, todo aquello respondiendo a las variables de la investigación. Así mismo busca la intervención de personas especialistas en el tema las cuales puedan brindar un criterio óptimo en la investigación.

Por otro lado, se determina que la investigación es de tipo correlacional debido a que posee dos variables, las cuales van a estar relacionadas entre sí, con la intención de cumplir un solo fin en la investigación.

2.1.2. POR SU ALCANCE (DISEÑO)

- DESCRIPTIVA:

Debido a que se describe el entorno en el que se emplaza la investigación, los recursos naturales que existen en el lugar, el clima que posee, los equipamientos que existen y las estrategias que ayudarían a mejorar la calidad de la infraestructura de los mismos y brindar una mejor calidad educativa. Todo ello basado en los estudios de casos que la investigación requiere.

- EXPLICATIVA:

Debido a que expone cada una de las necesidades que poseen los equipamientos educativos en la provincia de Puno, mediante criterios que se encuentran establecidos o sustentados por un reglamento, así mismo basándose en teorías y conceptos planteados anteriormente.

2.1.3. DISEÑO DE INSTRUMENTO

2.1.3.1. TÉCNICAS O MÉTODOS

- **OBSERVACIÓN:** Se empleará este tipo de método en los objetivos específicos de la investigación, debido a que es necesario, observar el entorno en el que se emplaza la propuesta, así mismo se debe identificar los materiales y las técnicas constructivas tradicionales, el mapeo de los equipamientos que este posee y finalmente la población con la que se va a trabajar.
- **ENTREVISTA:** Se realizará la entrevista a un docente de la zona, debido a que es quien posee datos exactos respecto a cómo se comportan los niños en este entorno y debido a que es quien mejor puede indicar la sensación térmica que se siente en el lugar de estudio
- **ENCUESTA:** Esta herramienta fue aplicada a los niños de la zona (Puno), pues son a ellos a quienes se quiere llegar con las mejoras de dichas edificaciones, por ello es importante tener en cuenta el comportamiento de dichos usuarios con la edificación y saber cómo perciben cada ambiente.
- **MAPEO DE EQUIPAMIENTO:** Identifica la ubicación y estado en el que se encuentra cada uno de los equipamientos, mostrando la cantidad que existe en cada ciudad y estado de su infraestructura.
- **MÉTODO FANGER:** Esta técnica va a enfocada en la ganancia y pérdida de la energía mediante la vestimenta y el metabolismo respectivamente.
- **FORMULA DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA:** La aplicación de este método es muy importante debido a que identifica que materiales cumplen con lo establecido por el código técnico.

2.1.3.2. INSTRUMENTOS O HERRAMIENTAS

- Ficha de observación
- Ficha de síntesis
- Listas de preguntas
- Cuadro comparativo
- Gráficos de barras
- Tablas de dato

2.1.3.3. MATRIZ DE CONSISTENCIA

"IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO"								
OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS	PREGUNTAS	BASE TEORICA	VARIABLES	DIMENCIONES	INDICADORES	METODOS Y HERRAMIENTAS	
ESTABLECER LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS NIVEL PRIMARIO DE LA PROVINCIA DE PUNO.	OBJETIVO ESPECIFICO Nº1 Describir las características geomorfológicas, paisajísticas y climáticas del hábitat de la provincia de Puno.	PREGUNTA DERIVADA Nº1 ¿Cuáles son las características geomorfológicas, paisajísticas y climáticas del hábitat de la provincia de Puno?	<ul style="list-style-type: none"> • Teoría de Javier pulgar – regiones Naturales . • Teoría de la ecología. • Teoría de la inercia térmica. • Teoría del método Fanger. 	HABITAT	Característica geomorfológica	Geografía	<ul style="list-style-type: none"> • METODOS - Recolección de datos - Observación • HERRAMIENTAS - Ficha de síntesis - Climate consultant 	
						Relieve		
						Geología		
					Característica paisajística	Flora		
						Materiales		
					Característica climática	Temperatura		
	Velocidad del viento							
	Clima							
	MATERIALES TRADICIONALES	Componentes	¿Cuáles son los materiales y tecnologías constructivas tradicionales de la provincia de Puno que permitan lograr el confort térmico?	<ul style="list-style-type: none"> • Teoría de la ecología. • Teoría de la inercia térmica. • Teoría del método Fanger. 	MATERIALES TRADICIONALES	Componentes	Tamaño	<ul style="list-style-type: none"> • METODOS - Recolección de datos - Observación • HERRAMIENTAS - Ficha de síntesis - Formula de la Transmitancia térmica - Cuadro comparativo
							composición	
		Propiedades	Transmitancia T.					
			Conductividad T.					
Peso específico								
Resistencia T.								
TECNOLOGIAS CONSTRUCTIVAS TRADICIONALES	Tecnologías mejoradas	¿Cuáles son los materiales y tecnologías constructivas tradicionales de la provincia de Puno que permitan lograr el confort térmico?	<ul style="list-style-type: none"> • Teoría de la ecología. • Teoría de la inercia térmica. • Teoría del método Fanger. 	TECNOLOGIAS CONSTRUCTIVAS TRADICIONALES	Tecnologías mejoradas	Quincha	<ul style="list-style-type: none"> • METODOS - Recolección de datos - Observación • HERRAMIENTAS - Ficha de síntesis - Formula de la Transmitancia térmica - Cuadro comparativo 	
						Adobe		
						Champa		

	<p>OBJETIVO ESPECIFICO N°3 Evaluar el confort térmico en los equipamientos educativos de nivel primario de la provincia de Puno.</p>	<p>PREGUNTA DERIVADA N°3 ¿Cómo es el confort térmico en los equipamientos educativos de nivel primario de la provincia de Puno?</p>		<p>CONFORT TERMICO</p>	<p>Temperatura de confort</p>	<p>... del hombre ... del ambiente</p>	<p>•METODOS - Recolección de datos - Observación</p> <p>•HERRAMIENTAS - Método Fanger - Entrevista - Encuesta - Ficha de observación - Mapeo de equipamientos educativos</p>
	<p>OBJETIVO ESPECIFICO N°4 Identificar las principales demandas del programa arquitectónico del equipamiento educativo del nivel primario de la provincia de Puno para lograr el confort térmico.</p>	<p>PREGUNTA DERIVADA N°4 ¿Cuáles son las principales demandas del programa arquitectónico del equipamiento educativo del nivel primario de la provincia de Puno para lograr el confort térmico?</p>		<p>PROGRAMA ARQUITECTONICO</p>	<p>Servicios educativos</p>	<p>Etapas Modalidades Niveles</p>	
			<p>Factores de confort</p>	<p>Factor ambiental Factor personal</p>			
			<p>Técnicas de evaluación</p>	<p>Abaco psicométrico Diagramas</p>			
			<p>EQUIPAMIENTO EDUCATIVO</p>	<p>Terreno del equipamiento</p>	<p>Aspecto físico Zona de influencia</p>		
				<p>Sistemas del equipamiento</p>	<p>Educación básica</p>		
				<p>Infraestructura</p>	<p>Servicios básicos</p>		
				<p>Características de actividades de usuario</p>			
				<p>Clasificación de los ambientes</p>	<p>Espacios pedagógicos básicos</p>		
				<p>Ambientes indispensables</p>			
						<p>• METODOS - Observación</p> <p>•HERRAMIENTAS - Análisis arquitectónico</p>	

2.2. MÉTODO DE MUESTREO

Para la realización de la encuesta y entrevista se tomó como muestra a la población de la zona de estudio, las cuales se basaron en la elección de un grupo determinado de personas, tanto en edad y género. Esta población se encuentra entre el rango de edad de 8 a 10 años respectivamente y son habitantes de la provincia de Puno, debido a que la intención es obtener resultados con un bajo índice de error.

2.3. RIGOR CIENTIFICO

La confiabilidad de la presente investigación de tipo cualitativo se verificará mediante la comprobación de los resultados con el código técnico y reglamento del Perú. Aquello será válido para los instrumentos como el de la Transmitancia térmica, el método fanger, el cuadro comparativo de materiales, la comprobación de los análisis de caso mediante los métodos empleados en el reglamento y finalmente el mapeo de los equipamientos los cuales se encuentran registrados por el ministerio de educación.

2.4. ASPECTOS ÉTICOS

La presenta investigación tiene en cuenta ciertos aspectos éticos los cuales tienen como fin proteger la integridad de las personas que formaron parte de la recolección de datos (Encuesta), los cuales sirvieron para responder las preguntas de la investigación. Por ende, se tuvo en consideración ciertos aspectos:

- Asegurar la tranquilidad a los implicados que sus datos personales no serán visibles para aquellas personas ajenas a la investigación.
- Asegurar a los padres de los menores (pata la realización de la encuesta), que no se involucrara los nombres de dichos sujetos para la investigación, que los datos presentados serán de manera anónima.

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DE RESULTADO

III. DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

3.1. RESULTADOS

3.1.1. RESULTADOS DEL OBJETIVO 1

- “Describir las características geomorfológicas, paisajísticas y climáticas del hábitat de la provincia de Puno”.

3.1.1.1. MEDIANTE:

- FICHA DE SÍNTESIS
- CLIMATE CONSULTANT

3.1.1.2. VARIABLES:

- Características geomorfológicas
- Características climáticas
- Características paisajísticas

3.1.1.3. RESUMEN

TABLA N°15

CUADRO RESUMEN DE RESULTADO DE OBJETIVO N°1	
HERRAMIENTA	VARIABLES
FICHA DE SÍNTESIS (Base teórica, marco teórico, libros y fuentes confiables)	Características geomorfológicas
	Características climáticas
	Características paisajísticas
CLIMATE CONSULTANT	Clima
	Temperatura
	Humedad relativa
	Vientos
	Radiación solar
	Estrategias de diseño según clima

Fuente: propia

- Se aplican las siguientes herramientas con la finalidad de identificar las características de la zona de estudio.

OBJETIVO N° 01 - Describir las características geomorfológicas, paisajísticas y climáticas del hábitat de la provincial de Puno.

VARIABLES: características geomorfológicas, paisajísticas y climáticas

LOCALIZACIÓN

País: Perú
Zona: 5
Departamento: Puno

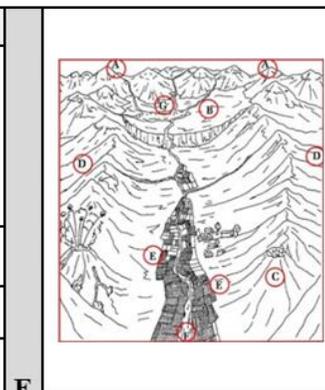
GOMORFOLOGÍA

DESCRIPCIÓN:
El departamento de Puno posee cordilleras, colinas interandinas. Laderas. Valles fluvio-glaciares, y una zona de pampa.

GEOGRAFÍA:
Se encuentra ubicado en la parte sureste del país (Perú). Limitando por el norte con Madre de Dios, por el sur con Arequipa, Tacna y Moquegua, el oeste con Cuzco y Bolivia.

RELIEVES:
El relieve de Puno que se encuentra cerca al collao es ligeramente plano a comparación de otras zonas de este departamento donde existe pendiente.

ALTITUD	13°00'66"00" y 17°17'30" SUR
LATITUD	3,812 msnm
LONGITUD	71°06'57" y 68°48'46" OE



DATOS GENERALES DE PUNO

SUPERFICIE: 71,999 Km²
POBLACIÓN: 1,103,689 Hab.
DENSIDAD: 5 Hab./ Km²
CAPITAL: Puno
CIUDADES IMPORTANTES: Juliaca. Ayaviri, Yunguyo
PROVINCIAS: 13
DISTRITOS: 108
IDIOMA: Español, Quechua, Aymara
RIOS: Posee una extensa red fluvial formada por lagunas y ríos
LAGO: Titicaca
CUENCA HIDROGRAFICA DEL LAGO TITICACA: Suches. Ramis, Putina, Coata, Ilave y Desaguadero

PAISAJISTICA

DESCRIPCIÓN:
La flora puneña se caracteriza por su gran biodiversidad. Dentro de este departamento encontramos el lago Titicaca, en donde se encuentra un gran cantidad de flora típica de la región.

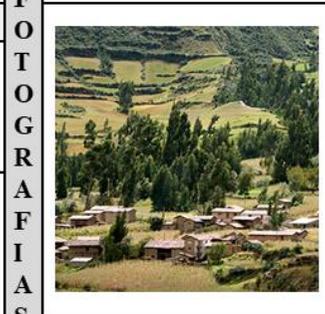
FLORA

- Totorales
- Pajonales
- Arboles
- Icchu
- Arbustos altoandinos
- Cantuta
- Begonias
- Orquideas

MATERIALES

ADOBE QUINCHA CHAMPA

TEXTURA



CLIMÁTICA

DESCRIPCIÓN: El clima de este departamento es extremadamente frío en épocas de friaje en donde el descenso de la temperatura llega hasta - 20°C

HUMEDAD	25%
VELOCIDAD DEL VIENTO	11 KM/H
PRECIPITACIONES	Verano: 0%
	Invierno: 38%
CLIMA	Clima frío
TEMPERATURA	17°C a -6°C

DIRECCIÓN

VIENTO:
- Vientos fuertes por el Noreste en los meses de enero, setiembre y octubre

SOL:
- Por las mañanas Este (8:00 AM)
- Por las tardes Oeste (4:00 PM)
De manera vertical



C
A
R
A
C
T
E
R
I
S
T
I
C
A
S

F
O
T
O
G
R
A
F
I
A
S

OBJETIVO N° 01 - Describir las características geomorfológicas, paisajísticas y climáticas del hábitat de la provincial de Puno.

CLIMATE CONSULTANT – CLIMA Y ESTRATEGIAS PARA EL CLIMA

14 ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS

1. COMFORT: (using ASHRAE Standard 55)

1.0	Winter Clothing Indoors (1.0 Clo=long pants,sweater)
0.5	Summer Clothing Indoors (.5 Clo=shorts,light top)
1.1	Activity Level Daytime (1.1 Met=sitting,reading)
90.0	Predicted Percent of People Satisfied (100 - PPD)
68.5	Comfort Lowest Winter Temp calculated by PMV model(ET* F)
75.7	Comfort Highest Winter Temp calculated by PMV model(ET* F)
80.1	Comfort Highest Summer Temp calculated by PMV model(ET* F)
84.6	Maximum Humidity calculated by PMV model (%)

2. SUN SHADING ZONE: (Defaults to Comfort Low)

74.9	Min. Dry Bulb Temperature when Need for Shading Begins (°F)
100.0	Min. Global Horiz. Radiation when Need for Shading Begins (Btu/sq.ft)

3. HIGH THERMAL MASS ZONE:

15.0	Max. Outdoor Temperature Difference above Comfort High (°F)
3.0	Min. Nighttime Temperature Difference below Comfort High (°F)

4. HIGH THERMAL MASS WITH NIGHT FLUSHING ZONE:

30.0	Max. Outdoor Temperature Difference above Comfort High (°F)
3.0	Min. Nighttime Temperature Difference below Comfort High (°F)

5. DIRECT EVAPORATIVE COOLING ZONE: (Defined by Comfort Zone)

68.1	Max. Wet Bulb set by Max. Comfort Zone Wet Bulb (°F)
43.9	Min. Wet Bulb set by Min. Comfort Zone Wet Bulb (°F)

6. TWO-STAGE EVAPORATIVE COOLING ZONE:

50.0	% Efficiency of Indirect Stage
------	--------------------------------

7. NATURAL VENTILATION COOLING ZONE:

2.0	Terrain Category to modify Wind Speed (2=suburban)
40.0	Min. Indoor Velocity to Effect Indoor Comfort (fpm)
300.0	Max. Comfortable Velocity (per ASHRAE Std. 55) (fpm)

8. FAN-FORCED VENTILATION COOLING ZONE:

160.0	Max. Mechanical Ventilation Velocity (fpm)
5.4	Max. Perceived Temperature Reduction (°F) (Min Vel, Max RH, Max WB match Natural Ventilation)

9. INTERNAL HEAT GAIN ZONE (lights, people, equipment):

55.0	Balance Point Temperature below which Heating is Needed (°F)
------	--

10. PASSIVE SOLAR DIRECT GAIN LOW MASS ZONE:

50.0	Min. South Window Radiation for 10° F Temperature Rise (Btu/sq.ft)
3.0	Thermal Time Lag for Low Mass Buildings (hours)

11. PASSIVE SOLAR DIRECT GAIN HIGH MASS ZONE:

100.0	Min. South Window Radiation for 10° F Temperature Rise (Btu/sq.ft)
12.0	Thermal Time Lag for High Mass Buildings (hours)

12. WIND PROTECTION OF OUTDOOR SPACES:

19.0	Velocity above which Wind Protection is Desirable (mph)
20.0	Dry Bulb Temperature Above or Below Comfort Zone (°F)

13. HUMIDIFICATION ZONE: (defined by and below Comfort Zone)

14. DEHUMIDIFICATION ZONE: (defined by and above Comfort Zone)

1. CONFORT

1.0	Ropa de invierno en interiores (1 CLO = pantalones largos, suéter)
0.5	Ropa de verano en interiores (1 CLO = pantalones cortos, algo ligero)
1.1	Nivel de actividad durante el día (1.1 MET= Sentado, leyendo)

2. ZONA DE PROTECCIÓN

74.9	Min. temperatura de bulbo seco cuando comienza la necesidad de sombrear (°F)
------	--

100.0	Min. Radiación horizontal global cuando comienza la necesidad de sombreado (Btu/sq.ft)
-------	--

3. ZONA DE ALTA MASA

15.0	Max. Diferencia de temperatura exterior por encima del confort (°F)
------	---

3.0	Min. Diferencia de temperatura nocturna por debajo del confort (°F)
-----	---

4. ALTA MASA TERMICA CON ZONA DE DESCARGA NOCTURNA

30.0	Min. Diferencia de temperatura nocturna por debajo del confort (°F)
------	---

3.0	Min. Diferencia de temperatura nocturna por debajo del confort (°F)
-----	---

6. ZONA DE ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO DE 2 ETAPAS

50.0	% Eficiencia de etapa indirecta
------	---------------------------------

7. ZONA DE ENFRIAMIENTO DE VENTILACIÓN NATURAL

2.0	Categoría de terreno para modificar la velocidad del viento (Sub urbano)
-----	--

8. ZONA DE ENFRIAMIENTO DE VENTILACIÓN FORZADA POR VENTILADOR

50.0	Max. Velocidad de ventilación mecánica.
------	---

9. ZONA DE GANANCIA DE CALOR INTERNA (PERSONA, EQUIPO Y LUCES)

55.0	Punto de equilibrio de la temperatura por debajo de la necesidad de calor.
------	--

50.0	Min. Radiación de las ventanas del lado sur para aumento de la temperatura °F (Btu/sq.ft)
------	---

10. GANANCIA DIRECTA SOLAR PASIVA

3.0	Retraso térmico para edificios de baja masa
-----	---

11. GANANCIA DIRECTA PASIVA SOLAR EN ZONA DE ALTA MASA

100.0	Min. Radiación de ventanas al lado sur para el aumento de la temperatura 10°F
-------	---

12.0	Retraso de tiempo térmico para la construcción de grandes masas térmicas (Horas)
------	--

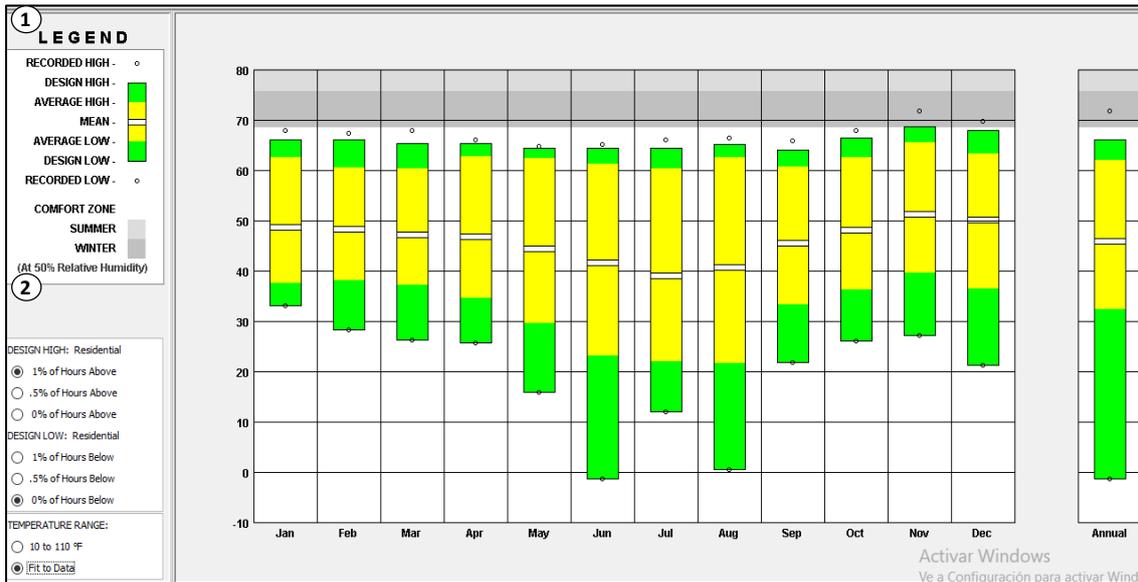
12. PROTECCIÓN DE VIENTOS DEL ÁREA LIBRE

19.0	Velocidad por encima de la cual es deseable la protección del viento (mph)
------	--

20.0	Temperatura de bulbo seco por encima/ debajo de la zona de confort
------	--

RANGOS DE TEMPERATURA

GRÁFICO N° 01



FUENTE: Climate consultant - extraída del fichero climático weather data by región

1) LEYENDA

- RECORDED HIGH (Alto índice)
- DESIGN HIGH (Temp. Alta de diseño)
- AVERAGE HIGH (Temp. Alta promedio)
- MEAN (Temperatura media)
- DESIGN LOW (Temp. Baja de diseño)
- AVERAGE LOW (Temp. Baja promedio)
- RECORDED LOW (Bajo índice)
- COMFORT ZONE (Zona de confort)
 - a) SUMMER (verano)
 - b) WINTER (invierno)
- AT 50% RELATIVE HUMIDITY (al 50% de humedad relativa)

2) LEYENDA

- A) DESIGN HIGH (Diseño alto)**
 - 1% of hours above (horas por encima de)
- B) DESIGN LOW (Diseño bajo)**
 - 0% of hours below (horas por debajo de)
- C) °F - °C**
 - -10°F = - 23.3 °C
 - 10 °F = 12.2 °C
 - 20 °F = -6.6 °C
 - 30 °F = -1.1 °C
 - 40 °F = 4.4 °C
 - 50 °F = 10.0 °C
 - 60 °F = 15.5 °C
 - 70 °F = 21.1 °C
 - 80 °F = 26.6 °C
 - 80 °F = 26.6 °C

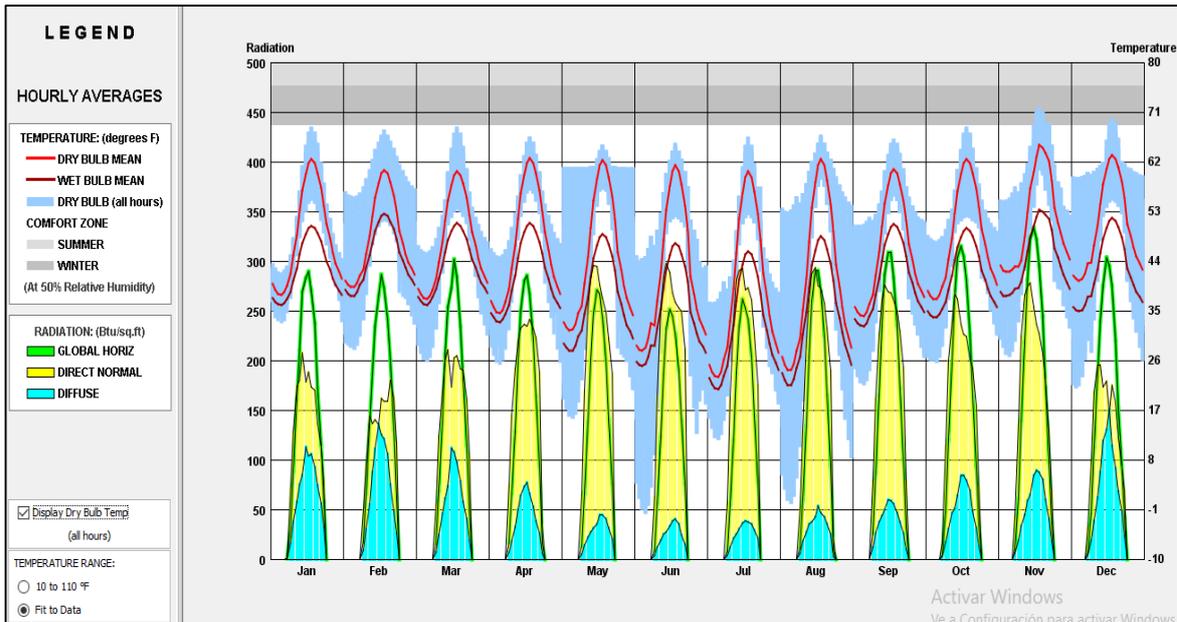
CONCLUSIÓN:

- Observando el gráfico anterior (gráfico N° 01) se puede apreciar que el rango de temperatura más bajo en todo el año puede llegar desde los 0° C hasta los -23.3°C así mismo la temperatura promedio anual se encuentra entre los 4°C y 10°C, respectivamente.

- Respecto al confort se puede apreciar que la temperatura de Puno, no llega a este punto a excepción del mes de noviembre. El climate consultant tomo en verano una temperatura de confort de 69°F (20.5 - 23°C) y en invierno 80°F (26°C)

RADIACIÓN SOLAR

GRÁFICO N° 02



FUENTE: Climate consultant - extraída del fichero climático weather data by region

1. LEYENDA

TEMPERATURE: (degrees °F)

- DRY BULB MEAN (temperatura del bulbo seco)
- WET BULB MEAN (temperatura del bulbo húmedo)
- DRY BULB - ALL HOURS (temperatura del bulbo húmedo)

COMFORT ZONE

- SUMMER (verano)
 - WINTER (invierno)
- AT 50% RELATIVE HUMIDITY (al 50% de humedad relativa)

2. LEYENDA

A) RADIATION

- GLOBAL HORIZ (Horizonte global)
- DIRECT NORMAL (R. directa normal)
- DIFFUSE (R. difusa)

B) °F - °C

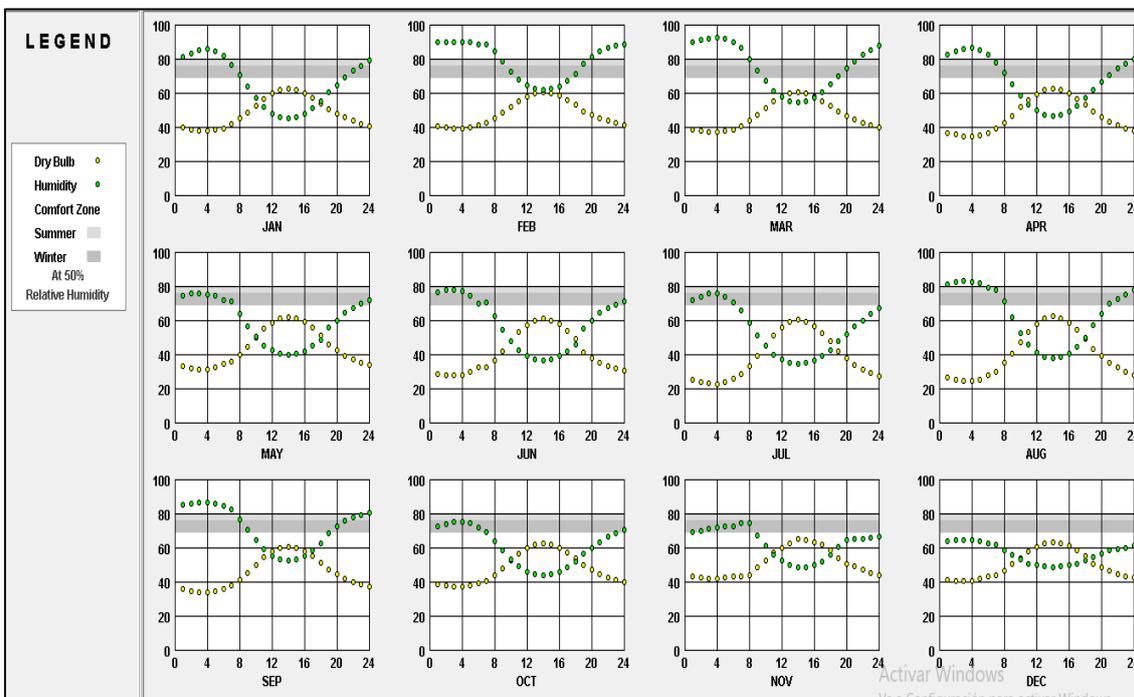
- -10°F = 23.3 °C
- 10 °F = 12.2 °C
- 20 °F = -6.6 °C
- 30 °F = -1.1 °C
- 40 °F = 4.4 °C
- 50 °F = 10.0 °C
- 60 °F = 15.5 °C
- 70 °F = 21.1 °C
- 80 °F = 26.6 °C

CONCLUSIÓN:

- Observando el grafico anterior (gráfico N° 02) se puede observar que en Puno existe todo el año radiación directa normal, siendo los meses de mayo, junio y julio los que poseen un alto índice de radiación normal.
- Se aprecia que existe un bajo índice de radiación difusa, debido a la ausencia de fuertes lluvias, así mismo se aprecia meses en los que este índice de radiación difusa es más bajo (mayo junio y julio)

HUMEDAD RELATIVA

GRÁFICO N° 03



FUENTE: *Climate consultant - extraída del fichero climático weather data by region*

1. LEYENDA

TEMPERATURE: (degrees °F)

- DRY BULB (Bulbo seco)
- HUMIDITY (Humedad)
- COMFORT ZONE (zona de confort)
 - a) Summer (verano)
 - b) Winter (invierno)

- AT 50% RELATIVE HUMIDITY
(al 50% de humedad relativa)

°F

°C

- 10 °F = 12.2 °C
- 20 °F = -6.6 °C
- 30 °F = -1.1 °C
- 40 °F = 4.4 °C
- 50 °F = 10.0 °C
- 60 °F = 15.5 °C
- 70 °F = 21.1 °C
- 80 °F = 26.6 °C
- 100 °F = 37°C

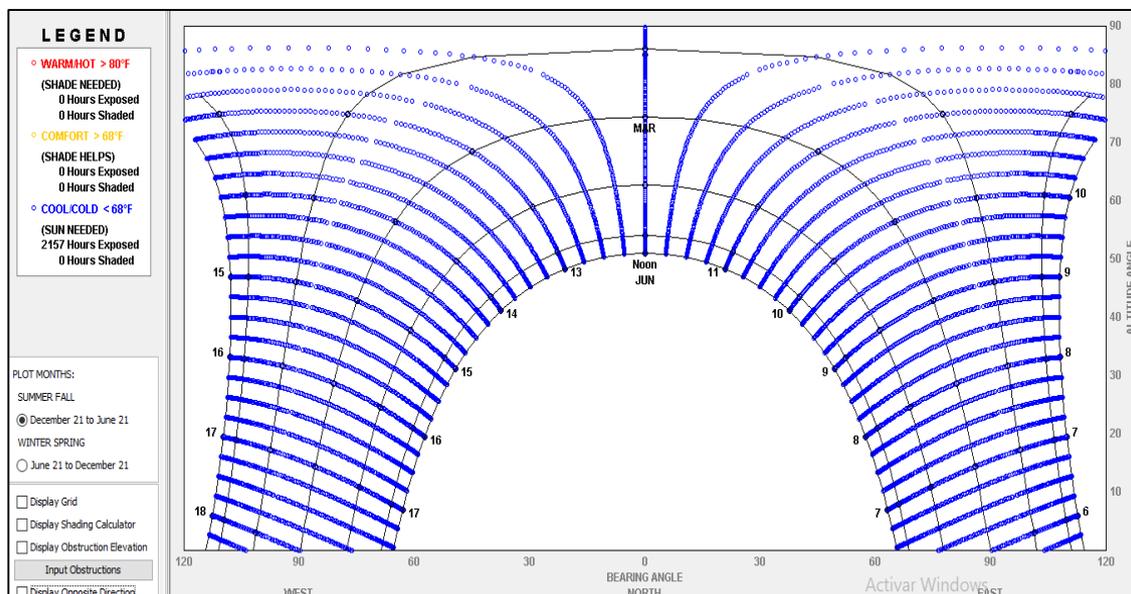
CONCLUSIÓN:

- Observando el gráfico anterior (gráfico N° 03) se identifican los puntos de la humedad relativa y bulbo seco los cuales se encuentran en todos los meses de manera inversa. Así mismo se observa que el mes de febrero existe un alto índice de humedad relativa, el cual se encuentra por encima de los 26.6°C.

GRÁFICA CILÍNDRICA DE TEMPERATURA POR HORAS

a) INVIERNO

GRÁFICO N° 04



FUENTE: *Climate consultant - extraída del fichero climático weather data by region*

1. LEYENDA

WARM/ HOT > 80°F (SHADE NEEDED)

(cálido/caliente > 80°F – se necesita sombra)

- 0 hours exposed (horas expuestas)
- 0 hours shaded (horas sombreadas)

COMFORT > 68°F (SHADE HELPS)

- 11 hours exposed (horas expuestas)
- 0 hours shaded

COOL/ COLD < 68°F (SHADE NEEDED)

- 2159 hours exposed (horas expuestas)
- 0 hours shaded (horas sombreadas)

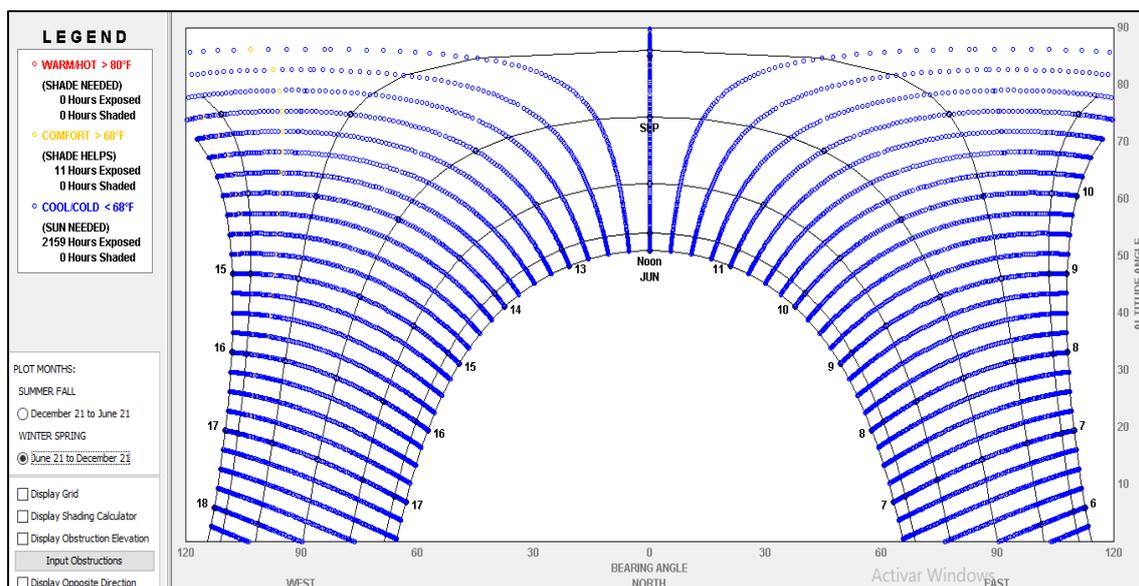
CONCLUSIÓN:

- Observando el gráfico anterior (gráfico N° 04) se puede ver que los inviernos son fríos, no se aprecia en ninguna hora algún punto de confort. Y siguiendo la tabla de leyenda existe 2159 horas expuestas, lo que quiere decir que todo el tiempo que dura el invierno se va a percibir un clima muy frío.

GRÁFICA CILÍNDRICA DE TEMPERATURA POR HORAS

b) VERANO

GRÁFICO N° 05



FUENTE: *Climate consultant - extraída del fichero climático weather data by region*

LEYENDA

WARM/ HOT > 80°F (SHADE NEEDED)

(cálido/caliente > 80°F – se necesita sombra)

- 0 hours exposed (horas expuestas)
- 0 hours shaded (horas sombreadas)

COMFORT > 68°F (SHADE HELPS)

- 11 hours exposed (horas expuestas)
- 0 hours shaded

COOL/ COLD < 68°F (SHADE NEEDED)

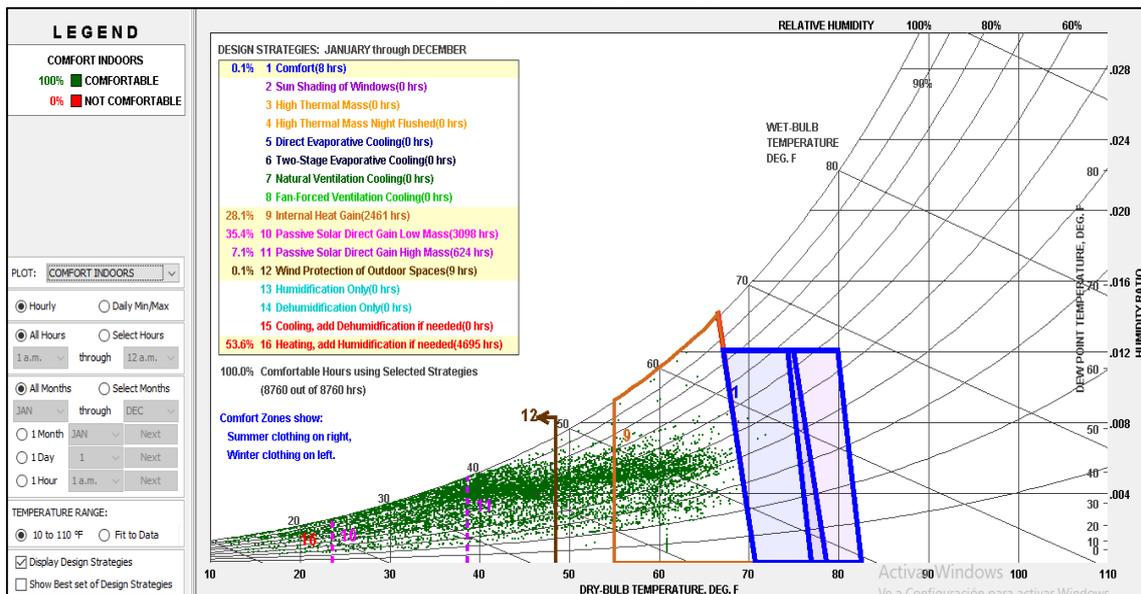
- 2159 hours exposed (horas expuestas)
- 0 hours shaded (horas sombreadas)

CONCLUSIÓN:

- Observando el grafico anterior (gráfico N° 05) los inviernos en esta región son fríos, pero a comparación de la gráfica de invierno, en esta se pueden apreciar pequeños puntos amarillos cuales quieren decir que en determinadas horas existe confort, esto sucede entre la 1 y 4 de la tarde.

GRÁFICA CILÍNDRICA DE TEMPERATURA POR HORAS

GRÁFICO N° 06



FUENTE: *Climate consultant - extraída del fichero climático weather data by region*

DESING STRATEGIES: JANUARY THROUGH DECEMBER

- 01. 0.1% - COMFORT/ 8hrs - (Confort/ 8 horas)
- 09. 28.1% - INTERNAL HEAT GAIN / 2461hrs - (Ganancia interna de calor – 2461 horas)
- 10. 35.4% - PASSIVE SOLAR DIRECT GAIN LOW MASS / 3098hrs - (Ganancia solar directa pasiva en baja masa térmica – 3098 horas)
- 11. 7.1% - PASSIVE SOLAR DIRECT GAIN HIGH MASS / 624hrs - (Ganancia solar directa pasiva en alta masa térmica – 624 horas)
- 12. 0.1% - WIND PROTECTION OF OUTDOOR SPACE / 9hrs - (protección contra el viento en el aire libre – 9 horas)
- 16. 53.6% - HEATIND, ADD HUMIDIFICATION IF NEEDED /4695 hrs. - (Agregar humidificación si es necesario – 2461 horas)

2. LEYENDA

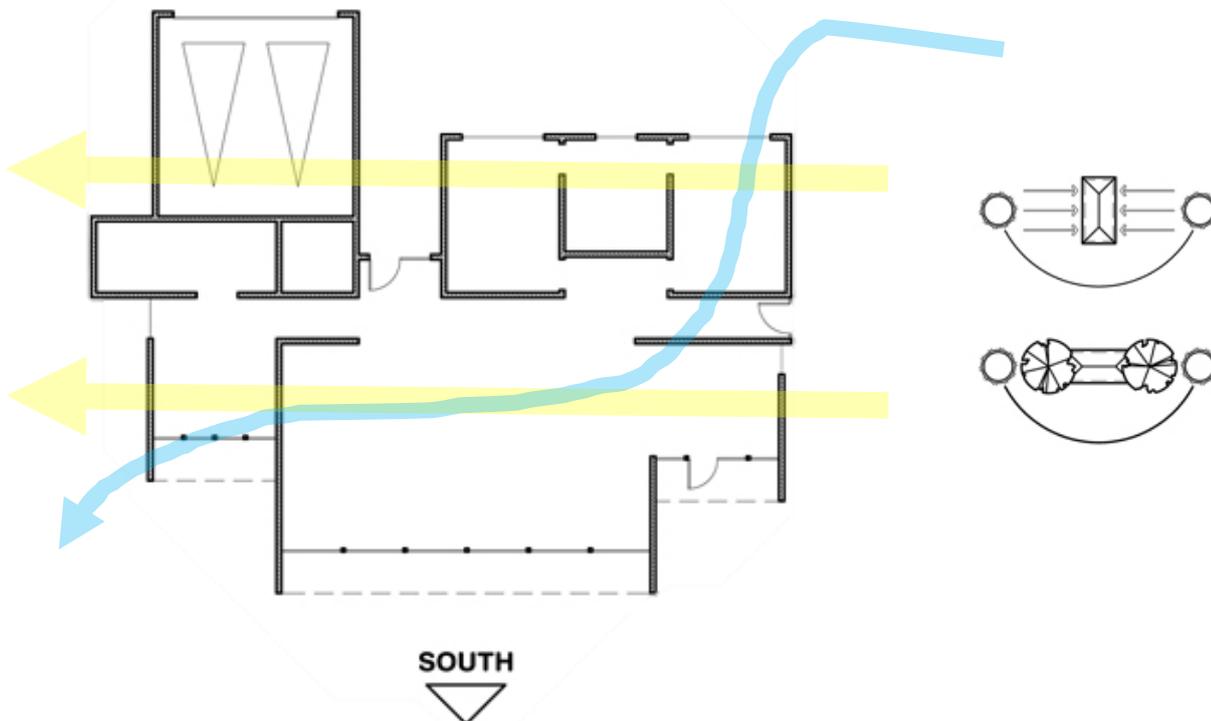
COMFORT INDOORS (confort interior)

- 100% Comfortable (cómodo)
- 0 % Not comfortable (No es cómodo)

ESTRATEGIAS PARA EL CLIMA DE PUNO

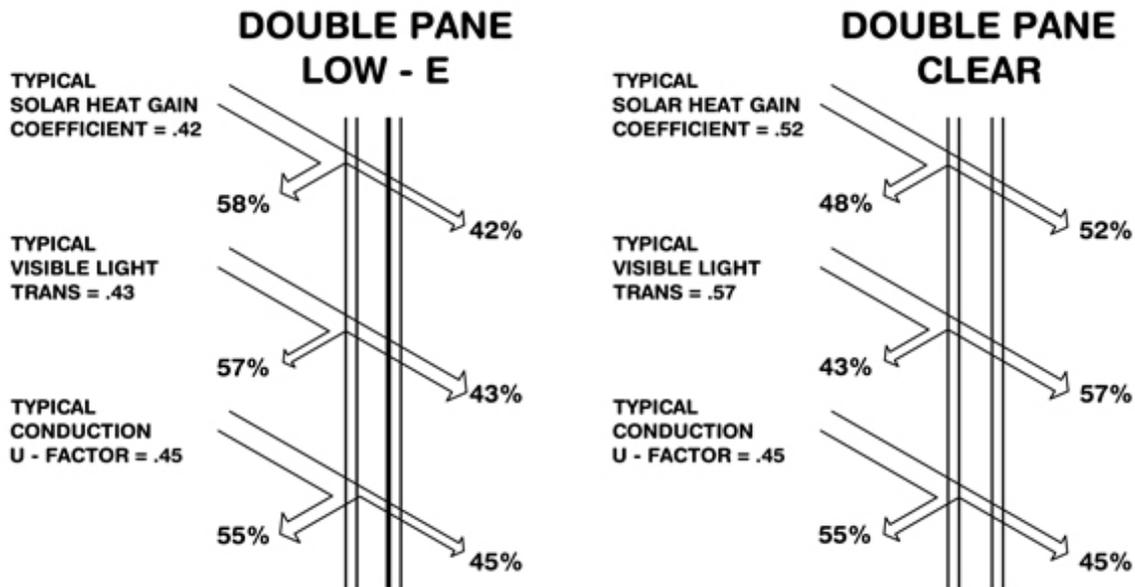
19	For passive solar heating face most of the glass area north to maximize winter sun exposure, but design overhangs to fully shade in summer
20	Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, south, and east, but clear on north for maximum passive solar gain
1	Tiles or slate (even on wood floors) or a stone-faced fireplace provides enough surface mass to store winter daytime solar gain and summer nighttime 'coolth'
11	Heat gain from lights, people, and equipment greatly reduces heating needs so keep home tight, well insulated (to lower Balance Point temperature)
23	Small well-insulated skylights (less than 3% of floor area in clear climates, 5% in overcast) reduce daytime lighting energy and cooling loads
18	Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating and cooling energy
13	Steep pitched roof, with a vented attic over a well insulated ceiling, works well in cold climates (sheds rain and snow, and helps prevent ice dams)
4	Extra insulation (super insulation) might prove cost effective, and will increase occupant comfort by keeping indoor temperatures more uniform
16	Trees (neither conifer or deciduous) should not be planted in front of passive solar windows, but are OK beyond 45 degrees from each corner
2	If a basement is used it must be at least 18 inches below frost line and insulated on the exterior (foam) or on the interior (fiberglass in furred wall)
9	Use compact building form with square-ish floorplan and multiple stories to minimize heat loss from building envelope (minimize surface to volume ratio)

19) FOR PASSIVE SOLAR HEATING FACE MOST OF THE GLASS ARE NORTH EAST TO MAXIMIZE WINTER SUN EXPOSURE. (Para el mayor calentamiento solar pasivo, el área vidriada tiene que ubicarse al ESTE para que obtenga en invierno mayor exposición solar)

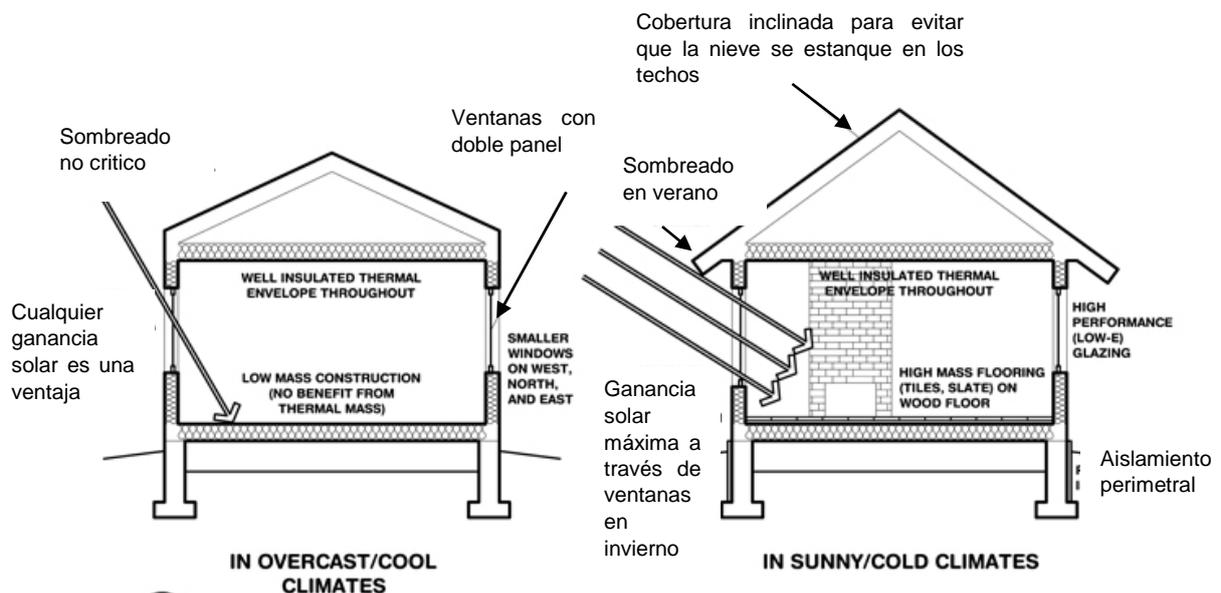


- Orientar las superficies más amplias cerca al sol (ESTE). Las superficies más cortas deben poseer protectores de viento.

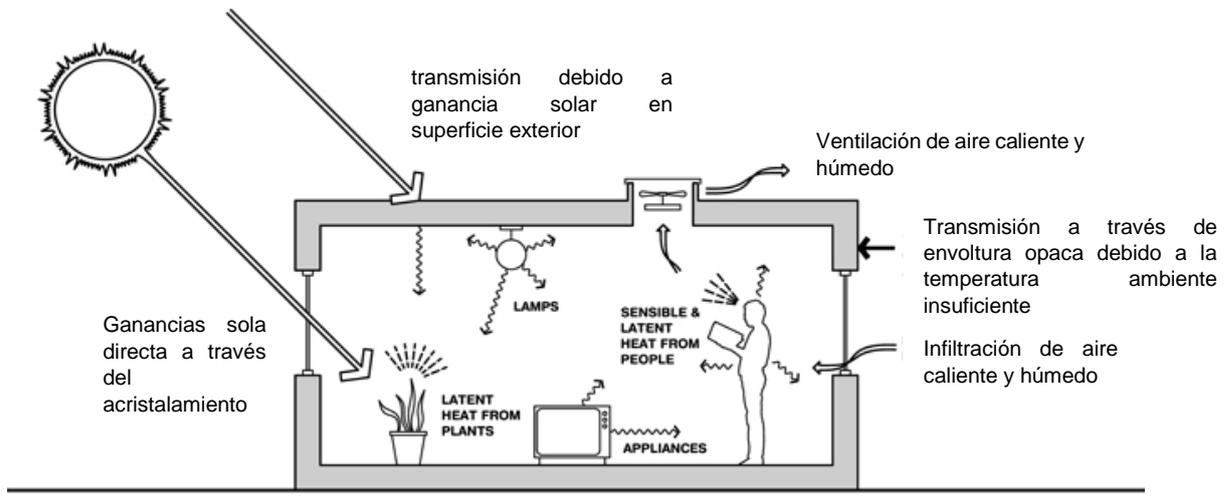
20. PROVIDE DOUBLE PANE HIGH PERFORMANCE GLAZING (LOW-E) ON WEST, SOUTH, AND EAST, BUT CLEAR ON NORTH FOR MAXIMUM PASSIVE SOLAR AGAIN. (proporcione vidrio de alto rendimiento de doble panel (bajo-e) en el lado Noreste, sur y oeste pero claro en el ESTE para una ganancia solar pasiva máxima)



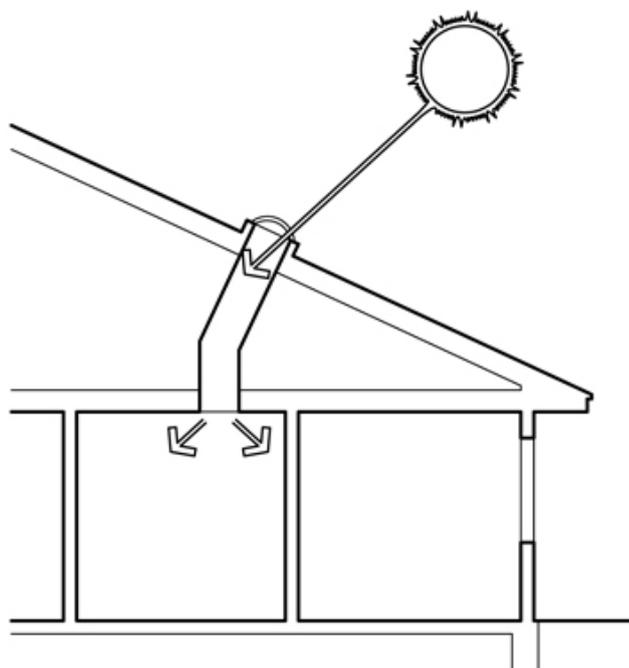
1. TILES OR SLATE (EVEN ON WOOD FLOORS) OR A STONE-FACE FIREPLACE PROVIDES ENOUGH SURFACE MASS TO STORE WINTER DAYTIME SOLAR GAIN AND SUMMER NIGHTTIME "COOLTH" (azulejos o pizarra (incluso en pisos de madera) o una chimenea de piedra proporciona suficiente masa de superficie para almacenar la ganancia solar de invierno y el "frío" de verano nocturno)



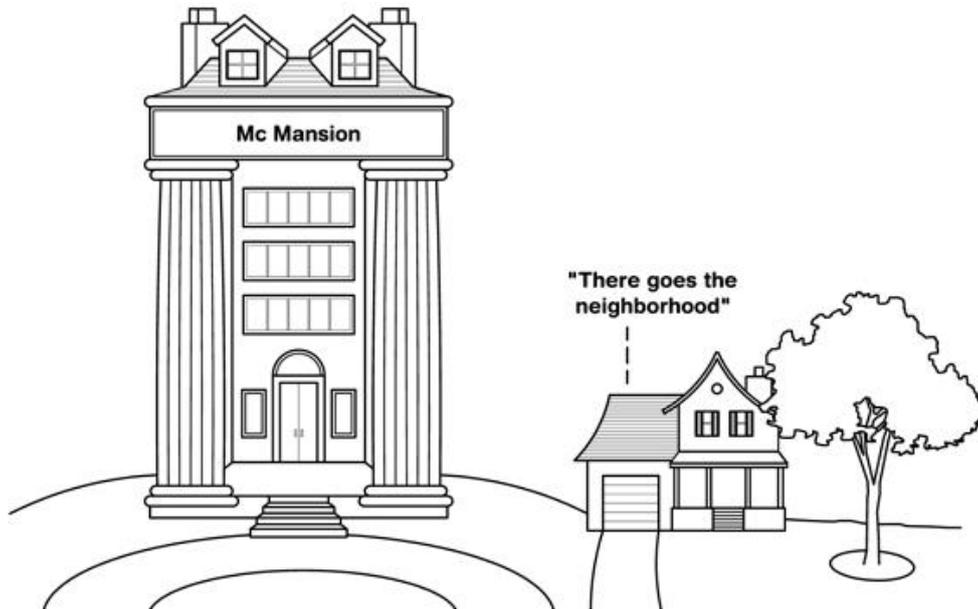
11. HEAT GAIN FROM LIGHTS, PEOPLE, AND EQUIPMENT GREATLY REDUCES NEEDS SO KEEP HOME TIGHT, WELL INSULATED (TO LOWER BALANCE POINT TEMPERATURE (la ganancia de calor de las luces, las personas y el equipo reduce grandemente las necesidades. (para bajar la temperatura del punto de equilibrio)



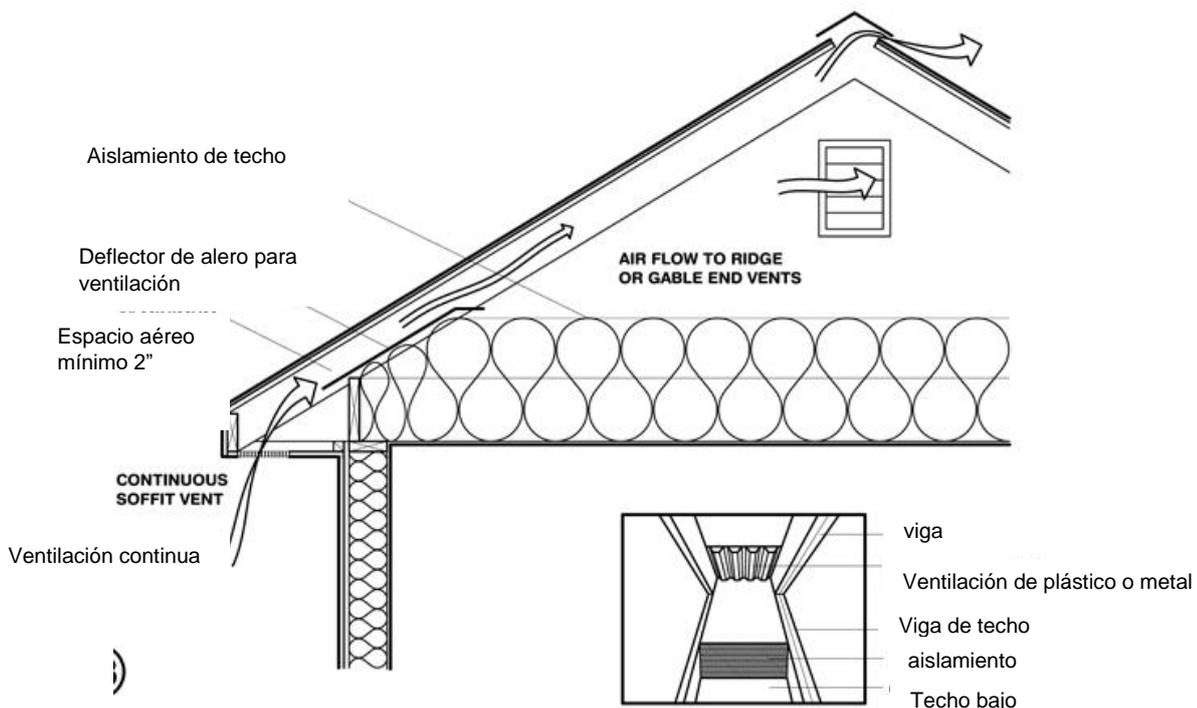
23. SMALL WELL-INSULATED SKYLIGHTS (LESS THAN 3% OF FLOOR ARE AN CLEAR CLIMATES, 5 % IN OVERCAST) REDUCE DAYTIMES LIGHTING ENERGY AND COOLING LOADS Tragaluces pequeños y bien aislados (menos del 3% del piso son climas despejados, 5% en cielo cubierto) reducen la energía de iluminación durante el día y las cargas de enfriamiento.



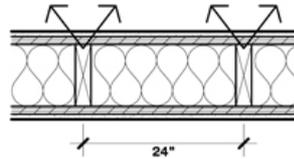
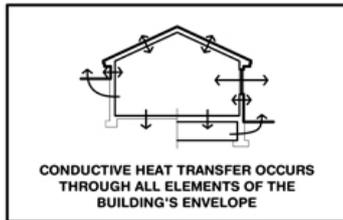
18. KEEP THE BUILDING SMALL (RIGHT-SIZED) BECAUSE EXCESSIVE FLOOR AREA WASTES HEATING AND COOLING ENERGY – Es necesario que la edificación sea de un tamaño pequeño, pues de esta manera se emplearía menos energía. Y sería más fácil calentar los espacios interiores techados.



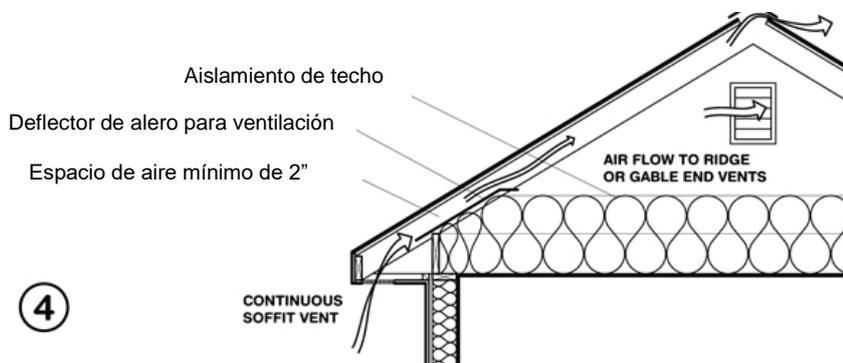
13. STEEP PITCHED ROOF, WITH A VENTED ATTIC OVER A WELL INSULATED CEILING, WORKS WELL IN COLD CLIMATES (SHEDS RAIN AND SNOW, AND HELPS PREVENT ICE DAMS) – (cubierta emplazada, con un ático ventilado sobre un techo bien aislado, funciona bien en climas fríos (dispone de lluvia y nieve, y ayuda a prevenir presiones de hielo)



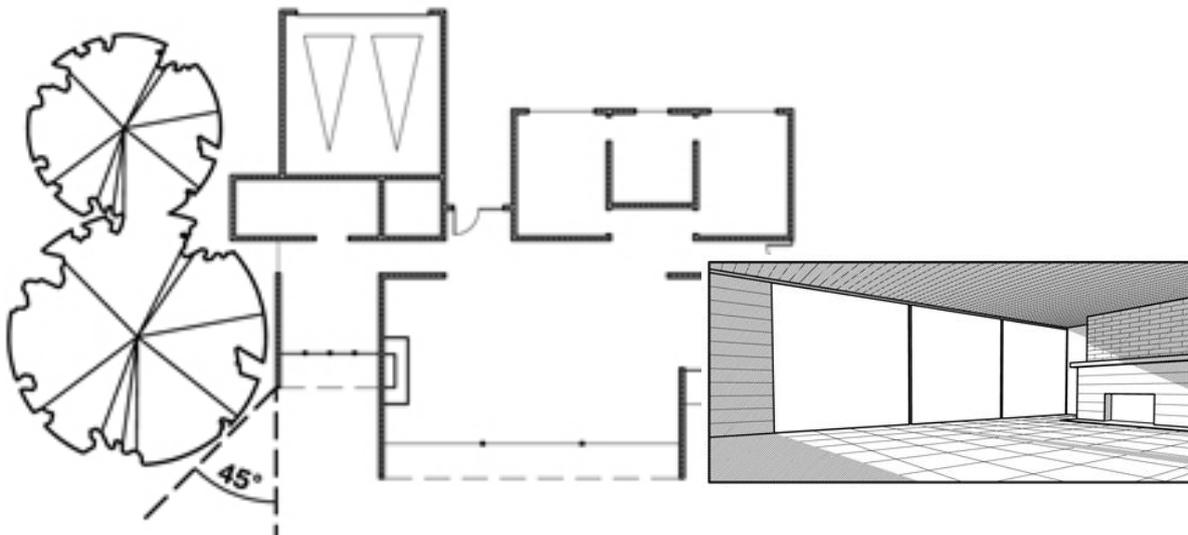
4.EXTRA INSULATION (SUPER INSULATION) MIGHT PROVE COST EFFECTIVE, AND WILL INCREASE OCCUPANT COMFORT BY KEEPING INDOOR TEMPERATURES MORE UNIFORM (El aislamiento adicional (súper aislamiento) podría resultar rentable y aumentará la comodidad de los ocupantes al mantener las temperaturas interiores más uniformes)



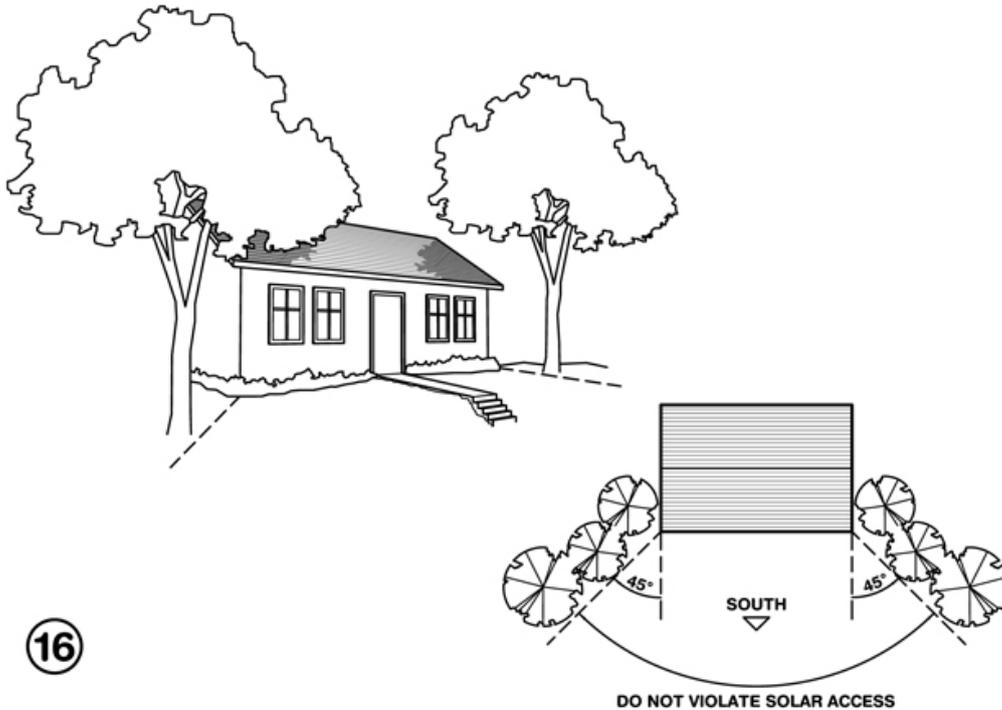
Casi el 10% de las secciones de pared normales de 16 "en el centro consisten en puentes térmicos sin aislar en los estudios. aumentar este valor a 24" en el centro puede reducir el puente térmico al 6%



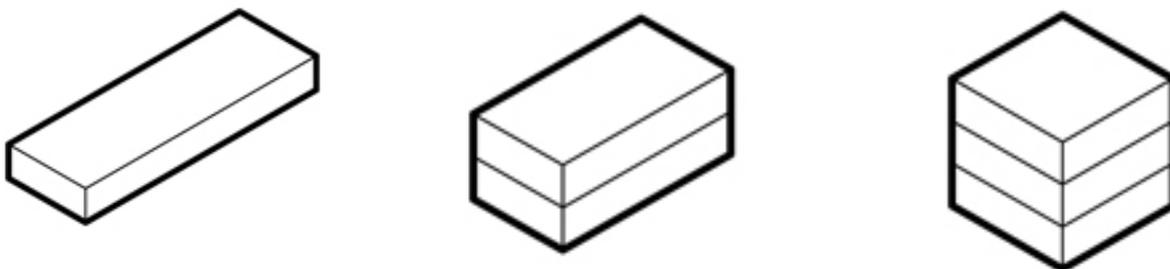
31



16. TREES (NEITHER CONIFER OR DECIDUOUS) SHOULD NOT BE PLANTED IN FRONT OF PASSIVE SOLAR WINDOWS, BUT ARE AOK BEYOND 45 DEGREES FROM EACH CORNER (los árboles no deben plantarse frente a ventanas solares pasivas, sino que están a más de 45 grados de cada esquina)



9. USE COMPACT BUILDING FORM WITH SQUARE-ISH FLOORPLAN AND MULTIPLE STORIES TO MINIMIZE HEAT LOSS FROM BUILDING ENVELOPE (MINIMIZE SURFACE TO VOLUME RATIO) - Use un edificio compacto con un plano de planta cuadrado para minimizar la pérdida de calor de la envoltura del edificio (minimizar la relación superficie / volumen)



3.2. RESULTADOS

3.2.1. RESULTADOS DEL OBJETIVO 2

- “Describir los materiales y tecnologías constructivas tradicionales de la provincia de Puno que permitan lograr el confort térmico”

3.2.1.1. MEDIANTE:

- FICHA DE SÍNTESIS
- FORMULA DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA
- CUADRO COMPARATIVO

3.2.1.2. VARIABLES:

- Materiales tradicionales
- Tecnologías constructivas

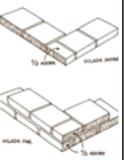
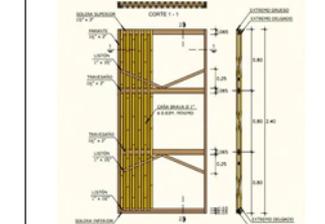
3.2.1.3. RESUMEN

TABLA N°16

CUADRO RESUMEN DE RESULTADO DE OBJETIVO N°1	
HERRAMIENTA	VARIABLES
FICHA DE SINTESIS (Base teórica, marco teórico, libros y fuentes confiables)	Arquitectura vernácula
	Materiales tradicionales
	Tecnologías constructivas
FORMULA DE LA TRANSMITANCIA TÉCNICA	Componentes de los materiales
	Características de los materiales
	Transmitancia térmica
CUADRO COMPARATIVO	componentes
	medidas
	propiedades
	Técnicas constructivas

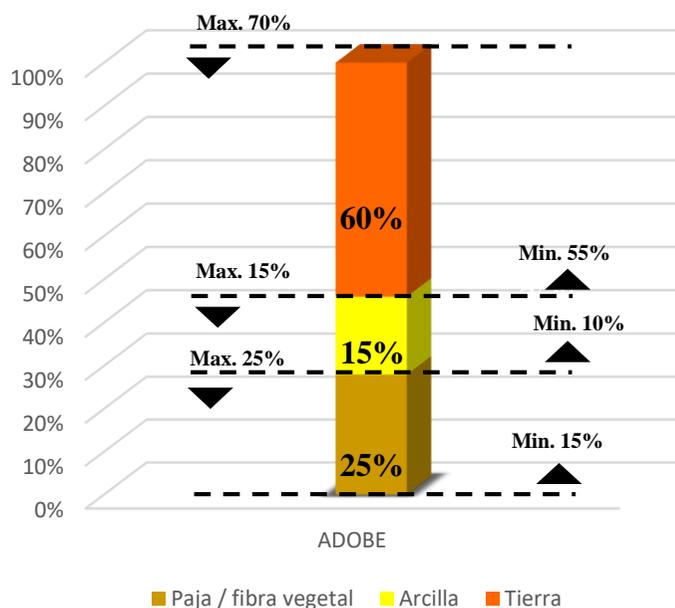
Fuente: propia

- Se aplican las siguientes herramientas con la finalidad de identificar los tipos de materiales que existen en la zona y si estos son capaces de llegar al confort térmico, respetando lo establecido por el código técnico.

LOCALIZACIÓN		ARQUITECTURA VERNA CULA	MATERIALES		
UBICACIÓN DE MATERIALES			ADOBE	CHAMPA	QUINCHA
 <p>País: Perú Zona: 5 Departamento: Puno Provincias: 13 de las cuales 10 pertenecen a la zona alto andina (5)</p> <p>Carabaya, Sandía, Melgar, Lampa, San Román, Puno, Moquegua, Tacna, El Collao, Chuquito, Yunguyo, Huancané, Azángaro, San Antonio de Putina</p> <p>VER MAS EN: www.PunoRegion.co</p>			<p>La arquitectura vernácula de Puno viene desde la época pre-inca con la construcción de los llamados putucos los cuales están hechos de bloques de champa (entramado de icchu). Estas construcciones poseen en la actualidad mas de 100 años de vida y su sistema constructivo a ido pasando de generación en generación para todos aquellos de la población de taraco que es donde se siguen construyendo este tipo de edificaciones. Así mismo representa una identidad cultural para la población, haciendo que esto se sientan identificado con este tipo de construcciones, debido a que los materiales pertenecen a la zona y a que la mano de obra es la de los propios pobladores.</p> 	<p>ADOBE</p> <p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10-28% de paja o fibra vegetal - 15-18% de arcilla - 55-70% de tierra <p>ADOBE</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1700.00 kg/m3 de peso específico - 25 % de plasticidad - 1.65 kg/cm2 de fuerza flexible - 0.82 W/m. k de conductividad térmica - 22 kg/cm2 de resistencia a compresión - 0.65 m2k/w de resistencia térmica. 	<p>CHAMPA</p> <p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 70% de barro - 30% de ichu <p>CHAMPA</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1054.80 kg/m3 de peso específico - 0.25 W/m. k de conductividad térmica - 38.40 % de plasticidad - 9.046 kg/cm2 de elasticidad - 0.941 kg/cm2 de fuerza flexible.
<p>DESCRIPCIÓN:</p> <p>El adobe es una mezcla de barro y arcilla en forma rectangular, al cual es necesario echarle paja para evitar que este se agriete.</p>  			<p>DESCRIPCIÓN:</p> <p>Es un entramado de icchu con barro el cual es extraído directamente del suelo, para luego ser secado al sol, este proceso suele durar 10 días, luego de ello se traslada el bloque de Champa, para hacer los muros.</p>  		
<p>DESCRIPCIÓN:</p> <p>Pared hecha de cañas o juncos recubiertos de barro, que se suele emplear para construir cercas, corrales y chozas.</p>					
<p>EN PUNO: Champa (Putucos) EN HUANCANÉ (TARACO): Quille y Totora (en los urus) EN COLLAO: Adobe (Putuco) EN ROMAN: Quincha (En algunas viviendas)</p>					

OBJETIVO N° 02 “Describir los materiales y tecnologías constructivas tradicionales de la provincia de Puno que permitan lograr el confort térmico.”

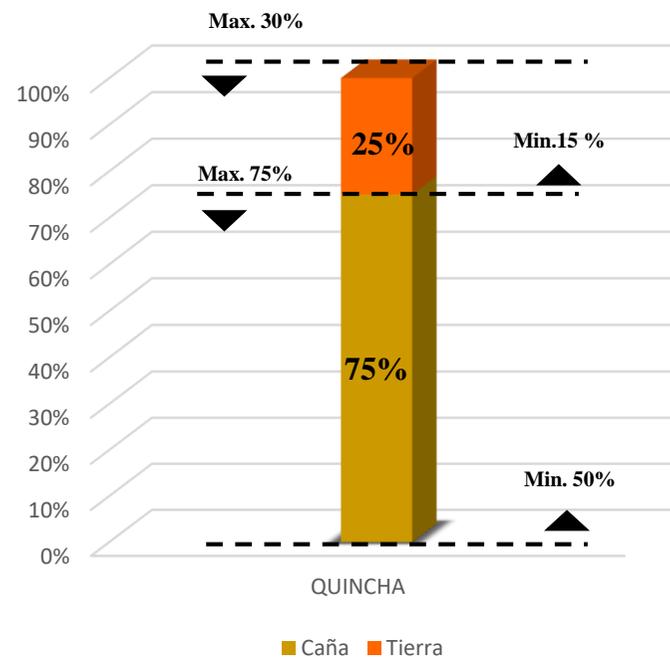
GRÁFICO N° 07
COMPONENTES DEL ADOBE



FUENTE: “Adobe: norma E.0.80 – UNIDAD O BLOQUE DE ADOBE”

GRAFICO N° 07 – en el grafico anterior se aprecia las cantidades máximas y mínimas que necesita el adobe para cumplir con lo establecido por la norma E. 0.80

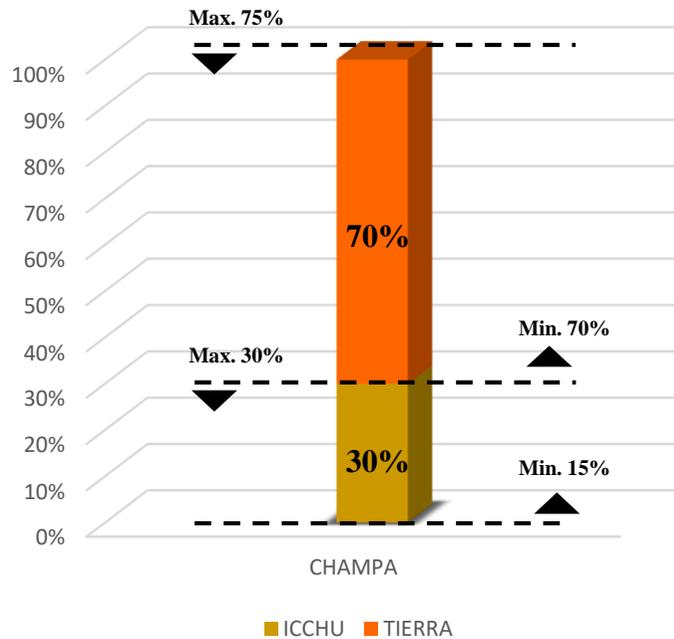
GRÁFICO N° 08
COMPONENTES DEL QUINCHA



FUENTE: PROPIA – información extraída de un estudio sobre comparación de los materiales tradicionales del Perú

GRAFICO N° 08 – en el grafico anterior se puede observar los límites de cada componente de la quincha en donde indican que para la fabricación de este material se necesitan en mayor proporción el uso de tierra / barro.

GRÁFICO N° 09
COMPONENTES DE LA CHAMPA

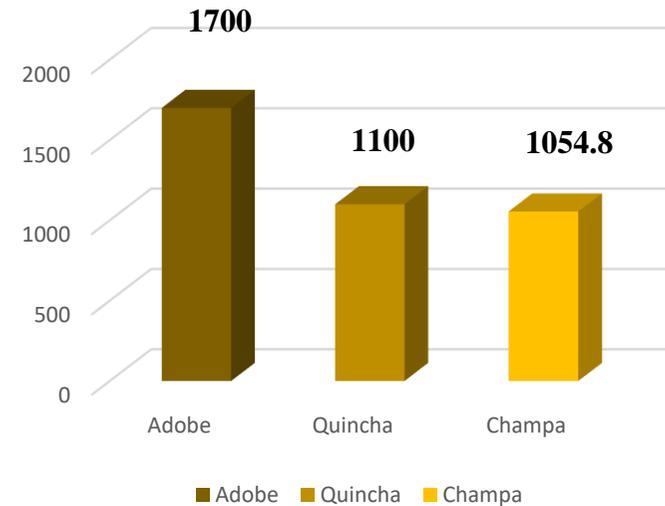


FUENTE: PROPIA – información extraída de un estudio sobre comparación de los materiales tradicionales del Perú

GRAFICO N° 09 – en el grafico anterior se puede observar los límites de cada componente de la champa en donde indican que para la fabricación de este material se necesitan en mayor proporción el uso de tierra / barro.

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

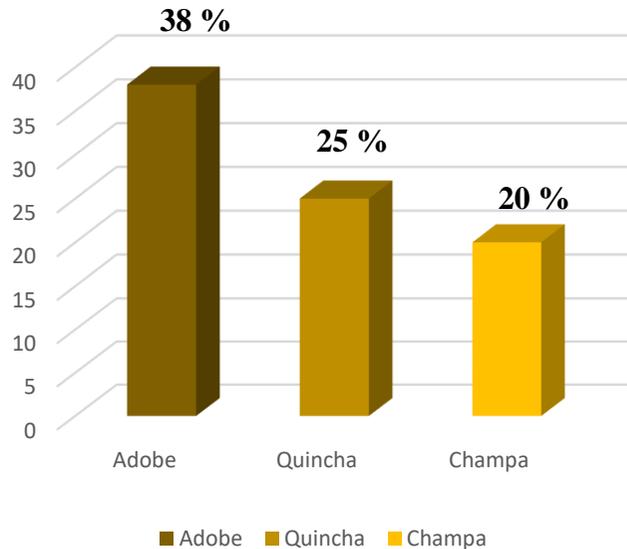
GRAFICO N° 10
PESO ESPECIFICO



FUENTE: “Análisis de las características mecánicas y físicas de la unidad de construcción ancestral...” / “Estudio comparativo de la eficiencia energética del sistema constructivo tradicional (quincha) con el sistema constructivo convencional”

GRAFICO N° 10 - De acuerdo al grafico anterior (peso específico) se llega a la conclusión que la champa es un material que posee 1054.8 Kg/m³, lo cual es beneficioso para este material ya que eso demuestra que es ligero y practico de movilizar.

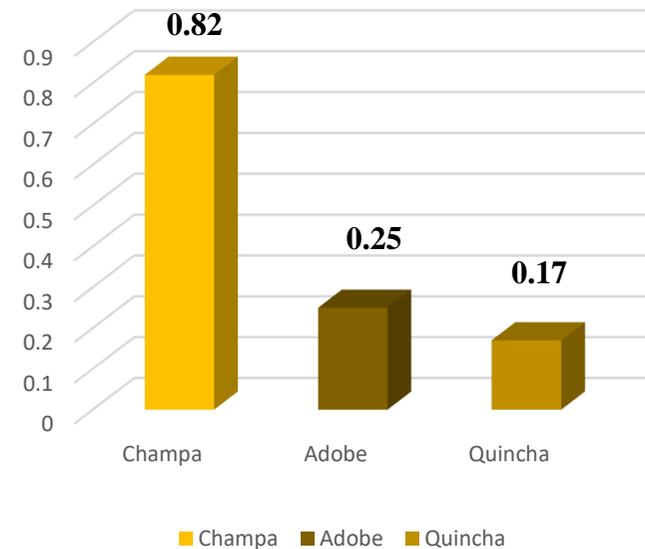
GRAFICO N° 11
PLASTICIDAD



FUENTE: “Comparación del sistema constructivo de Putucos con otros sistemas constructivos en tierra”

GRAFICO N° 11 - En cuanto a plasticidad el adobe posee un 38 % lo cual es desfavorable debido a que posee más probabilidades de llegar a la ruptura, a comparación con la champa y la quincha quienes tienen menor probabilidad de llegar a la ruptura.

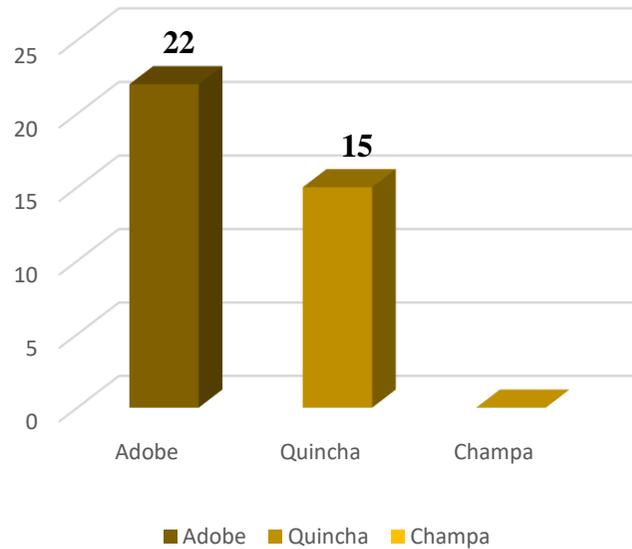
GRAFICO N° 12
CONDUCTIVIDAD TERMICA



FUENTE: “Análisis de las características mecánicas y físicas de la unidad de construcción ancestral ...” y “Comparación del sistema constructivo de Putucos con otros sistemas constructivos en tierra”

GRAFICO N° 12 – Según la gráfica anterior se llega a la conclusión que la champa es un material con alta conductividad térmica poseyendo 0.82 kg/cm³. Lo que quiere decir que la champa es un material capaz de transmitir calor.

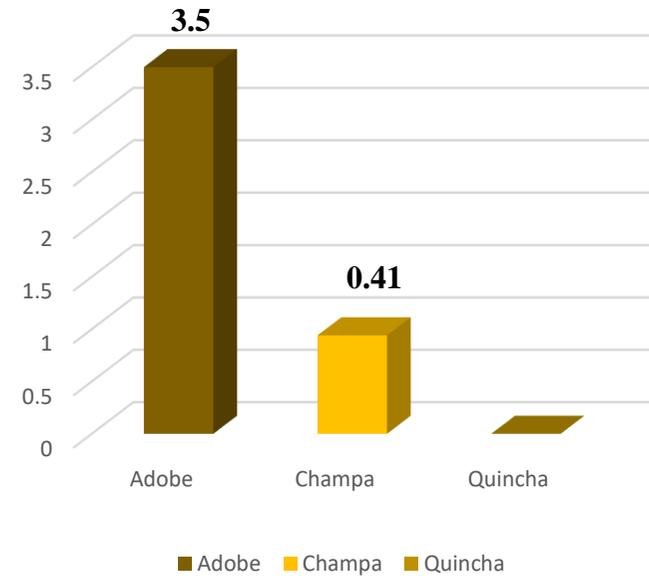
GRAFICO N° 13
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



FUENTE: “Comparación del sistema constructivo de Putucos con otros sistemas constructivos en tierra”

GRAFICO N° 13 – Se determina que el adobe posee un alto índice de resistencia a la compresión, en comparación a la quincha, mientras que no se encuentran datos de la resistencia de la champa.

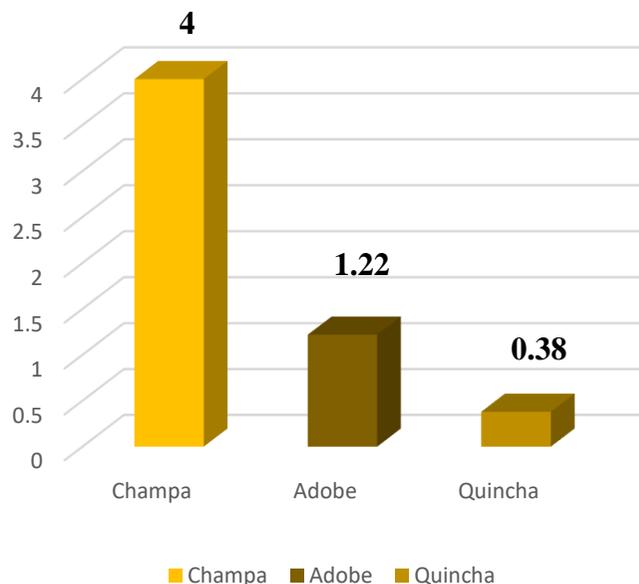
GRAFICO N° 14
FUERZA DE FLEXION



FUENTE: “Análisis de las características mecánicas y físicas de la unidad de construcción ancestral ...” y “Comparación del sistema constructivo de Putucos con otros sistemas constructivos en tierra”

GRAFICO N° 14 – Siguiendo el grafico anterior se puede concluir que el material que tiene un alto índice de fuerza de flexión es el adobe

GRAFICO Nº 15
RESISTENCIA TERMICA

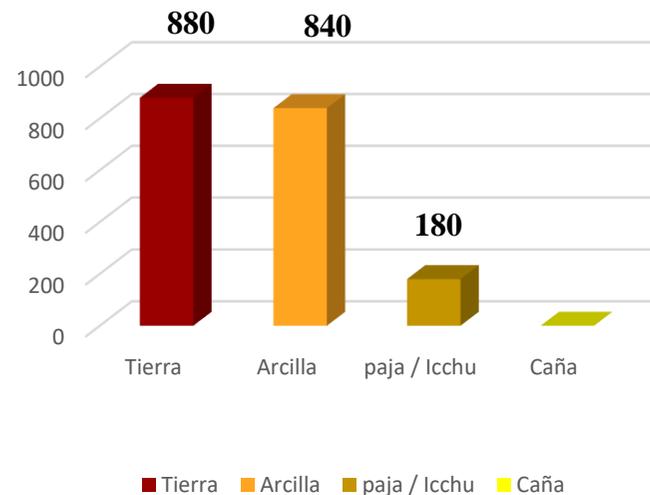


FUENTE: “Análisis de las características mecánicas y físicas de la unidad de construcción ancestral ...” y “Comparación del sistema constructivo de Putucos con otros sistemas constructivos en tierra”

GRAFICO Nº 15 - En este grafico podemos apreciar que la champa es un material con una mejor resistencia térmica a comparación del adobe.

PROPIEDADES DE LAS CARACTERISTICAS DE
CADA MATERIAL

GRAFICO Nº 16
CALOR ESPECIFICA

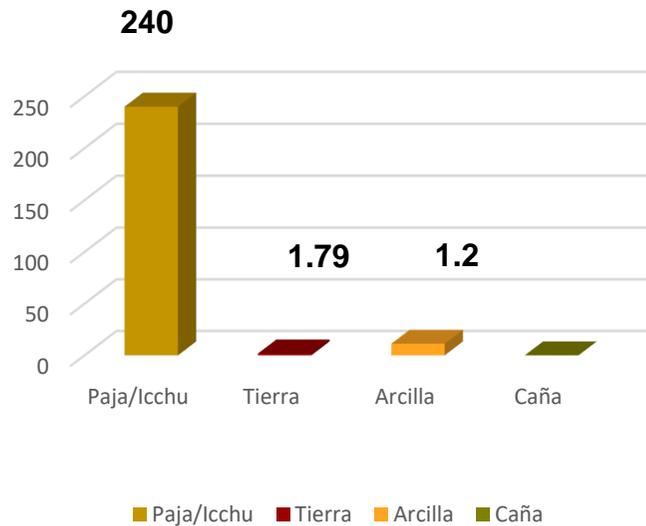


FUENTE: “Análisis de las características mecánicas y físicas de la unidad de construcción ancestral ...” y “Comparación del sistema constructivo de Putucos con otros sistemas constructivos en tierra”

GRAFICO Nº 16 - La tierra/ barro a comparación de la paja y la tierra es un material con un alto índice de calor específico.

GRAFICO Nº 17

DENSIDAD

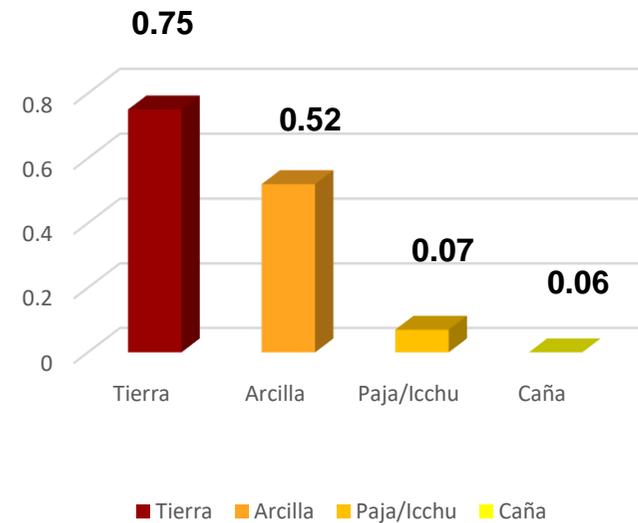


FUENTE: “Análisis de las características mecánicas y físicas de la unidad de construcción ancestral ...” y “Comparación del sistema constructivo de Putucos con otros sistemas constructivos en tierra”

GRAFICO Nº 17 - Podemos observar que la paja es un material muy denso en comparación del yeso y la tierra/barro.

GRAFICO Nº 18

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA



FUENTE: “Análisis de las características mecánicas y físicas de la unidad de construcción ancestral ...” y “Comparación del sistema constructivo de Putucos con otros sistemas constructivos en tierra”

GRAFICO Nº 18 - El material que posee mayor conductividad térmica es la tierra o barro a comparación de la paja que su conductividad térmica es inferior al yeso.

FORMULA DE LA TRANSMITANCIA TERMICA

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{Rsi+R1+R2+ \dots\dots\dots Rn+RSe}$$

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

LEYENDA:

U: Transmitancia térmica

R: Resistencia

Rsi: Resistencia superficial interna

Rse: Resistencia superficial externa

e: Espesor de un material

λ : Conductividad térmica

✓ RESISTENCIA SUPERFICIAL EXTERNA:

✓ RESISTENCIA SUPERFICIAL INTERNA: 0.06

VALORES LIMITES MAXIMOS DE TRANSMITANCIA TERMICA (U) EN W/m2K

Transmitancia térmica máxima de MURO max. 1.00

Transmitancia térmica de TECHO max. 0.83

Transmitancia térmica de PISO max. 3.26

VALOR “U” DE MUROS

HALLAR EL “VALOR U” DE LA CHAMPA

$$R1 = \frac{e}{\lambda} \Rightarrow R = \frac{0.70}{0.25} \Rightarrow R = 2.8$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{Rsi+R1+R2+ \dots\dots\dots Rn+RSe}$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{0.06+2.8+0.11} = \frac{1}{2.97} = 0.33$$

HALLAR EL “VALOR U” DEL ADOBE

- COMPONENTE 1 (Arcilla o Yeso)

$$R1 = \frac{e}{\lambda} \Rightarrow R = \frac{0.02}{0.520} \Rightarrow R = 0.03$$

- COMPONENTE 2 (Adobe)

$$R1 = \frac{e}{\lambda} \Rightarrow R = \frac{0.40}{0.82} \Rightarrow R = 0.48$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{Rsi+R1+R2+ \dots\dots\dots Rn+RSe}$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{0.06+0.03+0.48+0.03+0.11} = \frac{1}{0.69} = 1.4$$

HALLAR “EL VALOR U” DE LA QUINCHA

$$R1 = \frac{e}{\lambda} \quad \Rightarrow \quad R = \frac{0.10}{0.17} \quad \Rightarrow \quad R = 0.58$$

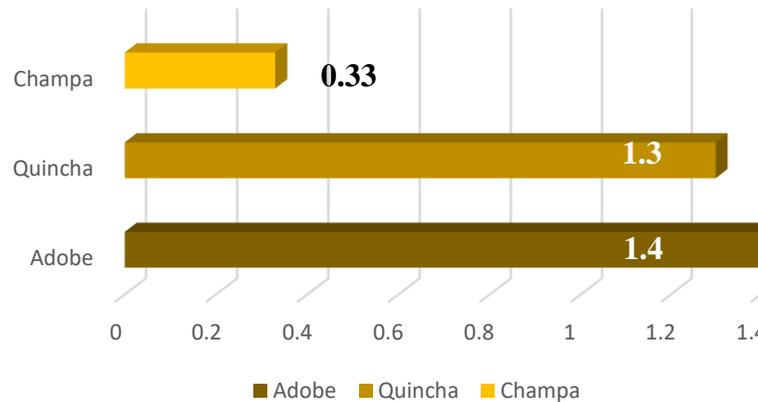
$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{Rsi + R1 + R2 + \dots + Rn + RSe}$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{0.06 + 0.58 + 0.11} = \frac{1}{0.75} = 1.3$$

TRANSMITANCIA TERMICA DE LA QUINCHA, ADOBE Y CHAMPA

GRAFICA Nº 19

W/m²K



FUENTE: “Código técnico de construcción sostenible”

GRAFICO Nº 19 - Observando la gráfica anterior se llega a la conclusión que la champa es el único material que cumple con la Transmitancia térmica para muro, según lo establecido por el código técnico para la región alto andina. El cual indica que el muro debe tener como máximo en esta zona 1.00 W/m²K y la champa posee 0.33 W/m²K, mientras que el adobe y quincha sobrepasan el 1.00 W/m²K.

VALOR “U” DE TECHOS

HALLAR EL “VALOR U” DE LA CHAMPA

$$R1 = \frac{e}{\lambda} \quad \Rightarrow \quad R = \frac{0.70}{0.25} \quad \Rightarrow \quad R = 2.8$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{Rsi + R1 + R2 + \dots + Rn + RSe}$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{0.06 + 2.8 + 0.11} = \frac{1}{2.97} = 0.33$$

HALLAR EL “VALOR U” DEL ADOBE

- COMPONENTE 1 (Calamina)

$$R1 = \frac{e}{\lambda} \Rightarrow R = \frac{0.01}{11.5} \Rightarrow R = 0.0008$$

- COMPONENTE 2 (Paja)

$$R1 = \frac{e}{\lambda} \Rightarrow R = \frac{0.02}{0.09} \Rightarrow R = 0.22$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{Rsi + R1 + R2 + \dots + Rn + RSe}$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{0.06 + 0.0008 + 0.22 + 0.11} = \frac{1}{0.39} = 2.56$$

HALLAR EL “VALOR U” DE LA QUINCHA

- COMPONENTE 1 (barro con paja)

$$R1 = \frac{e}{\lambda} \Rightarrow R = \frac{0.02}{0.52} \Rightarrow R = 0.03$$

- COMPONENTE 2 (calamina)

$$R1 = \frac{e}{\lambda} \Rightarrow R = \frac{0.01}{11.5} \Rightarrow R = 0.0008$$

- COMPONENTE 3 (caña)

$$R1 = \frac{e}{\lambda} \Rightarrow R = \frac{0.1}{0.06} \Rightarrow R = 1.6$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{Rsi + R1 + R2 + \dots + Rn + RSe}$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{0.06 + 0.03 + 0.0008 + 1.6 + 0.11} = \frac{1}{1.8} = 0.55$$

VALOR “U” DE PISOS

HALLAR EL “VALOR U” DE LA CHAMPA

$$R1 = \frac{e}{\lambda} \Rightarrow R = \frac{0.30}{0.25} \Rightarrow R = 1.2$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{Rsi + R1 + R2 + \dots + Rn + RSe}$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{0.06+1.2+0.11} = \frac{1}{1.37} = 0.72$$

HALLAR EL “VALOR U” DEL PISO PARA EL ADOBE

- COMPONENTE 1 (concreto)

$$R1 = \frac{e}{\lambda} \Rightarrow R = \frac{0.2}{0.65} \Rightarrow R = 0.30$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{Rsi+R1+R2+ \dots\dots\dots Rn+RSe}$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{0.06+0.30+0.11} = \frac{1}{0.47} = 2.12$$

HALLAR EL “VALOR U” DEL PISO PARA LA QUINCHA

- COMPONENTE 1 (concreto)

$$R1 = \frac{e}{\lambda} \Rightarrow R = \frac{0.2}{0.65} \Rightarrow R = 0.30$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{Rsi+R1+R2+ \dots\dots\dots Rn+RSe}$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{0.06+0.30+0.11} = \frac{1}{0.47} = 2.12$$

TABLA Nª 17

TRANSMITANCIA TÉRMICA				
REGIÓN ALTO ANDINA	CHAMPA	QUINCHA	ADOBE	
	MAX	MAX	MAX	MAX
MURO	1.00	0.33	1.3	1.4
PISO	3.28	0.72	2.12	2.12
TECHO	0.83	0.33	0.55	2.56

CONCLUSIÓN DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LOS MATERIALES TRADICIONALES

Finalmente se puede concluir que de los tres materiales propuestos la champa es el único que logro cumplir con lo establecido por el código técnico para esta zona (*zona bioclimática 5 - alto andina*), tanto en pisos, techos y muros, de la misma manera se pudo concluir que el adobe y la quincha, cumplen con lo establecido de igual manera que la champa, pero esto sucede solo en el piso teniendo los tres materiales una Transmitancia térmica debajo de los 3.28 W/m2K.

CUADRO COMPARATIVO DE LOS MATERIALES

OBJETIVO N° 02 - Describir los materiales y tecnologías constructivas tradicionales de la provincia de Puno que permitan lograr el confort térmico.

VARIABLES: Materiales - Confort

	ADOBE	CHAMPA	QUINCHA
COMPONENTE	TIERRA / BARRO		
	54%	70%	25%
	Esta compuesto por arcilla, paja y barro	Esta compuesto por champa y barro	Esta compuesto por caña y barro
PROPIEDADES	Los materiales poseen un % de plasticidad menor al 50% lo que quiere decir que tienen menos probabilidad de llegar a la ruptura		
	+ probabilidades de llegar a la ruptura 38%	- probabilidades de llegar a la ruptura 20%	25%
	NO es buen conductor térmico (0.25)	NO es buen conductor térmico (0.17)	Es un material que tiene la capacidad de conducir el calor. (0.82)
	NO cumple con el máximo establecido por el código técnico (<i>Muro 1.00 / Piso 3.28 / Techo 0.38</i>) - Muro: 1.4 - Techo: 2.12 - Piso: 2.56	CUMPLE con el máximo establecido por el código técnico (<i>Muro 1.00 / Piso 3.28 / Techo 0.38</i>) - Muro: 0.33 - Techo: 0.33 - Piso: 0.72	NO cumple con el máximo establecido por el código técnico (<i>Muro 1.00 / Piso 3.28 / Techo 0.38</i>) - Muro: 1.3 - Techo: 0.55 - Piso: 2.12
	NO es un material que cumple completamente con el confort térmico	Es un material que logra el confort térmico correctamente	Es un material que logra el confort térmico en ciertos aspectos
MEDIDAS	ANCHO: 0.15 – 0.20 cm LARGO: 0.30 – 0.40 cm ALTO: 0.10 cm	ANCHO: 0.40 – 50 cm LARGO: 0.50 – 0.70 cm ALTO: 0.125 cm	ANCHO: 1.20 m LARGO: 2.40 m ALTO: 0.10 cm
TECNICAS CONSTRUCTIVAS	<p>PASO 1 : Limpiar de cualquier material orgánico y piedras</p> <p>PASO 2 : Calcular la cantidad adecuada de agua</p> <p>PASO 3 : Mezclar bien</p>   	<p>PASO 1 : Trazado de unidad en el suelo</p> <p>PASO 2 : Corte del terreno</p> <p>PASO 3 : Se deja secar al sol</p>   	<p>PASO 1 : Se arma el panel</p> <p>PASO 2 : Se levanta formando el muro</p> <p>PASO 3 : se hace el embarrado de los paneles con barro previamente preparados</p>  

3.3. RESULTADOS

3.3.1. RESULTADOS DEL OBJETIVO 3

- “Evaluar el confort térmico en los equipamientos educativos de nivel primario de la provincia de Puno.”

3.3.1.1. MEDIANTE:

- ENTREVISTA
- ENCUESTA
- MAPEO DE EQUIPAMIENTOS
- MÉTODO FANGER

3.3.1.2. VARIABLES:

- Confort térmico
- Equipamiento educativo

3.3.1.3. RESUMEN

TABLA N°18

CUADRO RESUMEN DE RESULTADO DE OBJETIVO N°1	
HERRAMIENTA	VARIABLES
ENTREVISTA	Confort térmico
	Equipamiento educativo
	Programación arquitectónica
ENCUESTA	Confort térmico
	Programación arquitectónica
MAPEO DE EQUIPAMIENTO	Equipamiento educativo
MÉTODO FANGER	Confort térmico
	Vestimenta
	Metabolismo

Fuente: propia

- Se aplican las siguientes herramientas con la finalidad de identificar el confort térmico de los equipamientos educativos, saber cuántos existen en la zona, en qué estado se encuentran y si satisfacen las necesidades de los usuarios.



PROYECTO DE INVESTIGACION N° 01

“IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO”

ENTREVISTA A DOCENTE DE UN EQUIPAMIENTO EDUCATIVO RURAL

Fecha: 26/06/2020

Nombre de entrevistada: Maribel Asunción Juárez, es una docente del nivel primario y ella ejerce la carrera de la docencia desde hace 12 años, de los cuales 10 de ellos se desenvuelve en las zonas rurales.

Trabaja en: colegio N° 88068 – Puno

OBJETIVO: Evaluar el confort térmico en los equipamientos educativos rurales.

El confort térmico, es la sensación de bienestar (sensación de NO frío y NO calor = Neutra) que siente el individuo al estar dentro de una edificación.

La infraestructura educativa, es el espacio físico de la educación que se conforma por edificaciones con sus servicios básicos y mobiliarios. (según la MINEDU)

-A continuación, se realizarán una serie de preguntas para identificar el confort térmico en los equipamientos educativos según la perspectiva del usuario.

○ **CONFORT TÉRMICO** (*Factores ambientales y personales*)

1. EN TODO ESTE TIEMPO QUE HA HABITADO EN LA ZONA, **¿CÓMO PERCIBE EL CLIMA DEL LUGAR A LO LARGO DEL AÑO?**

- El Clima del lugar es frío y conforme fueron pasando los años esta sensación ha ido incrementando aún más. Cada vez es más difícil poder calentarse. Y aquello es lamentable teniendo en cuenta que esta población posee un nivel económico extremadamente bajo y no tiene las posibilidades para obtener con facilidad dinero para comprar ropa, abrigo o equipar sus viviendas para que puedan mantenerse calientes.

2. **¿CUÁL ES LA SENSACIÓN TÉRMICA EN LOS AMBIENTES INTERIORES DE SU CENTRO DE LABORES?**

- Es húmedo y frío, esta sensación es más notoria en las aulas de clase que es donde se está mayor parte del día, en los otros ambientes, se suele sentir mucho frío, pero como son lugares en los que se está una vez por semana o por horas, no nos afecta tanto como cuando se está en el aula.



3. ¿CUÁL ES LA SENSACIÓN TÉRMICA EN LOS AMBIENTES EXTERIORES DE SU CENTRO DE LABORES?

- Fuera del equipamiento se percibe FRIO, debido que no existe una cubierta que proteja estos ambientes, y considero que eso se debe a que el colegio tampoco está delimitado. Cuando llegas te das cuenta que es un colegio porque ves niños sentados en una habitación. No existen muros que delimiten todo el terreno del colegio.

4. EN RESUMEN, ¿QUÉ SENSACIÓN TÉRMICA CREE UD. QUE POSEE SU CENTRO DE LABORES?

- En mi centro de labores percibo frio y humedad.

5. ¿CUÁLES SON LAS ACTIVIDADES QUE MÁS SE REALIZAN EN EL CENTRO EDUCATIVO Y, QUE TANTO DESGASTE FÍSICO PERCIBE EN LOS ALUMNOS?

- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE, en estas actividades no existe desgaste físico, pero si uno mental
- ACTIVIDADES RECREATIVAS, esta actividad sirve para que los niños puedan distraerse y despejar su mente. Bueno aquí el desgaste depende de cada niño, existen niños que son inquietos y el desgaste físico que ellos tienen es alto, mientras que existen niños que están sentados todo el tiempo, a las justas hablan y juegan con sus compañeros no están de un lado a otro entonces el desgaste físico de ellos es mínimo. Y esto también se da notar en los géneros ya que los niños se mueven más que las niñas.
- ACTIVIDADES FORMATIVAS, en este tipo de actividad el desgaste físico es similar al del aprendizaje.

○ **EQUIPAMIENTO EDUCATIVO** (*Zona de influencia, infraestructura y ambientes indispensables*)

6. SEGÚN SU PUNTO DE VISTA ¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES DEFICIENCIAS DEL EDIFICIO DE SU CENTRO EDUCATIVO?

- Que no está construido con material noble y no tiene las columnas adecuadas, su estructura esta desgastada, las paredes rajadas, los techos poseen huecos y por ahí entra la lluvia, las ventanas que tiene permiten que entre el frio y no hay piso, solo ciertas partes tiene.

7. ¿CUÁL ES LA RELACIÓN QUE CREE UD. DEBE EXISTIR ENTRE LA CALIDAD DEL EDIFICIO EDUCATIVO PARA EL APRENDIZAJE DE LOS



ESTUDIANTES Y EL DESEMPEÑO DEL DOCENTE? ¿EN QUÉ ASPECTOS SE PUEDE VERIFICAR?

- Existe mucha relación, debido que los niños aprenden mejor cuando el docente usa materiales adicionales en el dictado de clases, un centro educativo de calidad llegaría a los jóvenes de manera visual, interactuando con los colores que este podría tener o las texturas del alrededor, así también tener un centro educativo de calidad permitirá que ellos se sientan seguros ante cualquier desastre natural.
- Respecto a nosotros los docentes, aquello nos motivaría a ir a nuestro centro de labores, estaríamos a gusto y podríamos realizar nuestras actividades mejor.
- Considero que aquello se puede verificar claramente en las actividades que se realiza en un salón de clase, porque es donde se pasa la mayor parte del tiempo o el día en mi caso. La mayoría de niños para captar mejor las clases necesitan que se realicen actividades, en las cuales involucran todos sus sentidos, ya sea saltando, moviéndose de un lado a otro, cantando, mirando algún objeto que se le dicte u observando nuevas formas dentro de un solo espacio

8. DE ACUERDO A LO ANTERIOR, ¿CÓMO JUZGARÍA UD. LA CALIDAD DEL EDIFICIO EDUCATIVO EN EL QUE LABORA? ¿QUÉ RESULTADOS DEMUESTRAN LO QUE SEÑALA?

- La edificación tiene demasiados problemas partiendo desde que no tiene un plano de la edificación, el material no es de material noble y no cuenta con columnas adecuadas, todo esto se puede ver ya que el adobe está deteriorado las paredes tienen grietas y no hay delimitación en los espacios.
- Respecto a la segunda pregunta, te contare que un día estando en clase hubo un sismo, mientras que todos los niños salían, uno de los muros que se encontraba cerca a la puerta de salida se empezó a rajarse, bueno, el temblor que sucedió ese día no lo consideraría fuerte.

9. DADAS LAS DIFERENCIAS ENTRE LA VIDA URBANA Y LA RURAL O SEMIRURAL, ¿QUÉ CONSIDERACIONES Y AMBIENTES ESPECIALES CONSIDERA UD. QUE DEBERÍAN DARSE EN LOS EDIFICIOS EDUCATIVOS DE LAS ZONAS RURALES? TENIENDO EN CUENTA QUE



LA NECESIDAD DE ESTA POBLACIÓN NO ES IGUAL A LA URBANA (TANTO EN LO ECONÓMICO, CULTURAL Y SOCIAL)

- Contratar un buen arquitecto para que realice los planos teniendo en cuenta la zonificación del lugar, emplear materiales adecuados y el equipamiento que estas instituciones necesitan.
 - Considero que debería existir ambientes de cultivo, pues el colegio se encuentra rodeado de vegetación, y bueno hace un par de años enseñe en la selva, y ahí existía un pequeño huerto y una especie de criadero de peces en donde los alumnos se encargaban de alimentar a estos animalitos y cultivar las verduras o frutas que servían para luego preparar comida para ellos e incluso se vendían aquellos productos en los mercados.
- Otro de los ambientes que considero necesario un ambiente para realizar actividades físicas, que este protegido de las lluvias, NO considero que un aula de computo sea adecuado debido a que la conexión a internet no es buena y aquí no hay conexión eléctrica, un laboratorio también es necesario, en el cual puedan realizar libremente otro tipo de actividades.
- o **PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA** (*Características del usuario y demanda de los ambientes indispensables*)

10. SEGÚN LAS ACTIVIDADES QUE LOS ESTUDIANTES Y DOCENTES REALIZAN EN LOS AMBIENTES EDUCATIVOS PRINCIPALES. ¿QUÉ DEFICIENCIAS NOTA EN ESTOS (AMBIENTES)?

- Los ambientes no están delimitados correctamente, en el caso del centro educativo en el que trabajo, solo existen 3 ambientes, el primero es un cuartito en el que duermo, el segundo los servicios higiénicos y un salón de clases. Bueno, cuando te hablo de delimitación de ambientes me refiero a por decirte (ejemplo) el colegio posee 300 m² en los cuales solo 100 de ellos está construido y los otros 200 m² están esparcidos por ahí, no sabes dónde empieza o donde termina, no existe una delimitación, la cual te diga este es el patio, por aquí está el ingreso o aquí se realizan las actividades físicas.

11. SEGÚN SU PROPIA EXPERIENCIA Y CRITERIO, ¿PODRÍA MENCIONAR LAS CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES QUE DEBERÍAN TENER ESOS AMBIENTES?

- Ambientes amplios
- Buena iluminación
- Ventilación adecuada
- techos que protejan de la lluvia



PROYECTO DE INVESTIGACION N° 01

“IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO”

ENCUESTA A NIÑOS DE UN EQUIPAMIENTO EDUCATIVO RURAL

Fecha: 26/06/2020

Colegio: N° 88068 – Puno

Edad: 8 y 10 años

OBJETIVO 3: Evaluar el confort térmico en los equipamientos educativos de nivel primario de la provincia de Puno.

El confort térmico, es la sensación de bienestar (sensación de NO frio y NO calor = Neutra) que siente el individuo al estar dentro de una edificación.
La infraestructura educativa, es el espacio físico de la educación que se conforma por edificaciones con sus servicios básicos y mobiliarios. (según la MINEDU)

-A continuación, se realizarán una serie de preguntas para identificar el confort térmico en los equipamientos educativos según la perspectiva del usuario. Se puede marcar más de una opción en las preguntas que sean necesarias, leer atentamente.

o **CONFORT TÉRMICO** (*Factores ambientales y personales*)

1. ¿CÓMO PERCIBE EL CLIMA DEL LUGAR A LO LARGO DEL AÑO?

Frio Normal Muy frio

2. ¿CÓMO SE SIENTE EN LOS AMBIENTES INTERIORES DE SU COLEGIO?

Caliente Normal Frio Muy Frio

3. ¿CÓMO SE SIENTE EN LOS AMBIENTES EXTERIORES DE SU COLEGIO?

Caliente Normal Frio Muy Frio

4. ¿CUÁLES SON LAS ACTIVIDADES QUE MÁS SE REALIZAN EN SU COLEGIO?



escribir/leer Pintar Jugar Educación física

5. QUE TANTO TE CANSAS REALIZANDO LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES

- DE APRENDIZAJE

En el Aula de clase

Mucho poco Nada

En los Talleres

Mucho poco Nada

En los Espacio exteriores

Mucho poco Nada

- RECREATIVAS

En el patio (Jugar)

Mucho poco Nada

6. ¿CÓMO CONSIDERAS LA CALIDAD DE TU COLEGIO?

Buena Mala Regular

7. ¿QUÉ OTROS AMBIENTES TE GUSTARIA QUE TENGA TU COLEGIO?

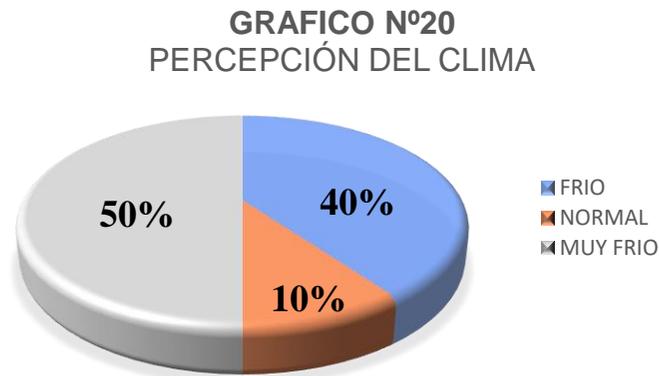
- **PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA** (*Características del usuario y demanda de los ambientes indispensables*)

8. ¿QUÉ COSAS NEGATIVAS NOTAS EN LOS AMBIENTES DE TU COLEGIO?

RESULTADOS DE ENCUESTA REALIZADA A 10 NIÑOS

CONFORT TÉRMICO (Factores ambientales y personales)

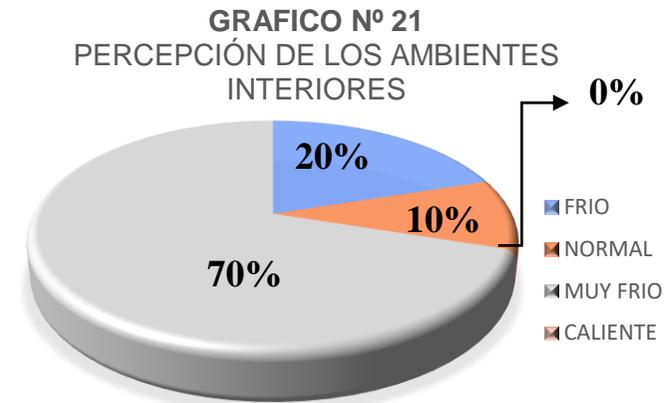
PREGUNTA 1: ¿Cómo percibe el clima del lugar a lo largo del año?



Fuente: Elaboración propia

- Se observa que un 60% de la población estudiantil del colegio N° 88068 de la provincia de Puno percibe que el clima del lugar como extremadamente frío.
- El 40% de esta misma población considera que el clima de Puno es frío Y solo un 10% perciben el clima de la provincia como normal.

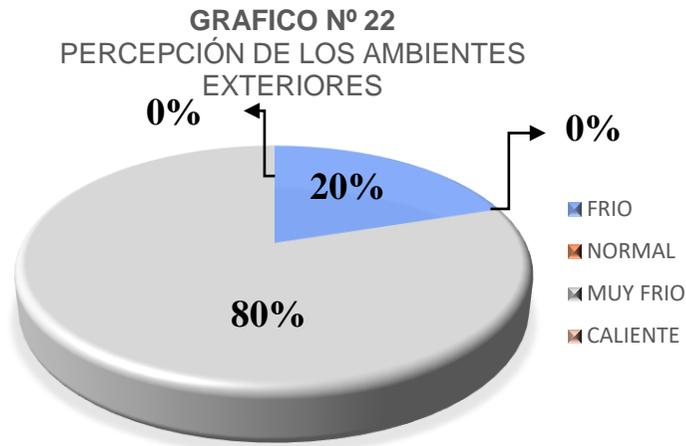
PREGUNTA 2: ¿Cómo se siente en los ambientes interiores de su colegio?



Fuente: Elaboración propia

- En el grafico anterior se observa que un 70% de la población estudiantil percibe los ambientes interiores de su centro educativo como extremadamente frío.
- Solo un 20 % de los alumnos del colegio N° 88068 considera que los ambientes interiores de su centro educativo son fríos.
- Mientras que un 10% de la misma población , percibe el clima del lugar como normal.

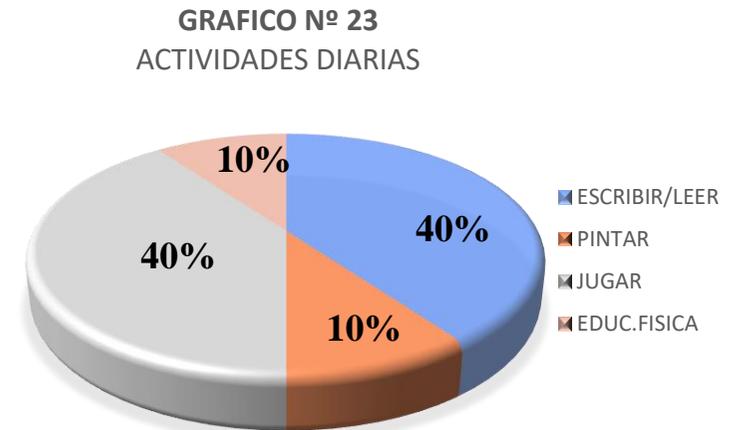
PREGUNTA 3: ¿Cómo se siente en los ambientes exteriores de su colegio?



Fuente: Elaboración propia

- En el gráfico N° 3, se puede observar que el 80% de los alumnos, concuerdan que los ambientes exteriores de su centro educativo son extremadamente frío.
- El 20% de los alumnos consideran que estos ambientes son frío.
- Mientras que ninguno de los alumnos considera que dichos ambientes sean calientes o que posean una sensación neutra.

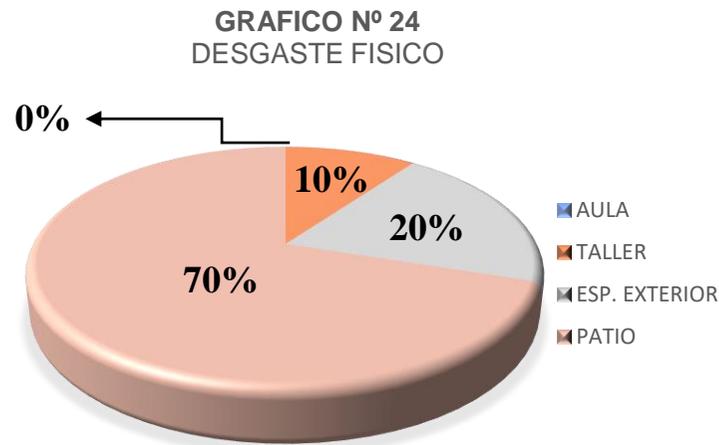
PREGUNTA 4: ¿Cuáles son las actividades que más se realizan en su colegio?



Fuente: Elaboración propia

- El 40% de los estudiantes indica que la actividad que más realizan en su centro educativo es escribir y leer, así mismo el otro 40% considera que la actividad que ellos más realizan es la de educación física.
- Un 10% de los alumnos indico que la actividad que más realizan es de pintura y el otro 10% considera que es la de educación física

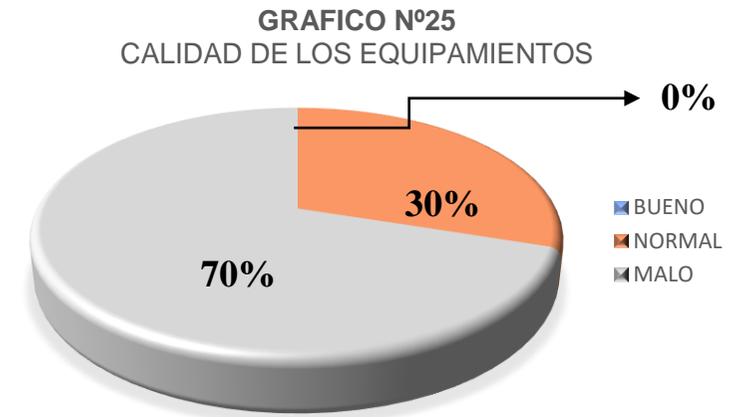
PREGUNTA 5: Que tanto te cansas realizando las siguientes actividades ...



Fuente: Elaboración propia

- Ninguno de los estudiantes del colegio N° 88068 considera que se cansan estando dentro de un salón de clase (escribiendo, leyendo)
- Un 20% de dichos alumnos considera que salir a hacer algún tipo de actividad fuera del salón de clase requiero mucho desgaste físico
- Un 70% de los alumnos del colegio N° 88086 considera que salir al patio demanda mucho desgaste físico debido a que salen a jugar.

PREGUNTA 6: ¿Cómo consideras la calidad de tu colegio?

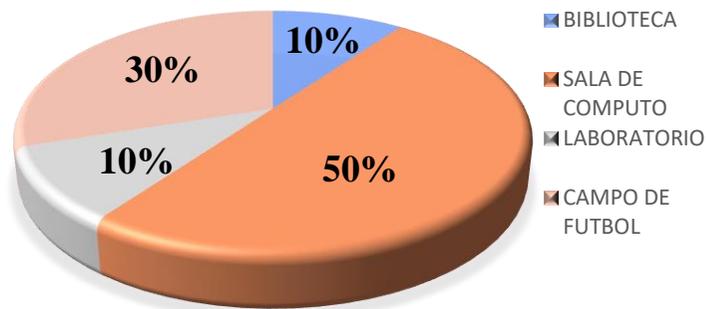


Fuente: Elaboración propia

- Ninguno de los estudiantes del colegio N° 88068 considera que su centro de estudios posea una buena infraestructura.
- Solo el 30% de los estudiantes del colegio N° 88068, indican que su colegio posee condiciones aceptables.
- Mientras que el 70% de dichos estudiantes consideran que su centro educativo posee una mala infraestructura.

PREGUNTA 7: ¿Qué otros ambientes te gustaría que tenga tu colegio?

GRAFICO Nº 26
AMBIENTES FALTANTES



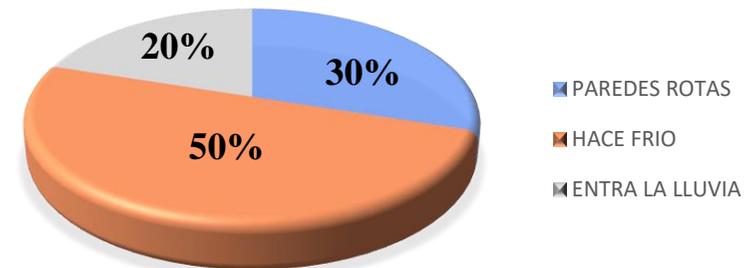
Fuente: Elaboración propia

- Se observa que un 50% de la población estudiantil del colegio Nº 88068 de la provincia de Puno consideran que les falta tener en su centro de estudios una sala de cómputo.
- El 30% de los alumnos indican que en su centro de estudios les falta un campo de fútbol/vóle.
- Solo un 10% de los alumnos considera que debería equipar una biblioteca en su centro de estudios.

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA
(Características del usuario y demanda de los ambientes indispensables)

PREGUNTA 8: ¿Qué cosas negativas notas en los ambientes de tu colegio?

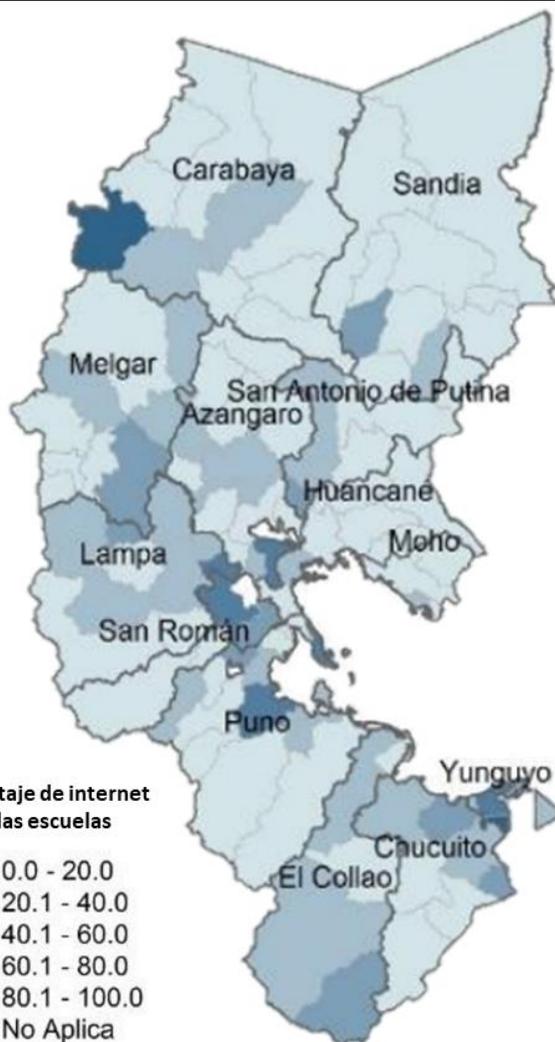
GRAFICO Nº27
ASPECTOS NEGATIVOS DE LOS AMBIENTES



Fuente: Elaboración propia

- Se observa que un 50% de los alumnos percibe como un aspecto negativo la sensación de frío en las aulas.
- El 30% de esta misma población considera como aspecto negativo el que las paredes se encuentren rajadas, mientras que el 20% considera que el ingreso de las lluvias a sus salones es el aspecto negativo que más les afecta

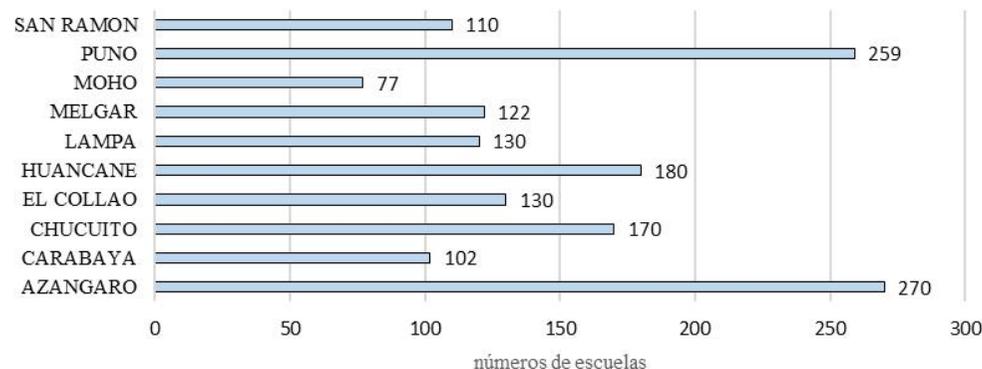
ESCUELAS DEL NIVEL PRIMARIA



MAPEO DE LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE PUNO

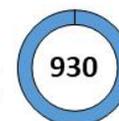
Las provincias que pertenecen al departamento de Puno y se encuentran dentro de la zona bioclimática 9, poseen alrededor de 1550 escuelas del nivel primario las cuales están distribuidas entre las zonas rurales y urbanas de dicho departamento. En donde se pudo apreciar que existe un 40% de escuelas publicas de nivel primario de pertenecen a la zona rural.

ESCUELAS DE PUNO (ZONA BIOCLIMATICA 9)



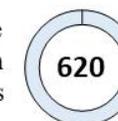
URBANO

En la región de Puno existe un 60% de colegios urbanos



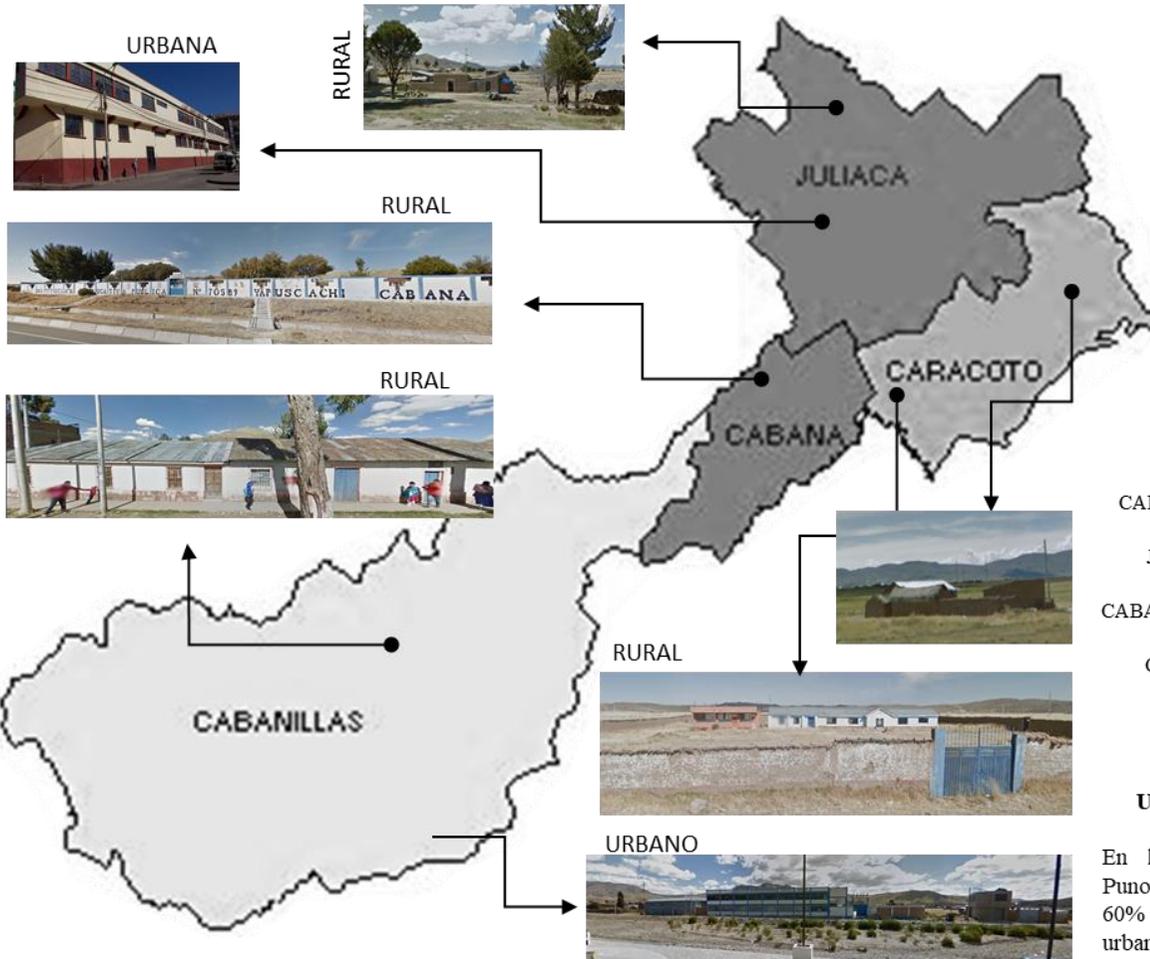
RURAL

En la región de Puno existe un 40% de colegios rurales

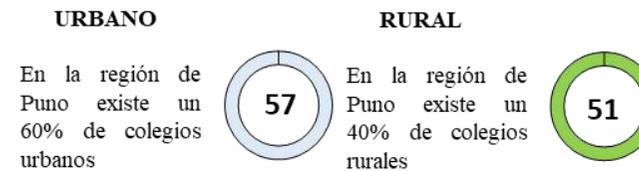
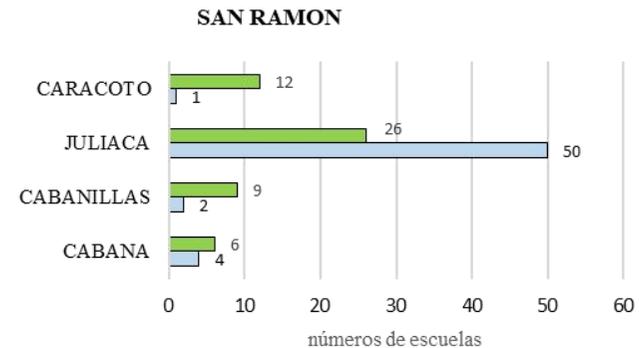


FUENTE: Ministerio de educación – unidad estadística 2017

MAPEO DE LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE SAN RAMON - PUNO



La provincia de San Ramón tiene en su territorio un total de 110 escuelas publicas del nivel primario , en donde 51 de ellas se encuentran en las zonas rurales. Así mismo se puede apreciar que existen algunas de ellas que se encuentran deterioradas y alejadas de la población, sin tener una identidad (de centro educativo)



MAPEO DE LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE PUNO - PUNO

RURAL



URBANO



RURAL

RURAL



RURAL



RURAL

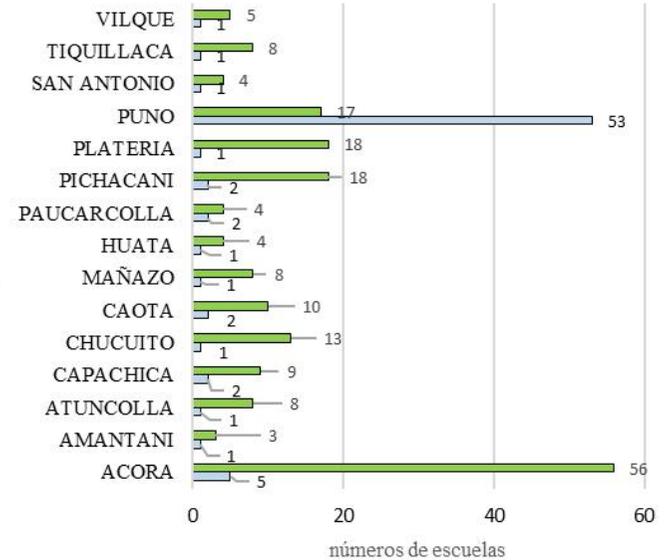


RURAL



La provincia de Puno tiene en su territorio un total de 259 escuelas publicas del nivel primario , en donde 185 de ellas se encuentran en las zonas rurales.

PUNO



URBANO

RURAL

En la región de Puno existe un 28% de colegios urbanos



En la región de Puno existe un 72% de colegios rurales



MAPEO DE LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE MOHO - PUNO



RURAL



RURAL



URBANO

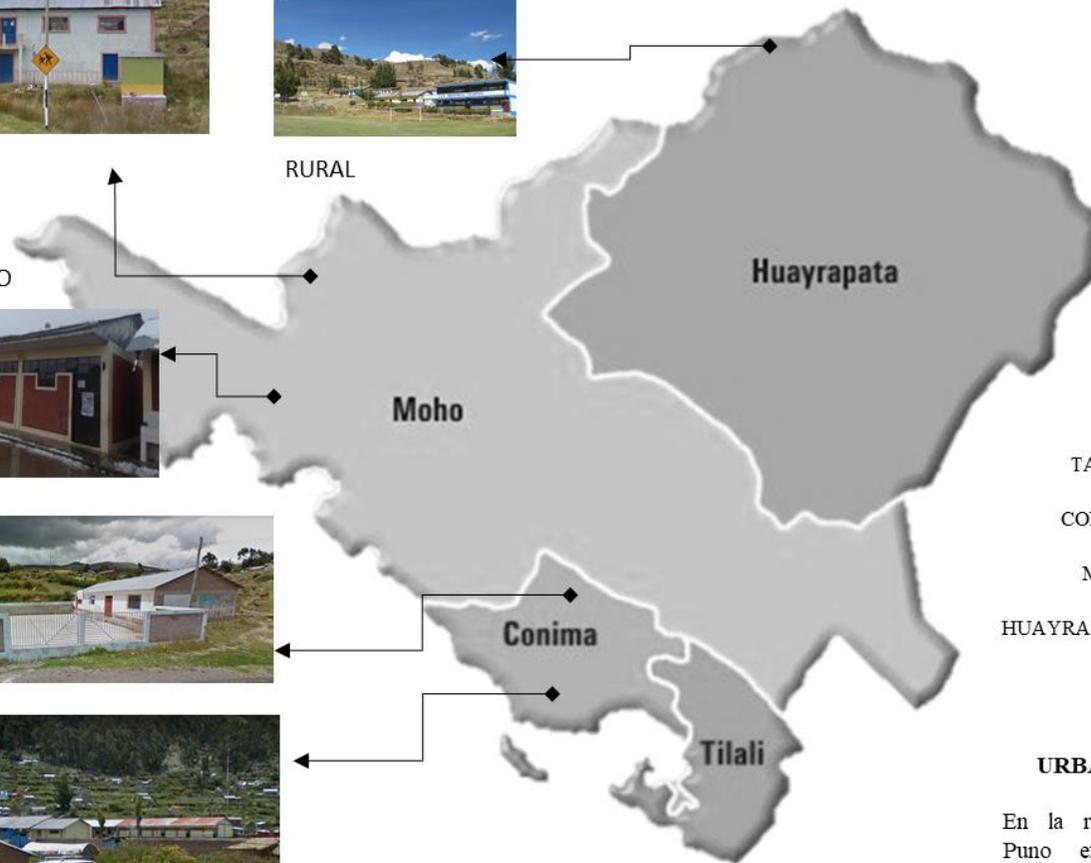
RURAL



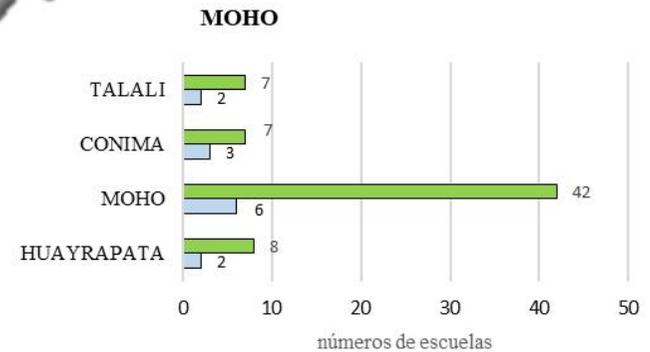
RURAL



RURAL

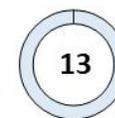


La provincia de Moho tiene en su territorio un total de 77 escuelas publicas del nivel primario , en donde 64 de ellas se encuentran en las zonas rurales. Así mismo se puede apreciar que alguna de estas se encuentran cerca a los centros poblados. Mientras que otras están cerca a carreteras y alejas de la población *(no se puso acceder a esas imágenes)*



URBANO

En la región de Puno existe un 17% de colegios urbanos



RURAL

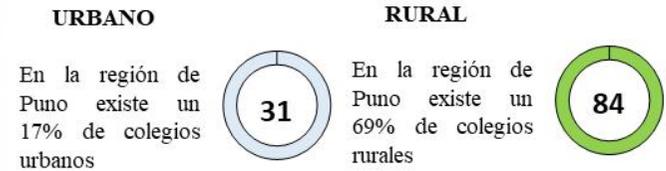
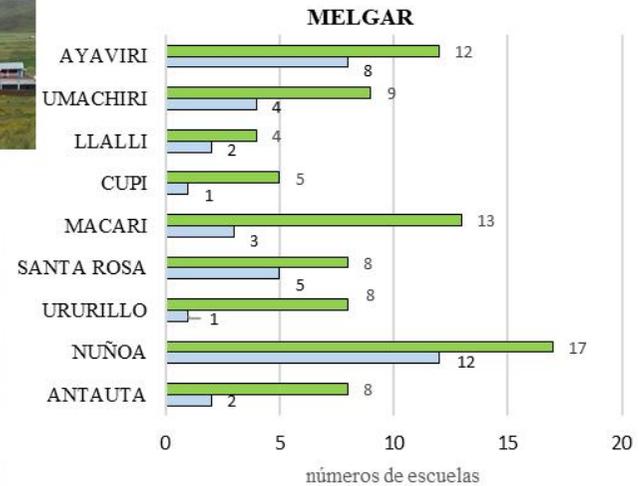
En la región de Puno existe un 83% de colegios rurales



MAPEO DE LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE MELGAR - PUNO



La provincia de Melgar tiene en su territorio un total de 122 escuelas publicas del nivel primario , en donde 84 de ellas se encuentran en las zonas rurales. Las escuelas de esta provincia se encuentran alejados de los pueblos.



MAPEO DE LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE CARABAYA - PUNO

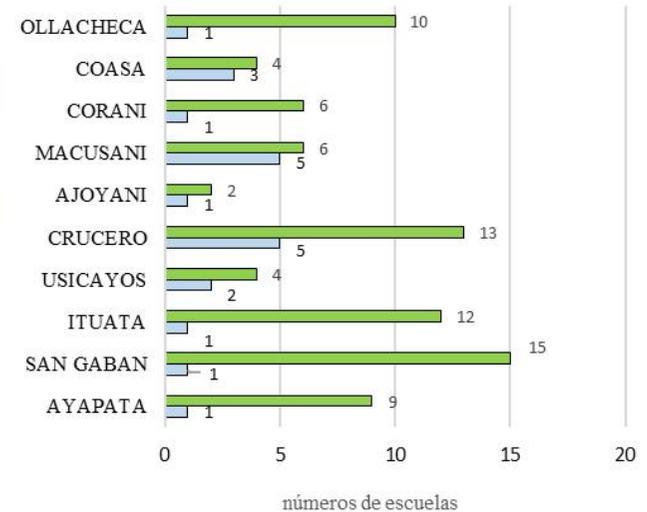


RURAL



La provincia de Carabaya tiene en su territorio un total de 102 escuelas publicas del nivel primario , en donde 73 de ellas se encuentran en las zonas rurales. Dichas escuelas no poseen una adecuada protección en sus ambientes exteriores.

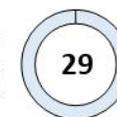
CARABAYA



URBANO

RURAL

En la región de Puno existe un 28% de colegios urbanos



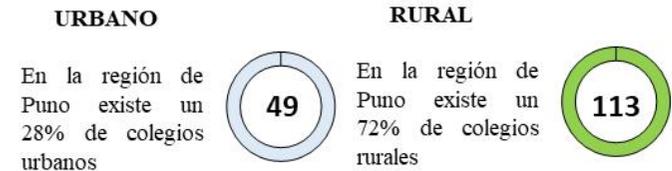
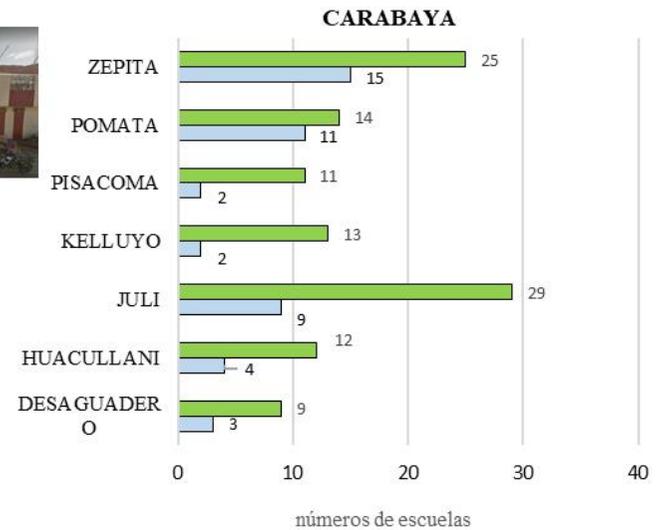
En la región de Puno existe un 72% de colegios rurales



MAPEO DE LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE CHUCUITO - PUNO



La provincia de Carabaya tiene en su territorio un total de 159 escuelas publicas del nivel primario , en donde 113 de ellas se encuentran en las zonas rurales. La mayoría de los centros educativos rurales de esta provincia se encuentran dentro de los pueblos.



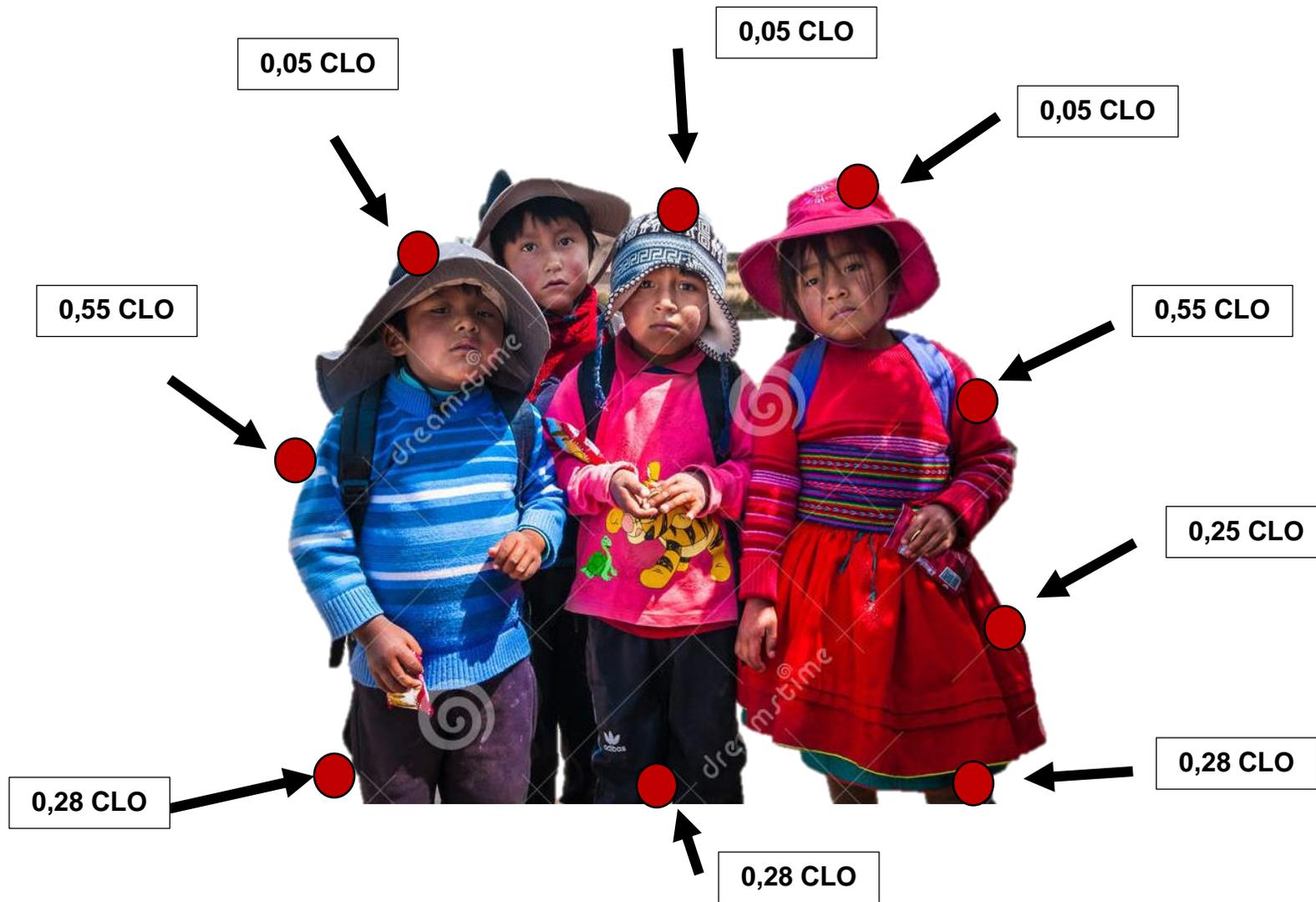
OBJETIVO Nº 03 – METODO FANGER

VESTIMENTA DE LAS ALUMNAS - CLO

CUADRO Nº 1	
ESTUDIANTES MUJERES	
TIPO DE PRENDA	AISLAMIENTO TERMICO (CLO SEGÚN ISO 7730)
ROPA INTERIOR	
Bragas y sujetador	0,03
Calcetines largos y gruesos	0,1
CAMISAS Y BLUSAS	
Blusa gruesa con mangas largas	0,3
PANTALONES	
Pantalón grueso	0,28
FALDAS	
Falda gruesa de invierno	0,25
ROPA PARA EL EXTERIOR	
Chompa	0,55
CALZADO Y GUANTES	
Zapatos con suela fina	0,02
TOTAL (CLO)	1,26 CLO

VESTIMENTA DE LOS ALUMNOS - CLO

CUADRO Nº 2	
ESTUDIANTES HOMBRES	
TIPO DE PRENDA	AISLAMIENTO TERMICO (CLO SEGÚN ISO 7730)
ROPA INTERIOR	
Calzoncillos	0.03
Camiseta de mangas cortas	0.09
Calcetines largos y gruesos	0,1
CAMISAS Y BLUSAS	
Camisa gruesa con mangas largas	0,3
PANTALONES	
Pantalón grueso	0,28
ROPA PARA EL EXTERIOR	
chompa	0,55
CALZADO Y GUANTES	
Guantes	0.05
Zapatos con suela fina	0,02
TOTAL (CLO)	1,42 CLO

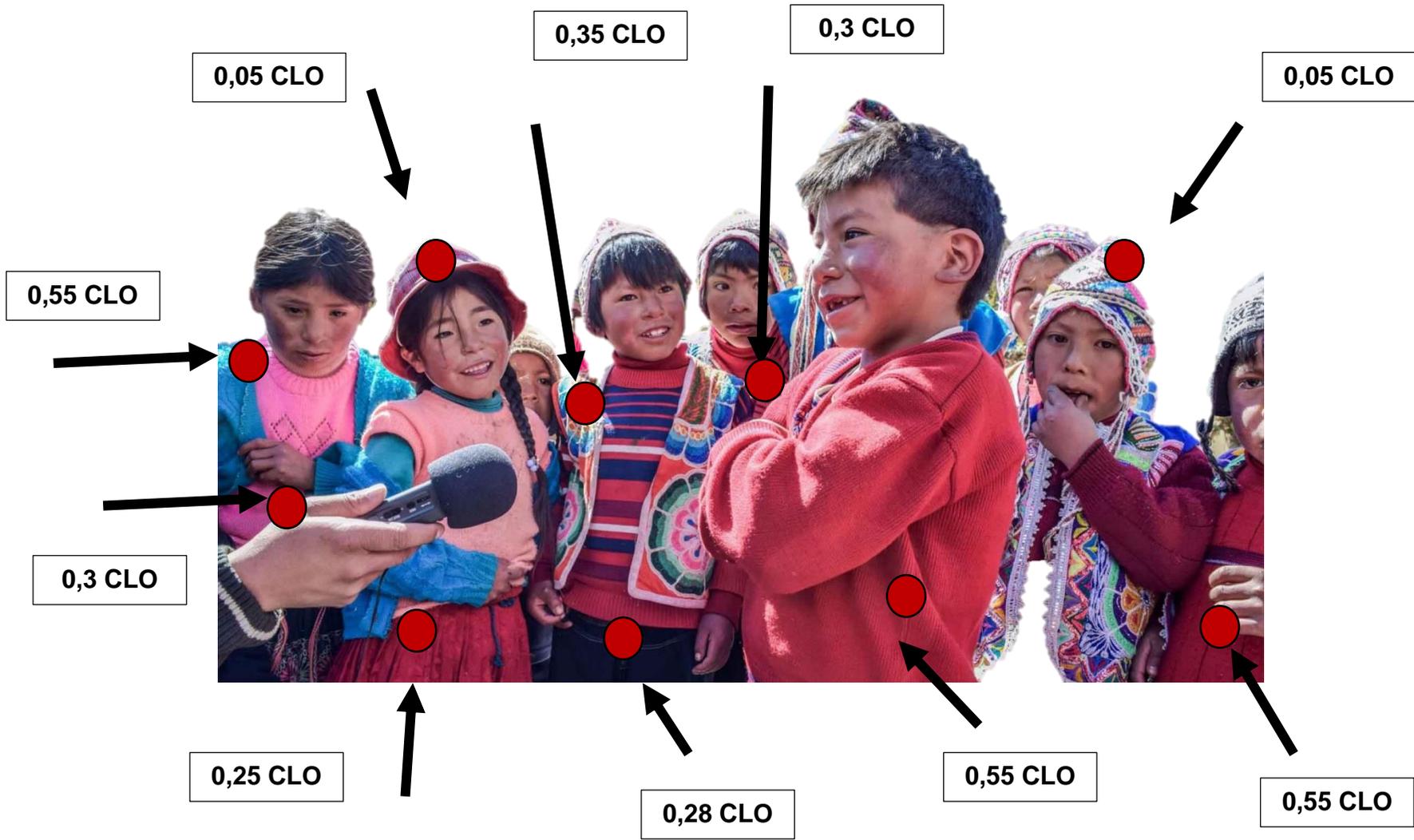


VESTIMENTA DE LAS ALUMNAS - CLO

CUADRO Nº 3	
ESTUDIANTES MUJERES	
TIPO DE PRENDA	AISLAMIENTO TERMICO (CLO SEGÚN ISO 7730)
ROPA INTERIOR	
Bragas y sujetador	0.03
Calcetines largos y gruesos	0,1
Camiseta de mangas largas	0,12
CAMISAS Y BLUSAS	
Blusa gruesa con mangas largas	0,3
PANTALONES	
Pantalón grueso	0,28
FALDAS	
Falda gruesa de invierno	0,25
JERSEY	
Chaleco grueso	0,35
ROPA PARA EL EXTERIOR	
Chompa	0,55
CALZADO Y GUANTES	
Zapatos con suela fina	0,02
Guantes /gorro/chullo	0,05
TOTAL (CLO)	2,32 CLO

VESTIMENTA DE LOS ALUMNOS - CLO

CUADRO Nº 4	
ESTUDIANTES HOMBRES	
TIPO DE PRENDA	AISLAMIENTO TERMICO (CLO SEGÚN ISO 7730)
ROPA INTERIOR	
Calzoncillos	0.03
Camiseta de mangas largas	0.12
Calcetines largos y gruesos	0,1
CAMISAS Y BLUSAS	
Camisa gruesa con mangas largas	0,3
PANTALONES	
Pantalón grueso	0,28
ROPA PARA EL EXTERIOR	
chompa	0,55
JERSEY	
Chaleco grueso	0,35
CALZADO Y GUANTES	
Guantes/gorros/chullos	0.05
Zapatos con suela fina	0,02
TOTAL (CLO)	1,80 CLO



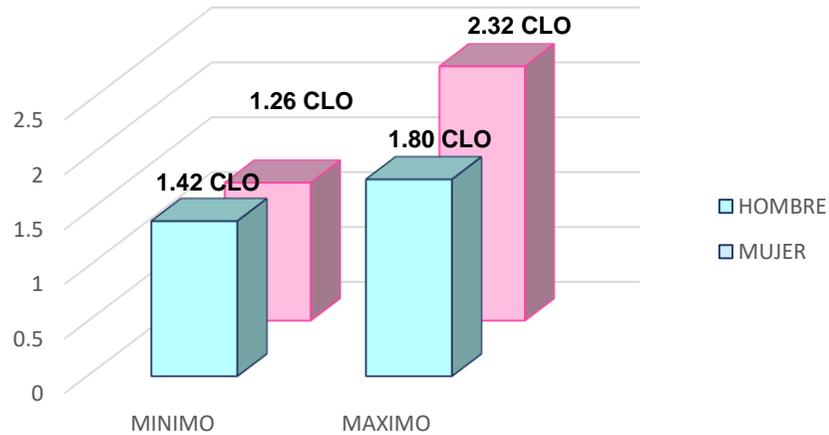
VESTIMENTA DEL DOCENTE Y ADMINISTRATIVOS- CLO

CUADRO Nº 5	
DOCENTES Y ADMINISTRATIVO MUJERES	
TIPO DE PRENDA	AISLAMIENTO TERMICO (CLO SEGÚN ISO 7730)
ROPA INTERIOR	
Bragas y sujetador	0.03
Calcetines largos y gruesos	0,1
CAMISAS Y BLUSAS	
Blusa gruesa con mangas largas	0,3
PANTALONES	
Pantalón ligero	0,2
ROPA AISLANTE	
Pantalones	3,5
ROPA PARA EL EXTERIOR	
Abrigo	0,6
CALZADO Y GUANTES	
Zapatos con suela fina	0,02
Guantes /gorro/chullo	0,05
TOTAL (CLO)	1,65 CLO

VESTIMENTA DEL DOCENTE Y ADMINISTRATIVOS

CUADRO Nº 6	
DOCENTES Y ADMINISTRATIVO HOMBRES	
TIPO DE PRENDA	AISLAMIENTO TERMICO (CLO SEGÚN ISO 7730)
ROPA INTERIOR	
Calzoncillos	0.03
Camiseta de mangas largas	0.12
Calcetines largos y gruesos	0,1
CAMISAS Y BLUSAS	
Camisa gruesa con mangas largas	0,3
PANTALONES	
Pantalón grueso	0,28
ROPA PARA EL EXTERIOR	
chompa	0,55
CALZADO Y GUANTES	
Guantes/gorros/chullos	0.05
Zapatos con suela fina	0,02
TOTAL (CLO)	1,45 CLO

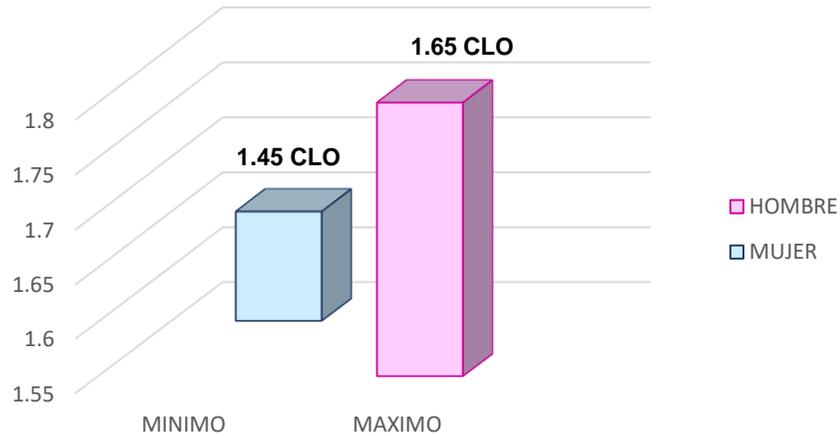
Arropamiento (CLO maximo y minimo) de mujeres y varones - Alumnos



ARROPAMIENTO POR # DE ALUMNOS

CLO Por Ocupación	ARROPAMIENTO EN UNA PERSONA		PORCENTAJE DE USUARIO SEGÚN SEXO		# PERSONA (15)	CLO TOTAL
	MAX.	MIN.	M	H		
	%	%	H & M			
100% M	2.32 clo	1.26 clo	100%	00%	15 M	M: 34.8 m: 18.9
100% H	1.80 clo	1.42 clo	00%	100%	15 H	M: 27 m: 21.3
60% M	2.32 clo	1.26 clo	60%	40%	8 H	M: 18.5 m: 10
40% H	1.80 clo	1.42 clo	60%	40%	7 M	M: 12.6 m: 9.9

Arropamiento (CLO maximo y minimo) de mujeres y varones - Docentes y administrativos



ARROPAMIENTO POR # ADMINISTRACION

CLO Por Ocupación	ARROPAMIENTO EN UNA PERSONA	PORCENTAJE DE USUARIO SEGÚN SEXO		# PERSONA (15)	CLO TOTAL
		M	H		
		%	%	H & M	
100% M	1.45 clo	100%	00%	4 M	5.8 clo
100% H	1.65 clo	00%	100%	4 H	6.6 clo
50% M	1.45 clo	50%	40%	2 H	2.9 clo
50% H	1.65 clo	50%	40%	2 M	6.6 clo

ALUMNOS EN UN AULA DE CLASE/ BIBLIOTECA – MET

SEXO	MUJER	HOMBRE	
ACTIVIDAD	Estudiar	Estudiar	
OCUPACIÓN	Estudiantes	Estudiantes	
VELOCIDAD DEL METABOLISMO (W/M2)	METABOLISMO BASAL	41 W/m2	44 W/m2
	PARTE DEL CUERPO EMPLEADA	15 W/m2	Trabajo realizado con las dos manos (Ligero) 15 W/m2
	ACTIVIDAD ESTÁTICA (Posición)	25 W/m2	De pie 25 W/m2
	ACTIVIDAD EN MOVIMIENTO (Desplazamiento)	100 W/m2	Caminando en plano horizontal 100 W/m2
	RESULTADO FINAL	181 W/m2	Velocidad del MET 184 W/m2
		1,6 m2	Superficie Corporal 1,8 m2
289,6 W		Metabolismo 294,4 W	
2,896 met			2,944 met

SEXO	MUJER	HOMBRE	
ACTIVIDAD	Estudiar	Estudiar	
OCUPACIÓN	Estudiantes	Estudiantes	
VELOCIDAD DEL METABOLISMO (W/m2)	METABOLISMO BASAL	41 W/m2	44 W/m2
	PARTE DEL CUERPO EMPLEADA	15 W/m2	Trabajo realizado con las dos manos (Ligero) 15 W/m2
	ACTIVIDAD ESTÁTICA (Posición)	10 W/m2	Sentado 10 W/m2
	ACTIVIDAD EN MOVIMIENTO Desplazamiento	----	NO corresponde ----
	RESULTADO FINAL	66 W/m2	Velocidad del MET 69 W/m2
		1,6 m2	Superficie corporal 1,8 m2
105,6 W		Metabolismo 124,2 W	
1,056 met			1,242 met

ALUMNOS EN UN LABORATORIO- MET

SEXO	MUJER		HOMBRE	
ACTIVIDAD	Laboratorio		Laboratorio	
OCUPACIÓN	Estudiantes		Estudiantes	
VELOCIDAD DEL METABOLISMO (W/M2)	METABOLISMO BASAL	41 W/m2		44 W/m2
	PARTE DEL CUERPO EMPLEADA	65 W/m2	Trabajo para el cual es indispensable el uso de los dos brazos	65 W/m2
	ACTIVIDAD ESTÁTICA (Posición)	25 W/m2	De pie	25 W/m2
	ACTIVIDAD EN MOVIMIENTO (Desplazamiento)	100 W/m2	Caminando en plano horizontal	100 W/m2
	RESULTADO FINAL	231 W/m2	Velocidad del MET	234 W/m2
		1,6 m2	Superficie Corporal	1,8 m2
		369,6 W	Metabolismo	421,2 W
		3,696 met		4,212 met

SEXO	MUJER		HOMBRE	
ACTIVIDAD	Laboratorio		Laboratorio	
OCUPACIÓN	Estudiantes		Estudiantes	
VELOCIDAD DEL METABOLISMO (W/m2)	METABOLISMO BASAL	41 W/m2		44 W/m2
	PARTE DEL CUERPO EMPLEADA	65 W/m2	Trabajo para el cual es indispensable el uso de los dos brazos	65 W/m2
	ACTIVIDAD ESTÁTICA (Posición)	10 W/m2	Sentado	10 W/m2
	ACTIVIDAD EN MOVIMIENTO (Desplazamiento)	----	NO corresponde	----
	RESULTADO FINAL	116 W/m2	Velocidad del MET	119 W/m2
		1,6 m2	Superficie corporal	1,8 m2
		185,5 W	Metabolismo	214,2 W
		1,855 met		2,142 met

ALUMNOS TALLER DE ACTIVIDAD FISICA- MET

SEXO	MUJER		HOMBRE	
ACTIVIDAD	Ejercicio		Ejercicio	
OCUPACIÓN	Estudiantes		Estudiantes	
VELOCIDAD DEL METABOLISMO (W/M2)	METABOLISMO BASAL	41 W/m2		44 W/m2
	PARTE DEL CUERPO EMPLEADA	125 W/m2	Trabajo para el que es preciso el uso de todo el cuerpo	125 W/m2
	ACTIVIDAD ESTÁTICA (Posición)	20 W/m2	Agachado	20 W/m2
	ACTIVIDAD EN MOVIMIENTO (Desplazamiento)	165 W/m2	Trabajos con brazos y piernas. Desplazamiento moderado	165 W/m2
	RESULTADO FINAL	351 W/m2	Velocidad del MET	354 W/m2
		1,6 m2	Superficie Corporal	1,8 m2
		561,6 W	Metabolismo	637,2 W
5,616 met		6,372 met		

SEXO	MUJER		HOMBRE	
ACTIVIDAD	Bailando		Bailando	
OCUPACIÓN	Estudiantes		Estudiantes	
VELOCIDAD DEL METABOLISMO (W/m2)	METABOLISMO BASAL	41 W/m2		44 W/m2
	PARTE DEL CUERPO EMPLEADA	125 W/m2	Trabajo para el que es preciso el uso de todo el cuerpo	125 W/m2
	ACTIVIDAD ESTÁTICA (Posición)	25 W/m2	De pie	25 W/m2
	ACTIVIDAD EN MOVIMIENTO (Desplazamiento)	165 W/m2	Trabajos con brazos y piernas. Desplazamiento moderado	165 W/m2
	RESULTADO FINAL	356 W/m2	Velocidad del MET	359 W/m2
		1,6 m2	Superficie corporal	1,8 m2
		569,6 W	Metabolismo	646,2 W
5,696 met		6,462 met		

ALUMNOS EN UN BIOHUERTO- MET

SEXO	MUJER		HOMBRE	
ACTIVIDAD	Sembrar		Sembrar	
OCUPACIÓN	Estudiantes		Estudiantes	
VELOCIDAD DEL METABOLISMO (W/M2)	METABOLISMO BASAL	41 W/m2		44 W/m2
	PARTE DEL CUERPO EMPLEADA	15 W/m2	Trabajo realizado con las manos	15 W/m2
	ACTIVIDAD ESTÁTICA (Posición)	20 W/m2	Arrodillado	20 W/m2
	ACTIVIDAD EN MOVIMIENTO (Desplazamiento)	210 W/m2	Ascendiendo en plano inclinado 5°	210 W/m2
	RESULTADO FINAL	286 W/m2	Velocidad del MET	289 W/m2
		1,6 m2	Superficie Corporal	1,8 m2
		457,6 W	Metabolismo	520,2 W
		4,576 met		5,202 met

SEXO	MUJER		HOMBRE	
ACTIVIDAD	Cosechar		Cosechar	
OCUPACIÓN	Estudiantes		Estudiantes	
VELOCIDAD DEL METABOLISMO (W/m2)	METABOLISMO BASAL	41 W/m2		44 W/m2
	PARTE DEL CUERPO EMPLEADA	35 W/m2	Trabajo para el que es indispensable el uso de ambos brazos	35 W/m2
	ACTIVIDAD ESTÁTICA (Posición)	20 W/m2	Agachado	20 W/m2
	ACTIVIDAD EN MOVIMIENTO Desplazamiento	210 W/m2	Ascendiendo en plano inclinado 5°	210 W/m2
	RESULTADO FINAL	306 W/m2	Velocidad del MET	309 W/m2
		1,6 m2	Superficie corporal	1,8 m2
		489,6 W	Metabolismo	556,2 W
		4,896 met		5,562 met

DOCENTE EN UN AULA DE CLASE- MET

SEXO	MUJER		HOMBRE		
ACTIVIDAD	Dictar clase		Dictar clase		
OCUPACIÓN	Docente		Docente		
VELOCIDAD DEL METABOLISMO (W/M2)	METABOLISMO BASAL	41 W/m2	44 W/m2		
	PARTE DEL CUERPO EMPLEADA	15 W/m2	Trabajo realizado con las manos	15 W/m2	
	ACTIVIDAD ESTÁTICA (Posición)	25 W/m2	De pie	25 W/m2	
	ACTIVIDAD EN MOVIMIENTO (Desplazamiento)	110 W/m2	Caminando en plano horizontal	110 W/m2	
	RESULTADO FINAL	191 W/m2	Velocidad del MET	194 W/m2	
		1,6 m2	Superficie Corporal	1,8 m2	
305,6 W		Metabolismo	349,2 W		
3,056 met			3,492 met		

DOCENTE TALLER DE ACTIVIDAD FISICA- MET

SEXO	MUJER		HOMBRE		
ACTIVIDAD	Actividad F.		Actividad física		
OCUPACIÓN	Docente		Docente		
VELOCIDAD DEL METABOLISMO (W/m2)	METABOLISMO BASAL	41 W/m2	44 W/m2		
	PARTE DEL CUERPO EMPLEADA	125 W/m2	Trabajo para el que se precisa el uso de todo el cuerpo	125 W/m2	
	ACTIVIDAD ESTÁTICA (Posición)	25 W/m2	De pie	25 W/m2	
	ACTIVIDAD EN MOVIMIENTO (Desplazamiento)	110 W/m2	Caminando en plano horizontal	110 W/m2	
	RESULTADO FINAL	301 W/m2	Velocidad del MET	304 W/m2	
		1,6 m2	Superficie corporal	1,8 m2	
481,6 W		Metabolismo	547,2 W		
4,816 met			5,472 met		

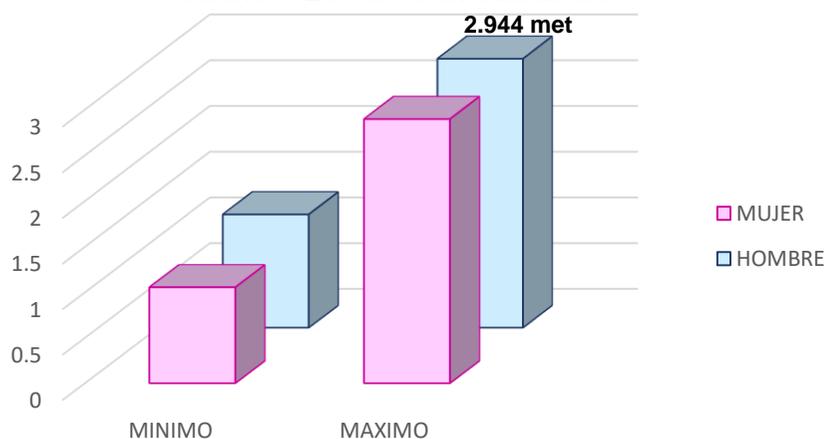
PERSONAL DE SERVICIO- MET

SEXO		MUJER	HOMBRE
ACTIVIDAD		Limpieza	Limpieza
OCUPACIÓN		Personal de serv.	Personal de serv.
VELOCIDAD DEL METABOLISMO (W/M2)	METABOLISMO BASAL	41 W/m2	44 W/m2
	PARTE DEL CUERPO EMPLEADA	85 W/m2	Trabajo para el que es imprescindible el uso de los brazos (medio) 85 W/m2
	ACTIVIDAD ESTÁTICA (Posición)	-----	NO corresponde -----
	ACTIVIDAD EN MOVIMIENTO (Desplazamiento)	140 W/m2	Caminando con carga (10kg) 140 W/m2
	RESULTADO FINAL	266 W/m2	Velocidad del MET 269 W/m2
		1,6 m2	Superficie Corporal 1,8 m2
		425,6 W	Metabolismo 484,2 W
4,256 met		4,842 met	

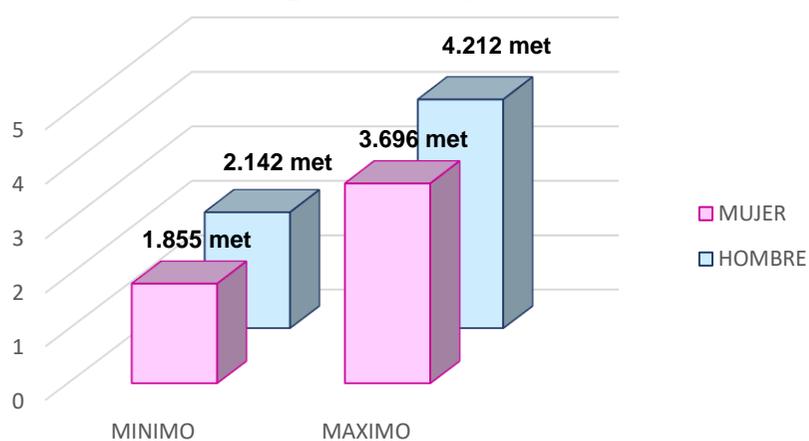
PERSONAL DE ADMINISTRACION- MET

SEXO		MUJER	HOMBRE
ACTIVIDAD			
OCUPACIÓN		Oficinista	Oficinista
VELOCIDAD DEL METABOLISMO (W/m2)	METABOLISMO BASAL	41 W/m2	44 W/m2
	PARTE DEL CUERPO EMPLEADA	65 W/m2	Trabajo para el que se precisa el uso de todo el cuerpo 65 W/m2
	ACTIVIDAD ESTÁTICA (Posición)	25 W/m2	De pie 25 W/m2
	ACTIVIDAD EN MOVIMIENTO Desplazamiento	110 W/m2	Caminando en plano Horizontal 110 W/m2
	RESULTADO FINAL	216 W/m2	Velocidad del MET 219 W/m2
		1,6 m2	Superficie corporal 1,8 m2
		345,6 W	Metabolismo 394,2 W
3,456 met		3,942 met	

Metabolismo (MET máximo y mínimo) de mujeres y varones - Escolares en aula de clase



Metabolismo (MET máximo y mínimo) de mujeres y varones - Escolares en un laboratorio



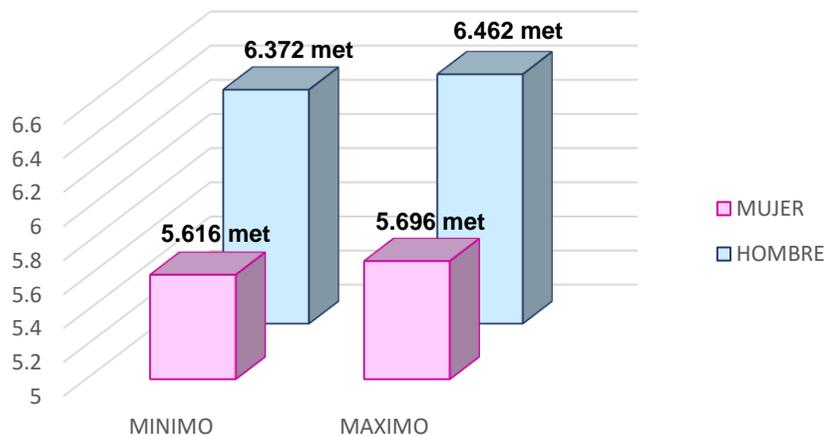
METABOLISMO POR # DE ALUMNOS EN AULA

MET Por Ocupación	METABOLISMO POR SEXO		PORCENTAJE DE USUARIO SEGÚN SEXO		# PERSONA (15)	MET TOTAL
	MAX.	MIN.	M	H		
	%	%	H & M			
100% M	2.896 met	1.056 met	100%	00%	15 M	M: 43.4 m: 15.8
100% H	2.944 met	1.242 met	00%	100%	15 H	M: 44.1 m: 18.6
60% M	2.896 met	1.056 met	60%	40%	8 H	M: 23.1 m: 8.44
40% H	2.944 met	1.242 met	60%	40%	7 M	M: 20.6 m: 8.6

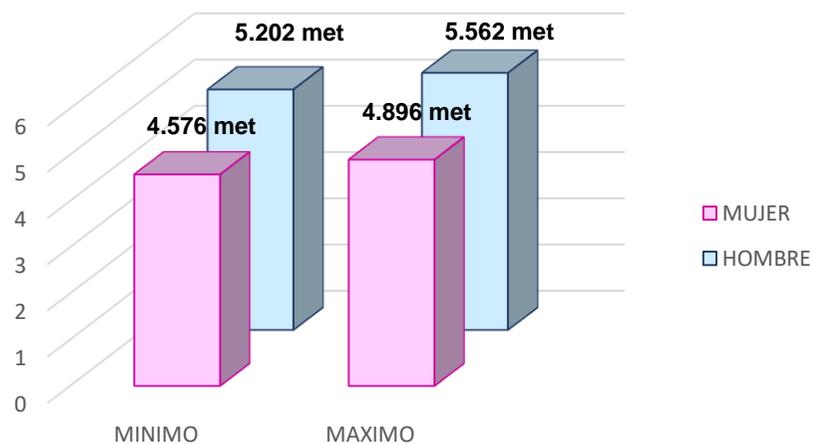
METABOLISMO POR # DE ALUMNOS EN LABORATORIO

MET Por Ocupación	METABOLISMO POR SEXO		PORCENTAJE DE USUARIO SEGÚN SEXO		# PERSONA (15)	MET TOTAL
	MAX.	MIN.	M	H		
	%	%	H & M			
100% M	3.696 met	1.855 met	100%	00%	15 M	M: 55.4 m: 27.8
100% H	4.212 met	2.142 met	00%	100%	15 H	M: 63.1 m: 32.1
60% M	3.696 met	1.855 met	60%	40%	8 H	M: 29.5 m: 14.8
40% H	4.212 met	2.142 met	60%	40%	7 M	M: 29.4 m: 14.9

Metabolismo (MET máximo y mínimo) de mujeres y varones - Escolares en una actividad física



Metabolismo (MET máximo y mínimo) de mujeres y varones - Escolares en el biohuerto



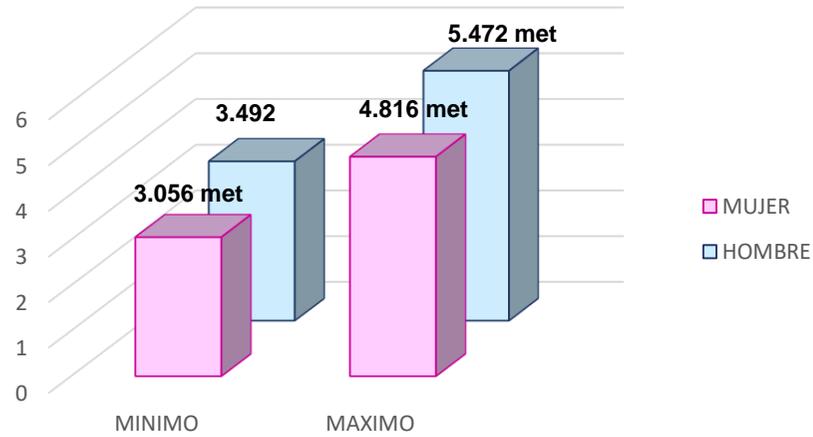
METABOLISMO POR # DE ALUMNOS EN TALLER

MET Por Ocupación	METABOLISMO POR SEXO		PORCENTAJE DE USUARIO SEGÚN SEXO		# PERSONA (15)	MET TOTAL
	MAX.	MIN.	M	H		
			%	%	H & M	
100% M	5.696 met	5.616 met	100%	00%	15 M	M: 85.4 m: 84.2
100% H	6.462 met	6.372 met	00%	100%	15 H	M: 96.9 m: 95.5
60% M	5.696 met	5.616 met	60%	40%	8 H	M: 45.5 m: 44.9
40% H	6.462 met	6.372 met	60%	40%	7 M	M: 45.2 m: 44.6

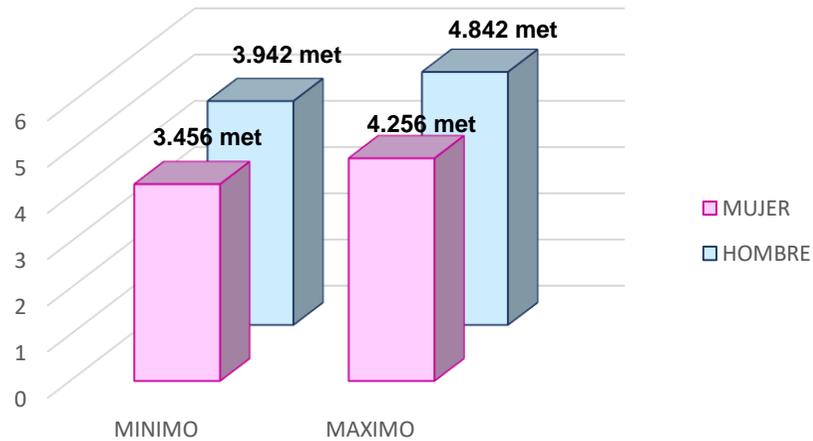
METABOLISMO POR # DE ALUMNOS EN BIOHUERTO

MET Por Ocupación	METABOLISMO POR SEXO		PORCENTAJE DE USUARIO SEGÚN SEXO		# PERSONA (15)	MET TOTAL
	MAX.	MIN.	M	H		
			%	%	H & M	
100% M	4.896 met	4.576 met	100%	00%	15 M	M: 73.4 m: 68.6
100% H	5.562 met	5.202 met	00%	100%	15 H	M: 83.4 m: 78.0
60% M	4.896 met	4.576 met	60%	40%	8 H	M: 39.1 m: 36.6
40% H	5.562 met	5.202 met	60%	40%	7 M	M: 38.9 m: 36.4

Metabolismo (MET máximo y mínimo) de mujeres y varones - Docente

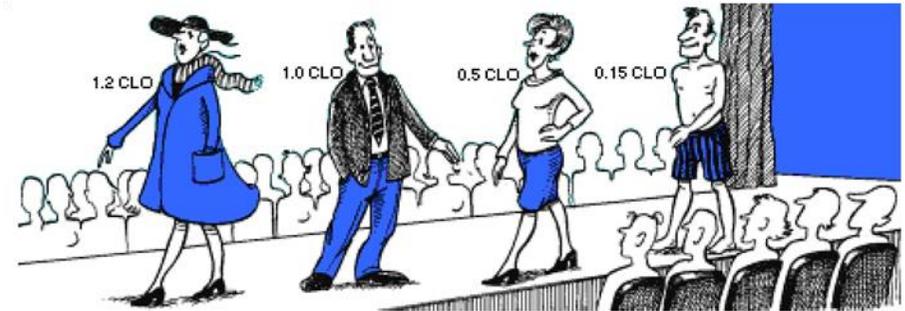


Metabolismo (MET máximo y mínimo) de mujeres y varones - Personal del centro educativo



CONCLUSION DEL CLO

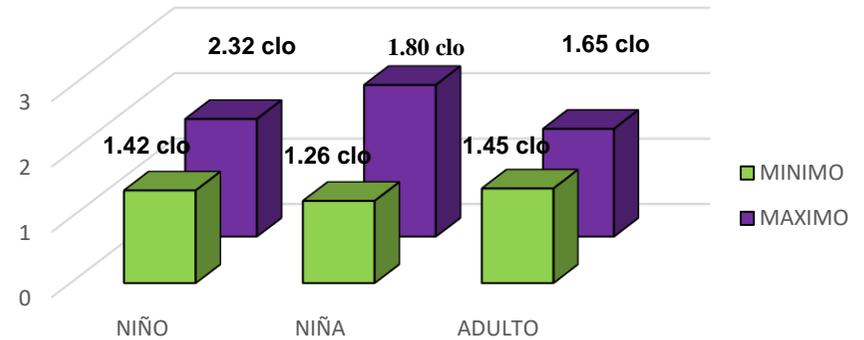
- Niveles de arropamiento (CLO)



Fuente: Manuel Martín Morroy, traductor: "Thermal Comfort"

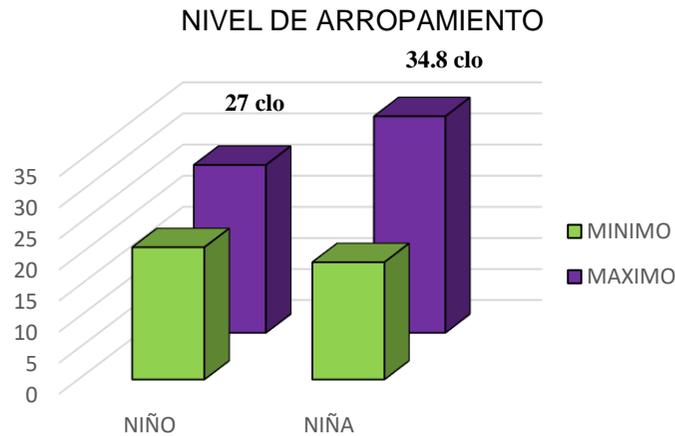
Nivel	Descripción	Medio (clo)	Rango
Nivel 0	Desnudos	(0 clo)	(0...0,3 clo)
Nivel 1	Ropa ligera	(0,5 clo)	(0,3...0,7 clo)
Nivel 2	Ropa media	(1,0 clo)	(0,7...1,3 clo)
Nivel 3	Ropa pesada	(1,5 clo)	(más de 1,3 clo)

NIVEL DE ARROPAMIENTO



- Se determina que el CLO de los alumnos, docentes y personal de los centros educativos se encuentran en el nivel 3 (ropa pesada), aquello abarcando distintos cambios de ropa. Así mismo se observó que existe una excepción en el porcentaje de uno de los cambios de CLO de las niñas, que se encuentran ubicados en el nivel 2, como un valor mínimo de CLO.

Niveles de arropamiento por # de personas (CLO)

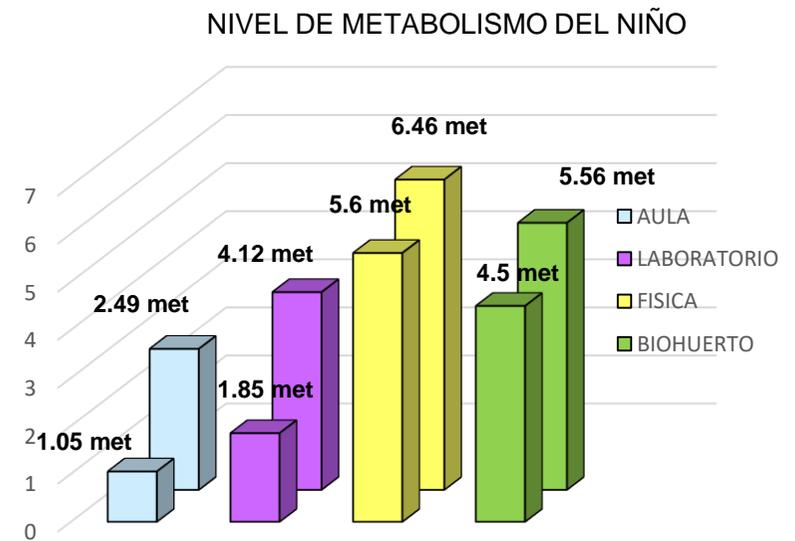


- Teniendo como referencia que en un salón de clase existen 15 alumnos del sexo masculino se determina que el porcentaje máximo del CLO de un salón de clase en donde el 100% de sus usuarios es masculino equivale a 27 CLO, siendo inferior al 34.8 CLO de un salón de clase en donde el 100% de sus usuarios son del sexo femenino. Llevándonos así a la conclusión que

tanto el hombre como la mujer perciben la sensación de calor y frío con un grado de diferencia.

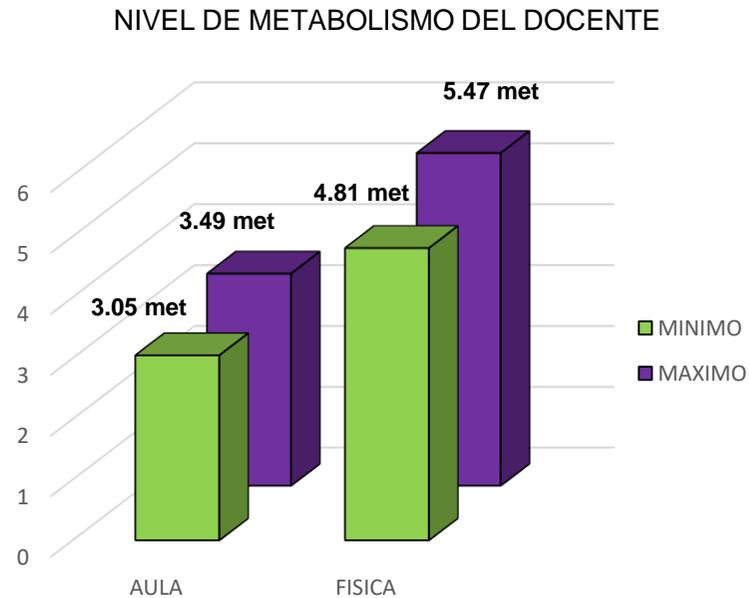
CONCLUSION DEL MET

Niveles del metabolismo en diferentes actividades (MET)



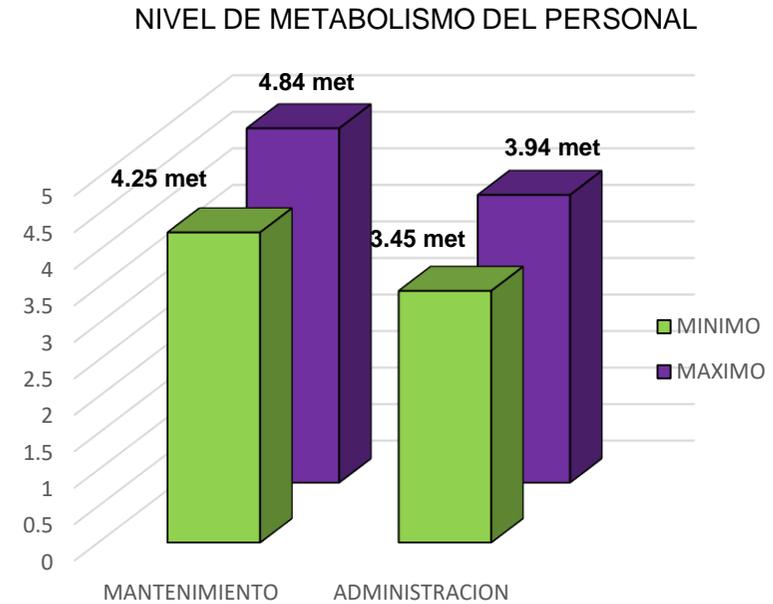
- Se determina que el MET de los alumnos varia radicalmente entre la actividad que el niño realiza en un aula de clase y el de un taller de baile / física. Produciendo como máximo 2.49 MET en una clase y 6.46 MET en actividades físicas. Teniendo como producción de calor de 2 a 6 veces más que una persona en estado de reposo.

Niveles del metabolismo en diferentes actividades (MET)



- La actividad que demanda mayor producción de calor en un docente es cuando este dicta la clase de educación física/ baile, teniendo 5.47 MET de producción de calor, mientras que la actividad que demanda menor esfuerzo y por ende mejor producción de calor se da en un aula de clase con un máximo de 3.49 MET, produciendo así de 3 a 5 veces más calor que una persona sedentaria (100 W= 1 MET).

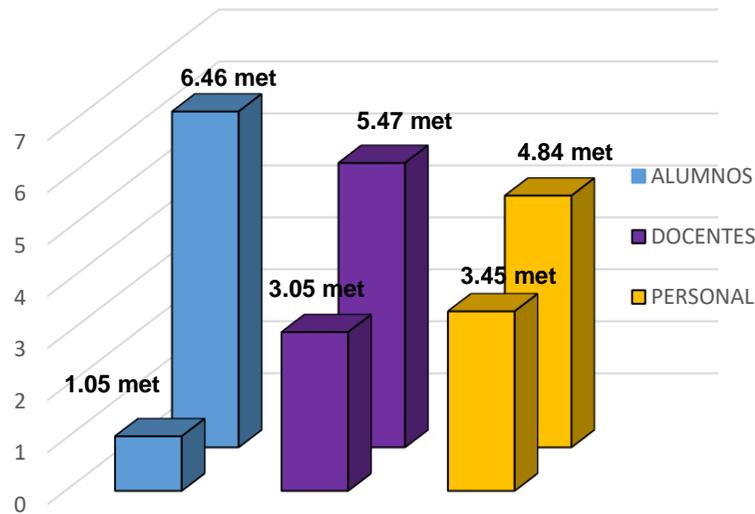
Niveles del metabolismo en diferentes actividades (MET)



- Las actividades que demandan mayor ganancia de energía en un centro educativo son aquellas en las que se emplea el esfuerzo ligero de ciertas partes del cuerpo o todo el, por ende, se demuestran que una persona que realiza trabajos de limpieza o carga posee como máximo 4.84 MET, mientras que una que se encuentra sentada o de pie en una oficina demanda una ganancia de energía máxima.

Niveles del metabolismo de los usuarios de un centro educativo (MET)

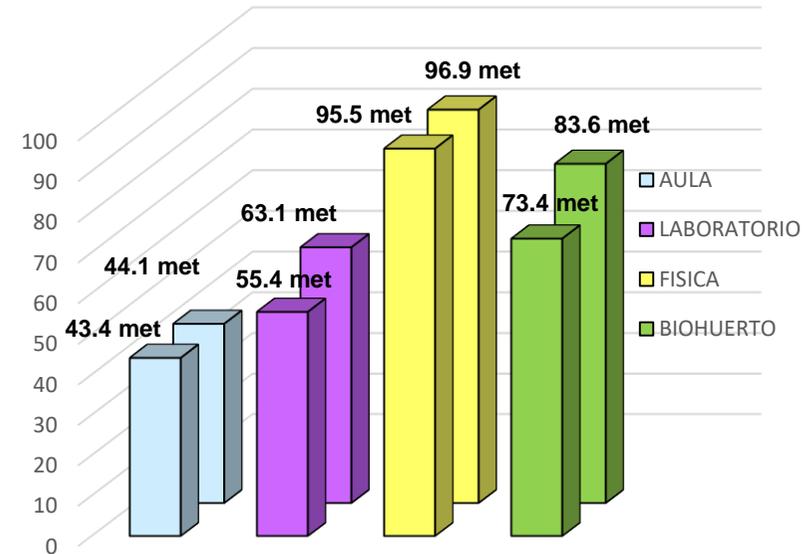
NIVEL DE METABOLISMO DEL USUARIO



- Se determina que en un centro educativo los que presentan mayor productividad de calor son los alumnos que realizan actividades en las que se emplea el uso de todo el cuerpo presentando 6.46 MET, seguido de sus docentes de educación física quienes muestran una productividad de 5.47 MET y finalmente se encuentran el personal de servicio con 4.84 MET.

Niveles del metabolismo por # de personas (MET)

NIVEL DE METABOLISMO DEL NIÑO



- Teniendo como referencia que en un salón de clase existen 15 alumnos del sexo masculino, se determina que el MET será mayor a un salón de clase en donde el 100% de sus usuarios es de sexo femenino, lo que quiere decir que los hombres producen mayor MET (96.9 MET) a comparación de una mujer (43.4 MET), aquello también tiene mucho que ver con la actividad que estos realizan, estando siempre el hombre con un mayor porcentaje de MET.

3.4. RESULTADOS

3.4.1. RESULTADOS DEL OBJETIVO 4

- “Identificar las principales demandas del programa arquitectónico del equipamiento educativo del nivel primario de la provincia de Puno para lograr el confort térmico”

3.4.1.1. MEDIANTE:

- FICHAS DE OBSERVACIÓN

3.4.1.2. VARIABLES:

- Característica climática
- Accesos, circulación y zonificación
- Confort térmico de los equipamientos
- Estrategias de diseño
- Técnicas constructivas

3.4.1.3. RESUMEN

TABLA Nº19

CUADRO RESUMEN DE RESULTADO DE OBJETIVO Nº1		
FICHAS DE OBSERVACIÓN	PLAN SELVA	L-1
		L-2
		L-3
		L-4
		L-5
		L-6
	JERUSALEN DE MIÑARO	L-7
		L-8
		L-9
		L-10
		L-11
		L-12
		L-13
	ESCUELA TERRITORIO SIERRA	L-14
		L-15
		L-16
		L-17
		L-18
	L-19	

Fuente: propia

- En el último objetivo específico se emplea el uso de las fichas de observación, en las cuales se tomará como referencia el estudio de 3 colegios del Perú los cuales, servirán como aporte para contestar la pregunta de investigación.

FICHA TECNICA

OBRA	Plan Selva
EJECUTOR	Ministerio de educacion
JEFE DEL PLAN	Ernesto Gálmez
COORDINADOR A	Elizabeth Añaños
JEFES DE PROYECTOS	Sebastián Cilloniz, Claudia Flores y José Villanueva
PREMIO	Hexágono de oro – categoría diseño arquitectónico
UBICACIÓN	Amazonia peruana
AÑO	2015- 2016
ÁREA OCUPADA	1 152 m2
ÁREA ÚTIL	522,62 m2

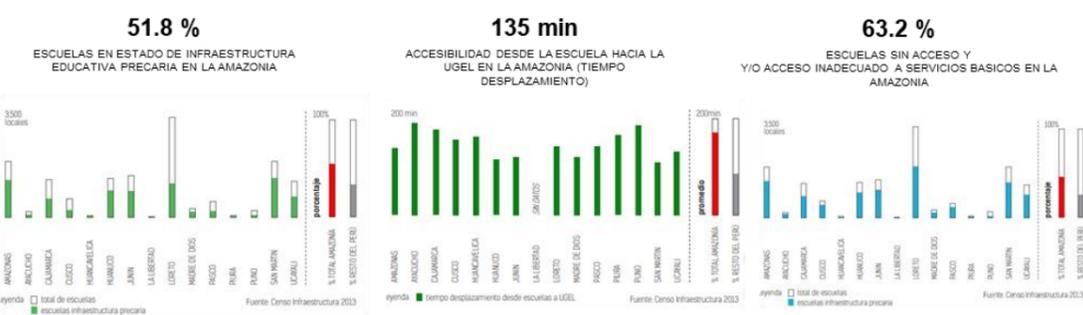
PLAN SELVA

Es una iniciativa del Ministerio de Educación con el fin de reducir la brecha de infraestructura que existe en la actualidad a través de un sistema replicable, escalable, flexible y de calidad que lleve servicio educativo a las zonas rurales remotas. PLAN SELVA es un sistema alternativo para atender a las zonas rurales que no cuentan con sistemas de saneamiento físico legal, los cuales no son atendidos por los sistemas convencionales de contratación pública peruana. Es así que se tiene un catálogo de módulos que pueden ser armados de acuerdo a los requerimientos pedagógicos y ser trasladados de manera rápida. En el 2015 Plan Selva dio inicio a la implementación del sistema en 10 instituciones educativas, en el 2016 la intervención es de 69 escuelas.



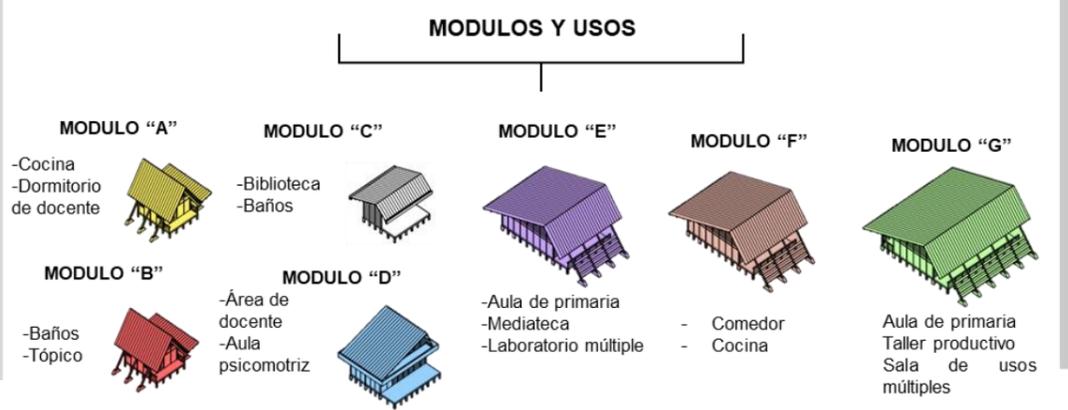
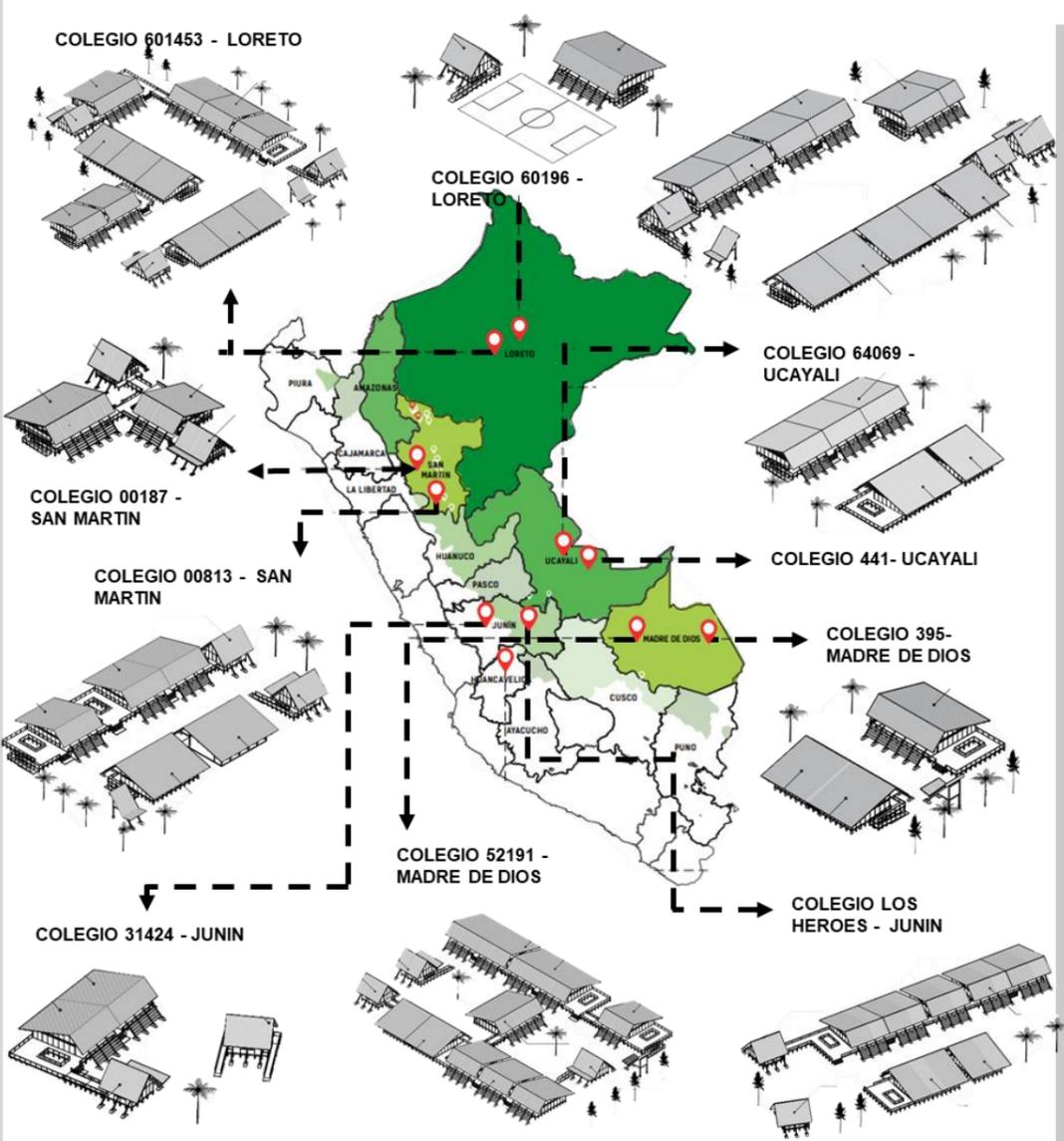
PROBLEMAS

Que existen en los equipamientos educativos de la amazonia peruana, tanto en la infraestructura, servicios básicos (*desagüe y agua*) y la accesibilidad desde la escuela hacia la amazonia

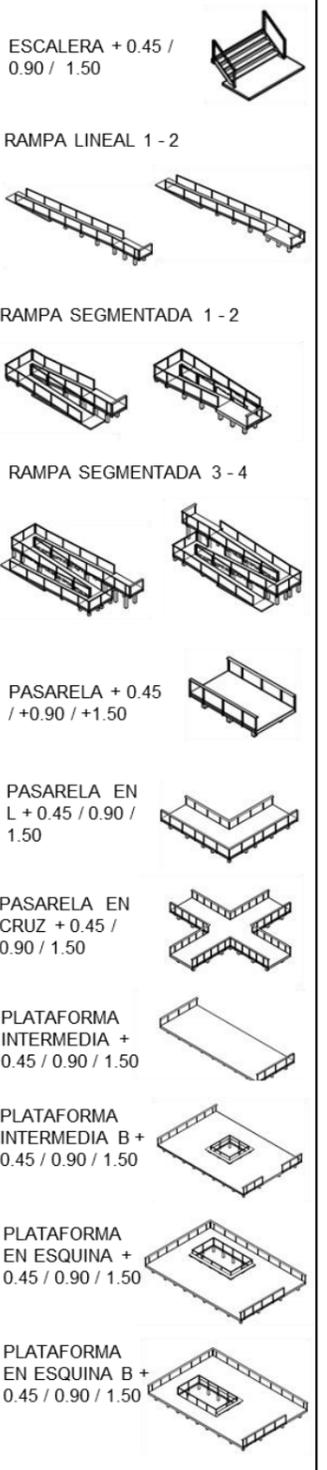


FUENTE: Pagina del bienal de arquitectura- Sistema de equipamiento educativo en la amazonia peruana

AXONOMETRIA DE LAS PRIMERAS INTERVENCIONES EN LA AMAZONIA PERUANA

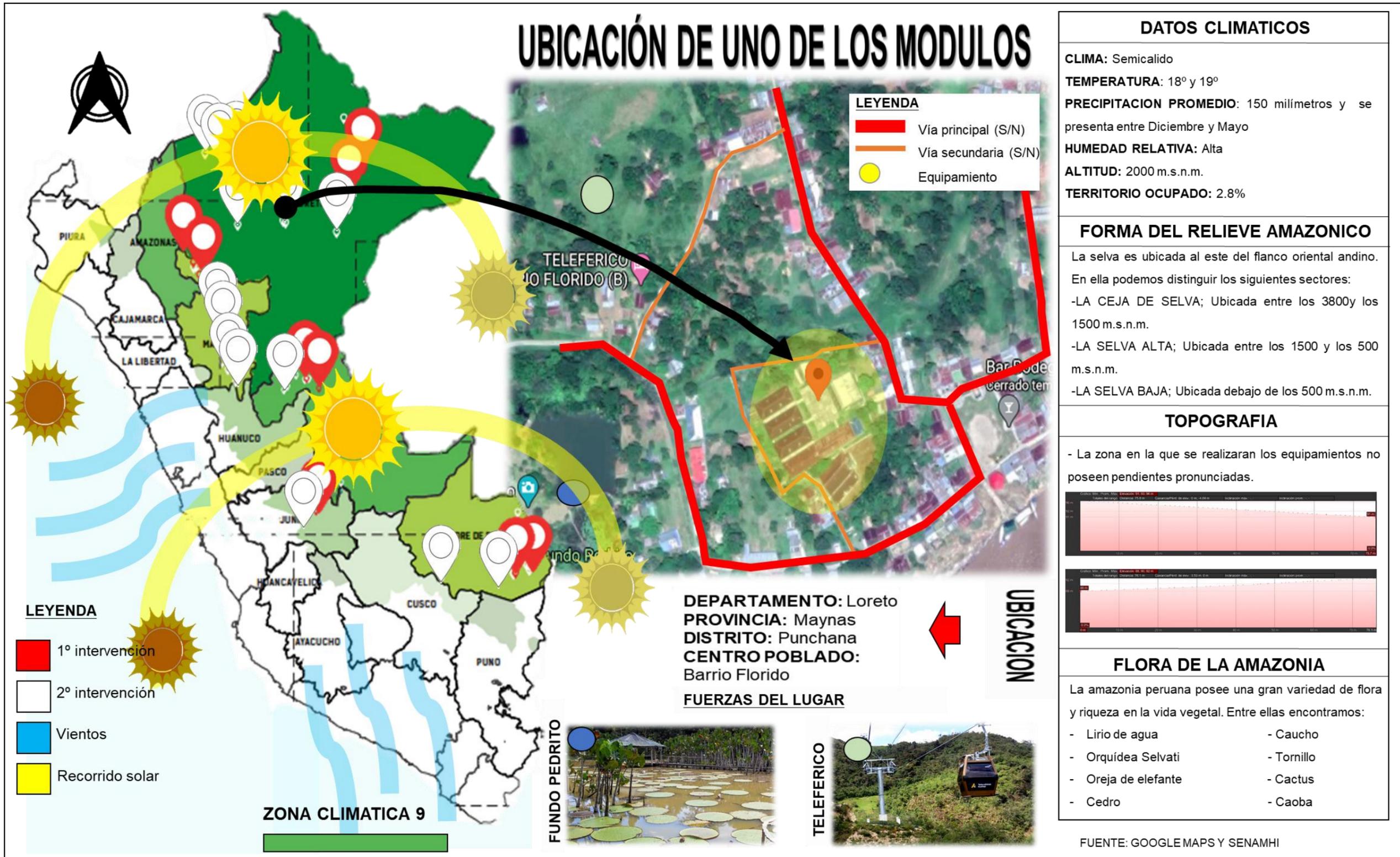


CONECTORES



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SEDE CHIMBOTE	CICLO: IX	FECHA: 22/06/2020	"IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO"	NOMBRE DE CASO: "Plan Selva - Proyecto Modular"	ALUMNOS: De La Cruz Baluis Lesly Fabiola ASESOR: ARQ. Beingolea Del Carpio José	L-1
	SEMESTRE: 2020-I	Nº DE CASO: 1		TEMA: Datos Generales Del plan Selva		
				VARIABLES:		

UBICACIÓN DE UNO DE LOS MODULOS



<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SEDE CHIMBOTE</p>	<p>CICLO: IX</p>	<p>FECHA: 22/06/2020</p>	<p>"IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO"</p>	<p>NOMBRE DE CASO: "Plan Selva - Proyecto Modular"</p>	<p>ALUMNOS: De La Cruz Baluis Lesly Fabiola</p>
	<p>SEMESTRE: 2020-I</p>	<p>N° DE CASO: 1</p>		<p>"ANÁLISIS FÍSICO ESPACIAL" - UBICACIÓN</p>	<p>ASESOR: ARQ. Beingolea Del Carpio José</p>
				<p>VARIABLES: Caract. climáticas/ Confort térmico/ programación</p>	<p>L-2</p>

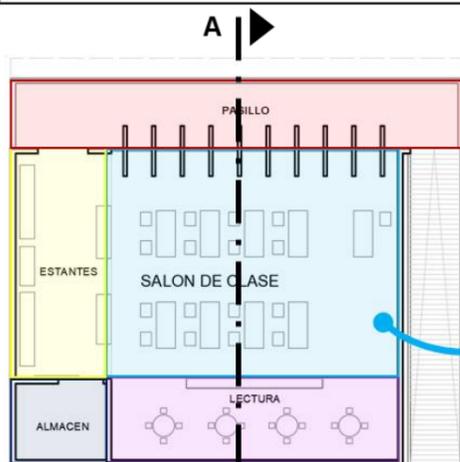
ZONIFICACIÓN

 A. Educación	 A. Complement.	 Servicio	 Administrativa	 A. Privada
- Aulas - Aula psicomotriz - Laboratorio - Sala de informática	- Sala de usos múltiples - Biblioteca mediática - Área de recreación	- Comedor - Cocina - Baños - Tópico	- Área de docente	- Dormitorio - Cocina

ESPACIOS DE INTERRELACIÓN / TRANSICIÓN

- De Patio/ Área Recreativa A Volúmenes: escaleras y rampas.
- De Ambiente A Ambiente: Pasarelas en cruz y L
- De Área En Área O Volumen A Volumen: Plataforma intermedia A y B – Plataforma en esquina A y B

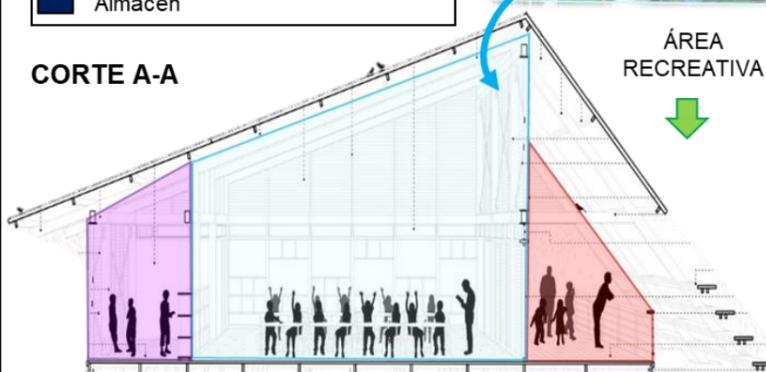
ZONIFICACION DE MODULOS



LEYENDA

 Pasillo	 Lectura
 Salón	 Estantes
 Almacén	

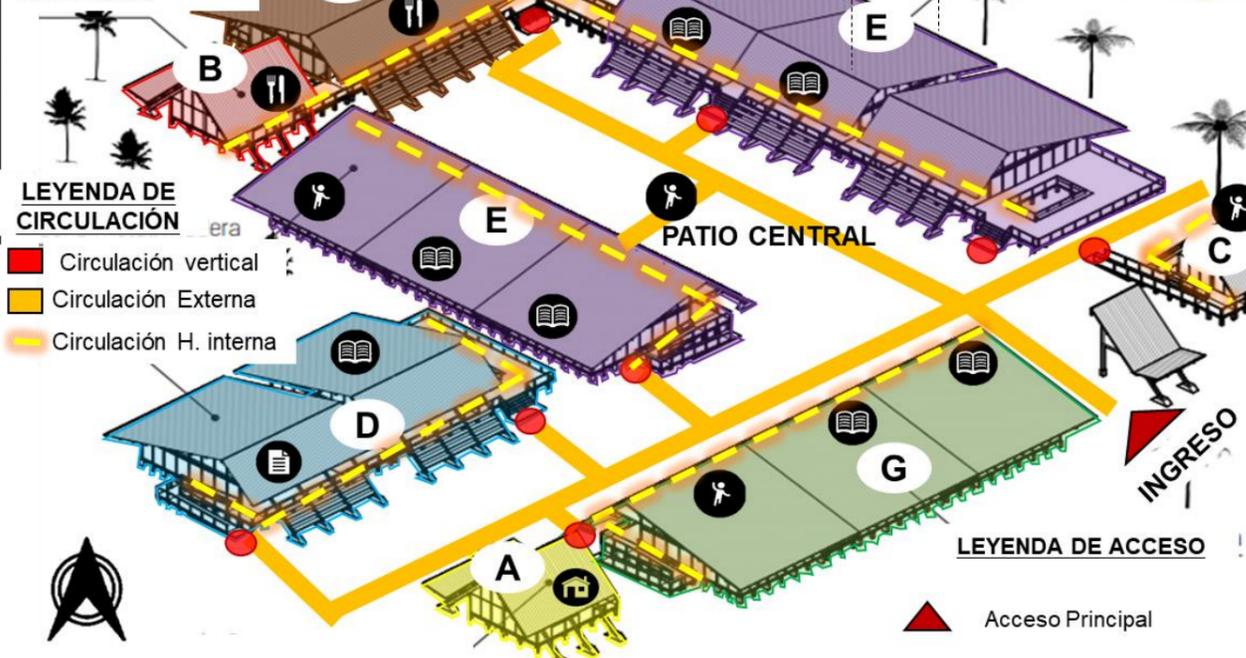
CORTE A-A



CIRCULACIÓN SIN TECHO



EL EQUIPAMIENTO ES UN ÁREA ABIERTA, DELIMITADO POR LA VEGETACIÓN



LEYENDA DE CIRCULACIÓN

-  Circulación vertical
-  Circulación Externa
-  Circulación H. interna

CIRCULACIÓN CON TECHO



LEYENDA DE ACCESO

-  Acceso Principal

ORGANIZACIÓN FUNCIONAL



ESPACIOS DE INTERRELACIÓN: conecta diferentes módulos



CIRCULACIÓN VERTICAL: Mediante escaleras y rampas nos llevan a los módulos que se encuentran elevados



CIRCULACIÓN CON TECHO: Nos lleva de un a otro ambiente dentro de un solo módulo

- **ACCESO**
 - Principal Secundario
- **CIRCULACIÓN**
 - HORIZONTAL
 - Corredores Pasillos Pasajes
 - Une distintos módulos
 - Existen dos tipos: Pasillos y plataformas
 - VERTICAL
 - Rampas Escaleras
 - Permite el acceso al piso elevado
 - INTERNA (MÓDULOS)
 - Bajo techo Sin cobertura
- **RECORRIDO**
 - Lineal Radial Trama
 - Compuesto
- **ZONIFICACIÓN**
 - POR MÓDULOS
 - A. Educativa A. Complementaria
 - A. Servicio A. Administrativa
 - A. Privada E. Interrelación
 - Cada módulo posee una función determinada, ya sea educativa, administrativa o privada.
 - EN CONJUNTO
 - A. Educativa A. Complementaria
 - A. Servicio A. Administrativa
 - A. Privada E. Interrelación

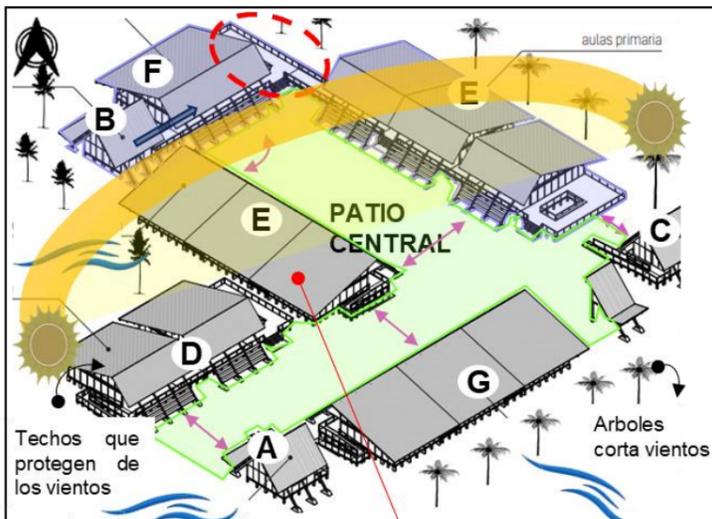
CONCLUSIONES

Los accesos del equipamiento son claros y simples lo cual permite que el ingreso a las aulas y talleres sean fácil. Por otro lado se puede apreciar que los ambientes y las zonas fueron divididas mediante bloques que se unen gracias a las plataformas las cuales están ubicadas en las esquinas o en el centro (Circulación sin cobertura) o mediante los pasillo, que te llevan a los distintos ambientes del mismo modulo, dichos pasillos se encuentran protegidos por la cobertura (Circulación con techo).

FUENTE: PLAN SELVA

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SEDE CHIMBOTE	CICLO: IX	FECHA: 22/06/2020	"IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO"	NOMBRE DE CASO: "Plan Selva - Proyecto Modular"	ALUMNOS: De La Cruz Baluis Lesly Fabiola ASESOR: ARQ. Beingolea Del Carpio José
	SEMESTRE: 2020-I	Nº DE CASO: 1		"ANÁLISIS FUNCIONAL" – Zonificación y circulación	

L-3



- LEYENDA**
- Vientos
 - Asoleamiento
 - Área recreativa al aire libre
 - ➔ Unión del área de servicio
 - ➔ Relación entre módulos
 - Punto de encuentro de dos ambientes/ circulación

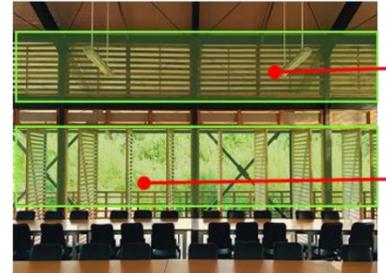
CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPACIOS



Como se aprecia en la imagen, existe dificultad para el ingreso de la iluminación en el módulo E

Los ambientes son amplios, ventilados, iluminados y cuentan con una renovación del aire adecuada.

Existe una ventilación cruzada.



Existe en los ambientes iluminación indirecta, debido a que los ambientes poseen aberturas en las paredes (celosías)

Cuando los salones se encuentran cerrados, el aire caliente sale por los bordes del techo permitiendo una adecuada ventilación.



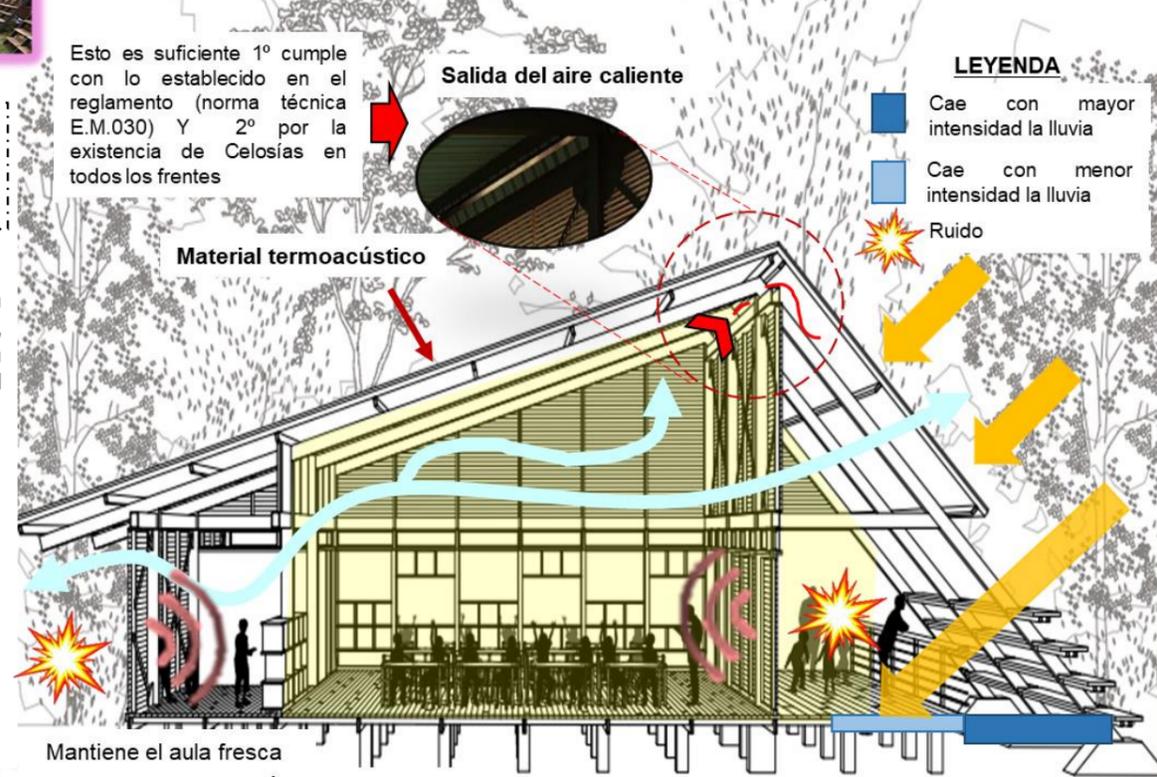
La cobertura impide que en los ambientes ingrese radiación solar directa, esta solo llega a cubrir gran parte del pasillo.

Esto es suficiente 1º cumple con lo establecido en el reglamento (norma técnica E.M.030) Y 2º por la existencia de Celosías en todos los frentes

CONFORT



El equipamiento no posee un adecuado confort acústico, pues el ruido del exterior se escucha claramente dentro de estos salones. PERO... el sonido de la lluvia no, debido que se empleó un material termoacústico en el techo



- LEYENDA**
- Caer con mayor intensidad la lluvia
 - Caer con menor intensidad la lluvia
 - ☀ Ruido

Mantiene el aula fresca EN MAYOR PROPORCIÓN LA LLUVIA CAE FUERA DEL PASILLO



La parte superior de los módulos son translucidos, lo cual permite el ingreso de la luz a los ambientes. Así mismo cuentan con un acceso directo a cada módulo



Se emplean materiales madera en los muros, pisos y cobertura. Así mismo se realizan aberturas en los muros para que pueda existir una adecuada ventilación e iluminación, la cual permita que los jóvenes se sientan cómodos en los módulos.

CONFIGURACIÓN DE VOLUMEN

- En L Lineal
- Paralela Radial

RELACIÓN

Se conectan mediante los módulos o los accesos horizontales como las rampas y escaleras

CARACTERÍSTICAS

INTERIOR
Iluminación, ventilación, renovación del aire y ambientes amplios

EXTERIOR
Barreras de vientos, Techos que impiden el ingreso de la radiación solar directa, espacios recreativos abiertos

CONFORT

- Térmico
- Acústico
- No se toma en cuenta este aspecto

CONCLUSIONES

- El material con el que se construyen los módulos se adapta al clima que existe en la región, Haciendo que estos ambientes sean acogedores para los niños.
- El tener vistas directas al exterior hace que los jóvenes puedan interactuar con ambos ambientes.
- El ruido que hacen los niños al jugar entra con facilidad al equipamiento, pero el sonido que hace la lluvia al caer no es perceptible dentro del equipamiento.

FUENTE: ARCHIVO BAQ - arquitectura panamericana

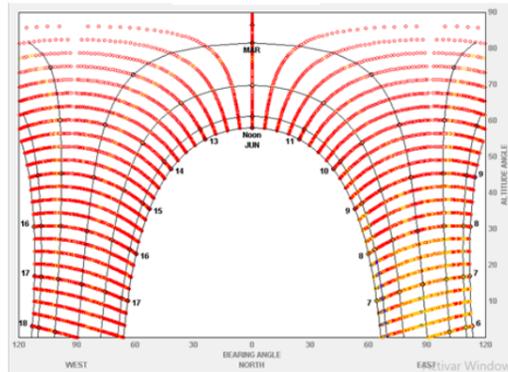
	CICLO: IX	FECHA: 22/06/2020	"IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO"	NOMBRE DE CASO: "Plan Selva - Proyecto Modular"	ALUMNOS: De La Cruz Baluis Lesly Fabiola ASESOR: ARQ. Beingolea Del Carpio José
	SEMESTRE: 2020-I	Nº DE CASO: 1		"ANÁLISIS FUNCIONAL" - Confort en el equipamiento E.	

L-4

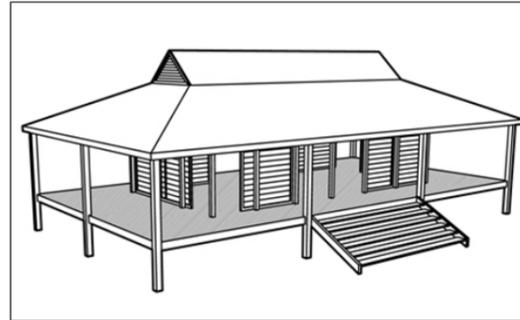
CONFORT

CLIMA

CLIMATE CONSULTANT

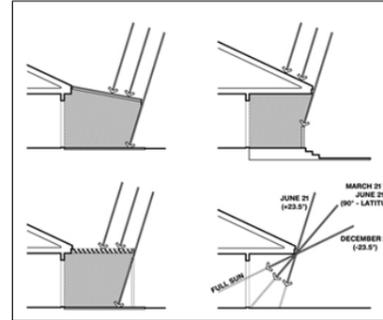


Se puede apreciar que el clima de la selva es sofocante y que existe pocos momentos de confort.

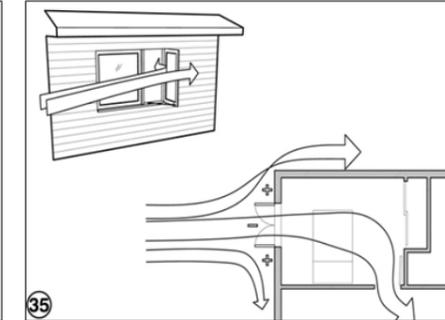


Las construcciones tradicionales en climas cálidos y húmedos usan una construcción liviana con paredes que se pueden abrir y porches sombreados al aire libre, elevados sobre el grupo

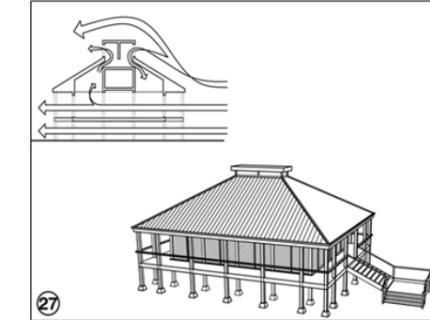
ESTRATEGIAS DE DISEÑO



Los volados de las ventanas (diseñados para la latitud) o los parasoles operables (toldos que se extienden en verano) pueden reducir o eliminar el aire acondicionado



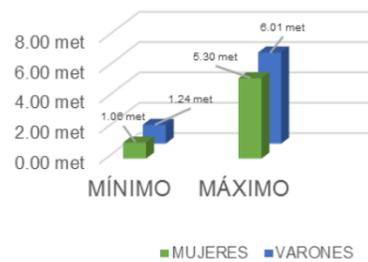
Una buena ventilación natural puede reducir o eliminar el aire acondicionado en climas cálidos, si las ventanas están bien sombreadas y orientadas a la brisa predominante.



Si el suelo está húmedo, se tiene que elevar el edificio por encima del suelo para minimizar la humedad y maximizar la ventilación natural debajo del edificio.

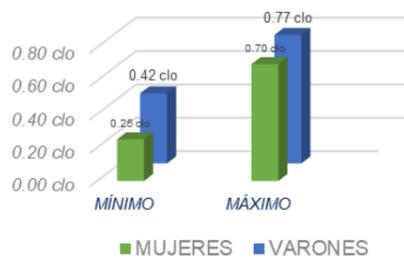
METODO FANGER

Metabolismo (MET máximo y mínimo) de mujeres y varones en Verano

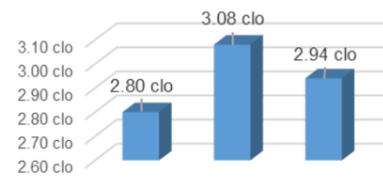


CONCLUSIÓN

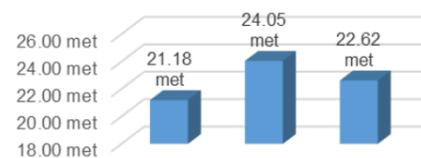
Arropamiento (CLO máximo y mínimo) de mujeres y varones en Verano



arropamiento en un salon de 6x6m en verano



metabolismo en un salón de 6x6m



FORMULA DE LA TRANSMITANCIA TERMICA

MATERIAL MADERA - MURO

COMPONENTE 1 - MADERA

$$R1 = \frac{e}{\lambda} \quad R = \frac{0.1}{0.15} \quad R = 0.66$$

COMPONENTE 1 - TRIPLAY

$$R1 = \frac{e}{\lambda} \quad R = \frac{0.06}{1.20} \quad R = 0.05$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{Rsi + R1 + R2 + \dots + Rn + Rse}$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{0.11 + 0.66 + 0.05 + 0.05} = \frac{1}{0.82} = 1.21$$

SEGÚN REGLAMENTO:

REALIDAD

MUROS: 3.60 W/m2K

MUROS: 1.21 W/m2K

ZONA CLIMATICA 9

VALOR "U" MAXIMO EN :

MUROS: 3.60 W/m2K

TECHOS: 2.20 W/m2K

PISOS: 2.63 W/m2K

RESISTENCIA

SUPERFICIAL EXTERNA:
0.05 W/m2K

RESISTENCIA

SUPERFICIAL INTERNA:
0.11 W/m2K

CONCLUSIONES

-Se realizó un análisis con los métodos expuestos en el marco teórico del proyecto y se llegó a la conclusión que "PLAN SELVA: PROYECTOS MODULARES", cumple con llegar al confort dentro de sus ambientes.

Según el análisis por medio del CLIMATE CONSULTANTE, el PLAN SELVA cumple con las estrategias de diseño que este programa expone para este tipo de clima, de igual manera se empleo EL METODO FANGER, el cual dio como resultado que los usuarios no necesitan estar muy abrigados dentro del equipamiento, ni necesitan tener menos prendas de vestir para sentirse fresco, si no por el contrario pueden estar con ropa ligera como pantalones largos (delgados) o faldas.

Así también la FORMULA DE TRANSMITANCIA TERMICA DE LOS MATERIALES, nos mostro los materiales de los muros cumplen con lo reglamentario.



CICLO: IX

SEMESTRE: 2020-I

FECHA: 22/06/2020

Nº DE CASO: 1

"IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO"

NOMBRE DE CASO: "Plan Selva - Proyecto Modular"

"ANALISIS FUNCIONAL" - Confort en el equipamiento E.

INDICADORES: Confort/ características del espacio

ALUMNOS: De La Cruz Baluis Lesly Fabiola

ASESOR: ARQ. Beingolea Del Carpio José

L-5

MATERIALES



Los mobiliarios de la zona recreativa se adaptan al lugar y son fabricados con los troncos que se encuentran en la zona

- CONSTRUCCIÓN ELEMENTOS
- CARGAR MATERIALES
- TRATAMIENTO SUELOS
- PLANTAR / FORESTAR

Paneles Solares



MATERIALES LOCALES

Se aprovecha el material local como tablones, maderas, entre otros para la elaboración de los mobiliarios

Una vez se tenga los materiales, la comunidad ayuda a la elaboración de los elementos exteriores

TRABAJO CON LA COMUNIDAD

CONCLUSIONES

En el equipamiento se emplean estrategias que permitan mantener los ambientes frescos, mediante un ventilación cruzada, techos que protegen de las fuertes lluvias e impiden el ingreso directo de la radiación solar, por otro lado cada modulo se encuentra elevado. Así mismo se emplean materiales que ayuden al buen funcionamiento del equipamiento y que bloqueen el ruido que provoca la lluvia.

FUENTE: Pagina del bienal de arquitectura- Sistema de equipamiento educativo en la amazonia peruana

ESTRUCTURA

El sistema estructural de estos módulos funcionan como piezas de lego, debido a que se tienen piezas prefabricadas las cuales se llevan al lugar y se ensamblan dependiendo de las características del lugar



METAL MADERA

POSEE UN SISTEMA ESTRUCTURAL MIXTO

ESTA COMPUESTO POR: TRES COMPONENTES

CERRAMIENTO

Aprovechan las superficies verticales (MUROS DE MADERA) para dividir y organizar los espacios interiores.

TECHO

Posee una estructura de crujeas metálicas y una cubierta de planchas de termo



PISO Esta compuesta por vigas y viguetas metálicas, apoyadas sobre zapatas de concreto que sostienen el piso de madera machihembrada.



Tanque elevado

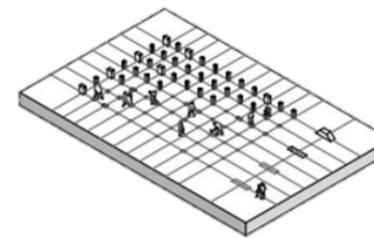
Tubería de agua

AGUA Y DESAGUE

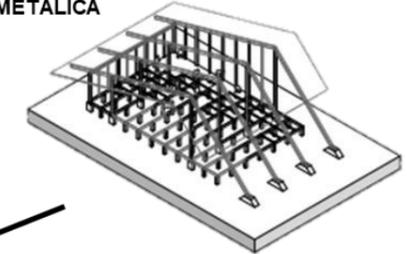
Desagüe



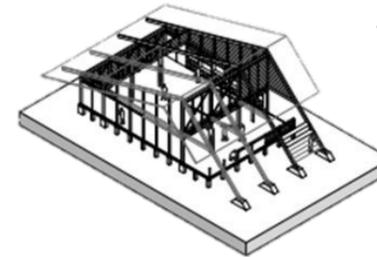
CIMIENTO DE CONCRETO



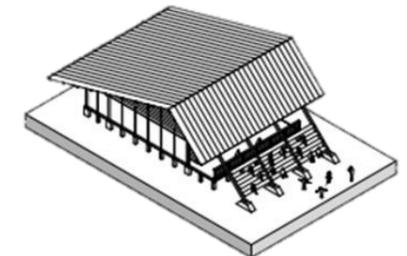
CIMIENTO DE CONCRETO ESTRUCTURA METALICA



MOBILIARIO Y CERRAMIENTO



TECHO CONTENEDOR



ESTRATEGIAS DE DISEÑO

VARIACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS SEGÚN LA CIUDAD

Módulos únicos para cada ciudad, teniendo en cuenta la particularidad que cada uno de ellos posee				ALTURAS DE PISOS VARIABLES
Protección de las radiaciones	Cubre de las fuertes lluvias	Se incluye vivienda para el docente	La infraestructura complementan los servicios pedagógicos	La altura varía entre +0.45 m, +0.90 m y +1.50 metros

CUBIERTAS



Evitan el ingreso de la radiación solar directa



Protege de las Lluvias



Ventilación cruzada

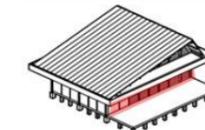
Posee aberturas cerca de la cubierta para que el aire pueda salir

BARRERAS



Protegen de los fuertes vientos

CERRAMIENTOS



Facilitan el paso de la ventilación e iluminación

PISOS



Elevados para evitar alguna inundación



CICLO: IX

SEMESTRE: 2020-I

FECHA: 22/06/2020

Nº DE CASO: 1

"IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO"

NOMBRE DE CASO: "Plan Selva - Proyecto Modular"

"ANÁLISIS TECNOLÓGICO" – Estrategia de diseño.

INDICADORES: Estrategias de diseño/ Construcción

ALUMNOS: De La Cruz Baluis Lesly Fabiola

ASESOR: ARQ. Beingolea Del Carpio José

L-6

FICHA TECNICA

OBRA	Escuela primaria en Jerusalén de Miñaro
DIRECCION DE PROYECTO	Asociación semillas para el desarrollo sostenible
PROMOTOR	Asociación VSP generaciones
INGENIERO	Carlos Barreda
CONSTRUCTORA	Javier Garcia y Elias Martinez
UBICACIÓN	Comunidad nativa de Jerusalén de Miñaro, Pango Satipo, Junín, Perú
AÑO	2016 - 2017
ÁREA DEL TERRENO	8600 m2
ÁREA CONSTRUIDA	1000 m2

JERUSALÉN DE MIÑARO

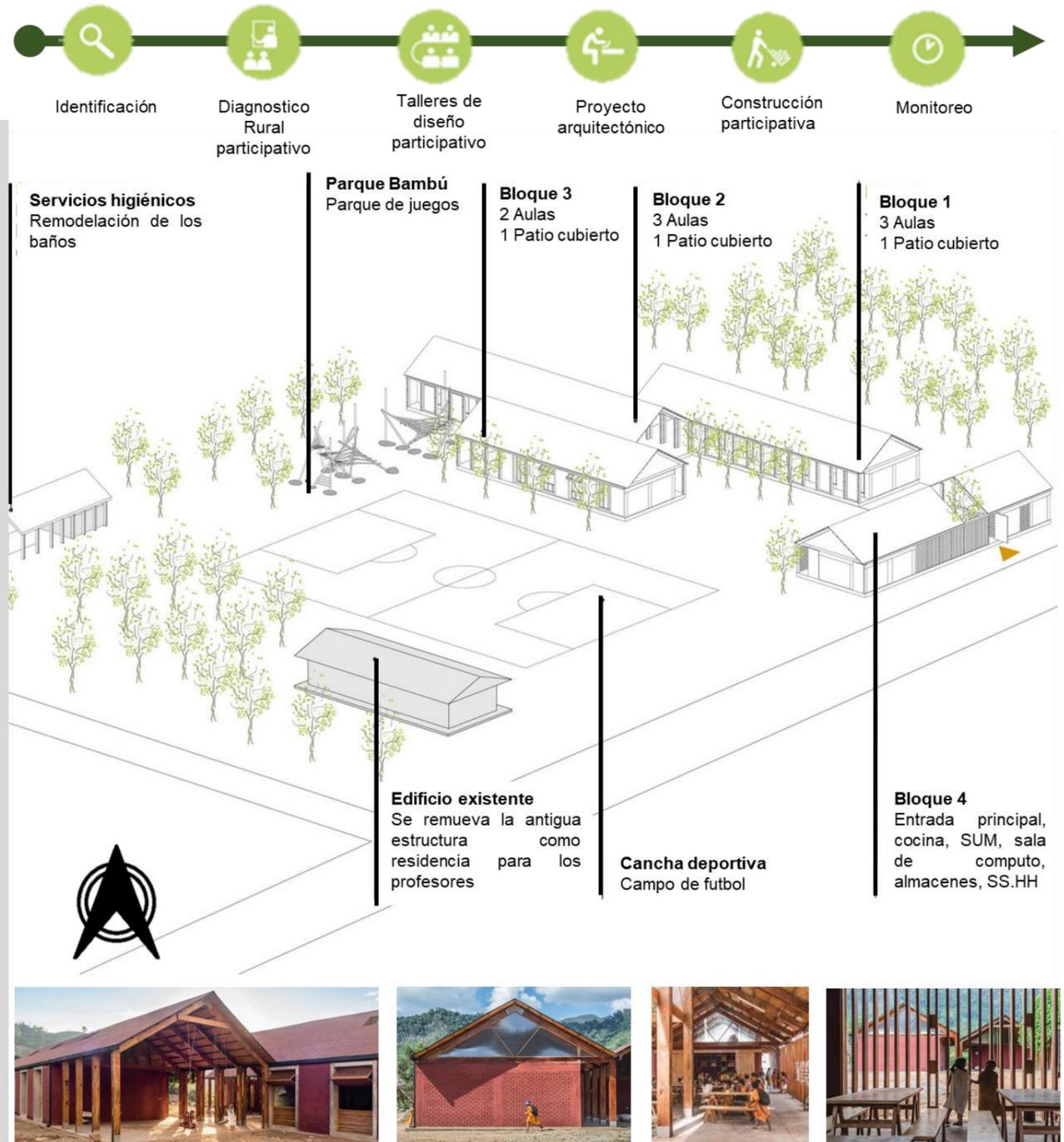
La escuela primaria de Jerusalén de Miñaro está en el distrito de Pangoa, en un centro poblado por una comunidad indígena Nomatsiguenga, y su mayor fuerza innovadora es la relación entre el diseño y la pedagogía de la escuela. Cada salón posee y mantiene su pequeño jardín, en el que los niños aprenden a sembrar y cuidar las plantas. También se tienen un pequeño vivero en el que se enseña a reproducir las semillas de árboles nativos. Además, la escuela fue construida con madera proveniente de bosques cercanos donada por la comunidad y ladrillos artesanales de arcilla cocida suministrados por comunidades vecinas. El proyecto se desarrolló a través de un proceso constante de intercambio entre arquitectos y pobladores, y la escuela se ha convertido en un importante punto de encuentro para la comunidad, especialmente al ser la única estructura pública de la zona.



PROBLEMAS

- El poblado no cuenta con un plan de ordenamiento ni de gestión lo cual causa que se ocupe desordenadamente el territorio, trayendo consigo deficiencias en los servicios básicos.
- La escuela primaria de Jerusalén se encontraba en estado deplorable (tras 40 años de funcionamiento)

FUENTE: Pagina del bienal Iberoamericana de arquitectura y urbanismo



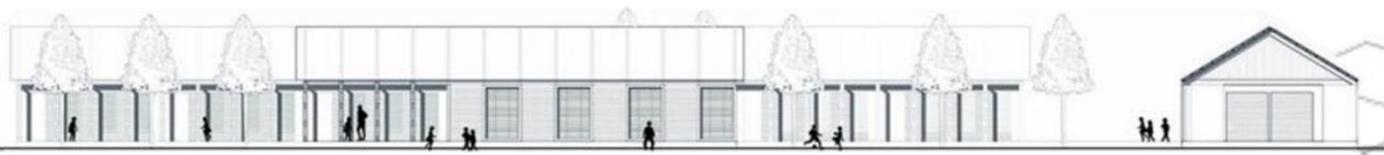
<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SEDE CHIMBOTE</p>	CICLO: IX	FECHA: 22/06/2020	"IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO"	NOMBRE DE CASO: "JERUSALÉN DE MIÑARO"	ALUMNOS: De La Cruz Baluis Lesly Fabiola ASESOR: ARQ. Beingolea Del Carpio José	L-7
	SEMESTRE: 2020-I	Nº DE CASO: 2		TEMA: Datos Generales De Jerusalén de Miñaro VARIABLES:		

PLANO DE LA ESCUELA PRIMARIA JERUSALÉN DE MIÑARO

IMÁGENES Y 3D



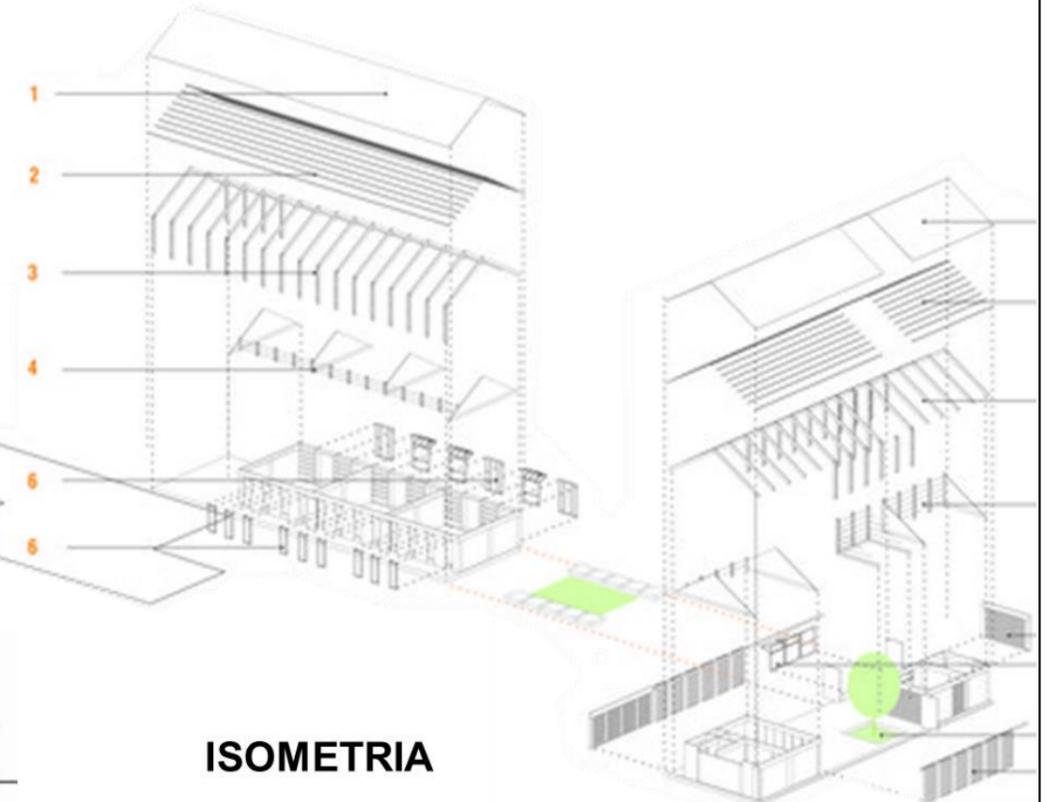
ELEVACIÓN 1



ELEVACIÓN 2



CORTE A



ISOMETRIA

FUENTE: PAGINA OFICIAL DE LA ASOCIACION SEMILLAS



CICLO: IX
 SEMESTRE : 2020-I

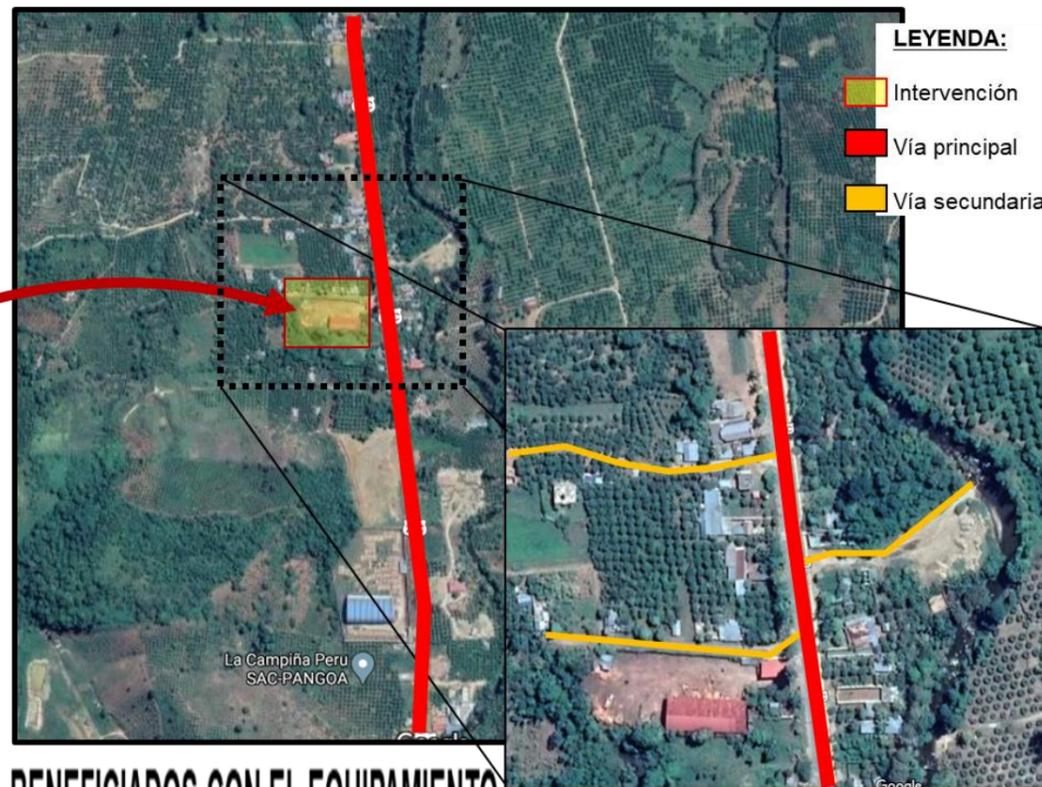
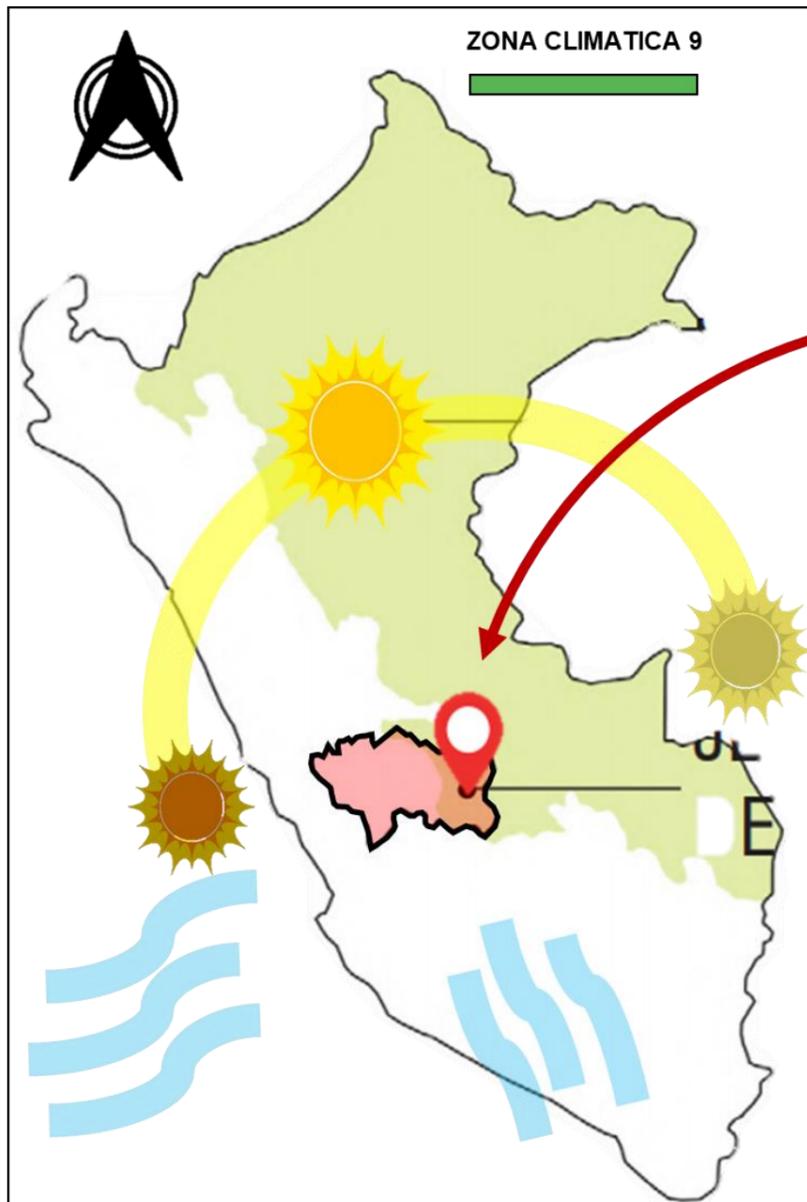
FECHA: 22/06/2020
 N° DE CASO: 2

"IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO"

NOMBRE DE CASO: "JERUSALÉN DE MIÑARO"
 TEMA: Datos Generales De Jerusalén de Miñaro
 VARIABLES:

ALUMNOS: De La Cruz Baluis Lesly Fabiola
 ASESOR: ARQ. Beingolea Del Carpio José

L-8



DATOS CLIMATICOS	
CLIMA: Tropical	- Posee veranos cortos y bochornosos y los inviernos suelen ser calientes.
TEMPERATURA: 24.1° C - 32° C	-En septiembre es el mes mas caluroso del año
PRECIPITACION PROMEDIO: 165 milímetros	- La temporada mas mojada dura 5 meses y es de noviembre a abril
HUMEDAD RELATIVA: 4%	
ALTITUD: 4107 m.s.n.m.	
TERRITORIO OCUPADO: 2.8%	

FORMA DEL RELIEVE AMAZONICO

La selva es ubicada al este del flanco oriental andino. En ella podemos distinguir los siguientes sectores:

- LA CEJA DE SELVA; Ubicada entre los 3800y los 1500 m.s.n.m.
- LA SELVA ALTA; Ubicada entre los 1500 y los 500 m.s.n.m.
- LA SELVA BAJA; Ubicada debajo de los 500 m.s.n.m.

BENEFICIADOS CON EL EQUIPAMIENTO

150 Familias **MAS DE 1000** Habitantes 8 Profesores **200 NIÑOS** (6/12 Años)



FLORA DE LA AMAZONIA

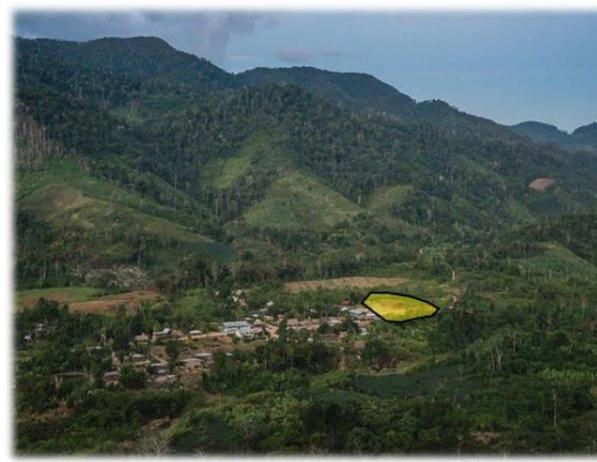
La amazonia peruana posee una gran variedad de flora y riqueza en la vida vegetal. Entre ellas encontramos:

- Lirio de agua
- Orquídea Selvati
- Oreja de elefante
- Cedro
- Caucho
- Tornillo
- Cactus
- Caoba

FUENTE: PAGINA OFICIAL DE LA ASOCIACION SEMILLAS Y GOOGLE EARTH

CONTEXTO

La Amazonía es el pulmón de la Tierra, una reserva de biodiversidad del planeta y una reserva cultural enorme, para ello se debe preservar y cuidar. Promovemos a que el rol de las escuelas sea lo de formar alumnos, agentes de cambio para una mejor sociedad. En la actualidad, la situación de las comunidades Amazónicas y de sus escuelas, es de total abandono y pobreza. Una de ellas era la de la comunidad nativa de Jerusalén de Miñaró que funciona desde hace 40 años y estaba en estado de completa precariedad.



LEYENDA

- 1° intervención
- Vientos
- Recorrido solar

<p>UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SEDE CHIMBOTE</p>	CICLO: IX	FECHA: 22/06/2020	"IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO"	NOMBRE DE CASO: "JERUSALÉN DE MIÑARO"	ALUMNOS: De La Cruz Baluis Lesly Fabiola ASESOR: ARQ. Beingolea Del Carpio José	L-9
	SEMESTRE : 2020-I	N° DE CASO: 2		"ANÁLISIS FÍSICO ESPACIAL" - UBICACIÓN		
				VARIABLES: Caract. Climáticas/ confort térmico/ programación		

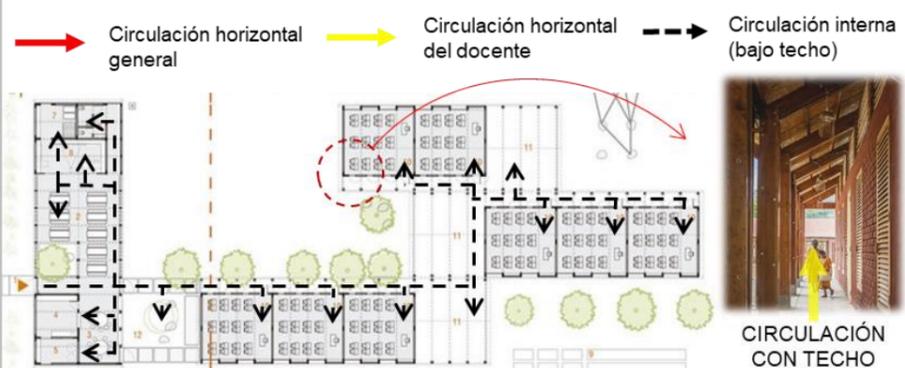


LEYENDA DE AMBIENTES

- | | | |
|-------------------------|--------------------|------------------------------|
| 1. Entrada principal | 7. Almacén escolar | 13. Área de reforestación |
| 2. Comedor | 8. Sala de computo | 14. SS.HH. Principales |
| 3. Comedor chiquito | 9. Huerto escolar | 15. Parque de bambú |
| 4. Cocina | 10. Aula de clase | 16. Campo de Fútbol |
| 5. Almacén Qali Wuarma | 11. Patio cubierto | 17. Residencia de profesores |
| 6. Servicios Higiénicos | 12. Patio abierto | |

 A. Educación - Aulas de clase - Sala de computo	 A. Recreativa - Campo de futbol - Patio abierto - Patio cerrado	 Servicio - Comedor - Cocina - SS.HH - Almacén escolar	 Administrativa	 A. Privada - Residencia de docente - Cocina
 A. Complementaria - Área de deforestación - Huerto escolar - Parque de bambú - Almacén Qali Wuarma		 Espacios De Interrelación / Transición - De Patio/ Área Recreativa A Volúmenes: escaleras y rampas. - De Ambiente A Ambiente: Pasarelas en cruz y L - De Area En Area O Volumen A Volumen: Plataforma intermedia A y B – Plataforma en esquina A y B		

LEYENDA DE CIRCULACIÓN



ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

El centro educativo posee tres módulos educativos, los cuales se unen mediante una circulación horizontal interna (techada) la cual unen con el comedor, almacén y cocina. Así mismo se puede observar que existe una circulación externa la cual dirige al alumnado hacia los servicios higiénicos, huerto y campo deportivo, mientras que al docente lo dirige hacia su residencia. Estas circulaciones (externa e interna) se encuentran dividida por la vegetación que existe en el lugar,



ESPACIOS DE INTERRELACIÓN: conecta diferentes módulos

CIRCULACIÓN CON TECHO: Nos lleva de un a otro ambiente dentro de un solo modulo



CIRCULACIÓN EXTERNA

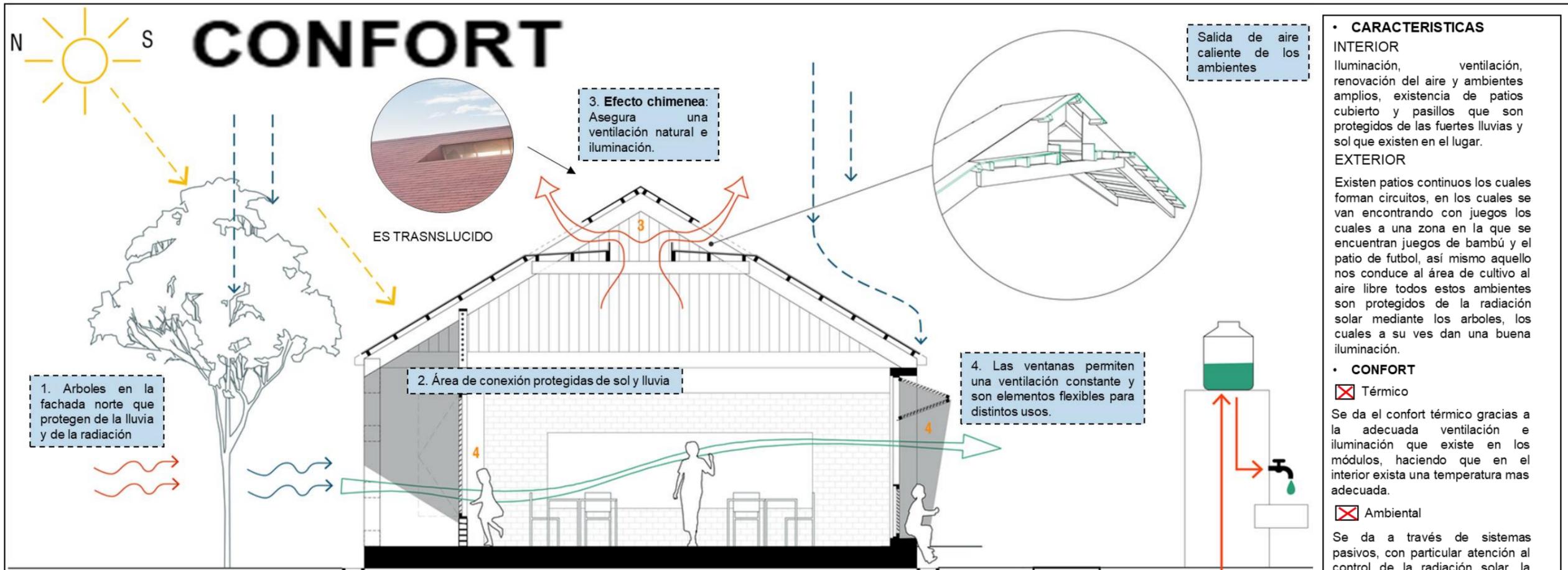
- **ACCESO**
 - Principal Secundario
- **CIRCULACIÓN**
 - HORIZONTAL
 - Corredores Pasillos Pasajes
 - Une las aulas de clase con el comedor, cocina, SS.HH y almacén
 - VERTICAL
 - Rampas Escaleras
 - Permite el acceso al piso elevado
 - INTERNA (MÓDULOS)
 - Bajo techo Sin cobertura
- **RECORRIDO**
 - Lineal Radial Trama
 - Compuesto
- **ZONIFICACIÓN**
 - POR MÓDULOS
 - A. Educativa A. Complementaria
 - A. Servicio A. Recreativa
 - A. Privada E. Interrelación
 - Los módulos educativos están rodeados del área de recreación, los cuales los dirigen a los diferentes ambientes.
 - EN CONJUNTO
 - A. Educativa A. Complementaria
 - A. Servicio A. Administrativa
 - A. Privada E. Interrelación
- **ORGANIZACIÓN ESPACIAL**
 - se da a partir de cuatro módulos: tres para aulas conectados mediante corredores cubiertos- y uno multifuncional, alineado a la carretera que genera el acceso principal desde la calle.

CONCLUSIONES

Los accesos en la escuela de Jerusalén son directos, te llevan directamente a los salones de clases, los cuales se encuentre entre los patios abiertos, así mismo la circulación se ve guiada mediante el área verde, la misma que divide el colegio con la residencia del docente.

FUENTE: ARCHDAILY- Escuela primaria

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SEDE CHIMBOTE	CICLO: IX SEMESTRE: 2020-I	FECHA: 22/06/2020 Nº DE CASO: 2	"IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO"	NOMBRE DE CASO: "JERUSALÉN DE MIÑARO" "ANÁLISIS ESPACIAL" – Zonificación y circulación VARIABLES: Accesos/ Circulación/ Zonificación	ALUMNOS: De La Cruz Baluis Lesly Fabiola ASESOR: ARQ. Beingolea Del Carpio José	L-10
--	---	--	---	--	--	------



• CARACTERÍSTICAS

INTERIOR
Iluminación, ventilación, renovación del aire y ambientes amplios, existencia de patios cubiertos y pasillos que son protegidos de las fuertes lluvias y sol que existen en el lugar.

EXTERIOR
Existen patios continuos los cuales forman circuitos, en los cuales se van encontrando con juegos los cuales a una zona en la que se encuentran juegos de bambú y el patio de fútbol, así mismo aquellos nos conduce al área de cultivo al aire libre todos estos ambientes son protegidos de la radiación solar mediante los arboles, los cuales a su vez dan una buena iluminación.

• CONFORT

Térmico
Se da el confort térmico gracias a la adecuada ventilación e iluminación que existe en los módulos, haciendo que en el interior exista una temperatura mas adecuada.

Ambiental
Se da a través de sistemas pasivos, con particular atención al control de la radiación solar, la ventilación y la iluminación natural.

● CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPACIOS

Todos los ambientes se encuentran perfectamente dividido a la existencia de lucernarios en la cubierta los cuales permiten la salida del aire caliente.



Los ambientes son iluminados y no ingresa la radiación solar directa, así mismo se puede apreciar la existencia de celosías y de muros perforados.



En las imágenes anteriores se puede apreciar la existencia de una ventilación cruzada



COMUNIDAD NATIVA DE JERUSALÉN DE MIÑARO
PANGOLA, SATIPO, PERÚ

Para la creación de la escuela primaria de Jerusalén de Miñaro, se busco que esta se adapte a las condiciones climáticas del lugar, sin necesidad de recurrir a grandes tecnologías, si no por el contrario se emplearon estrategias bioclimáticas pasivas

- La cubierta cuenta con lucernarios
- Controla el ingreso de la radiación solar
- Patio cubierto que impide el ingreso directo de la radiación solar

CONCLUSIONES

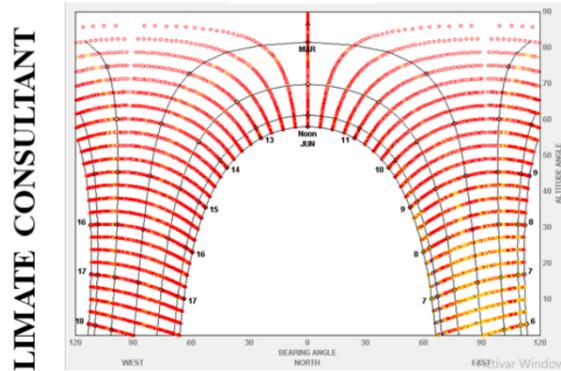
- Los tres módulos que forman parte de la escuela primaria poseen vistas al exterior haciendo que los niños puedan interactuar con el entorno exterior y sentirse cómodos con el.
- El otro punto importante es el empleo de estrategias bioclimáticas las cuales no afectan al medio ambiente si no por el contrario buscan preservarlo

FUENTE: Pagina oficial del banco interamericano de desarrollo y de BIAU- Bienal iberoamericano de arquitectura y urbanismo

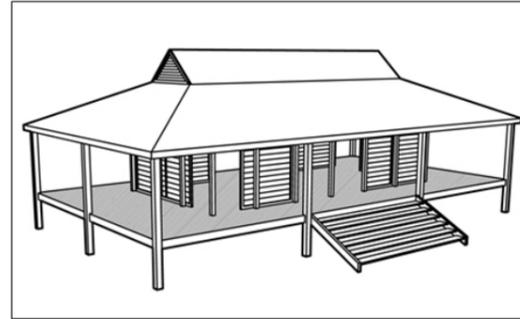
<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SEDE CHIMBOTE</p>	CICLO: IX	FECHA: 22/06/2020	"IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO"	NOMBRE DE CASO: "JERUSALÉN DE MIÑARO"	ALUMNOS: De La Cruz Baluis Lesly Fabiola ASESOR: ARQ. Beingolea Del Carpio José
	SEMESTRE : 2020-I	Nº DE CASO: 2		"ANÁLISIS FUNCIONAL" – Confort en el equipamiento E.	
				INDICADORES: Confort/ Características del espacio	

CONFORT

CLIMA

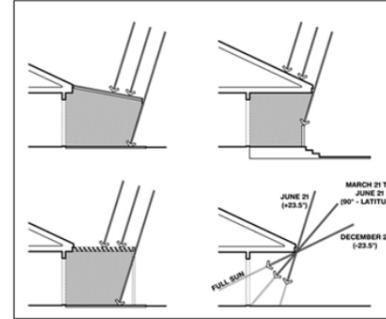


Se puede apreciar que el clima de la selva es sofocante y que existe pocos momentos de confort.

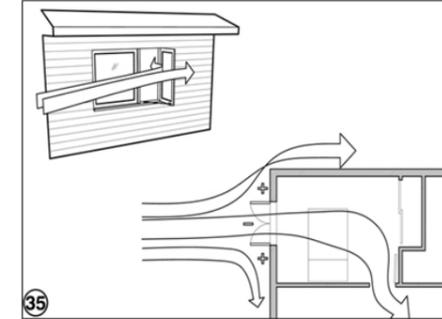


Las construcciones tradicionales en climas cálidos y húmedos usan una construcción liviana con paredes que se pueden abrir y porches sombreados al aire libre. Es necesario que dichas edificación se encuentren elevadas.

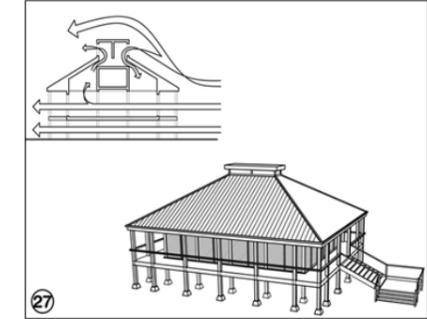
ESTRATEGIAS DE DISEÑO



Los volados de las ventanas (diseñados para la latitud) o los parasoles operables (toldos que se extienden en verano) pueden reducir o eliminar el aire acondicionado



Una buena ventilación natural puede reducir o eliminar el aire acondicionado en climas cálidos, si las ventanas están bien sombreadas y orientadas a la brisa predominante.

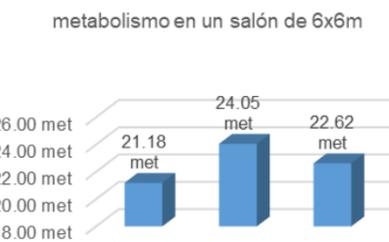
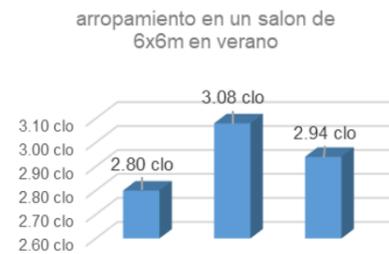


Si el suelo está húmedo, se tiene que elevar el edificio por encima del suelo para minimizar la humedad y maximizar la ventilación natural debajo del edificio.

METODO FANGER



CONCLUSIÓN



FORMULA DE LA TRANSMITANCIA TERMICA

MATERIAL MADERA - MURO

COMPONENTE 1 - MADERA

$$R1 = \frac{e}{\lambda} \quad R = \frac{0.1}{0.15} \quad R = 0.66$$

COMPONENTE 1 - TRIPLAY

$$R1 = \frac{e}{\lambda} \quad R = \frac{0.06}{1.20} \quad R = 0.05$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{Rsi + R1 + R2 + \dots + Rn + Rse}$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{0.11 + 0.66 + 0.05 + 0.05} = \frac{1}{0.87} = 1.21$$

MATERIAL CONCRETO - MURO

$$R1 = \frac{e}{\lambda} \quad R = \frac{0.25}{0.163} \quad R = 1.54$$

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{0.11 + 1.54 + 0.05 + 1.70} = \frac{1}{3.40} = 0.58$$

ZONA CLIMATICA 9

VALOR "U" MAXIMO EN :

MUROS: 3.60 W/m2K

TECHOS: 2.20 W/m2K

PISOS: 2.63 W/m2K

RESISTENCIA

SUPERFICIAL EXTERNA:
0.05 W/m2K

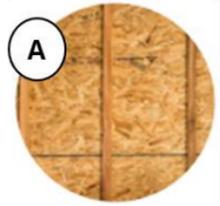
RESISTENCIA

SUPERFICIAL INTERNA:
0.11 W/m2K

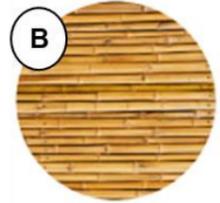
CONCLUSIONES

-Se realizó un análisis con los métodos expuestos en el marco teórico del proyecto y se llegó a la conclusión que "ESCUELA PRIMARIA JERUSALEN DE MIÑARO", cumple con llegar al confort dentro de sus ambientes. Según el análisis por medio del CLIMATE CONSULTANTE, el colegio JERUSALEN DE MIÑARO, cumple con las estrategias de diseño que este programa expone para este tipo de clima, de igual manera se empleo EL METODO FANGER, el cual dio como resultado que los usuarios no necesitan estar muy abrigados dentro del equipamiento, ni necesitan tener menos prendas de vestir para sentirse fresco, si no por el contrario pueden estar con ropa ligera como pantalones largos (delgados) o faldas. Así también la FORMULA DE TRANSMITANCIA TERMICA DE LOS MATERIALES, nos mostro que los materiales de los muros cumplen con lo reglamentario.

MATERIALES - ESTRUCTURA



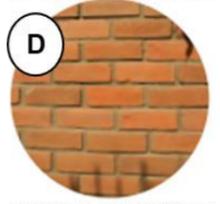
OSN



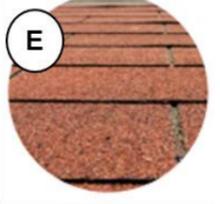
CARRIZO



MADERA DE LA COMUNIDAD



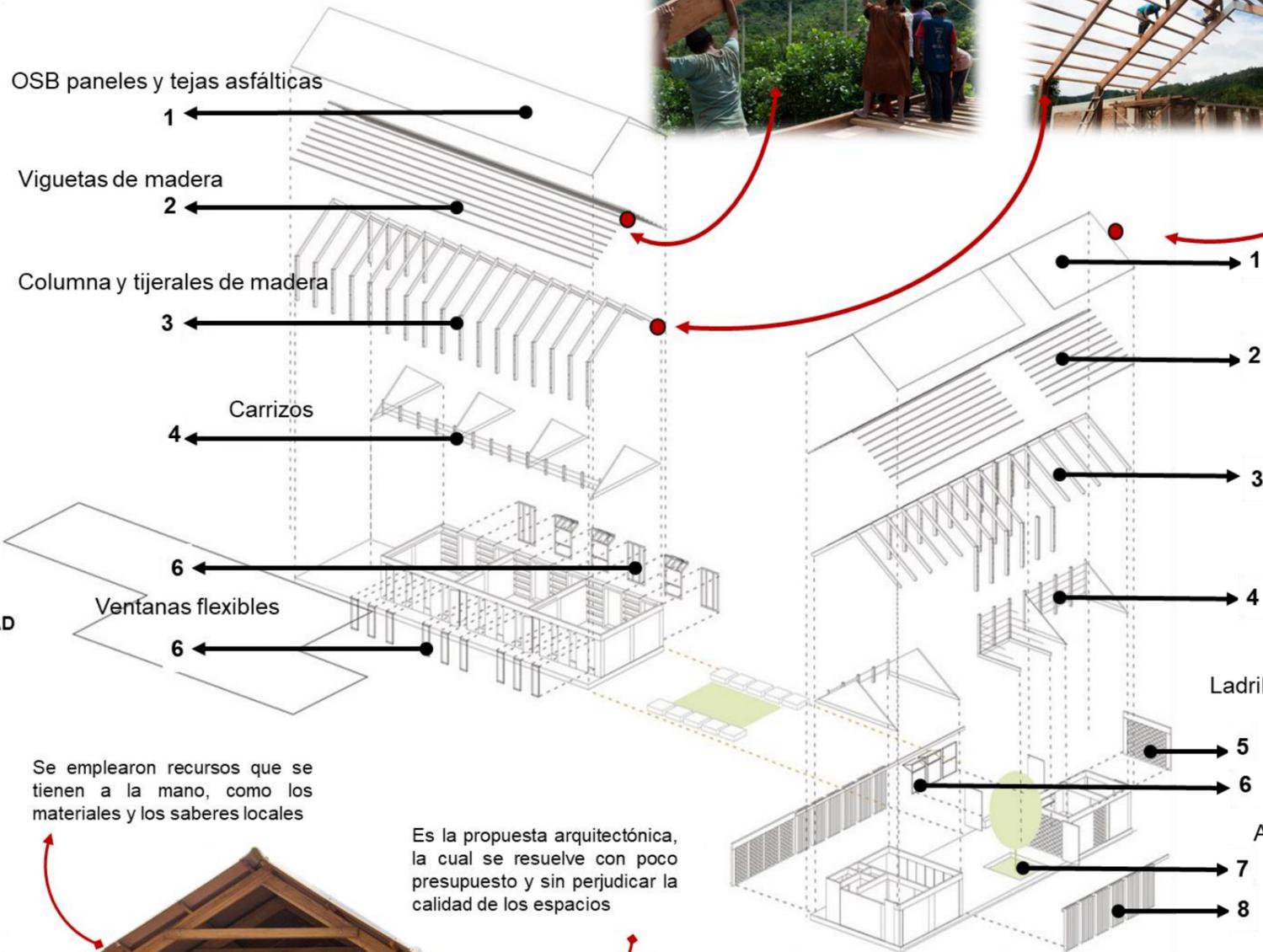
LADRILLO ARTESANAL



TEJAS



ARBOL



Se emplearon recursos que se tienen a la mano, como los materiales y los saberes locales

Es la propuesta arquitectónica, la cual se resuelve con poco presupuesto y sin perjudicar la calidad de los espacios



se propuso un diseño modular con una estructura principal en hormigón armado y madera y una cubierta liviana con doble caída



El diseño promueve espacios flexibles en los cuales todas las superficies son pedagógicas: muros, pisos, pasadizos, mobiliario, se pliegan, subdividen, crecen y atomizan; la vegetación y árboles preexistentes se integran con el diseño y los alumnos aprenden junto con la naturaleza



CONCLUSIONES

Para la construcción de este equipamiento se emplearon materiales que se tenían a la mano, los cuales pertenecían a la zona, así mismo se emplearon técnicas constructivas tradicionales en donde la misma población aportó con la mano de obra.



CICLO: IX
SEMESTRE : 2020-I

FECHA: 22/06/2020
Nº DE CASO: 2

"IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO"

NOMBRE DE CASO: "JERUSALÉN DE MIÑARO"

"ANÁLISIS TECNOLÓGICO" – Estrategias de diseño

INDICADORES: Materiales / construcción

ALUMNOS: De La Cruz Baluis Lesly Fabiola

ASESOR: ARQ. Beingolea Del Carpio José

L-13

FICHA TECNICA

ESCUELA TERRITORIO-SIERRA

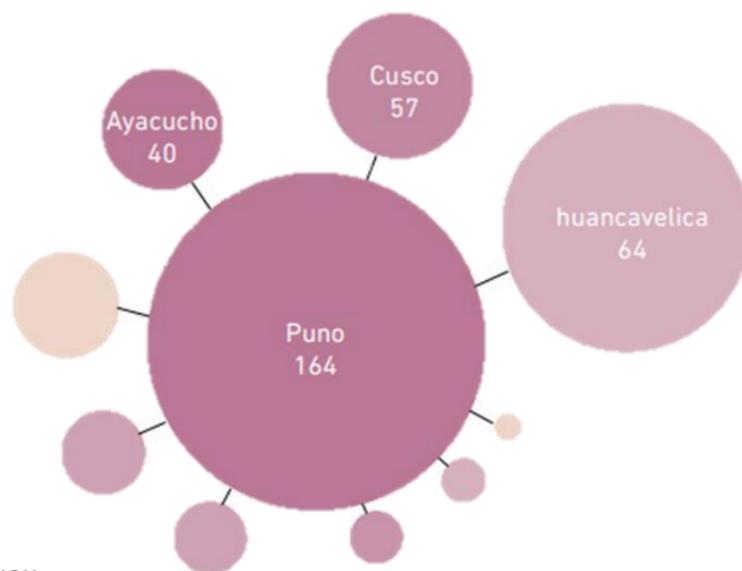
OBRA	Escuela territorio - sierra
DIRECCIÓN DE PROYECTO	PRONIED – Programa nacional de infraestructura educativa
PROMOTOR	Ministerio de educación
UBICACIÓN	Sierra del peru: Puno, Huancavelica, Ayacucho y Cuzco
AÑO	2016
ÁREA DEL TERRENO	No establecido (se adecua a cada zona, territorio y clima de cada ciudad)

Escuela territorio es una propuesta de infraestructura educativa que fomenta agentes de cambios comprometidos con el desarrollo local sostenible de sus territorios a través de un Modelo Sistémico compuesto por Catálogo de Infraestructura Educativa, un Manual de Usos y Mantenimiento y una Guía de Apropiación y compromiso. Para esto, Escuela Territorio se basa en tres Pilares de construcción mutua y sobre estos pilares, se alinean Estrategias que permiten cumplir el desarrollo del modelo sistémico,

- Los 3 pilares son:
 - o NATURALEZA
 - o COMUNIDAD
 - o IDENTIDAD
- Cuatro estrategias:
 - o INNOVACIÓN PEDAGÓGICOS
 - o FLEXIBILIDAD
 - o DISEÑO MODULAR PROGRESIVO
 - o REPLICABILIDAD

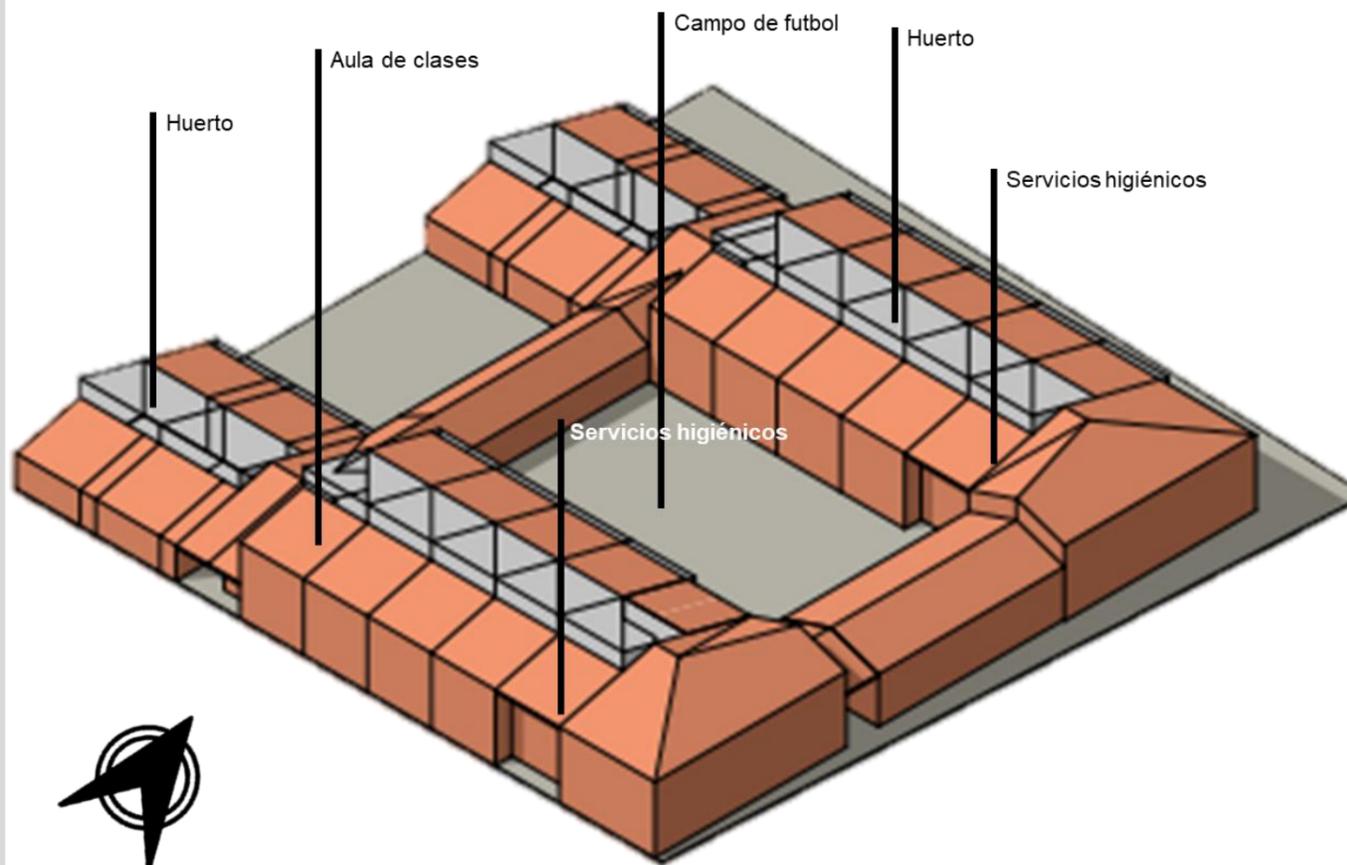
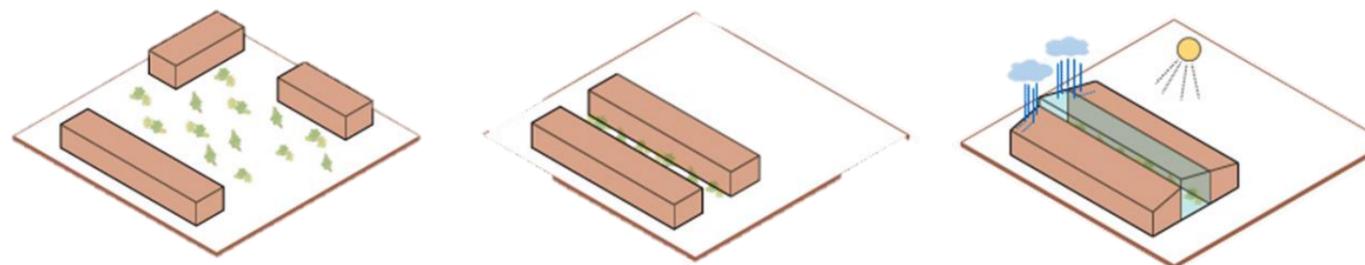
PROBLEMAS

Para el planteamiento de esta propuesta se toma en cuenta 325 colegios afectados por el friaje, los cuales están distribuidos en 4 provincias: Ayacucho, Cusco, Huancavelica y Puno. Dichos equipamientos no cuentan con una adecuada infraestructura impidiendo que los usuarios puedan llegar al confort mientras se encuentren dentro de dichos ambientes.



FUENTE: MINISTERIO DE EDUCACION

ESTRATEGIAS DE EMPLAZAMIENTO



	CICLO: IX	FECHA: 22/06/2020	"IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO"	NOMBRE DE CASO: "ESCUELA TERRITORIO-SIERRA"	ALUMNOS: De La Cruz Baluis Lesly Fabiola
	SEMESTRE: 2020-I	Nº DE CASO: 3		TEMA: Datos Generales de escuela territorio - sierra	ASESOR: ARQ. Beingolea Del Carpio José
				VARIABLES:	

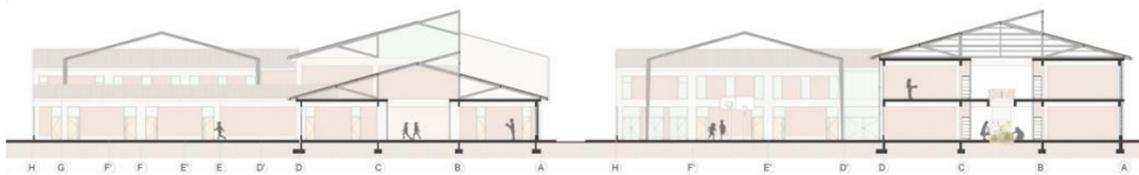
L-14

PLANOS DE LA ESCUELA PRIMARIA



PLANTA Nº 1

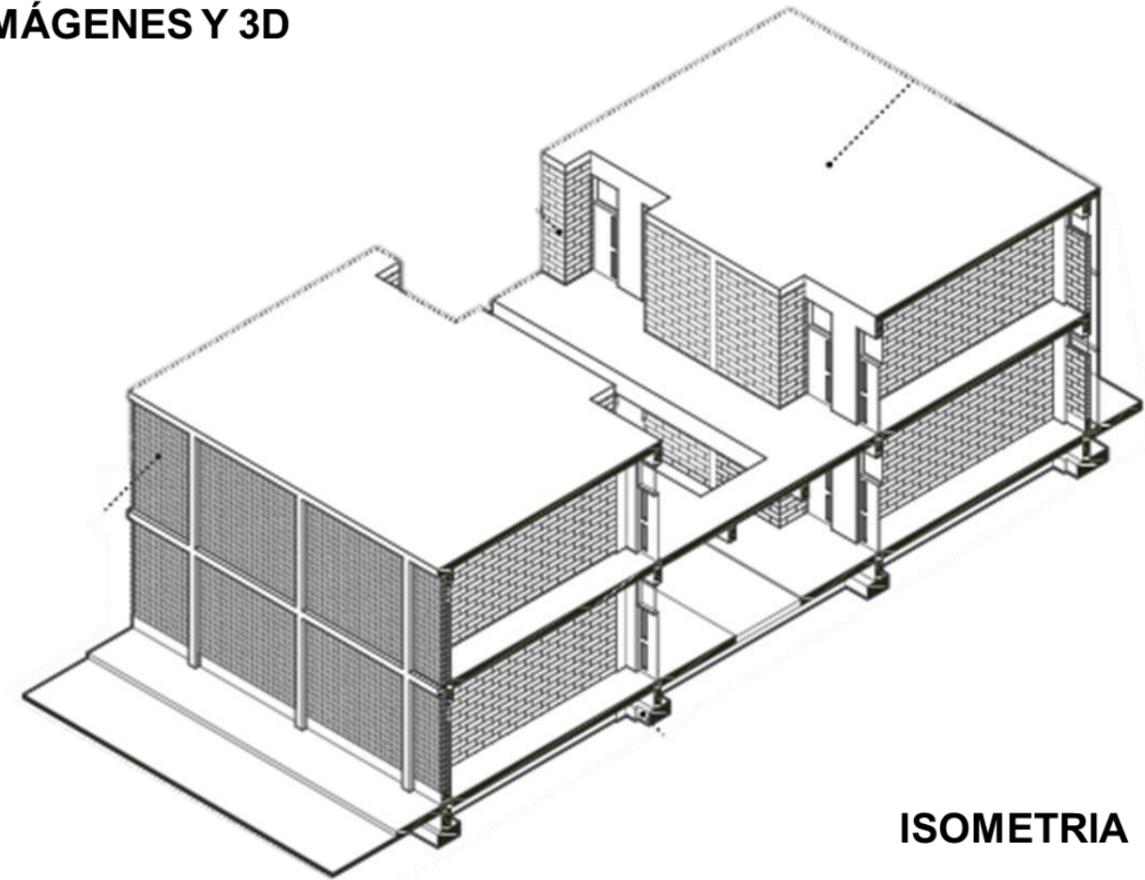
PLANTA Nº 2



CORTE A



IMÁGENES Y 3D



ISOMETRIA



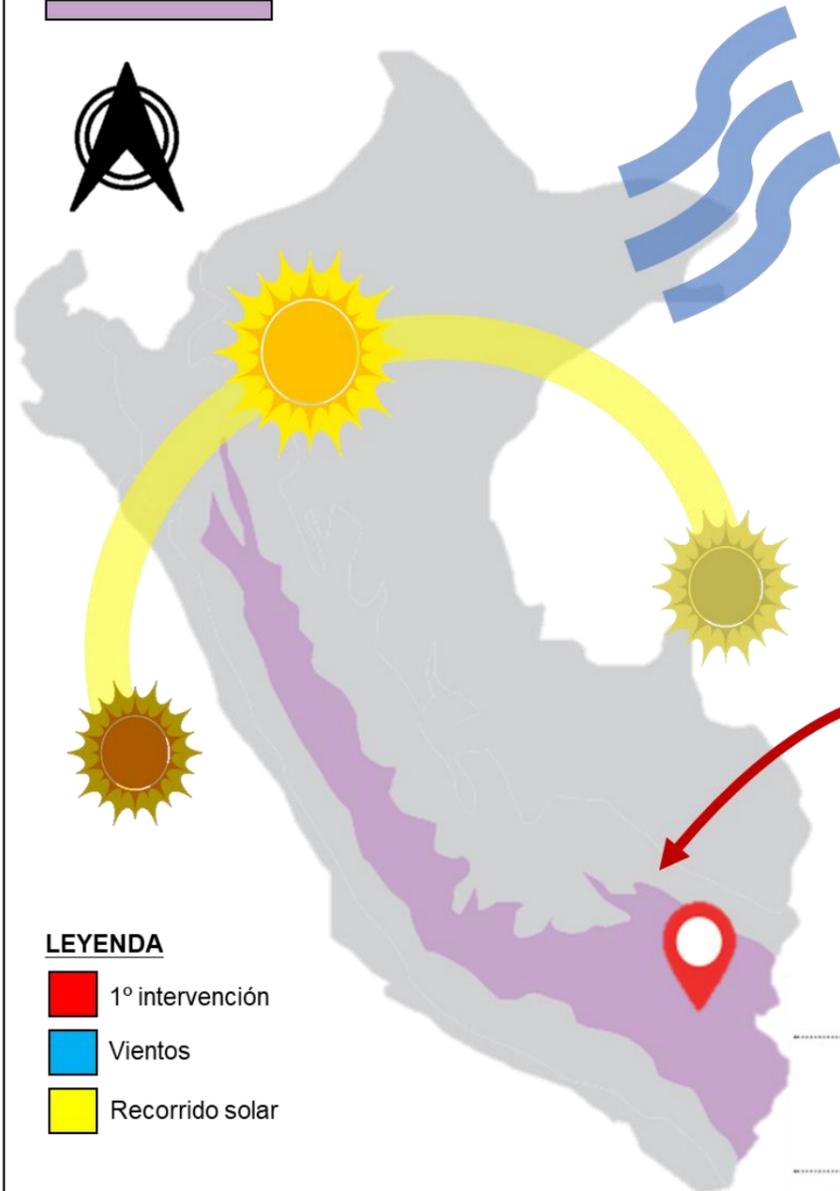
ELEVACIÓN 1

FUENTE: MINISTERIO DE EDUCACION

	CICLO: IX	FECHA: 22/06/2020	"IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO"	NOMBRE DE CASO: "ESCUELA TERRITORIO-SIERRA"	ALUMNOS: De La Cruz Baluis Lesly Fabiola ASESOR: ARQ. Beingolea Del Carpio José
	SEMESTRE : 2020-I	Nº DE CASO: 3		TEMA: Datos Generales de escuela territorio - sierra	

L-15

ZONA CLIMATICA 5



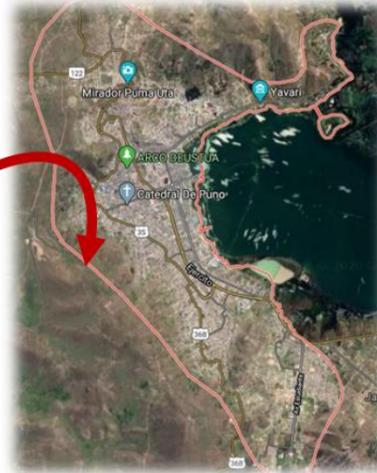
LEYENDA

- 1º intervención
- Vientos
- Recorrido solar



CONTEXTO

El proyecto plantea un espacio principal a manera de invernadero que aproveche la incidencia solar durante el período entre Mayo y Setiembre. En estos espacios, que a su vez sirven de ingreso a las aulas y talleres, se plantean biohuertos donde se podrán plantar especies originarias de la región, tales como la cantuta, retama, queñua, ichus verdes, papas, quinua. En los espacios exteriores al invernadero hay zonas destinadas al cultivo de especies como los ichus amarillos, puya, opuntia, tuna, cactus, entre otros.



ESPACIOS PARA LA COMUNIDAD

La zonificación de la propuesta arquitectónica permite separar posibles áreas públicas al exterior en días que no sean utilizados por los alumnos como los fines de semana. De tal manera, esta infraestructura educativa no solo será usada por los estudiantes inscritos, sino por todas aquellas personas que estén interesadas en la oferta que ofrece el conjunto, que funcionará independiente al área de aulas, espacio de uso exclusivo por los alumnos, permitiendo su correcto mantenimiento y cuidado.



DATOS CLIMATICOS

- CLIMA:** Frio / extremadamente frio
- Presenta heladas desde mayo a setiembre
- TEMPERATURA:** -2° C - 20° C
- En los meses de noviembre y abril no se ve presencia de nieve
- PRECIPITACION PROMEDIO:** enero: 38% - Marzo 19% - Julio 0% - diciembre 19%
- La temporada mas mojada dura 3 meses en los meses de diciembre hasta marzo
- HUMEDAD RELATIVA:** 17%
- ALTITUD:** 3500 a 6768 m.s.n.m.

FORMA DEL RELIEVE AMAZONICO

- Tiene cumbres de forma pronunciada y aserrada
- Las montañas generalmente son más extensas que anchas
- En las sierras se presentan temperaturas bajas
- En las sierras existe abundante flora



TOPOGRAFIA

- La zona en la que se realizara la intervención del equipamiento posee un desnivel muy pronunciado.



FLORA DE LA AMAZONIA

Esta zona posee la principal vegetación de la sierra peruana:

- Icchu
- La cicuta
- Paja
- Quinua
- Arbustos

FUENTE: PAGINA OFICIAL DE LA ASOCIACION SEMILLAS Y GOOGLE EARTH



CICLO: IX
SEMESTRE : 2020-I

FECHA: 22/06/2020
Nº DE CASO: 3

"IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO"

NOMBRE DE CASO: "ESCUELA TERRITORIO-SIERRA"
TEMA: Datos Generales de escuela territorio - sierra
VARIABLES:

ALUMNOS: De La Cruz Baluis Lesly Fabiola
ASESOR: ARQ. Beingolea Del Carpio José

L-16

ZONIFICACIÓN

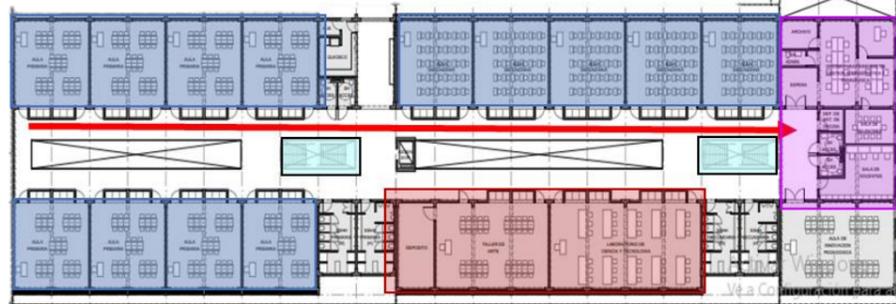


LEYENDA DE AMBIENTES

1. Modulo de inicial
2. SS.HH
3. Almacén
4. Invernadero
5. Cancha
6. Enfermería
7. Sala multiusos
8. Sala psicométrica
9. Modulo primaria
10. Modulo secundaria
11. Bateria de SS.HH
12. Taller de trabajo
13. Taller creativo
14. Administración
15. Deposito
16. Estacionamiento
17. Campo de futbol
18. Campo multiuso

LEYENDA DE CIRCULACIÓN

- Circulación horizontal general
- Circulación horizontal del docente
- Circulación interna (bajo techo)
- Circulación vertical

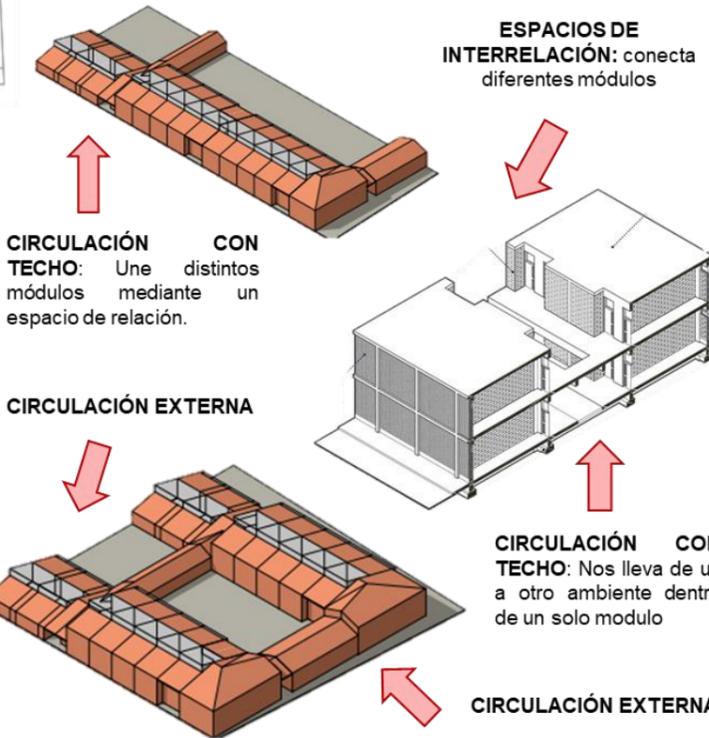


SEGUNDO NIVEL

INGRESO A ESCUELA

A. Recreativa - Campo de futbol - Campo multiuso - Cancha - invernadero	Servicio - Enfermería - Cocina - SS.HH - S. psicométrica	Administrativa - S. de reuniones - Oficinas - S. docentes	A. Privada - Residencia de docente (segundo nivel)
A. Educación - Modulo inicial - Modulo primaria - Modulo secundaria	A. Complementaria - Taller educativo - Taller de uso múltiple	Espacios De Interrelación / Transición - Pasillo que unen los módulos de inicial, primaria y secundaria	

ORGANIZACIÓN FUNCIONAL



El centro educativo posee tres módulos educativos, los cuales se dividen en Inicial, primaria y secundaria, cada uno de estos módulos posee una circulación externa independiente, así mismo cada uno de estos módulos esta dividido por otro de manera horizontal el cual delimita la actividad de cada etapa,

- **ACCESO**
 - Principal
 - Secundario
- **CIRCULACIÓN**
 - HORIZONTAL
 - Corredores
 - Pasillos
 - Pasajes
 - Une distintos módulos
 - Existen dos tipos: Pasillos y plataformas
 - VERTICAL
 - Ascensor
 - Escaleras
 - Permite el acceso al 2do nivel
 - INTERNA (MÓDULOS)
 - Bajo techo
 - Sin cobertura
 - **RECORRIDO**
 - Lineal
 - Radial
 - Trama
 - Compuesto
 - **ZONIFICACIÓN**
 - POR MÓDULOS
 - A. Educativa
 - A. Complementaria
 - A. Servicio
 - A. Administrativa
 - A. Privada
 - E. Interrelación
 - Cada modulo educativo posee dentro de el un área de servicio (baños, almacén)
 - EN CONJUNTO
 - A. Educativa
 - A. Complementaria
 - A. Servicio
 - A. Administrativa
 - A. Privada
 - E. Interrelación

CONCLUSIONES

Los accesos del equipamiento son claros y simples lo cual permite que el ingreso a las aulas y talleres sean fácil. Por otro lado se puede apreciar que los ambientes se unen entre si mediante los invernadero que se encuentran bajo el área techada y unen los diferentes bloques, así mismo estos te invitar a seguir un recorrido hacia los siguientes ambientes.

FUENTE: ESCUELA TERRITORIO - SIERRA



CICLO: IX
SEMESTRE: 2020-I

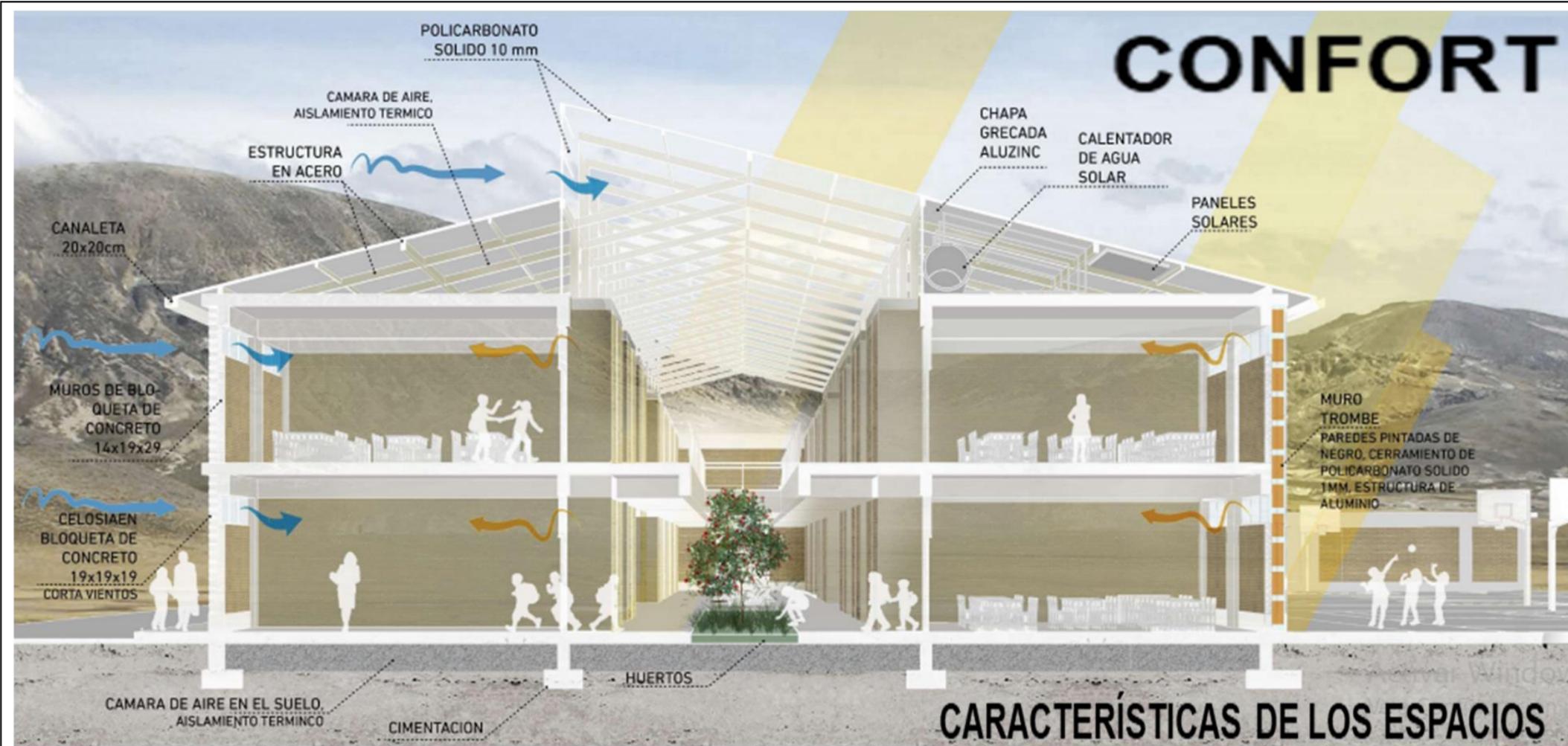
FECHA: 22/06/2020
Nº DE CASO: 3

"IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO"

NOMBRE DE CASO: "ESCUELA TERRITORIO - SIERRA"
"ANÁLISIS FUNCIONAL" – Zonificación y circulación
INDICADORES: Accesos / Circulación / Zonificación

ALUMNOS: De La Cruz Baluis Lesly Fabiola
ASESOR: ARQ. Beingolea Del Carpio José

L-17



• CARACTERISTICAS INTERIOR

Iluminación, ventilación, renovación del aire y ambientes amplios, existencia de patios cubierto y pasillos que son protegidos de las fuertes lluvias y sol que existen en el lugar.

EXTERIOR

El espacio exterior se integra con la naturaleza permitiendo que el usuario se sienta a gusto en estos lugares, así mismo en estas áreas se emplearon nuevos usos, como huerto, campo de futbol, campos multiusos, todo aquello con la intención de que el plantel se pueda usar en horas extracurriculares

• CONFORT

Térmico

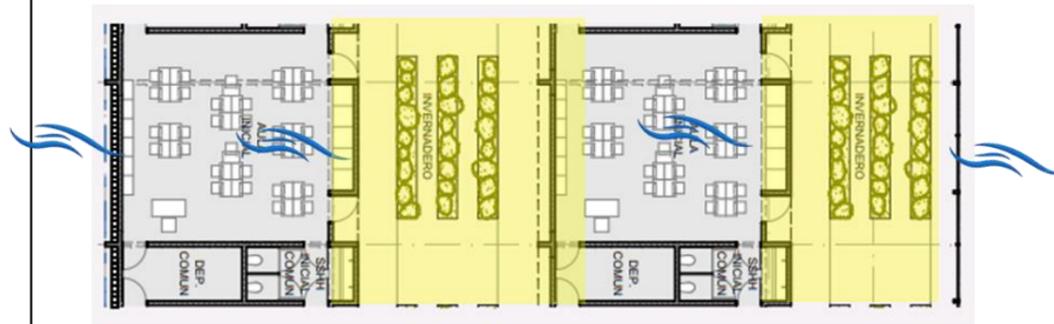
Se da el confort térmico gracias a la adecuada ventilación e iluminación que existe en los módulos, haciendo que en el interior exista una temperatura mas adecuada.

Ambiental

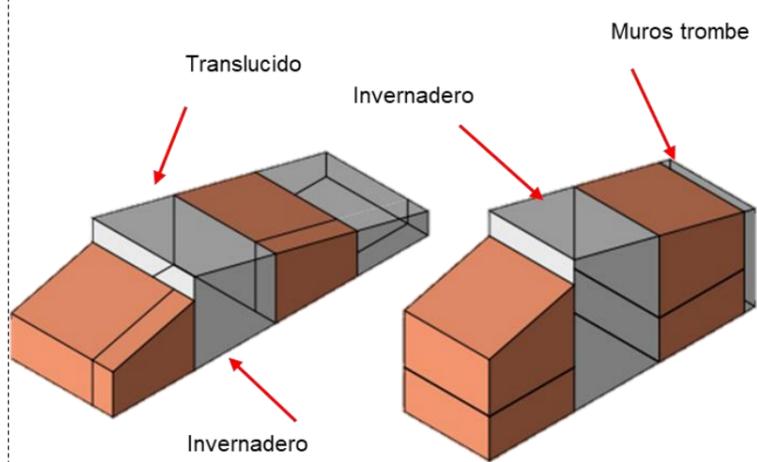
Se da a través de sistemas pasivos, con particular atención al control de la radiación solar, la ventilación y la iluminación natural.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPACIOS

Todos los ambientes educativos (*aulas de clases*), se encuentran perfectamente iluminados (*gracias al techo translucido que se encuentran encima de los invernaderos*) y ventilados, debido a los vanos se encuentran por encima de los 2 metros.



Dadas las condiciones climáticas de la región altoandina se plantean sistemas pasivos de calefacción y refrigeración. Tal es el caso del espacio invernadero, orientado hacia el norte, que permite calentar un gran espacio central desde donde se accede a los talleres, aulas, baños, y patios del conjunto. Este invernadero cuenta con una serie de dispositivos que permiten regular la temperatura en el interior, mediante la apertura o cerramiento de las ventanas colocadas en la parte alta.



FUENTE: Programa nacional de infraestructura educativa – Ministerio de educación

CONCLUSIONES

- Todos los módulos poseen vistas hacia las áreas de vegetación, lo cual permite que exista una integración de interior con el exterior.
- Las cubiertas translucidas ayudan a que exista una adecuada iluminación dentro de todo el plantel y permite la captación de la radiación solar en todo momento haciendo que esta mantenga el área interior caliente, en las horas que se brindan las clases.

<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SEDE CHIMBOTE</p>	CICLO: IX	FECHA: 22/06/2020	<p>"IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO"</p>	NOMBRE DE CASO: "ESCUELA TERRITORIO - SIERRA"	<p>ALUMNOS: De La Cruz Baluis Lesly Fabiola</p>	<p>L-18</p>
	SEMESTRE : 2020-I	Nº DE CASO: 3		"ANÁLISIS FUNCIONAL" – Confort en el equipamiento E.		

MATERIALES - ESTRUCTURA

ESTRUCTURA DEL COLEGIO - SIERRA

La estructura de este modulo se planteo para que sea fácil de adaptarse a cualquier clima y superficie

CONCRETO

El proyecto presenta un sistema estructural es de albañilería armada, a causa de los dos niveles que posee todo el equipamiento.

El modulo se compone por placas de concreto y muros del mismo (14 cm)

ACERO

La cubiertas están hechas de acero, debido a que estas sirven como soporte y ayudan a inclinar la cubierta.

MATERIALES

La intención de la propuesta es usar materiales que pertenezcan a la zona y para lograr con el objetivo de confort se complementaran con materiales exportados

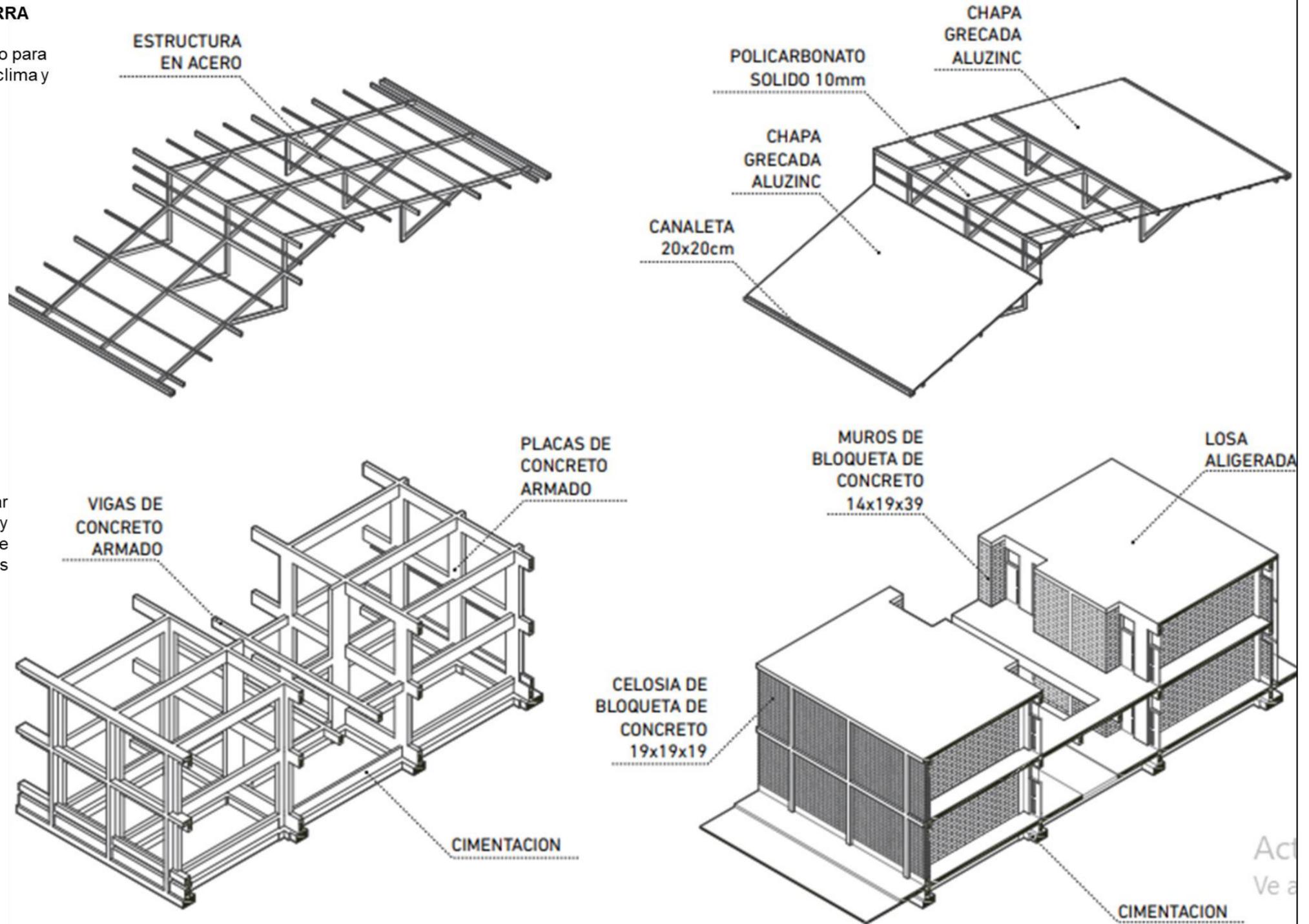
PISOS



CARPINTERIA



CUBIERTA



CICLO: IX

SEMESTRE : 2020-I

FECHA: 22/06/2020

Nº DE CASO: 2

"IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO"

NOMBRE DE CASO: "ESCUELA TERRITORIO - SIERRA"

"ANÁLISIS TECNOLÓGICO" – Estrategias de diseño

INDICADORES: Materiales / construcción

ALUMNOS: De La Cruz Baluis Lesly Fabiola

ASESOR: ARQ. Beingolea Del Carpio José

L-20

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

IV. DISCUSIÓN

4.1. OBJETIVO ESPECIFICO Nº 01

El departamento de Puno abarca 2 (selva - sierra) de las 3 regiones geográficas tradicionales del Perú, estando la zona bioclimática 9 ubicada solo con la región sierra del departamento de Puno. Siendo así esta zona de la cual se describirá su característica geomorfológica, la cual abarca cuatro categorías importantes, y en este departamento se aprecian solo 3 de ellos (el **Factores Antrópicos NO**) entre ellas se encuentra:

- **FACTORES GEOGRÁFICOS:** el cual va abarcar el clima, temperaturas, vientos, cuerpos de agua y gravedad.

Clima: Las provincias del departamento de Puno que se encuentran ubicadas dentro de la zona bioclimática 9 y las que pertenecen a las zonas rurales de dicho departamento poseen un clima que varía entre frío y muy frío a partir de los 4 000 m.s.n.m. y a mayor altura se percibe un clima glaciario.

Temperatura: las temperaturas más bajas en este departamento suelen ser de -6°C a excepción de los meses en los que viene el friaje en donde la temperatura baja hasta -20°C y las heladas en donde se presentan las temperaturas bajas (pero no tanto como en el friaje)

HELADAS: en la región alto andina – Puno las heladas inician en abril y terminan en setiembre, teniendo, así como meses más frío de esta temporada junio y julio, donde las temperaturas bajan hasta 0°C. Las heladas traen consigo la disminución de los recursos naturales, para la alimentación de los pobladores y la extracción de la materia prima de sus materiales constructivos. Asimismo, en esta época aparecen los vientos gélidos los cuales entran por las perforaciones que poseen las construcciones haciendo que estos obtengan rápidamente una temperatura de 0°C al interior. Por otro lado, se aprecian en ocasiones lluvias de granizo las cuales maltratan y deforman los techos de las edificaciones y finalmente el último fenómeno que se aprecia en estas épocas son la extrema radiación solar, la cual suele dar

directamente en los ambientes sin cubierta de los equipamientos trayendo consigo la desconformidad de los usuarios en dichos ambientes. (información extraída del consejo nacional de ciencia, tecnología e innovación tecnológica).

EL FRIAJE: El departamento de Puno presenta entre 6 a 10 friajes los cuales no duran más de 10 días y estos suele aparecer entre los meses de mayo y agosto, provocando el descenso brusco de la temperatura hasta -20°C . En esto días se presenta la caída de nieve, las cuales se quedan acumuladas en el techo u en ocasiones causan el derrumbe del mismo, la lluvia abundante la cual ingresa por los agujeros que suele existir en los techo, el volado que poseen los mismo son muy cortos impidiendo que la lluvia caiga lejos de las construcciones o la inexistencia de canaletas que faciliten la evacuación del agua de lluvia, las bajas temperaturas provocan la muerte de los recursos naturales y aun que una edificación no posea perforaciones es capaz de enfriar la temperatura interior tan rápidamente que esta llegaría hasta -20°C , otra de las consecuencias que trae consigo esta temporadas es el cubrimiento de nieve en los caminos los cuales se vuelven resbalosos y propensos a desmoronarse en zonas más inclinadas. (información extraída de SENAMHI – Indeci y plataforma digital única del estado peruano).

Vientos: Los vientos predominantes de Puno viene por el noreste teniendo como pico más alto los meses de enero, setiembre y octubre (16 km/ h) – (Fuente extraída de climate consultant y SENAMHI)

Cuerpos de agua: El más importante cuerpo de agua que existe en puno es el lago Titicaca, la cual trae consigo la creación de 7 ríos: Ayayiri, Azangaro, Huancane, Caota, Illave Y Callaccama Gravedad.

- **FACTORES BIÓTICOS:** Abarca la forma de vida no humana (vegetación) El sector de puno que se encuentra ubicada en la zona bioclimática 9 posee tierras con un alto índice de pajonales, con pequeños sectores de bosques nativos y de tierras erosionadas. (mapa de usos actual de las tierras de puno),

Puno posee una vegetación muy variada, según una página web de biología – lifeder. Entre ellas encontramos: totorales, pajonales, arboles, icchu, arbustos alto andinos, cantuta, begonias, orquídeas.

- **FACTORES GEOLÓGICOS:** Tiene que ver con las dinámicas de la tierra, como las placas tectónicas

Según el estudio de plan de contingencia de Puno, indica que está ubicado en gran parte en el cinturón de fuego del pacifico lo cual provoca que la zona se altamente sísmica y esto causa el agrietamiento de las edificaciones del lugar que no estén bien estructuradas.

4.2. OBJETIVO ESPECIFICO N°02

MARCO TEÓRICO: Los materiales y tecnologías tradicionales del departamento de Puno son la champa, adobe, quincha y totora. Esto se tiene claro debido a los vestigios encontrados a lo largo del departamento, los cuales poseen una antigüedad de más de 100 años así mismo existen casos en los que se encontraron construcciones aun en buen estado con más de 50 años de vida. Este tipo de tecnologías fueron pasadas de generación en generación mejorando con el paso del tiempo este tipo de técnicas e implementando materiales que refuercen el cumplimiento óptimo de estos materiales (en el caso de la champa se siembran el icchu junto con plantas similares, entre ellos la hierba mala; en el caso del adobe y la quincha existen los mejorados)

- **ADOBE:** Para la realización del adobe se debe limpiar la tierra de cualquier piedra o material orgánico, luego se debe agregar agua en proporciones adecuadas, se mezcla bien y se pasa a hacer una prueba de resistencia, para finalmente echar la mezcla en moldes similares a los de los ladrillos.

El adobe posee ventajas debido a que es un material económico, practico y tradicional así mismo es fácil de trabajar e incluso e incluso posee una gran durabilidad (50 años), por otro lado, el uso de adobe en Puno, posee desventajas, pues no es capaz de llegar al confort.

- **QUINCHA:** Para la elaboración de la quincha se inicia con un bastidor de madera el cual pasa a dividirse en 3 partes, para luego ser armados con un trenzado de caña, lo siguiente que se realiza es el levantamiento de dichos paneles para ser rellenos con barro o tierra.
Las ventajas de la quincha es ser un material antisísmico gracias a la elasticidad del entramado de la caña.
- **CHAMPA:** Son bloques de barro y icchu, el cual se extrae directamente del suelo en bloques. Este material es beneficioso debido a que es flexible, resistente a la humedad, es antisísmico y posee una durabilidad de más de 100 años, la desventaja de este material es que solo se puede extraer en épocas de humedad

FORMULA DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA: Los materiales tradicionales están compuestos por:

- ADOBE: Barro 54%, paja 28% y arcilla 18% (40 cm) - MALO
- QUINCHA: Barro 25% y caña 75% (10 cm) – REGULAR
- CHAMPA: Barro 70% y icchu 30% (70 cm) - BUENO

Así mismo dichos materiales poseen propiedades que determinan cuál de ellos es capaz de lograr el confort térmico. Estas propiedades son:

- **PESO ESPECIFICO;** se determina que la champa (1054.8 kg/cm³) y la quincha (1100 kg/cm³) son materiales ligeros y fáciles de transportar (estando en 1er lugar la champa) a comparación del adobe (1700 kg/cm³) que es mucho más pesado.
- **PLASTICIDAD;** en este aspecto el adobe se encuentra desfavorecido, debido al 38% de plasticidad que posee teniendo más probabilidad de llegar a la ruptura en comparación del 25% de la quincha y el 20% de la champa.
- **CONDUCTIVIDAD TÉRMICA;** de los 3 materiales presentados la champa es el único que posee una alta conductividad térmica (0.82 kg/cm³)

- **RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN;** el adobe posee un alto índice de resistencia a comparación de la quincha.
- **RESISTENCIA TÉRMICA;** La champa es un material con alta resistencia térmica (4 m²k/w) mientras que el adobe y la champa poseen una baja resistencia (1.22 – 0.38 4 m²k/w. respectivamente).

También es necesario tener en cuentas propiedades que posee cada uno de sus componentes:

- **CALOR ESPECIFICO,** el componente que posee un alto índice de calor especifico es el barro con 880 J/kgXky (componente de los 3 materiales).
- **DENSIDAD;** el icchu y paja son materiales muy densos con 240 Km/w (componente de la champa).
- **CONDUCTIVIDAD;** la tierra/barro, posee un alto índice de conductividad térmica con 0.75 w/mk (componente de los 3 materiales)

Una vez identificado los componentes y propiedades de los materiales se halla el valor U (transmitancia térmica) de cada material, el cual determina que la champa posee 0.33 w/ m²k, la quincha, 0.13 w/ m²k y el adobe 0.14 w/ m²k. Siendo así la champa el único material que cumple con lo establecido por el código técnico el cual dice que para la región alto andina el material de muro debería tener como máximo 1.00 W/m²k de Transmitancia térmica, mientras que el piso 3.28 w/ m²k y el techo 0.83 w/ m²k. El adobe y la quincha sobrepasan este límite, dichos materiales no logran satisfactoriamente con el confort térmico del equipamiento.

4.3. OBJETIVO ESPECIFICO Nº 03

MAPEO DE LOS EQUIPAMIENTOS: La región de Puno posee un índice elevado de instituciones educativas (siendo la segunda) y esto se puede notar en las cifras expuestas por el PIB en donde demuestran que el gasto en educación que se destina a Puno es elevado, pero no suficiente para cubrir la cantidad de instituciones que posee (lo que hace que este monto sea deficiente), existiendo así en la región 1550 colegios públicos del nivel primario de los cuales solo el 17.1% se encuentran ubicados en las zonas

rurales de Puno. Identificando la ubicación de cada equipamiento se observó que poseen un alto índice de deterioro e infraestructura dañada, la cual se debe a que según los ingresos en educación del PERCAPITA Puno se encuentra en los que menor ingreso poseen (1.24 millones), aquello trae consigo que estos equipamientos se encuentren en mal estado y que el usuario no se siente a gusto dentro de él. Así mismo carecen ambientes que complementen el espacio educativo y que permitan un adecuado confort visual.

METODO FANGER: Una vez identificado los equipamientos se evalúa al usuario mediante el método Fanger, al realizar el estudio de la vestimenta del usuario (CLO), se identificó que en un salón de clase existen 15 personas donde la totalidad de sus alumnos serían del sexo femenino tendrían una reducción de la pérdida de calor de 34.8 CLO / 5.394 m²c/W (teniendo en cuenta que las mujeres son quienes menos pierden calor), los cuales no son suficiente para llegar al confort térmico en los equipamientos educativos actuales.

Así mismo se evalúa el metabolismo de los estudiantes (MET) en donde se identifica que en el salón de clase existe una producción de calor máxima de 44.1MET/ 4410wattios, lo cual tampoco ayuda a lograr el confort térmico en los equipamientos.

ENCUESTA: Mediante la encuesta se identificó que los equipamientos educativos de la zona no cuentan con una adecuada infraestructura lo cual trae consigo la incomodidad de los usuarios y el buen manejo de las funciones académicas, haciendo de los ambientes interiores espacios fríos y poco confortables para albergar a esta población, así mismo, los usuarios identificaron ciertas deficiencias que posee el equipamiento, como la rajadura de las paredes y el ingreso de la lluvia dentro de sus salones de clase.

ENTREVISTA: También se tomó en cuenta algunas preguntas de la entrevista que se le realizó a un docente de la zona, quien identifica la percepción del clima dentro del equipamiento como desagradable, el cual no permite que se realicen las actividades educativas correctamente debido al intenso frío que se siente dentro del colegio.

FINALMENTE; se puede concluir que el confort térmico dentro de los equipamientos educativos no es agradable debido, al deterioro de su infraestructura, la falta de ambientes adecuados, la carencia del mantenimiento de la infraestructura, y a pesar de que los propios usuarios buscar sentirse a gusto mediante el uso de vestimenta adecuada que les permite conservar el calor, no llegan a sentir ese bienestar que necesitan dentro de este centro educativo

4.4. OBJETIVO ESPECIFICO Nº 04

ANALISIS DE CASOS: EN LOS ESPACIOS PEDAGÓGICOS BÁSICOS, se identifica que las principales demandas son la buena iluminación (8 horas), ventilación en los salones, una adecuada renovación de aire, debe estar protegida de ruidos de lluvia y nieve (confort acústico) y deben ser cálidos, por otro lado los espacios exteriores como huertos o de actividades físicas, es indispensable que estén rodeados de vegetación (arboles), los cuales sean capaces de controlar el ingreso de los fuertes vientos y permitan a su vez captar la radiación solar cuando sea necesario, así mismo deben estar cubiertos para que la lluvia y la nieve no ingresen a estos espacios.

ESPACIOS PEDAGÓGICOS COMPLEMENTARIOS; los servicios higiénicos, necesitan tener una óptima ventilación, un buen sistema de recojo de lluvias, ser fácilmente visibles, poseer materiales impermeables, tener una adecuada instalación sanitaria y estar correctamente ubicadas, por otro lado, el área administrativa y de residencia para docentes, se ubican lejos de los módulos educativos, así mismo necesitan estar bien ventilados e iluminados y poseer protección de los fuertes vientos, también se indica que estos ambientes deben poseer protectores de radiación solar para evitar daño en el material.

ESPACIOS DE TRANSICIÓN: Los pasillos unen los módulos educativos y se encargan de albergar a los jóvenes en sus momentos de ocio, estos espacios necesitan estar protegidos de las fuertes lluvias, el ingreso de la radiación solar directa, pero a su vez necesitan estar bien ventilados e iluminados y poseer un sistema de canaletas.

ENTREVISTA: Otras de las demandas del programa arquitectónico que se identificó al realizar la entrevista es que los ambientes educativos en los

cuales se dictan las clases necesitan ambientes iluminados y amplios (un aula de clase que posea un espacio pequeño de biblioteca, otro en el que los niños dejen sus cosas y donde se pueda realizar alguna actividad de clase), así mismo debería existir una delimitación en todo el equipamiento (que todo el área del centro educativo este cercada, cosa que actualmente no sucede en algunos colegios de la zona).

4.5. OBJETIVO GENERAL

- CLIMATE CONSULTANT (OBJ. ESPECIFICO 1 - CLIMA)

Las estrategias de diseño se adaptan al clima de la provincia de Puno:

- El edificio tiene que estar orientado preferentemente hacia el ESTE para captar la radiación solar y bloquear el lado noreste con arborización para evitar los fuertes vientos. de no ser posible, se debería colocar árboles que protegen de los vientos.

- Se deben colocar a las ventanas doble acristalamiento, de alto rendimiento por el lado en que se presentan los fuertes vientos, pero este lado debe estar despejado para captar mayor la radiación solar. De no ser posible se tiene que implementar ventanas pequeñas, reducir los puentes térmicos e implementar muros Trompe. En el caso de los techos, se debe implantar cubiertas que posean falso techo para que por la parte intermedia ocurra el cambio de aire y se evite el ingreso de la lluvia, nieve y exista alguna fuga térmica.

- Muros y pisos con alta masa térmica, evitar puentes térmicos (Muchas ventanas o quiebres repentinos, puertas amplias) y cubierta a dos aguas, con material resistente a las fuertes lluvias y eventualmente la nieve en épocas de friaje y la lluvia de granizo en las heladas.

- Empleo de colores oscuros en los muros que den con la salida del sol, en la dirección en la que se oculta y en los techos, para aprovechar al máximo la captación solar y para evitar las descargas eléctricas por rayos es necesario la colocación de antenas captadoras de rayos.

- Ubicar estratégicamente los aparatos eléctricos pues aportan en gran parte calor e hacen innecesario el uso de la calefacción.

- Implementación de pequeños tragaluces bien aislados, para la renovación del aire dentro de los equipamientos (para el clima de Puno se debe usar máximo 5%)
- Los espacios abiertos deben estar protegidos de los fuertes vientos mediante la vegetación (árboles) y los patios deben poseer una cubierta.
- Las construcciones tradicionales en climas fríos y nublados utilizaban una construcción bien aislada, bien sellada y de baja masa para proporcionar una rápida acumulación de calor por la mañana.
- La cobertura debe ser inclinada y poseer un ático ventilado sobre un techo bien aislado.
- Se debe reducir los puentes térmicos no aislados en la pared.
- Se debe tener en cuenta las formas compactas con planos en planta ortogonal, con alturas bajas con la finalidad de evitar la pérdida de calor en la envolvente.

- FORMULA DE TRANSMITANCIA TERMICA (OBJ. ESPECIFICO 2 - MATERIALES)

POR MATERIALES:

- Empleo de materiales óptimos, los cuales cumplan con lo establecido por el reglamento, tanto en techos, muros y pisos. Materiales como la champa que pertenecen a la zona y cumplen con lo establecido por el código técnico.
- También se pueden emplear materiales como el adobe, la quincha y totora que pertenecen a la zona y si dichos materiales se emplean bien (se trabajan en conjunto con otros materiales), pueden llegar a lo establecido por el reglamento.

POR MATERIALES: los materiales que poseen un bajo nivel de plasticidad son adecuados debido a poseen menor probabilidades de rajarse como la champa o quincha, lo cual es beneficioso para garantizar mayor durabilidad de la edificación y evitar el ingreso del aire frío por alguna grieta que pueda existir.

POR FORMA: La champa funciona mejor cuando la construcción del edificio posee una forma circular, debido a que se vuelve mejor resistente a acontecimientos sísmicos, mientras que el adobe funciona mejor cuando sus construcciones se hacen de manera ortogonal.

- **ANÁLISIS DE CASO (OBJ. ESPECIFICO 4 - AMBIENTES)**

POR COLOR: Los ambientes que albergaran en su mayoría a los usuarios deben poseer las cubiertas y muros de color oscuro para captar la radiación solar, y en ambientes en los que solo se esté por horas, solo es necesario pintar de este color las cubiertas.

Así mismo en el interior todos los ambientes educativos deben poseer colores claros como el amarillo para estimular la actividad de los mismos

En los ambientes recreativos o de actividad física se emplea el color rojo para cargarlos de vitalidad y energía.

En las bibliotecas el rosa para influenciar en la imaginación de los niños.

POR ORIENTACIÓN: los ambientes en las que los usuarios pasan la mayor parte del tiempo deben estar ubicados por donde sale el sol para calentar los ambientes antes que ingresen los niños y deben estar en contra de donde pasan los vientos o protegidos en esa zona por árboles.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.OBJETIVO ESPECÍFICO: *“Describir los materiales y tecnologías constructivas tradicionales de la provincia de Puno que permitan lograr el confort térmico”*

CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
<p>Mediante el empleo de algunas herramientas se pudo concluir que Puno no solo poseía los tres materiales tradicionales mencionados inicialmente (adobe, quincha y champa), si no también se encontró en esta zona el uso de la totora y el quille los cuales forman parte de la cultura del lugar, así mismo se pudo afirmar que la champa es un material capaz de transmitir calor y ser altamente aislante.</p> <p>Por otro lado, se determinó que todos los materiales mencionados anteriormente poseen una alta capacidad aislante si se emplean en los pisos de las construcciones, pero si se emplean en los muros o techos, no cumplirían con su cometido (debido a que no cumplen con lo establecido para esta zona, según el código técnico)</p> <p>Como último punto se determina las proporciones reglamentarias que posee cada material para su fabricación.</p>	<p>Se recomienda el uso de materiales pertenecientes a la zona, pues estos muchas veces son mejores que los industrializados, en el caso de Puno que posee materiales como el adobe y la quincha, que no pudieron cumplir con el reglamento en muros y techos, se requiere que se refuerce dichos materiales, con lo que existe en la zona, para que así puedan lograr mayor eficiencia. Puesto que el adobe y la champa son materiales muy similares y a pesar de eso el adobe no cumple con lo reglamentario, por ello se recomienda que estos bloques (adobe), sean del mismo tamaño que la champa, para observar su comportamiento.</p>

5.2.OBJETIVO ESPECÍFICO: *“Identificar las principales demandas del programa arquitectónico del equipamiento educativo del nivel primario de la provincia de Puno para lograr el confort térmico”*

CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
<p>Se concluye que los espacios pedagógicos básicos son ambientes que necesitan poseer una adecuada ventilación e iluminación, según lo planteado en la hipótesis este espacio posee el componente principal de todo el equipamiento y es también en donde se va albergar a la mayor cantidad de personas, esto se pudo comprobar al emplear algunas herramientas de investigación en donde se pudo afirmar que este espacio es el principal de todo el equipamiento y es donde se realizan la mayor parte de las actividades por ende es el que necesita poseer mayor tratamiento respecto a la ventilación, iluminación, renovación de aire y debe estar protegido de cualquier tipo de ruidos que provengan del exterior. Así mismo se puede decir que los espacios de transición y complementarios, necesitan estar bien ventilados y protegidos de las fuertes lluvias, las nevadas y las lluvias de granizos, así también como en todos los ambientes necesitan poseer iluminación, pero esta no necesita ser tan fuerte debido a que se hablan de ambientes como: SS.HH. almacenes, residencia del docente, administración y pasillos.</p>	<p>Se recomienda tener en cuenta la función de estos 3 espacios pedagógicos, para poder identificar las características más importantes de los ambientes del equipamiento educativo. Puesto que cada zona (lugar, región, ciudad), posee culturas diferentes y por ende los ambientes de sus equipamientos van a ir variando dependiendo del lugar en el que se encuentre el equipamiento educativo. Así mismo esto es muy importante para poder brindar al usuario comodidad dentro de su centro de estudio.</p>

5.3.OBJETIVO GENERICO: “*Establecer las estrategias de diseño arquitectónico para lograr el confort térmico en los equipamientos educativos nivel primario de la provincia de Puno*”

CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
<p>Finalmente se puede concluir que para proponer las estrategias de diseño arquitectónico las cuales puedan lograr el confort térmico en esta zona, es necesario conocer las características lugar, las cuales mostrará en qué dirección deben ir ubicados los edificios (<i>en el caso de Puno es necesario que el edificio se encuentre en dirección al este para que pueda captar mayor radiación solar</i>), es importante utilizar muros, cubiertas y pisos con alta masa térmica (<i>grosor superior a los 20 cm</i>), las cubiertas necesariamente deber ser a dos aguas, para que no se acumule la nieve, lluvia o granito; identificar los materiales y tecnologías constructivas, utilizar materiales como la quincha que poseen bajo índice de plasticidad (<i>pocas probabilidades de rajarse</i>), identificar la forma adecuada de cada material, la cual ayude a un mejor funcionamiento (<i>la champa es más resistente a acontecimientos sísmicos cuando se emplea en construcciones circulares</i>); el correcto uso de los colores, Es necesario emplear en las cubiertas colores oscuros pues atraen mejor la radiación solar, y en los ambientes interiores emplear colores claros (<i>amarillo</i>) para motivar a los alumnos a realizar las actividades académicas.</p>	<p>Se recomienda utilizar estrategias de diseño arquitectónico específicas para cada zona de trabajo, antes de ello es necesario ubicarse bien e identificar las características del lugar, partiendo de ello se podrá ver claramente las deficiencias que podrían suceder si no se emplean adecuadamente dichas estrategias. Así también es indispensable identificar los materiales que son más accesibles a la zona y ver cómo se comportan ante cualquier incidente natural</p>

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Mario, R. (2017). *Programa nacional de infraestructura educativa – PRONIED*. Lima, Perú: Ministerio de educación.
- Jaime, S. (2015). *Guía de diseño de espacios educativos: Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de educación básica regular, Educación primaria y secundaria*. Lima, Perú: Ministerio de educación (MINEDU).
- Juan, S. (2017). *¿Cómo se relaciona la infraestructura de la escuela con los aprendizajes de los estudiantes?* Lima, Perú: Oficina de medición de la calidad de los aprendizajes – Ministerio de educación del Perú.
- José, C. (2008). *Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos* Lima, Perú: Oficina de infraestructura educativa – Ministerio de educación.
- José, A. (2000). *Guía de diseño arquitectónico de espacios educativos*, Chile: Ministerio de educación de Chile (MINEDUC).
- Andrea, D. (2016). *Arquitectura contemporánea basada en estrategias bioclimáticas de la arquitectura popular*. (tesis pregrado) Madrid, España: Escuela superior técnica de arquitectura de Madrid.
- Roque Mamani, E (2018). *Confort térmico en el centro educacional para el deficiente visual-C.E.B.E. Nuestra Sra. De Copacabana de la ciudad de Puno*. (Tesis de pregrado, Universidad nacional del altiplano). (Acceso el 15 de mayo 2020)
- Olgyay O. (1998). *Arquitectura y clima*. (1º ed.). España: Editorial Gustavo Gili
- Pesantes Moyano, M. (2012). *Confort térmico*. (Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca). (Acceso el 15 de Mayo 2020)
- Sánchez Cisneros, B. (2016). *Propuesta para lograr el confort térmico en las aulas de la escuela primaria Domingo Becerra Rubio en Tepic, Nayarit*. (Tesis de pregrado, Instituto tecnológico y de estudios superiores de occidente). (Acceso el 15 de mayo 2020)
- Flores Luera, W. (2018). *Criterios arquitectónicos para la implementación de viviendas auto-sostenibles en zonas de friaje- caso: Mazo cruz – Perú*.

(Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo). (Acceso el 15 de mayo 2020)

- Riofrio Peredo, M. (2019). *Analisis del confort termico de edificaciones construidas con tecnologias de tierra y estructura de madera, en microclimas frios de la serrania ecuatoriana*. (tesis pregrado, Pontificia Universidad catolica del Ecuador). (Acceso el 15 de mayo 2020)
- Jaime, S. (2011). *Por una educación con dignidad*, Perú: Ministerio de educación de Perú (MINEDU).
- Gómez M., I. (2015). *Fauna de la cordillera real*. (1º ed.). Bolivia: Nuevo milenio
- Cuesta P., F. (2012). *Biodiversidad y cambio climático en los andes tropicales*. Recuperado de http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/201357161125_gloria.pdf
- Muñoz J., J (1993). *4 geomorfología general*. Recuperado de <https://onggem.files.wordpress.com/2011/01/muc3b1oz-1995-la-biblia.pdf>
- López, L. (2003). Estrategias de arquitectura bioclimática (Diplomado internacional). Recuperado de http://ubonline.ags.up.mx/librosdigitales/ESTRATEGIAS_BIOCLIMATICAS_EN_ARQUITECTURA.pdf
- Ministra del ambiente: Mapa nacional de ecosistemas del Perú. (2015). Ministerio del ambiente. Recuperado de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/309735/Memoria_descriptiva_mapa_Nacional_de_Ecosistemas.pdf
- Khor, F. (25 de diciembre de 2013). Comunidades alto andinas [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://agendaglobal.redtercermundo.org.uy/2013/10/23/comunidades-altoandinas-del-peru/>
- CONGRESO DE LA REPUBLICA. (2015). Informe temático N° 154/2014-2015- Características de las zonas Altoandinas en el Perú. Recuperado de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/28562E72A7D29A9205258052005DCB21/\\$FILE/79_INFTEM154_2014_2015_ASI_D_IDP_CR_altoandinas.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/28562E72A7D29A9205258052005DCB21/$FILE/79_INFTEM154_2014_2015_ASI_D_IDP_CR_altoandinas.pdf)

- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS E INFORMATICA. (2017). Crecimiento y distribución de la población total, 2017. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1673/libro.pdf

ANEXOS



ANEXO Nº2

**“IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO
PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS
EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO”**

**ENTREVISTA A DOCENTE DE UN EQUIPAMIENTO EDUCATIVO RURAL
(MODELO DE ENTREVISTA)**

Fecha: 26/06/2020

Nombre de entrevistada:

Trabaja en:

OBJETIVO: Evaluar el confort térmico en los equipamientos educativos rurales.

El confort térmico, es la sensación de bienestar (sensación de NO frío y NO calor = Neutra) que siente el individuo al estar dentro de una edificación.
La infraestructura educativa, es el espacio físico de la educación que se conforma por edificaciones con sus servicios básicos y mobiliarios. (según la MINEDU)

-A continuación, se realizarán una serie de preguntas para identificar el confort térmico en los equipamientos educativos según la perspectiva del usuario.

- **CONFORT TÉRMICO** (*Factores ambientales y personales*)
 1. EN TODO ESTE TIEMPO QUE HA HABITADO EN LA ZONA, **¿CÓMO PERCIBE EL CLIMA DEL LUGAR A LO LARGO DEL AÑO?**
 2. **¿CUÁL ES LA SENSACIÓN TÉRMICA EN LOS AMBIENTES INTERIORES DE SU CENTRO DE LABORES?**
 3. **¿CUÁL ES LA SENSACIÓN TÉRMICA EN LOS AMBIENTES EXTERIORES DE SU CENTRO DE LABORES?**
 4. EN RESUMEN, **¿QUÉ SENSACIÓN TÉRMICA CREE UD. QUE POSEE SU CENTRO DE LABORES?**



5. **¿CUÁLES SON LAS ACTIVIDADES QUE MÁS SE REALIZAN EN EL CENTRO EDUCATIVO Y, QUE TANTO DESGASTE FÍSICO PERCIBE EN LOS ALUMNOS?**
- **EQUIPAMIENTO EDUCATIVO** (*Zona de influencia, infraestructura y ambientes indispensables*)
6. **SEGÚN SU PUNTO DE VISTA ¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES DEFICIENCIAS DEL EDIFICIO DE SU CENTRO EDUCATIVO?**
7. **¿CUÁL ES LA RELACIÓN QUE CREE UD. DEBE EXISTIR ENTRE LA CALIDAD DEL EDIFICIO EDUCATIVO PARA EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES Y EL DESEMPEÑO DEL DOCENTE? ¿EN QUÉ ASPECTOS SE PUEDE VERIFICAR?**
8. **DE ACUERDO A LO ANTERIOR, ¿CÓMO JUZGARÍA UD. LA CALIDAD DEL EDIFICIO EDUCATIVO EN EL QUE LABORA? ¿QUÉ RESULTADOS DEMUESTRAN LO QUE SEÑALA?**
9. **DADAS LAS DIFERENCIAS ENTRE LA VIDA URBANA Y LA RURAL O SEMIRURAL, ¿QUÉ CONSIDERACIONES Y AMBIENTES ESPECIALES CONSIDERA UD. QUE DEBERÍAN DARSE EN LOS EDIFICIOS EDUCATIVOS DE LAS ZONAS RURALES? TENIENDO EN CUENTA QUE LA NECESIDAD DE ESTA POBLACIÓN NO ES IGUAL A LA URBANA (TANTO EN LO ECONÓMICO, CULTURAL Y SOCIAL)**
- **PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA** (*Características del usuario y demanda de los ambientes indispensables*)
10. **SEGÚN LAS ACTIVIDADES QUE LOS ESTUDIANTES Y DOCENTES REALIZAN EN LOS AMBIENTES EDUCATIVOS PRINCIPALES. ¿QUÉ DEFICIENCIAS NOTA EN ESTOS (AMBIENTES)?**
11. **SEGÚN SU PROPIA EXPERIENCIA Y CRITERIO, ¿PODRÍA MENCIONAR LAS CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES QUE DEBERÍAN TENER ESOS AMBIENTES?**



ANEXO Nº 3

**“IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO
PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO EN LOS EQUIPAMIENTOS
EDUCATIVOS DE LA PROVINCIA DE PUNO”**

**ENCUESTA A NIÑOS DE UN EQUIPAMIENTO EDUCATIVO RURAL
(MODELO DE ENCUESTA)**

Fecha:

Colegio:

Edad:

OBJETIVO 3: Evaluar el confort térmico en los equipamientos educativos de nivel primario de la provincia de Puno.

El confort térmico, es la sensación de bienestar (sensación de NO frío y NO calor = Neutra) que siente el individuo al estar dentro de una edificación.
La infraestructura educativa, es el espacio físico de la educación que se conforma por edificaciones con sus servicios básicos y mobiliarios. (según la MINEDU)

-A continuación, se realizarán una serie de preguntas para identificar el confort térmico en los equipamientos educativos según la perspectiva del usuario. Se puede marcar más de una opción en las preguntas que sean necesarias, leer atentamente.

○ **CONFORT TÉRMICO** (*Factores ambientales y personales*)

¿CÓMO PERCIBE EL CLIMA DEL LUGAR A LO LARGO DEL AÑO?

Frío Normal Muy frío

¿CÓMO SE SIENTE EN LOS AMBIENTES INTERIORES DE SU COLEGIO?

Caliente Normal Frío Muy Frío

¿CÓMO SE SIENTE EN LOS AMBIENTES EXTERIORES DE SU COLEGIO?

Caliente Normal Frío Muy Frío

¿CUÁLES SON LAS ACTIVIDADES QUE MÁS SE REALIZAN EN SU COLEGIO?



escribir/leer Pintar Jugar Educación
física

QUE TANTO TE CANSAS REALIZANDO LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES

- DE APRENDIZAJE

En el Aula de clase

Mucho poco Nada

En los Talleres

Mucho poco Nada

En los Espacio exteriores

Mucho poco Nada

- RECREATIVAS

En el patio (Jugar)

Mucho poco Nada

¿CÓMO CONSIDERAS LA CALIDAD DE TU COLEGIO?

Buena Mala Regular

¿QUÉ OTROS AMBIENTES TE GUSTARIA QUE TENGA TU COLEGIO?

- **PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA** (*Características del usuario y demanda de los ambientes indispensables*)

¿QUÉ COSAS NEGATIVAS NOTAS EN LOS AMBIENTES DE TU COLEGIO?
