



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

TÍTULO:

CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR

EN EL VALLE DEL COLCA

Autor: Bach. Arq. Romano Garavito-Salini Casas

Director: Dr. Arq. Pablo Cobeñas Nizama

LIMA, PERÚ

2017

<i>Contenido</i>	<i>Pág.</i>
CAPÍTULO I	5
INTRODUCCIÓN	5
1. Planteamiento del problema	6
2. Objetivos	8
2.1 Generales.....	8
2.2 Específicos	8
3. Alcances y limitaciones	9
 CAPÍTULO II	 10
MARCO TEÓRICO	10
1. Antecedentes	10
2. Base teórica	15
2.1 Teorías de diseño de espacios educativos	15
2.2 Teorías de arquitectura vernácula	17
3. Arquitectura Vernácula	18
3.1 Arquitectura Vernácula Peruana	20
3.2 Arquitectura Vernácula del Valle del Colca	22
4. Conclusiones	28
 CAPÍTULO III	 29
ESTUDIO DEL DISTRITO DE YANQUE	29
1. Descripción general del distrito de Yanque	29
2. Estudio de aspectos socio-económicos	31
2.1 Población	31
2.2 Actividades económicas	34
2.3 Vivienda y entorno urbano.....	38
2.4 Saneamiento básico	42

3. Estudio de infraestructura educativa local	44
3.1 Prototipos de Centros educativos en Yanque	47
3.2 Estado de las escuelas en Yanque	47
3.3 Conclusiones.....	52
CAPÍTULO IV	54
DISEÑO DE ESPACIOS EDUCATIVOS	54
1. Antecedentes del diseño de centros educativos en el Perú	54
2. Criterios de selección de terrenos	64
2.1 Aspectos Físico – Ambientales	64
2.1.1 Urbanísticos.....	64
2.1.2 Aspectos Topográficos	66
2.1.3 Aspectos Geotécnicos	66
2.1.4 Aspectos Paisajísticos.....	67
2.1.5 Aspectos Climáticos.....	67
3. Criterios espaciales - MINEDU	68
3.1 Aulas	68
3.2 Sala de usos múltiples	69
3.3 Laboratorios	70
3.4 Centro de recursos educativos.....	72
3.5 Comedor – Cocina	73
3.6 Auditorio.....	74
3.7 Ambientes administrativos.....	75
3.8 Servicios Higiénicos	75
4. Criterios generales para el diseño	76
5. Criterios de organización	78
6. Programación previa al proyecto	80
7. Consideraciones para el diseño según zona climática	82
8. Criterios de confort	98
9. Criterios de seguridad	101

CAPÍTULO V	106
EL PROYECTO	106
1. Introducción	106
2. Ubicación del terreno	108
2.1 Características del terreno	110
3. Descripción del proyecto	112
4. Criterios de diseño	113
4.1 Terreno	113
4.2 Organización	113
4.4 Climatológicos	116
5. Programa Arquitectónico	118
6. Memoria descriptiva	119
7. Proyecto: Lista de planos	131
Bibliografía	132

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La política educativa en el Perú es uno de los problemas más urgentes que se deben reformar en la actualidad, es importante contar con un sistema educativo eficiente y que sea uno de los pilares del desarrollo del país. El estado actual de la educación en el país es crítico, las evaluaciones nacionales (*Evaluaciones nacionales del rendimiento escolar, 2001 – 2004*) e internacionales (*Pisa, 2009*) que miden el nivel académico de los escolares muestran un gran déficit en el rendimiento y reporta las diferencias entre la educación en escuelas estatales y en zonas rurales respecto a la educación en escuelas privadas que se encuentran en zonas urbanas.

En la última década, los gobiernos han dispuesto medidas para enfrentar el problema de la educación en el Perú, el aumento en las remuneraciones de los profesores, la implementación de las escuelas con materiales educativos, son algunas de las medidas que se tomaron sin tener una mejora significativa.

Somos un país demasiado inequitativo en términos de calidad educativa, habiendo diferencias catastróficas entre regiones, en las pruebas de evaluación censal estudiantil (ECE), vemos con mayor preocupación el ámbito rural, donde se presentan cifras alarmantes, solo el 23% de los locales educativos accede a los tres servicios básicos, el 9% requiere reparación parcial y el 20% demanda reparación total. Según el ministerio de educación en el año 2014 solo para cerrar las brechas de infraestructura de las instituciones educativas públicas se requiere una inversión de 56 000 millones de soles y un esfuerzo fiscal de alrededor de 20 años. Siendo contradictorio y preocupante la mala gestión de la ejecución de presupuesto en el sector educación que según el vicepresidente del consejo nacional

de educación (CNE) Hugo Díaz, el ministerio de educación anualmente devuelve 2 850 millones de soles al tesoro público.

Dentro del sistema educativo nacional, podemos encontrar diferentes modalidades de educación, las cuales velan por la inclusión de niños, adolescentes, jóvenes y adultos al sistema educativo. Entre estas modalidades tenemos a la Educación Básica Especial, la Educación Básica Regular, alternativa y Técnico Productiva. El siguiente trabajo de tesis se centrará en la Educación Básica Regular, para la cual se requieren criterios que fijen las necesidades de espacios físicos, en función de las necesidades educativas de la población hacia quien va dirigida. La Educación Básica Regular establece los logros educativos por niveles: Nivel Inicial, Nivel Primaria y Nivel Secundaria.

Cuadro N.00: Estructura de la Educación Básica Regular

Estructura de la Educación Básica Regular												
Niveles	Inicial		Primaria				Secundaria					
Ciclos	I	II	III	IV	V	VI	VII					
Edad - Grados	años	años										
	0 a 2	3 a 5	1°	2°	3°	4°	5°	6°	1°	2°	3°	4°

Fuente: Norma técnica para el diseño de locales de Educación Básica Regular – Ministerio de Educación

1. Planteamiento del problema

El déficit de locales educativos, la inadecuada infraestructura educativa existente, la mala ubicación de centros educativos, son algunos de los principales problemas que obstaculiza el desarrollo de la educación en el país, la ineficiencia en el diseño y la falta de conocimiento de las distintas realidades que viven los niños y jóvenes de nuestro país son impedimentos para el desarrollo de espacios escolares adecuados que satisfagan a los estudiantes, el problema en gran parte se centra en las zonas rurales con un índice mayor de centros educativos que no cuentan con los servicios básicos (electricidad, agua,

alcantarillado y telefonía) y en muchos casos no habiendo infraestructura educativa adecuada en la zona.

Las diferencias en infraestructura conlleva a un problema en la calidad educativa, *¿cómo exigirles a los niños y jóvenes que tengan un buen rendimiento, si no cuentan con espacios adecuados para desarrollarse?*; es una gran brecha que el estado está obligado a trabajar a futuro. Por otro lado, existen muchos problemas sociales dentro de las zonas rurales que impiden el desarrollo de la educación, como las remuneraciones a los profesores, la falta de instituciones educativas, la pésima gestión de los presupuestos, entre otras.

En el departamento de Arequipa, provincia de Caylloma, en el Valle del Colca, existen pequeños pueblos a lo largo del cauce del río Colca, en estos pueblos la mayoría de los niños y jóvenes no cuentan con acceso a una educación de calidad, siendo una de las causas principales y a la cual se le dará mayor énfasis en el desarrollo de la tesis, la falta de infraestructura escolar, con espacios diseñados para el correcto desarrollo de su educación.

Yanque, es un distrito ubicado en la provincia de Caylloma en Arequipa, donde la falta de infraestructura y la falta de inversión en el sector educativo, trae problemas de desarrollo en el ámbito de la educación básica regular, con mayor énfasis en las zonas rurales. En Yanque, en su mayoría los centros educativos existentes son obra de organizaciones privadas (ONG), quienes se preocupan y le dan mayor importancia al desarrollo educativo de niños y jóvenes y su inclusión al sistema educativo nacional, en países sub desarrollados como el nuestro. La educación para niños y jóvenes en Yanque, requiere una reforma en cuanto a las metodologías de enseñanza e infraestructura, que vayan acorde

a la educación que se brinda en países desarrollados, solo así podremos ver a futuro, el desarrollo del Distrito de Yanque.

2. Objetivos

2.1 Generales

Proponer un proyecto arquitectónico de un Centro de Educación Básica Regular en el distrito de Yanque, departamento de Arequipa, el cual se integre al entorno existente, con el fin de brindar una infraestructura adecuada para el desarrollo de una educación de calidad que satisfaga a los usuarios.

2.2 Específicos

1. Analizar la realidad del lugar para identificar las variables que tengan relación con el proyecto.
2. Determinar los componentes arquitectónicos espaciales del lugar y elaborar la programación arquitectónica que satisfaga el desarrollo de una educación de calidad y que satisfaga las necesidades de los usuarios.
3. Lograr que la propuesta mantenga el equilibrio entre el objeto arquitectónico y el paisaje natural existente de tal manera que genere menor impacto negativo en el contexto.

3. Alcances y limitaciones

Alcances

La investigación comprende el estudio del contexto del valle del Colca que permite identificar y analizar las características de las variables que tengan incidencia en la elaboración del diseño arquitectónico, de esta manera determinar los requerimientos del usuario para lograr los objetivos propuestos dentro de la realidad estudiada. La propuesta plantea satisfacer la demanda de la población de los centros poblados del ámbito micro regional del valle del Colca y la solución arquitectónica se elaborara a nivel de un anteproyecto integral; su desarrollo a nivel de proyecto comprenderá, la parte las importante del anteproyecto y se aplicaran en la propuesta constructiva materiales de la zona como el sillar y la piedra que permita justificar una arquitectura sostenible. La tesis se desarrollara cumpliendo las exigencias señaladas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, para obtener el título de Arquitecto.

Limitaciones

- Luego de realizar la búsqueda de información a través de escritos y documentos en internet, no se logró obtener la suficiente información del lugar debido a que se localiza en una zona rural, donde existe limitada información respecto al tema estudiado.
- El terreno elegido para el desarrollo del proyecto al no encontrarse en una zona urbana, dificultó la adquisición de planos de zonificación y parámetros urbanos, ya que no se encuentra dentro del plan de desarrollo urbano.

- La lejanía del lugar y el difícil acceso a la zona fueron limitaciones para estar en constante contacto con la realidad del lugar para el desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes

Los siguientes proyectos contienen características arquitectónicas, que brindan espacios educativos de calidad, a su vez generan un gran impacto social dentro de la comunidad donde se han realizado.

Plan selva, Perú

El plan selva es un proyecto realizado por el Ministerio de Educación en el año 2016, que aborda el problema de la educación en la selva peruana. El plan selva se proyecta a reducir la brecha en infraestructura en zonas rurales de la amazonia. El equipo a cargo del proyecto ha desarrollado una serie de módulos los cuales se adaptan a los requerimientos de cada lugar, ya sean pequeños colegios, internados o grandes instituciones educativas siendo estos espacios flexibles que se adecuan a diversos usos.

Foto N.01: Plan Selva



Fuente: www.Archdaily.com

Este proyecto no solo es importante porque atiende a una población aproximada de 1000 niños desatendidos en temas de educación, sino también porque el proyecto muestra al arquitecto en un rol fundamental en el desarrollo de proyecto como este, siendo el principal gestor.

Los colegios modulares del plan selva se caracterizan por su fácil instalación en las zonas rurales de la selva en donde la construcción de un colegio convencional sería muy complicado, tienen una garantía de uso de 15 años y están pensados para una fácil reparación con materiales de la zona en caso de cualquier emergencia. El objetivo de este proyecto es dar una mano a la educación de la selva peruana la cual ha estado muy descuidada en las últimas décadas.

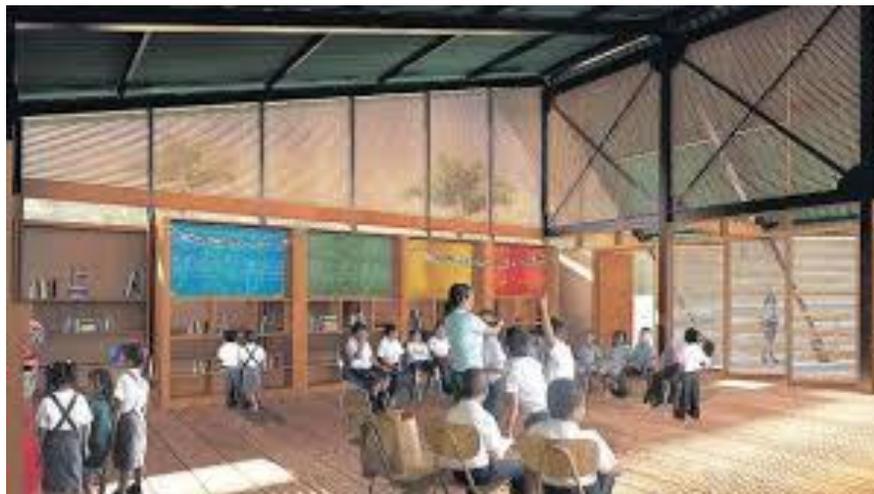
Este proyecto es una gran iniciativa del Ministerio de educación, la cual se espera que se desarrollen en mayor cantidad, en diferentes regiones del país, adecuándose a cada una de ellas con el fin de brindar espacios educativos adecuados en zonas rurales.

Foto N.02: Plan Selva



Fuente: www.Archdaily.com

Foto N.03: Plan Selva



Fuente: www.Archdaily.com

Hospedaje Los Horcones de Túcume, Lambayeque, Perú

El hospedaje rural "Los Horcones de Túcume", diseñado y construido en el año 2002 por los arquitectos peruanos Jorge Burga Bartra y Rosana Correa, se ubica en las cercanías del complejo arqueológico de Túcume, en el departamento de Lambayeque. Este proyecto, ganador del Hexágono de Oro en la X Biental de Arquitectura del Perú, destaca por su lograda adaptación al entorno cultural y la reinterpretación contemporánea de técnicas constructivas ancestrales en adobe, madera y quincha. Estos rasgos otorgan un carácter atemporal a la edificación, convirtiéndola en un referente de la arquitectura que responde eficazmente a las condicionantes específicas del paisaje y las tipologías vernáculas en las que se encuadra.

En cuanto al diseño, según el Arq. Burga el resultado de este proyecto es de un trabajo artesanal y fue planteado como un acto participativo donde se juntaron conocimientos tradicionales con ideas innovadoras que expresan juntas la cultura del lugar.

Foto N.04: Hospedaje Los Horcones de Túcume



Fuente: www.Archdaily.com

En la construcción del proyecto se tuvo como principal criterio la utilización de los recursos existentes en el lugar, lo cual hizo que el proyecto tenga la participación de la mano de obra local y se puedan utilizar materiales del sitio.

Este proyecto es elegido como referente debido a que es un ejemplo muy claro de Arquitectura Vernácula en el Perú. Muestra la relación que puede tener el objeto arquitectónico con el entorno rural donde se encuentra y revive la cultura de un lugar representada en el diseño y los materiales que se utilizan en el proyecto.

Escuela Primaria Gangouroubouro, Chad, África

La escuela primaria de Gangouroubouro es un proyecto realizado por LEVS Architecten en el año 2013, ubicado en el país de Chad, en el continente africano. La arquitectura de la escuela refleja una conexión entre las tradiciones constructivas de la zona, la cultura y la función. El proyecto está compuesto por 3 aulas comunes, una zona administrativa y un bloque con instalaciones sanitarias.

Este tipo de proyectos vienen siendo realizados por la firma LEVS Architecten en la zona de África, donde pretenden brindar a los niños y jóvenes escolares espacios adecuados para el estudio utilizando una arquitectura tradicional de la zona, que ofrezca la posibilidad de un aspecto arquitectónico diferente y a la vez sea confortable para el usuario.

Foto N.05: Pabellón de la Escuela Gangouroubouro



Fuente: www.Archdaily.com

Escuela Primaria en Gando, Burkina Faso, África

Este proyecto está ubicado en el país de Burkina Faso, África. Y fue realizado por KERÉ Architecture, en el año 2008. Fue construido debido a la demanda de espacios escolares en la región de Gando, en este proyecto se utilizó la mano de obra local y materiales locales. El proyecto está compuesto por espacios que albergan a 120 estudiantes.

Luego de la construcción de esta escuela, esta se convirtió en un hito dentro de la comunidad debido a su calidad arquitectónica, que representaba a la comunidad de Gando. Esto se convierte en un aspecto importante para tomarlo como referente debido a que esto representa la influencia que puede tener un objeto arquitectónico dentro de una comunidad, más aun si este fue construido por los mismo habitantes y construido con materiales locales utilizando una arquitectura típica.

Foto N.06: Pabellón de la Escuela Primaria Gando



Fuente: www.Archdaily.com

Foto N.07: Pabellón de la Escuela Primaria Gando



Fuente: www.Archdaily.com

2. Base teórica

2.1 Teorías de diseño de espacios educativos

Según el arquitecto estadounidense de la universidad de Harvard Frank Locker, quien cuenta con una vasta experiencia en la arquitectura educacional y diseñando ambientes óptimos para el aprendizaje postula que nos estamos limitando a replicar, literalmente, el modelo espacial de las cárceles, sin interés alguno de estimular una formación integral, flexible y versátil.

En las diversas entrevistas que se le han realizado al Arquitecto Locker, explica cómo se sigue repitiendo la fórmula del siglo XX: profesores transmitiendo un conocimiento rígido y básico; de carácter unidireccional y masivo a las nuevas generaciones, a pesar de que todos los estudiantes poseen distintas motivaciones, intereses y habilidades. La comparación con la cárcel no es antojadiza, “¿Usted

con que relacionaría una fila de salones a puerta cerrada con un corredor en el que no se puede estar sin permiso y una campana que ordena entrar, salir, terminar o comenzar clases?”. Pregunta Locker.

Según el profesor de Harvard, “ las escuelas deben permitir la existencia de una comunidad, donde hayan espacios para grupos de estudiantes de varios tamaños, que en un mismo lugar puedan hacerse actividades simultaneas y que tengan herramientas para facilitar el aprendizaje activo”; en donde “los estudiantes dejen de ser anónimos y evitan problemas de convivencia. Son lugares en donde el director y los profesores realmente conocen a sus alumnos”.

Todas estas teorías sobre el diseño de espacios educativos están ligas a un contexto específico ya sea histórico, social, económico, geográfico y perceptual; que presente el lugar donde se desarrollara el proyecto educativo, teniendo en cuenta todos estos aspectos se lograra generar espacios de calidad.

2.2 Teorías de arquitectura vernácula

Según el Arquitecto Jorge Burga Bartra, en sus escritos en el libro “Arquitectura Vernácula Peruana”, publicado en el año 2010.

La arquitectura vernácula surgió de la relación directa del ser humano con los materiales disponibles en la búsqueda de proveerse de un cobijo que lo proteja de las condiciones climáticas imperantes, seleccionando los materiales y procesándolos dentro de un sistema constructivo elemental, que cada vez se fue haciendo más complejo, depurándose a lo largo de los años, desapareciendo lo accesorio y quedando lo importante, aquello fue integrándolo al acervo cultural del lugar. (Burga 2010:12)

Burga, relata que la variante vernácula de la arquitectura popular ha tenido expresiones múltiples a lo largo de la historia. De ella bebió la arquitectura monumental, utilizando sus sistemas constructivos y sus materiales, también podemos afirmar que es el origen y el principio de la propia tecnología arquitectónica. En ese origen podemos ubicar los sistemas constructivos elementales que definen ciertos tipos arquitectónicos básicos de gran alcance, a partir de los cuales surgen los estilos.

En sus orígenes, el hombre adoptó cuevas donde guarecerse y las adaptó convirtiéndolas en su refugio y vivienda. Por otro lado las llanuras áridas, sin árboles ni piedras plantearon otras exigencias para responder al reto de cubrir espacios. La respuesta fue entonces el uso del adobe y el ladrillo con los que se construyeron muros, cúpulas y bóvedas, generándose una arquitectura acorde a esos elementos.

En las regiones donde se encontró la piedra, el hombre aprendió a tallarla originando el sistema constructivo de columna y dintel. En nuestro medio, los incas usaron la piedra para hacer dinteles, combinándola con techos de madera y paja. La posibilidad de disponer de árboles y sus hojas permitió el desarrollo de sistemas de columnas, vigas y tijerales de diverso tipo, de la misma manera que, ante la necesidad de trasladarse de un lugar a otro, este habitante nómada edificó tiendas de tela o de

pieles con sensores, varas, y estacas, de modo de llevar siempre consigo un equipamiento que le diera sombra y lo abrigara en las noches frías del desierto, es decir: su hogar.

En nuestro medio, con tantos ecosistemas y disponibilidad de materiales, tuvimos expresiones de casi todos los sistemas constructivos señalados anteriormente con variantes distintas e interesantes.

En las últimas décadas, la preocupación por el medio ambiente ha hecho re surgir muchas corrientes arquitectónicas populares que se han visto opacadas a lo largo del tiempo por el modernismo y los avances tecnológicos de la época. El excesivo consumo energético que hoy afecta al medio ambiente es producido en gran magnitud por la construcción, es por ello que se le da ha dado mayor importancia a este tipo de corrientes arquitectónicas, que ofrecen soluciones ambientales y de bajo consumo energético.

La arquitectura vernácula podría describirse como la manera más tradicional dentro de nuestro país de construir y hacer arquitectura, en un país con un bagaje cultural tan amplio como el nuestro y con una diversidad de pisos ecológicos, es lógico que se tenga una gran cantidad de expresiones arquitectónicas vernáculas.

3. Arquitectura Vernácula

Lo vernáculo, está asociado a la identidad de las personas que viven en un lugar, está asociado con su cultura, con sus creencias, con sus costumbres, a su historia y a su memoria, podríamos decir que es la expresión colectiva de un grupo de personas. Todo ello se puede ver reflejado en la arquitectura, en la búsqueda del hombre por hallar un espacio donde vivir, por encontrar como protegerse de las lluvias,

de idear estructuras que le permitan cruzar ríos y de construir templos donde puedan adorar a sus deidades.

La arquitectura vernácula es única, sus formas, sus estructuras, sus soluciones a problemas climáticos y demás aspectos, se encuentran relacionados directamente al ambiente, a las necesidades de su gente, a su cultura, a la simbología típica de la cultura que las produjo.

Es la única corriente arquitectónica que no necesita los conocimientos de un arquitecto para su realización, simplemente surge de la relación del ser humano y el medio ambiente, en busca de respuestas a sus necesidades.

“¿Rescatar?, ¿Por qué rescatar si estas técnicas están vivitas?”, (José Luis Huelvas, maestro constructor de san Cayetano – Colombia, libro técnicas vernáculas 2015).

Esta frase nos devuelve a una realidad en la que vivimos, no todas las personas tienen acceso a las facilidades que nos trae consigo la “modernidad”, esa modernidad que a su vez nos trae tantos problemas que no sabemos cómo resolver con tantos avances tecnológicos.

Es por ello, que estas técnicas siguen vivas hasta el día de hoy, y son utilizadas en todo el mundo, por distintas culturas, en distintos medios, con distintos climas y relieves, siendo la mejor manera de responder frente a las adversidades que nos da la naturaleza y de cuidar y mantener el bien público más grande que tenemos, el paisaje.

El paisaje es un bien inestimable, del cual no tenemos conciencia y se está destruyendo poco a poco en las zonas rurales mayormente, donde existe el emplazamiento de proyectos de gran envergadura, los cuales solo destruyen el entorno natural y la cultura de la zona, esta es una de las tantas razones por

las cuales la arquitectura vernácula se va desplazando, a causa de esta modernidad, que lo único que hace es que perdamos nuestra identidad.

No solo esta modernidad arquitectónica, que invade las zonas rurales, es la causante de la pérdida de las técnicas vernáculas, sino también, las personas que las realizan, poco a poco han ido interesándose más por la búsqueda de esta “modernidad” al construir, dejando de lado lo vernáculo y desapareciendo la transmisión de estas técnicas a las nuevas generaciones.

En los últimos años, se ha visto un gran interés de los arquitectos modernos, de reutilizar en proyectos, las técnicas vernáculas de cada localidad, las cuales aportan soluciones inmediatas a problemas climáticos, estructurales, sociales, etc. Es por ello que la combinación de estas técnicas vernáculas, con las técnicas modernas y la gran gama de materiales que hoy existen , llevadas de la mano, generan proyectos muy interesantes, con un impacto muy grande dentro de las comunidades, principalmente rurales, donde se puede adecuar y utilizar de mejor manera esta combinación de técnicas como le hemos denominado. Nos estamos dando cuenta que las respuestas arquitectónicas que buscamos, para responder a temas como los cambios climáticos, que hoy nos afectan a todos por el calentamiento global, las tenemos dentro de las técnicas vernáculas.

3.1 Arquitectura Vernácula Peruana

El Perú es considerado un país pluricultural, donde existen diferentes comunidades que se forman a partir de distintas maneras de pensar, sentir y actuar, nuestra pluriculturalidad se debe a las diferentes manifestaciones culturales autóctonas que existen y legados históricos que se mantienen de generación en generación. Una cultura puede expresarse y ser comprendida por varios aspectos y uno

de ellos es su arquitectura, mediante su trama urbana, sus soluciones estructurales y materiales, sus técnicas constructivas, podemos expresar todo lo que se refiera a la cultura de un lugar.

Para poder hablar de arquitectura vernácula en el Perú, debemos mencionar una de las características principales que hace realidad, tener un legado a lo largo de los años de este tipo de arquitectura, y es la geografía, ya que, la arquitectura vernácula nace de una necesidad primaria del hombre de contrarrestar a los fenómenos ambientales existentes dentro de su entorno natural.

Nuestro país cuenta con tres regiones que la dividen, al margen izquierdo junto al océano pacífico tenemos a la costa, con el 10% del territorio nacional, una extensa franja de desierto de 2414 kilómetros (uno de los más áridos del mundo), que a pesar de estar en una zona tropical cuenta con un clima árido y húmedo, el cual se explica por la presencia de la corriente de Humboldt proveniente de la Antártida.

La sierra peruana, conforma el 30 % del territorio nacional aproximadamente, donde se encuentra la cadena de montañas más joven y larga del mundo “*Los Andes*”, teniendo una gran cantidad de microclimas, generados por su geografía, caracterizándose por climas áridos, sub-tropicales y fríos en las zonas de puna, donde se encuentra el imponente Nevado Huascarán el tercero más alto de América.

Por último, tenemos la selva amazónica siendo la parte más extensa del país ocupando casi un 60% del territorio nacional, en la selva tenemos la mayor biodiversidad y endemismo del planeta gracias a sus diferentes pisos ecológicos y eco- regiones.

Por lo expuesto, sabemos que en el Perú, tenemos diversas expresiones culturales las cuales junto a la arquitectura típica que se genera en cada lugar, responden a un tipo de geografía y clima específico de cada zona, utilizando materiales disponibles en la región, sin seguir un estilo específico, ni estar proyectada por un especialista, todo esto caracteriza a la arquitectura vernácula.

En nuestro país, progresivamente se va generando mayor interés en la investigación de técnicas constructivas vernáculas y en descubrir todas las posibilidades que nos da este tipo de arquitectura, en cuanto a materialidad, espacialidad, funcionalidad, etc. La influencia de la arquitectura contemporánea hace que muchas veces no tengamos en cuenta estas técnicas locales dentro de nuestros proyectos siguiendo corrientes arquitectónicas de otros lugares que no reflejan la realidad que vive nuestro Perú.

3.2 Arquitectura Vernácula del Valle del Colca

3.2.1 El Cañón Del Colca

Ubicado al norte de la ciudad de Arequipa, a una distancia de 161 km, se encuentra el Valle del Colca. Es la parte sierra de la provincia de Caylloma, cuya capital es Chivay, se eleva hasta los 5597 msnm en la emblemática Cordillera del Mismi. Por sus características espaciales el valle del colca, es la superficie densamente más poblada en la provincia de Caylloma, existen 16 asentamientos a los largo de los 140 km de extensión que posee, de este a oeste, entre Tisco y Tapay, estas poblaciones se encuentran distribuidas en distintas altitudes, como se observa en el Cuadro N.01.

Cuadro N.01. Ubicación geográfica de los 16 distritos del Valle del Colca

ZONA	DISTRITO	UBICACIÓN	ALTITUD
Puna	Tuti y Sibayo	Margen derecho del rio colca	+ 3700 msnm
Puna	Callali , Canocota y Tisco	Margen izquierdo del rio colca	+ 3700 msnm
Quechua - Suni	Coporaque , Ichupampa,Lari,Madrigal y Tapay	Margen derecho del rio colca	3350-3650 msnm
Quechua - Suni	Chivay , Yanque , Achoma , Maca y Pinchollo	Margen izquierdo del rio colca	3350-3650 msnm
Quechua baja	Cabanaconde	Margen izquierdo del rio colca	3287 msnm

Fuente: *Elaboración propia*

El cañón del Colca es una impresionante estructura geológica, con sus 3250 metros, es dos veces y media más profundo que el Cañón del Colorado, EE.UU (1400 metros) y es el segundo más profundo en el mundo, tan sólo superado en profundidad por el cañón de Cotahuasi (3535 metros), también localizado en Arequipa. El cóndor, ave andina cuya envergadura en vuelo es la más grande el planeta, suele enseñorearse sobrevolando los inmensos abismos, como un protagonista majestuoso y un espectador envidiable de este increíble paisaje.

Esta extraordinaria grieta alberga diversos climas y nichos ecológicos y ha permitido el desarrollo de diversas especies.

Foto N.08:
Vista panorámica del Valle del Colca



Fuente: *El Valle del Colca: un paisaje cultural dinámico en el sur del Perú*

Foto N.09:
Vista panorámica del Valle del Colca



Fuente: *El Valle del Colca: un paisaje cultural dinámico en el sur del Perú*

3.2.2 Reseña histórica

En la quebrada del Hatum Mayu (colca) existían dos grupos étnicos: los Collaguas, cuyo origen mítico partía del volcán Collaguata y cuya lengua era el aymara, tenían a su cargo la parte norte, este y sur del valle; y los Cabana, cuyo santuario religioso era el nevado de Walca Walca ubicado en el distrito de Cabanconde, controlaban la parte sur oeste del valle y su idioma era el quechua.

Los collaguas tenían dos cabeceras: los Lari Collagua y los Yanque Collagua. Yanque Collagua anansaya gobernaba toda la región y su principal sede era el pueblo de Coporaque. Estas etnias posiblemente se formaron durante la decadencia del Imperio Huari. Su actividad principal fue la agricultura. En la que demostraron dominio en el manejo de la Tierra y del agua.

Este sistema permitió conservar “las colcas”, trojas o pirwas (depósitos de alimentos). En todo el Valle del Colca se conservaron unos 7000 andenes en uso agrícola y más de 3000 sin cultivar.

Durante el apogeo del imperio del Tahuantinsuyo, el inca Mayta Capac llegó al colca y se estableció en el pueblo de Coporaque (sede principal de los Collaguas), en el poco tiempo de dominio inca la región se abasteció de recursos agrícolas, ganaderos y mano de obra. En el año 1540, los españoles ocuparon el valle del colca; en 1575, Francisco de Toledo instaura reformas estructurales para mejorar la explotación en el sistema colonial, una de estas medidas fue agrupar los ayllus en reducciones con la finalidad de mejorar el control político y la tributación del pueblo, sin embargo, lo que logró fue quebrar el modelo poblacional antiguo generaron la pérdida del control vertical y la conservación de los diferentes pisos ecológicos del colca.

Uno de los objetivos de la corona española fue propagar la religión católica, en el valle del colca fue impuesta por los religiosos franciscanos (1540-1560) destruyendo las creencias y religiosidad indígena.

En 1781, Caylloma fue ocupada por Mariano Condorcanqui, junto a su hermano, ejecutaron a los españoles y vencieron a los rebeldes.

A finales del siglo XIX, se da el auge del precio de la lana, que posibilita el crecimiento de la hacienda y la construcción de vías de comunicación, como el ferrocarril Arequipa – Cuzco. El pueblo de Chivay, se convierte en el principal centro de acopio y en 1932 pasa a ser la capital de la provincia de Caylloma.

En la década de los 40, se construye la carretera que conecta la ciudad de Arequipa con el distrito de Chivay, en los 70, se desarrolla el proyecto de majes, que impulsa el crecimiento del mercado laboral en la provincia, aunque no mejora las condiciones socio económicas de la población, sirve de impulso

para que varios organismos de promoción y desarrollo rural apoyen hasta la fecha a todo el sector del Valle del Colca.

3.2.3 Arquitectura del Colca

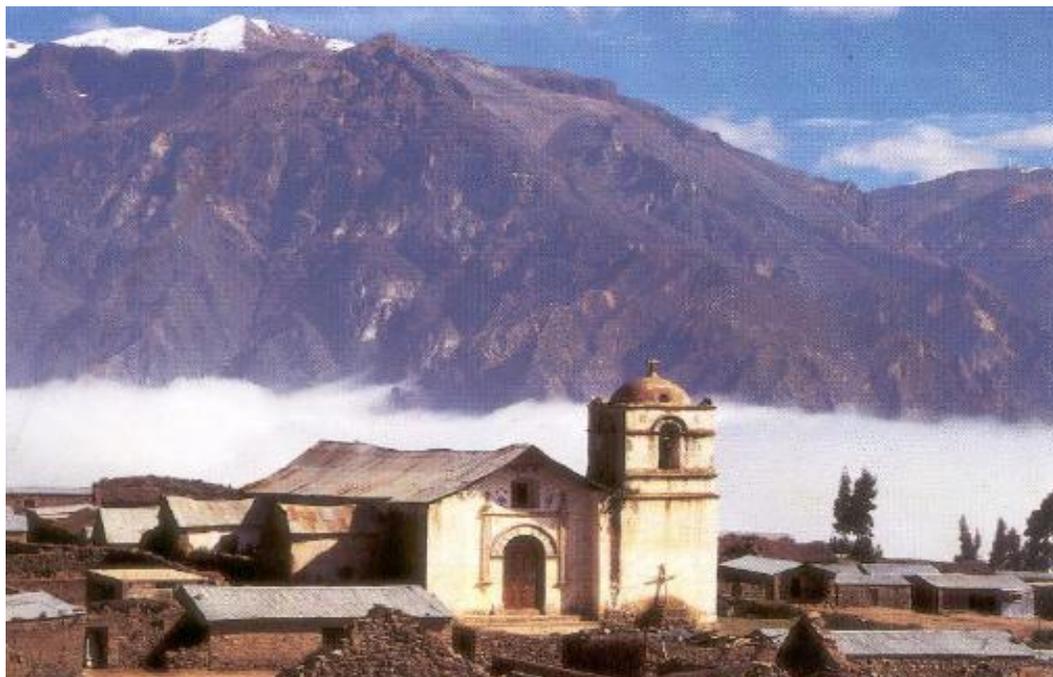
La formación de las reducciones coloniales en el valle del colca se dio alrededor de 1574, marcando el inicio del dominio hispano dentro del valle, estableciendo asentamientos a lo largo del territorio, reubicándolos para su mayor facilidad a la hora de cobrar tributos y catequizar a los indios. Los pueblos principales del colca de este a oeste, bajando por el valle son: Tisco, Sibayo, Callalli, Tuti, Chivay (capital actual de la provincia de Caylloma), Yanque, Coporaque, Achoma, Lari y Maca. Además de la trama urbana tradicional, la forma, materialidad y composición de su arquitectura cívica y doméstica, sobresalen las iglesias coloniales. Esta arquitectura religiosa es la que caracteriza principalmente la riqueza del patrimonio cultural existente en el Colca.

Foto N.10: Iglesia de Yanque



Fuente: *El Valle del Colca: un paisaje cultural dinámico en el sur del Perú*

Foto N.11: Pueblito de Pinchollo

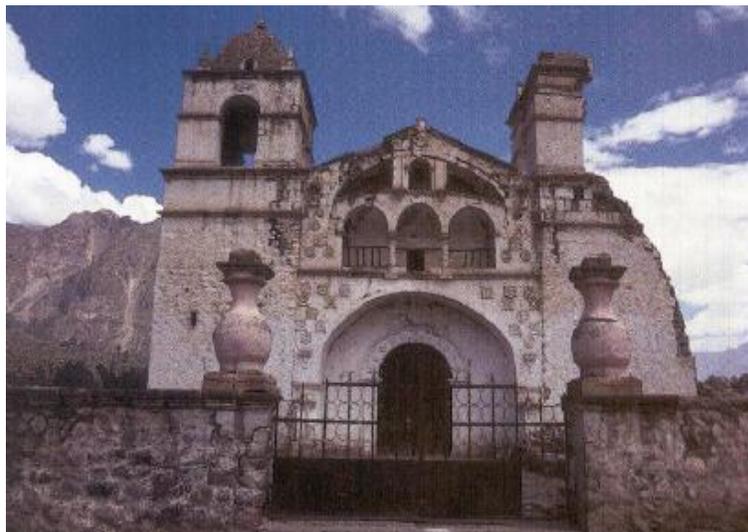


Fuente: *El Valle del Colca: un paisaje cultural dinámico en el sur del Perú*

Foto N.12: Iglesia de Maca



Foto N.13: Iglesia de Maca



Fuente: *El Valle del Colca: un paisaje cultural dinámico en el sur del Perú*

4. Conclusiones

- Podemos describir a la arquitectura vernácula como una corriente arquitectónica que trasciende en el tiempo, donde sus formas, técnicas y estilos se van adaptando a diferentes épocas, pero su esencia nunca cambia, siempre es la misma, que pasa de generación en generación.
- Responde a un tipo de clima específico, utilizando materiales de acuerdo a su entorno.
- Es una arquitectura coherente con la realidad existente.
- No está comprometida con tendencias estéticas, que se imponen en la era contemporánea.
- Esta arquitectura forma parte de un proceso de adaptación del ser humano con su entorno natural y la sociedad, como respuesta a los requerimientos sociales y ambientales, es la identidad de una comunidad y la muestra de la diversidad cultural que existe en el mundo.
- Proyectos ubicados en el Valle del Colca necesariamente deberían guardar relación con su entorno y la realidad socio económica del lugar.
- La arquitectura vernácula del Valle del Colca es un patrimonio vivo que tiene que llevarse de generación en generación y servir de identidad para el pueblo.

CAPÍTULO III

ESTUDIO DEL DISTRITO DE YANQUE

1. Descripción general del distrito de Yanque

El distrito de Yanque se encuentra ubicado en la parte central de la región del Colca, en la zona sur oeste de la provincia de Caylloma.

Grafico N.00: Ubicación del distrito de Yanque

UBICACIÓN POLITICA	
DEPARTAMENTO	AREQUIPA
PROVINCIA	CAYLLOMA
DISTRITO	YANQUE
UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
ALTITUD	3417 a 4500 M.S.N.M
LATITUD SUR	15°39'01"
LONGITUD OESTE	71°39'25"
TEMPERATURA MEDIA ANUAL	17°C
VERTIENTE	OCEANO PACIFICO
CUENCA	RIO COLCA
LIMITES GEOGRAFICOS DEL DISTRITO	
POR EL SUR	PROVINCIA DE AREQUIPA
POR EL NORTE	COPORAQUE, CHIVAY Y CALLALLI
POR EL ESTE	CALLALLI
POR EL OESTE	ACHOMA

Fuente: Arequipa Compendio estadístico 2008-2009 - INEI

Grafico N.01: Mapa del Perú



Departamento de Arequipa

Grafico N.02: Mapa político del Departamento de Arequipa por provincias



Provincia de Caylloma

Grafico N.03: Mapa del distrito de Caylloma por distritos



Distrito de Yanque

Accesibilidad:

El acceso al valle del colca es a través de la Panamericana Sur, vía asfaltada, que viene desde la ciudad de Arequipa, llegando a pampa cañahuas se toma el desvío que lleva al Distrito de Chivay, Capital de la Provincia de Caylloma.

Cuadro N.02: Accesibilidad al distrito de Yanque

TRAMO	DISTANCIA (KM)	TIEMPO	TIPO DE VIA
Arequipa – Chivay	160	3 h	Afirmada y asfaltada
Chivay - Yanque	7	10 min	Afirmada y asfaltada

Fuente: Arequipa Compendio estadístico 2008-2009 - INEI

2. Estudio de aspectos socio-económicos

2.1 Población

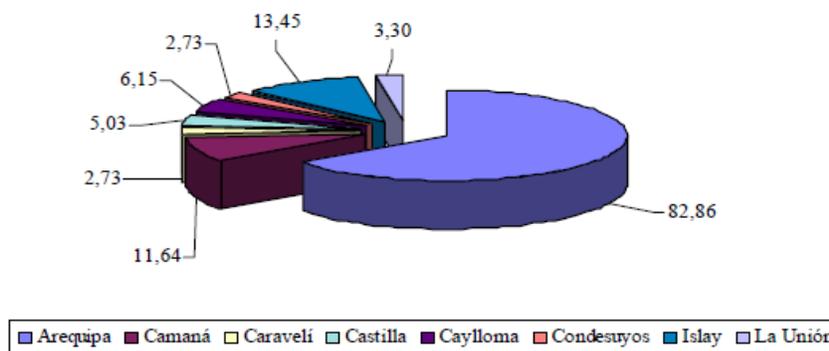
La provincia de Caylloma, donde se encuentra ubicado el Distrito de Yanque, es la tercera más poblada del departamento de Arequipa, y la segunda más grande en superficie, como se observa en el siguiente cuadro comparativo.

Gráfico N.04: Densidad poblacional del departamento de Arequipa por Provincias

Provincia	Población total censada	Superficie (km ²)	Densidad poblacional (hab/km ²)
Arequipa	864 250	10 43012	82.86
Camaná	53 065	4 558.48	11.64
Caravelí	35 928	13 139.41	2.73
Castilla	38 425	7 634.85	5.03
Caylloma	73 718	11 990.24	6.15
Condesuyo	18 991	6958.40	2.73
Islay	52 264	3 886.03	13.45
La Unión	15 662	4746.40	3.30
Total	1152 303	63345.39	18.19

Fuente: Arequipa Compendio estadístico 2008-2009 - INEI

Cuadro N.03: Cuadro estadístico de la población del departamento de Arequipa por provincias



Fuente: Arequipa Compendio estadístico 2008-2009 - INEI

En el cuadro N.04 se observa la población censada en las últimas décadas en el Distrito de Yanque, la población es menor con el pasar de los años, inclusive se proyecta una menor cantidad de pobladores, esto debido a lo que sucede en la mayoría de zonas rurales de nuestro país, la búsqueda de la población de mejoras económicas para sus familias en un factor muy fuerte para decidir migrar a otras provincias o departamentos del país.

Cuadro N.04: Cuadro estadístico de la población de los distritos de la Provincia de Caylloma en los últimos censos nacionales

Provincia y distrito	Población censada			Población proyectada		Tasa de crecimiento	
	1981	1993	2007	2008	2009	81-93	93-07
Caylloma	39 431	45 236	73 718	76 253	78 870	0.7	3.5
Chivas	4 000	4 032	6 532	6 622	6 699	0.4	3.4
Achoma	1 713	1 442	1 139	1 098	1 056	0.4	-1.6
Cabanaconde	3 421	3 196	2 842	2 763	2 680	0.3	-0.8
Callalli	2 845	3 152	2 511	2 422	2 331	0.2	-1.6
Caylloma	5 280	5 191	4041	3 893	3 740	0.2	-1.7
Coporaque	1 163	1232	1393	1377	1358	0.4	0.9
Huambo	1369	1488	895	847	798	0.3	-3.5
Huanca	2520	2374	1841	1773	1703	0.3	-1.8
Lari	1179	1255	1373	1355	1332	0.2	0.6
LLuta	101	523	1417	1789	1561	1.9	7.2
Maca	1247	1182	916	882	847	0.5	-1.8
Madrigal	3808	1122	705	669	634	0.5	-1.8
S. Antonio de chuca	1324	1029	1415	1418	1419	0.3	2.3
Sibayo	729	919	801	777	753	0.7	-1
Tapay	997	820	671	649	625	0.7	-1.4
Tisco	1826	2287	1817	1753	1686	0.7	-1.6
Tuti	790	993	888	864	838	0.9	-0.8
Yanque	2313	2254	2319	2278	2231	0.4	0.2
Majes	1930	908	3045	3285	4550	1.3	10.1

Cuadro N.05: Cuadro estadístico de la población del Distrito de Yanque en edad escolar

Fuente: INEI, censos poblacionales 1981 -2007

Nivel académico	Edad	Hombres	Mujeres	Total
Inicial	de 3 a 5 años	73	56	129
Primaria	de 6 a 11 años	133	129	262
Secundaria	de 12 a 16 años	138	114	252
TOTAL DE ESTUDIANTES EN EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR				643

Fuente: INEI, Censo nacional de población y vivienda 2007

Aproximadamente el 28% de la población de Yanque son niños y adolescentes entre 3 y 16 años de edad, muchos de ellos viven en las zonas rurales del distrito, donde no existen los recursos básicos para sobrevivir, las condiciones que tienen no son las adecuadas para una vida de calidad.

La niñez y adolescencia son épocas cruciales para el desarrollo de una persona, es la época donde se adquieren conocimientos básicos para poder realizarse como persona en el ámbito laboral y profesional. Si tenemos en cuenta estos puntos, ¿Qué podemos imaginar que sucederá con estos niños y adolescentes que no cuentan con los recursos adecuados para una buena formación educativa?

El proyecto que desarrollará la tesis, está ligado a proveer a la población en edad escolar del distrito de Yanque, un espacio propicio para el desarrollo de la educación, viendo el déficit de infraestructura escolar y el beneficio que llevaría consigo proyectos educativos en la zona.

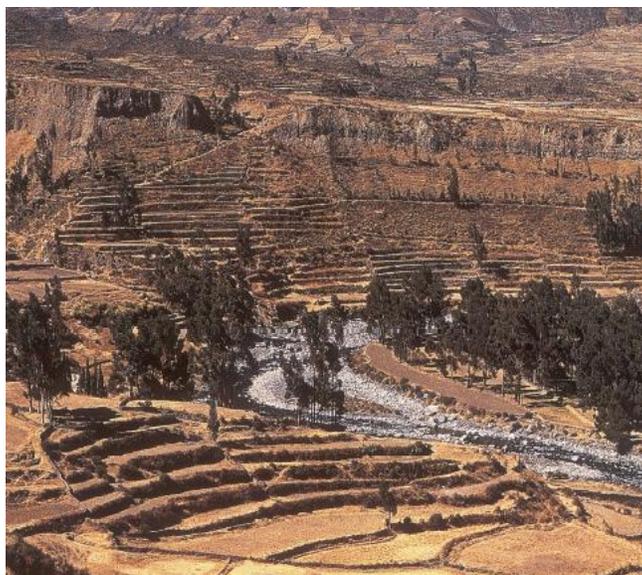
2.2 Actividades económicas

Agricultura

Desde tiempos pre hispánicos una de las principales actividades económicas que se desarrolló por los primeros pobladores del valle del colca , los Collaguas y los Cabanas, fue la agricultura, la naturaleza les proporciono un territorio propicio para el desarrollo de esta actividad, el territorio que ocuparon los Collaguas y los Cabanas está dividido en dos sectores ecológicos diferenciados por su uso: el espacio intermedio y bajo (1200 a 3700 m.s.n.m) dedicado al sector agrícola y el espacio alto de la puna (sobre los 3700 m.s.n.m) dedicado al pastoreo del ganado.

Para el desarrollo de la agricultura, ha sido necesario la construcción de infraestructuras de riego especializadas, que se derive de los manantiales, se almacene y llegue mediante acueductos a las terrazas agrícolas.

Foto N.14: Andenería del Valle del Colca



Fuente: *El Valle del Colca: Un paisaje cultural dinámico en el Perú.*

Se ha logrado un increíble manejo de la geografía del valle del colca, mediante el uso de andenes, los andenes son los muros artificiales hechos por los pobladores locales con piedras recogidas de la zona, hechos para ganar territorios agrícolas (tierras cultivables) en planos inclinados, técnicamente se les denomina terraplenes, terrazas o plataformas.

Existen varias formas de andenería pueden ser rectos, semicirculares, circular o serpenteante, la extensión de estos andenes va a depender de la inclinación del terreno donde se encuentren, existen andenes de hasta 40 metros de ancho, en terrenos semiplanos, así también, los hay de 3 o 4 metros de ancho en terrenos bastante inclinados.

Los estudios arqueológicos realizados en las zonas donde se encuentran la andenería afirman que estas obras de ingeniería hidráulica son de la época prehispánica, aunque no se ha determinado con precisión a que época corresponden en los distintos pueblos.

Con respecto a la agricultura en el distrito de Yanque, tiene magníficos espacios para el cultivo de una gran variedad de productos de consumo. En las últimas décadas la producción agrícola no solo ha cubierto la demanda local sino también se lleva la producción hacia otros pueblos.

Dentro de los cultivos con mayor producción en el distrito de Yanque tenemos: el maíz dulce (cultivado entre los 2800 y 3300 m.s.n.m), la papa (cultivada entre los 2500 y 3700 m.s.n.m), alfalfa, haba verde, maíz, alverja, cebada, etc.

Ganadería

Otra de las actividades económicas importantes que se desarrollan en el Valle del Colca es la ganadería, en el distrito de Yanque la mayoría de familias se dedican a esta actividad, la ganadería se puede distinguir por las formas de crianza y los tipos de ganado existentes.

Son dos las modalidades de crianza, la primera es la especializada en crianza que se practica en los lugares más altos por encima de los 3700 m.s.n.m; la segunda es la que se practica en las poblaciones del valle, las cuales siguen las tradiciones de los antepasados desde tiempos prehispánicos.

Así mismo, en la región del Colca existe gran cantidad de ganado y camélidos que desde épocas prehispánicas habitan en el valle y se han adecuados a la geografía y microclimas existentes en todos los pisos ecológicos del Colca. En los cuadros 01 y 02 podemos observar la cantidad de población de camélidos y ganado pecuario en el Distrito de Yanque.

Foto N.15: Ganado típico del Valle del Colca



Fuente: www.google.com

Cuadro N.06: Camélidos sudamericanos en el valle

N°	Centros poblado	Alpacas	Llamas	Totales
1	Achoma	3107	455	3562
2	Cabanaconde	2106	892	2998
3	Callali	58320	25379	83699
4	Chivay	14090	1895	15985
5	Caylloma	52926	22892	75818
6	Coporaque	10416	1597	12013
7	Huambo	696	194	890
8	Ichupampa	2842	985	3827
9	Lari	12120	6895	19015
10	Maca	1038	189	1227
11	Madrigal	1656	558	2214
12	San Antonio de Chuca	31228	18597	49825
13	Sibayo	14142	8945	23087
14	Tapay	12145	2359	14504
15	Tisco	55902	15895	71797
16	Tuti	12576	5359	17935
17	Yanque	23432	12896	36328
Totales		308742	125982	434724

Fuente: *Agencia agraria de Caylloma*

Cuadro N.07: Población pecuaria en el Valle del Colca

N°	Centros poblados	Vacunos	Ovinos	Caprinos	Totales
1	Achoma	2940	3637	195	6822
2	Cabanaconde	3150	2674	415	6239
3	Callali	3450	45389	315	49154
4	Chivay	2350	10755	855	13960
5	Caylloma	2380	41130	0	43510
6	Coporaque	1980	3730	191	5901
7	Huambo	3840	3672	259	7771
8	Ichupampa	1950	2856	349	5155
9	Lari	2480	5155	210	7845
10	Maca	1940	1238	129	3307
11	Madrigal	1890	1385	120	3395
12	San Antonio de Chuca	855	16209	0	17064
13	Sibayo	2487	18145	126	20758
14	Tapay	859	1 539	85	2483
15	Tisco	2958	42739	86	45783
16	Tuti	3150	7377	149	10676
17	Yanque	3495	16838	358	20691
Totales		42154	224518	3842	270514

Fuente: *Agencia agraria de Caylloma*

2.3 Vivienda y entorno urbano

La tipología de viviendas en el distrito de Yanque, se adapta al sistema sociocultural, a las necesidades de cada familia y a las exigencias climáticas y geológicas de la zona. Todas estas condicionantes generan la configuración de espacios adecuados para ellos.

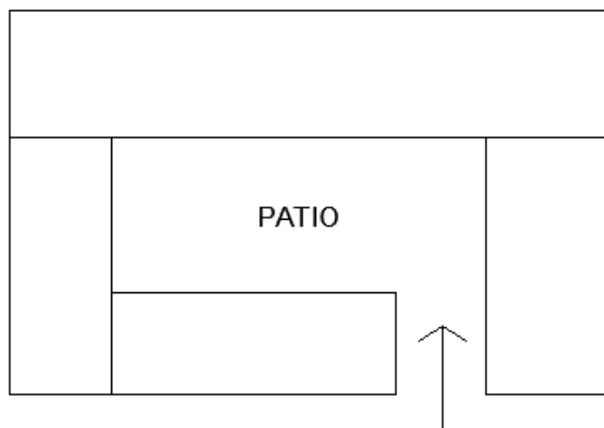
De este modo se desarrollan distintos tipos de viviendas, en función a la cantidad de integrantes en la familia, a su actividad económica, al tamaño del terreno, etc.

En la mayoría de zonas rurales las viviendas tienen una característica principal:

“La organización de los ambientes alrededor de un patio central”.

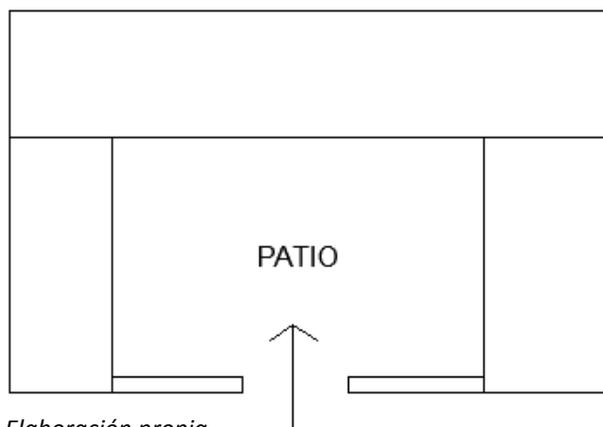
Tipologías de organización de los ambientes en viviendas en Yanque:

TIPO I:
Cerrada con edificaciones a los cuatro lados.



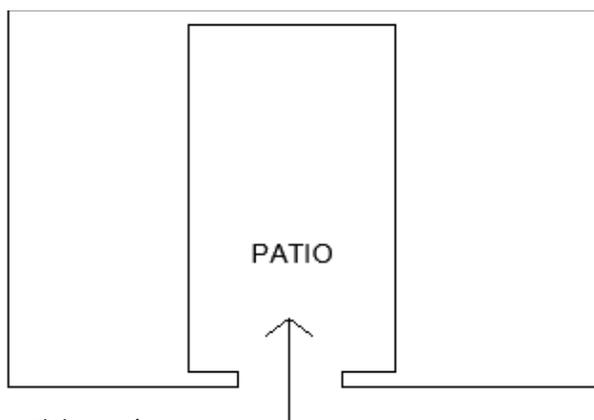
Fuente: *Elaboración propia*

TIPO II:
Cerrada con edificaciones en tres frentes.



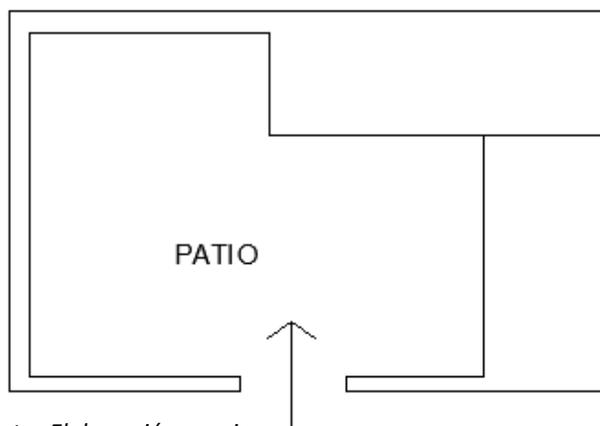
Fuente: *Elaboración propia*

TIPO III:
Edificaciones en frentes opuestos, volumetría paralela.



Fuente: *Elaboración propia*

TIPO IV:
Edificaciones en dos frentes, volumetría en L.



Fuente: *Elaboración propia*

Vivienda Rural

El desarrollo de viviendas rurales en Yanque, se ha visto afectada por la modernización que llega a los pueblos del Valle del Colca, esta modernización trae consigo tecnología de todo tipo, incluida en la construcción. El principal efecto de la implementación de estas tecnologías dentro de los pueblos, es la pérdida de la identidad cultural de ellos mismos.

Esta corriente moderna, poco a poco va quitándole el encanto y la magia de la arquitectura tradicional de los pueblos del Colca, esa integración perfecta con el paisaje se ve afectada, por la utilización de materiales y acabados traídos de la ciudad, donde la realidad es muy distinta.

Entidades como el AECID en cooperación con el Ministerio de Vivienda y Saneamiento, han visto en peligro el patrimonio arquitectónico de los pueblos del Valle del Colca, es por ello, que se han creado programas para el desarrollo de viviendas rurales en el Colca, estos programas buscan desarrollar viviendas rurales sostenibles que tengan la identidad de la arquitectura típica de la zona , utilizando materiales y técnicas constructivas locales, generando nuevamente esta identidad que se viene perdiendo e impulsando a los pobladores a mantener este legado arquitectónico.

El uso del adobe de barro, el carrizo, la piedra, el ichu y de la madera, han vuelto a ser los principales protagonistas dentro de la construcción de estas viviendas y albergues, con la ayuda de profesionales y el aporte de los pobladores, se han realizado proyectos sostenibles que aportan a la sociedad y al medio ambiente.

Foto N.16: Arquitectura típica utilizada en vivienda del Valle del Colca



Fuente: www.google.com

Foto N.17: Arquitectura típica utilizada en vivienda del Valle del Colca



Fuente: www.google.com

2.4 Saneamiento básico

Agua para el consumo y saneamiento

Según el plan de desarrollo del distrito en el año 2008, el 99% de la población del distrito de Yanque recibe agua intra domiciliaria y el otro 1% recibe agua extra domiciliaria, procedente del acueducto, esta agua destinada para el consumo humano no registra frecuentemente estudios bacteriológicos, químicos y físicos, lo cual no garantiza un buen estado del agua que consume el pueblo de Yanque.

El agua potable se capta del manantial “Utahuanta Collojani”, el cual se desvía a un reservorio. El servicio de agua en el distrito es deficiente debido a la poca oferta de servicios de agua potable en la zona, el uso inadecuado e irracional del agua por parte de la población es otro problema que conlleva a racionar el agua hasta el mediodía, sobre todo entre los meses de junio a septiembre, otro problema en cuanto al abastecimiento de agua potable es el mal estado de las tuberías matrices y las tuberías que reparten agua a cada domicilio, esto contribuye a la mala calidad del agua.

Existen aún algunos centros poblados que no cuentan con el servicio de agua entubada y potabilizada para el consumo humano.

Alcantarillado

El alcantarillado del distrito de Yanque tiene una evacuación final de sus aguas servidas al extremo noroeste de la ciudad, sector Urinsaya, la capilla. Evacua sus aguas a dos lagunas de estabilización cuadradas de 25 x 25 m², no cementadas y trabajadas en tierra, a partir del cual se derivan sus aguas al cauce del río, que se encuentra a 300 metros de distancia.

Cuadro N.08: Cuadro estadístico de la población sin agua potable ni desagüe

Indicador	Región Arequipa	Provincia de Caylloma	Distrito de Yanque
% de población sin agua potable	20.3	56.2	18.5
% de población sin desagüe	16.2	29.7	36.4

Fuente: INEI, Censo nacional de población y vivienda 2007

Foto N.18: Laguna de oxidación en el distrito de Yanque



Fuente: Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de registros sólidos municipales en la localidad de Yanque, Provincia de Caylloma, Región Arequipa.

3. Estudio de infraestructura educativa local

El Distrito de Yanque, al igual que otros distritos ubicados en zonas rurales, tiene como déficit en el ámbito educativo, todo lo que respecta a infraestructura escolar. Este problema aqueja a la mayoría de zonas rurales donde la falta de inversión del estado obliga a que sus estudiantes no gocen de centros educativos propicios para el desarrollo de la enseñanza en los diferentes niveles educativos.

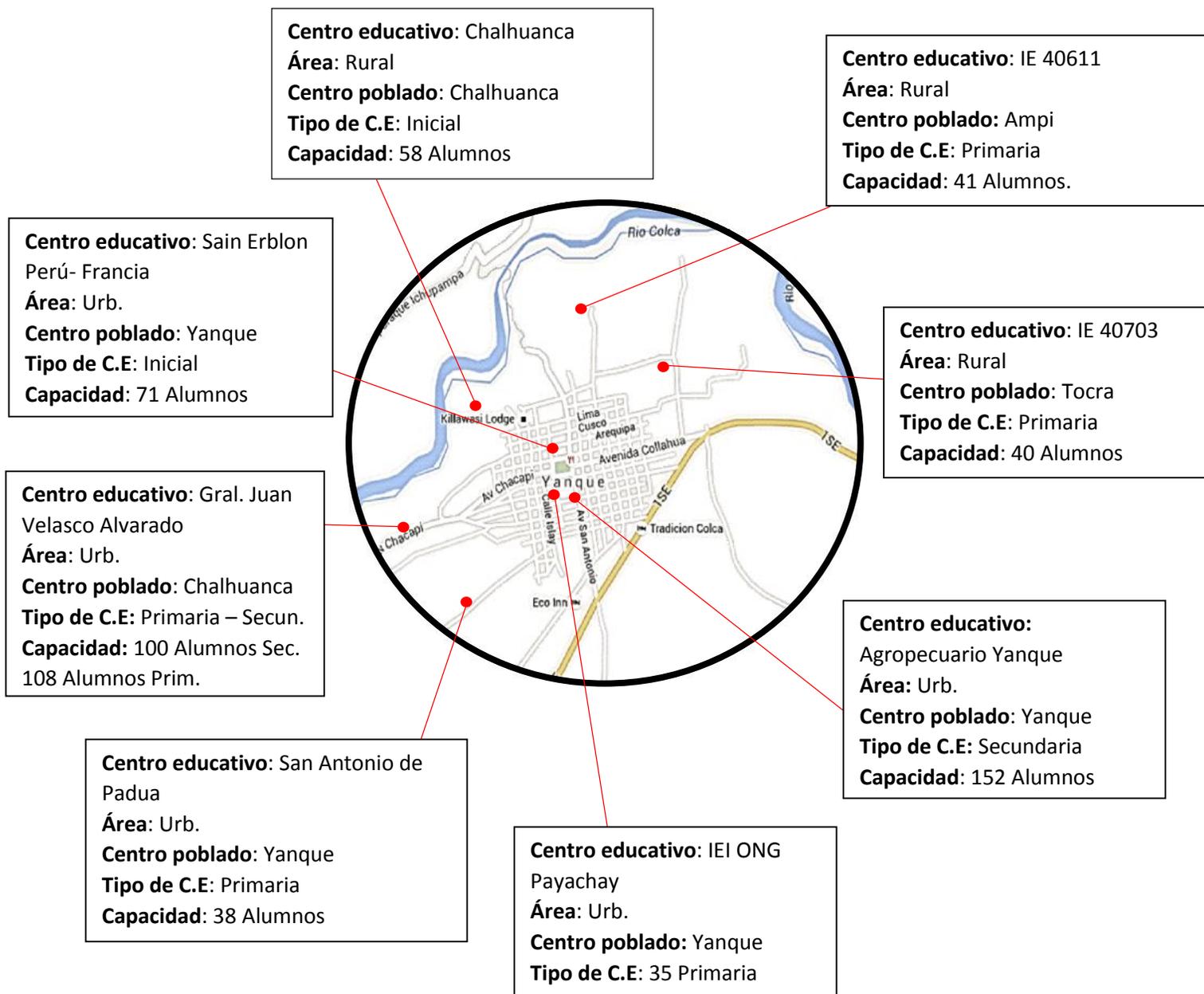
Según el último censo escolar del año 2012, realizado por la Gerencia Regional de Educación de Arequipa, en el Distrito de Yanque tenemos los siguientes centros educativos:

Cuadro N.09: Centros educativos del Distrito de Yanque

Nivel educativo	Tipo de gestión	Institución educativa	Provincia	Distrito	Centro poblado	SEXO	AREA	TURNO
Inicial	Publica de gestión directa	Chalhuanca	Caylloma	Yanque	Chalhuanca	Mixto	Rural	M
		Sain Erblon Perú-Francia	Caylloma	Yanque	Yanque	Mixto	Urb.	M/T
Primaria		Gral. Juan Velasco Alvarado	Caylloma	Yanque	Chalhuanca	Mixto	Urb.	M
		San Antonio de Padua	Caylloma	Yanque	Yanque	Mixto	Urb.	M
		I.E 40611	Caylloma	Yanque	Ampi	Mixto	Rural	M
		I.E 40703	Caylloma	Yanque	Tocra	Mixto	Rural	M
		IEI ONG Pa Yachay	Caylloma	Yanque	Yanque	Mixto	Urbana	M
Secundaria		Gral. Juan Velasco Alvarado	Caylloma	Yanque	Chalhuanca	Mixto	Urb.	M
		Agropecuario Yanque	Caylloma	Yanque	Yanque	Mixto	Urb.	M

Fuente: Gobierno Regional de Arequipa año 2015

Grafico N.09: Ubicación de los Centros educativos del Distrito de Yanque



Fuente: *Gobierno Regional de Arequipa año 2015*

Existe un gran porcentaje de niños en edad escolar que no cuentan con posibilidades de asistir a un centro educativo, en Yanque existe una población total censada de 953 niños, jóvenes y adolescentes en edad escolar, según la fuente del INEI, de los cuales solo 643 tienen la posibilidad de asistir a un Centro de Educación Básica Regular. Los centros educativos no se abastecen para satisfacer las necesidades educativas del distrito, habiendo un déficit aproximado de 310 personas en edad escolar que no pueden acudir a un centro de estudios.

Luego del último movimiento sísmico que afectó a la región del Valle del Colca en el año 2016, el distrito de Yanque fue uno de los lugares más afectados dejando viviendas y edificios públicos en mal estado, entre ellos varios centros educativos, como el colegio Agropecuario ,el más importante del distrito. Según datos que se han podido recoger, el colegio Agropecuario Yanque fue el más afectado en cuanto a su infraestructura y mobiliario, que hasta el día de hoy no se ha realizado el mantenimiento debido para su reapertura, como este son varios los casos de CE que se vieron afectados dejando sin sus servicios a los niños y jóvenes.

Debido a esto es necesario que la infraestructura de uso público, con mayor razón los colegios que albergan a estudiantes gran parte del día, sea y este diseñada para una mayor resistencia ante cualquier eventualidad sísmica. Dentro de lo que se ha podido observar, ninguno de los colegios, en niveles inicial, primario y secundario, cuenta con infraestructura preparada y pensada para ello. La falta de prevención e inversión del estado para proyectos que se desarrollen de manera adecuada con un estudio previo de la zona donde se construirá, es una de las causas principales por las cuales a futuro se dan estos problemas de infraestructura.

3.1 Prototipos de Centros educativos en Yanque

Las escuelas en Yanque siguen el modelo del programa shock de inversiones creado en el 2006, la características principales de estos centros educativos es la forma típica que adoptan los volúmenes de las aulas, alrededor de un patio principal.

El problema de las escuelas en Yanque, es que no han sido adecuadas a las condiciones climáticas del lugar donde se encuentran, esto conlleva a un déficit en el confort de las aulas, lo cual perjudica a su vez, el rendimiento de los alumnos.

3.2 Estado de las escuelas en Yanque

La región del Valle del Colca fue afectada por un sismo a finales del año 2016, este afecto a distritos como Achoma, Ichupampa, Yanque y Maca, afectando viviendas y construcciones en general.

En el distrito de Yanque, varios centros educativos se vieron afectados estructuralmente los cuales no han sido arreglados.

El colegio Agropecuario Yanque fue el más afectado, varias aulas quedaron destruidas, techos desplomados y muros caídos fueron las consecuencias de este último sismo. Hasta el día de hoy, las autoridades piden ayuda al estado para la refacción de este colegio, que en el año 2011, tuvo en planes de remodelación total, ya que, su estructura y ambientes, no eran los adecuados y no se encontraban en buenas condiciones para efectuarse labores educativas.

Foto N.19: Colegio Agropecuario de Yanque



Fuente: *Telesur*

El Colegio Agropecuario Yanque, antes del sismo, era el centro educativo que cumplía con requerimientos básicos en cuanto a infraestructura educativa. Como se observa en las fotos N.20 y N.21, las aulas de dicha institución han quedado inservibles.

Foto N.20: Colegio Agropecuario de Yanque



Fuente: *Telesur*

Foto N.21: Colegio Agropecuario de Yanque



Fuente: *Telesur*

Foto N.22: Colegio Agropecuario de Yanque



Fuente: *Telesur*

Como se observa en la imagen N.23, las deficiencias de los sistemas constructivos y los materiales que se utilizaron en la construcción del colegio, son muestra de la falta de planificación para este tipo de proyectos ubicados en zonas de riesgo de movimientos sísmicos, es fundamental para este tipo de proyectos prever incidentes como este con estructuras sismo resistentes y materiales que tengan un buen comportamiento sísmico.

Foto N.23: Colegio Agropecuario de Yanque



Fuente: *Telesur*

Foto N.24: Colegio Agropecuario de Yanque



Fuente: *Telesur*

Foto N.25: Colegio Agropecuario de Yanque



Fuente: *Telesur*

3.3 Conclusiones

Una de las mayores barreras para el desarrollo de la educación en el distrito de Yanque es la infraestructura educativa existente, al no contar con espacios adecuados para el desarrollo de la enseñanza es muy poco probable que se dé una mejora en el sector educación no solo de Yanque, sino también de todas las zonas rurales en general.

En este caso específico, vemos que hay factores de riesgo que ponen como prioridad tener una buena infraestructura, como son los sismos que frecuentemente azotan a la zona del Valle del Colca.

Los prototipos de escuelas existentes hoy en día, son los mismos que se repiten desde hace ya varias décadas, se ha comprobado que los espacios educativos influyen en el aprendizaje de los niños y jóvenes, es por ello que se deben tener en cuenta varios factores en su diseño y construcción, factores como el clima y la geografía son imprescindibles para el desarrollo de proyectos como este en zonas rurales. Al tener modelos antiguos de escuelas copiados de otras zonas con realidades diferentes, vamos a observar que estos no funcionan y no cumplen con los requerimientos mínimos de confort en las escuelas.

Por ello, se debe tener en cuenta un diseño que cumpla y satisfaga las necesidades del alumno y a su vez sea un proyecto sostenible, que vaya acorde con la realidad del pueblo.

En Yanque, observamos que se han desarrollado escuelas, sin pensar en los alumnos, sin tener en cuenta el clima, la geografía, las costumbres, la cultura en general del pueblo. Por todo esto se ve más difícil encontrar el rumbo adecuado para el desarrollo de este tipo de infraestructura.

Vemos como puntos claves a mejorar:

- Equipamiento de los centros educativos existentes, con el fin de mejorar la calidad de los espacios.
- Proveer de los servicios básicos a todas las escuelas, sin excepción.
- La remodelación de los colegios existentes, como el Centro Educativo Saint Erblon Perú-Francia de inicial; el centro de educación primaria San Antonio de Padua, el IEI ONG Pa Yachay y el colegio Agropecuario Yanque; teniendo en cuenta aspectos climatológicos de confort en las aulas para el bienestar de los alumnos.
- Reforzamiento estructural de los colegios, ya que, en su gran mayoría no están preparados para soportar sismos.
- El desarrollo de proyectos de infraestructura educativa de calidad, que estén acorde a la realidad que se vive en el Valle del Colca y que cumplan con los requisitos básicos de las escuelas, que tengan en cuenta el cambio en las tipologías de centros educativos y cumplan con perseverar la identidad del lugar donde serán construidos, por último, que brinden la seguridad respectiva a los usuarios.

CAPÍTULO IV

DISEÑO DE ESPACIOS EDUCATIVOS

1. Antecedentes del diseño de centros educativos en el Perú

El diseño de espacios escolares ha venido evolucionando y teniendo mayor importancia a lo largo de los años, desde la época de la construcción masiva de centros educativos en el mundo (1880) hasta el día de hoy, ha habido grandes cambios. El concepto del espacio escolar ha ido cambiando de acuerdo a los requerimientos y a los objetivos de estos espacios en cada época. La preocupación de los arquitectos por mantener un equilibrio y una relación entre la enseñanza y el espacio donde se realiza, ha promovido el interés de investigar más sobre este tema.

Las tipologías de los centros educativos han evolucionado, en cuanto a conceptos, programación, espacialidad, materialidad, confort, etc. La preocupación por mayores espacios abiertos, áreas verdes, aulas bien ventiladas e iluminadas, han sido producto de este cambio en la conceptualización de un espacio escolar.

En el Perú, los intentos de realizar prototipos de centros educativos data de los años 80, en esta época en INIED (Instituto Nacional de Infraestructura de Educación), se encargó de realizar investigaciones y de editar las normas técnicas de infraestructura educativa, algunas de las cuales siguen vigentes hasta hoy.

A lo largo de la historia del Perú, se han realizado varios prototipos de escuelas en las tres macro regiones de nuestro país, lo cual ha fracasado debido a la variedad de microclimas que tenemos, estos prototipos han buscado aplicar la economía en la búsqueda de una solución en la infraestructura

educativa, pero sería un error pensar que un solo prototipo solucionaría este problema en las diferentes regiones del Perú. En el siguiente cuadro podremos observar la evolución histórica de los prototipos de locales escolares que ha habido en nuestro país a lo largo de su historia, la realidad de la educación y la investigación que se ha venido realizando durante las últimas décadas han transformado los conceptos de los locales escolares.

Cuadro N.10: Histórico de prototipos de centros escolares en el Perú

Entidad	Periodo	Características
Dirección de Infraestructura de Ministerio de Educación	Años 68 Primer Gob. Fernando Belaúnde	<ul style="list-style-type: none"> Dirección de línea en la estructura del Ministerio de Educación. No se tiene registros de la existencia de modelos tipo para escuelas.
DICOCE Dirección de Coordinación de Créditos para la Educación	Años 70 Gob. Juan Velasco - Morales Bermúdez	<ul style="list-style-type: none"> Dependencia encargada de ejecutar los convenios internacionales: BID, BIRF, Crédito Húngaro.
INIED Instituto Nacional de Infraestructura de Educación	Años 1980-1992 Segundo Gob. Fernando Belaúnde - Alan García	<ul style="list-style-type: none"> INIED, se transforma en una OPD, (Organismo Público Descentralizado) con autonomía administrativa y económica, entre una de sus funciones, consolidar los créditos internacionales y se amplía con el Crédito Español, se hacía investigación, desarrollar prototipos y se editan las normas técnicas de infraestructura educativa. Se crea el Programa "PERU-BIRF" que crea Prototipos para Educación Inicial para la zona de costa urbana. Estos prototipos se van mejorando con el tiempo.
INFES Instituto Nacional de Infraestructura Educativa y de Salud	Años 1992-2006 Gob. Alberto Fujimori	<ul style="list-style-type: none"> INFES, OPD Dependiente del Ministerio de la Presidencia, ejecuta las edificaciones escolares masivas. Se crea el Programa MECEP (Mejoramiento de la Calidad de la Educación Primaria) dentro del Ministerio de Educación (durante el Gob. de Fujimori se hacía todo a través de licitación pública). Había convenio interinstitucional con INFES - Ministerio de Educación (OINFE) e internacional (+BM+BID).

		<ul style="list-style-type: none"> • Se crean los Módulos Sistémicos (780 de 2-3 pisos y "octógonos" para costa, sierra, en selva no hubo ningún prototipo, se hicieron adecuados a cada sitio), eran modelos para periferias periurbanas y urbanos en las capitales de distritos. • Cuando los modelos comienzan a colapsar por el sismo del sur, se incorporan criterios técnicos (como estudios de suelo). • Se incorporan mejoras en el "proto-modelo 780" y otro modelo sistémico de 1 piso. • Entre 1996-2000 se realizó un Programa de Mantenimiento desarrollado en las regiones con participación de profesionales de OINFE en cursos de capacitación, con gran acogida y éxito. • Luego del terremoto del 2000 en Arequipa, se mejora aún más, se crean placas estructurales en ambos sentidos.
PEAR Programa de Educación en Áreas Rurales	Años 2003-2006 Gov. Alejandro Toledo	<ul style="list-style-type: none"> • Dentro de OINFE • No hubo antes prototipos para área rural (que fuera autárquico en las instalaciones sanitarias o eléctricas).
Fusión INFES+OINFE (desaparece INFES, queda OINFE - Oficina de Infraestructura Educativa)	Años 2006-2011 Gov. Alan García	<ul style="list-style-type: none"> • Se crean los "Colegios Emblemáticos" • El desarrollo de expedientes técnicos se realiza por consultores externos seleccionados por adjudicación directa (sin procesos de licitación pública).
OINFE Colegios "Marca Perú"	Año 2012 a la fecha Gov. Ollanta Humala	<ul style="list-style-type: none"> • Desde enero 2012 se comienza a trabajar en prototipos de escuelas rurales que retoma los modelos del prototipo PERÚ-BIRF con nuevos criterios (estructurales y espaciales) para sierra y costa. Para selva se trabajará una adecuación del prototipo PEAR-Selva.

Fuente: *Proyecto Ecolegios-“eco eficiencia en las escuelas públicas en el Perú”*

Como se observa en el cuadro N.08, a lo largo de la historia del Perú, se ha experimentado con varios prototipos de escuelas los cuales han venido evolucionando, según los requerimientos y necesidades del sector educación y la realidad nacional.

Prototipo número 01: Modelo 780

Desarrollada durante los años 2006-2007 por la INFES², fueron estructuras modulares de 7.80 x 7.45 m² por aula, en diseños de 2 a 3 aulas, hechas para la costa y sierra peruana, solo se consideró la variación de materiales dependiendo la zona en que encuentre.

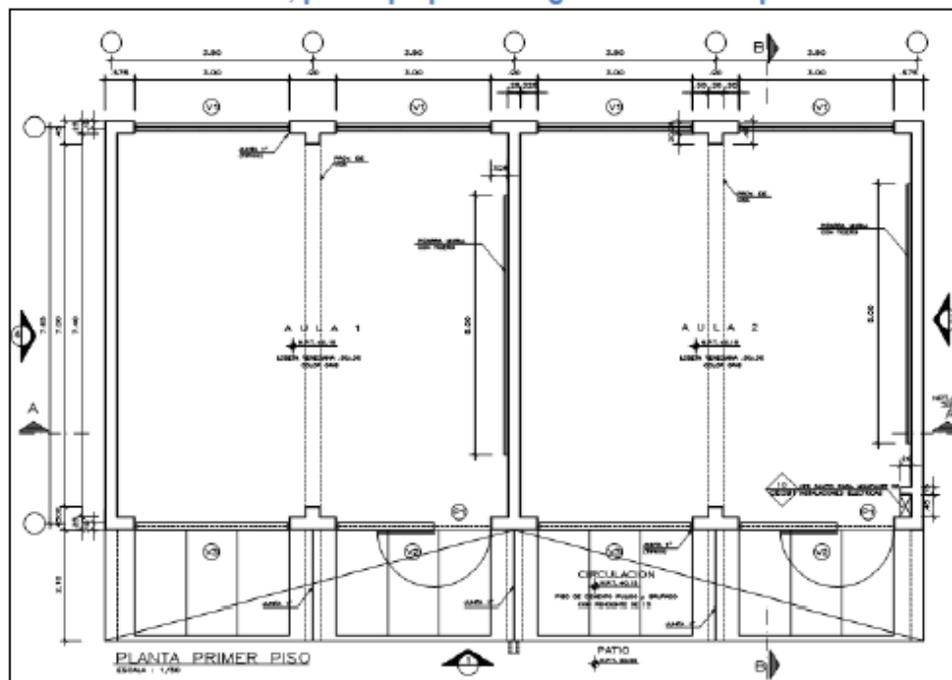
Este modelo de escuela tuvo algunas consideraciones con respecto al mobiliario y la distribución interior de los salones, pero no considero la parte ambiental, teniendo graves problemas de ventilación e iluminación y problemas de deslumbramiento por la mala orientación. El interior de los salones tiende a ser muy frío en las zonas alto andinas y muy calurosos en las zonas de la selva.

Así mismo, la poca relación con su entorno inmediato y la poca integración con la cultura del lugar, fueron las causantes del fracaso de este prototipo escolar.

² INFES: Instituto Nacional de Infraestructura Educativa y Salud

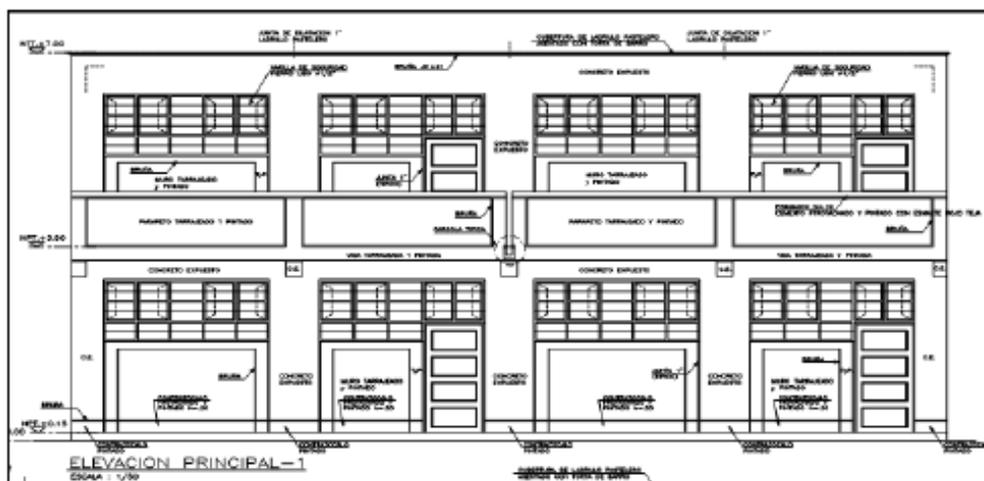
Grafico N.05: Planta de prototipo Modelo 780 – Región Costa Peruana

Escuelas Modelo 780, prototipo para la región de la costa peruana



Planta tipo de aulas contiguas con corredor de circulación

Grafico N.06: Elevación de prototipo Modelo 780 – Región Costa Peruana

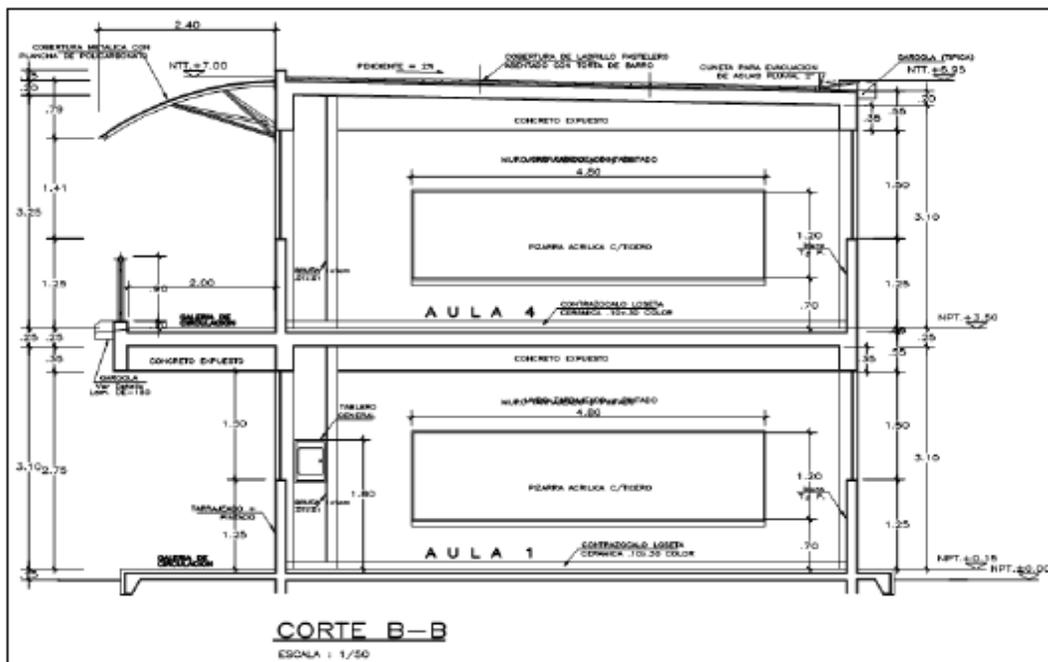


Elevación de pabellón de dos pisos

Fuente: Proyecto Ecolegios-“eco eficiencia en las escuelas públicas en el Perú”

Grafico N.09: Corte de prototipo Modelo 780

Modelo 780 Modificado con cobertura curva de policarbonato y estructura metálica



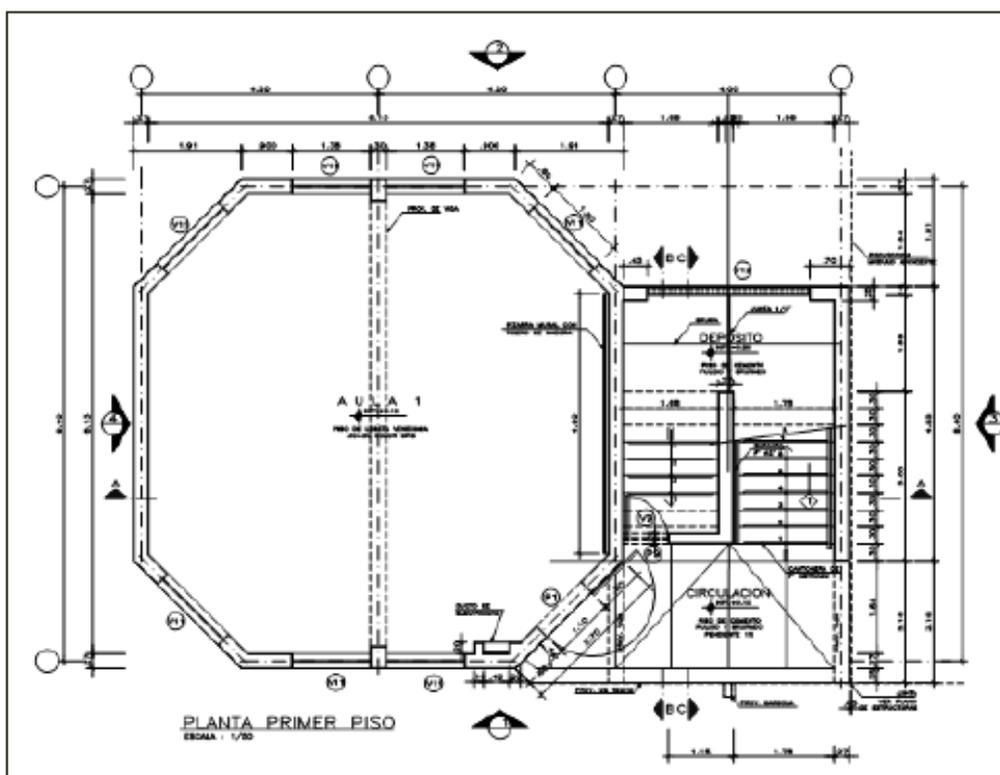
Fuente: *Proyecto Ecolegios-“eco eficiencia en las escuelas públicas en el Perú”*

Prototipo número 02: Modelo sistémico de planta octogonal

Este prototipo es una variación del modelo 780, se le agregó un aula octogonal, anexada a un pabellón de aulas tipo, el cual se conecta mediante un corredor de 2.10 m de ancho, se consideró también un módulo de escaleras como elemento conector.

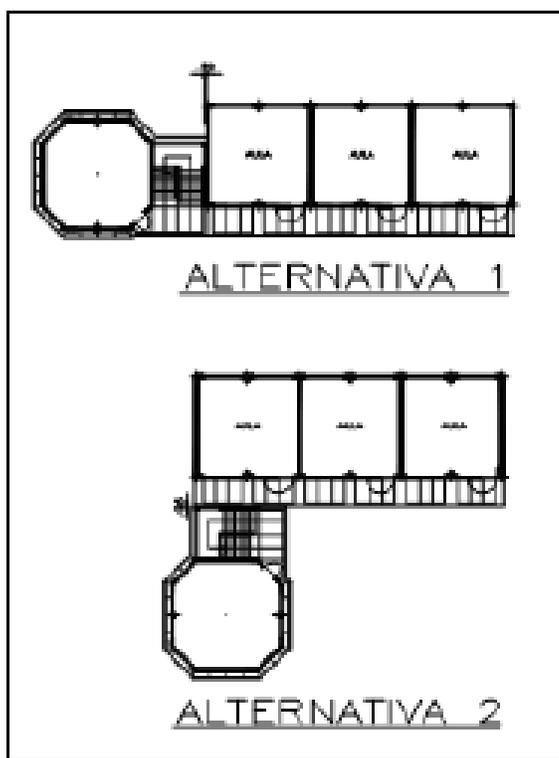
El aula octogonal tiene beneficios en cuanto al espacio interior, sin embargo, la colocación de mobiliario, según comentarios de profesores, resulta poco flexible debido a la poca superficie de paredes. En cuanto a las condiciones climáticas dentro del aula, tiene las mismas dificultades del modelo 780, con problemas de ventilación, iluminación y deslumbramiento.

Gráfico N.10: Planta de prototipo Aula octogonal de modelo sistémico



Fuente: *Proyecto Ecolegios-“eco eficiencia en las escuelas públicas en el Perú”*

Grafico N.11: Alternativas de diseño prototipo Aula octogonal de modelo sistémico de aula ortogonal

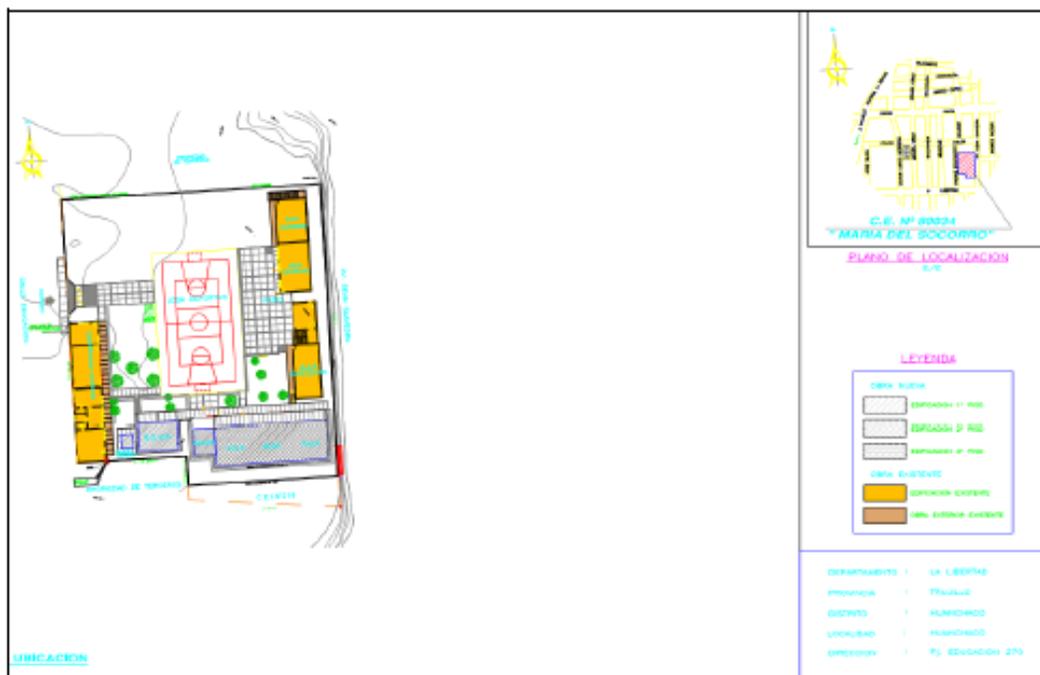


Fuente: *Proyecto Ecolegios-“eco eficiencia en las escuelas públicas en el Perú”*

Prototipo número 03: Modelo del programa Shock de inversiones (2006)

El modelo del programa Shock de inversiones es el modelo de escuelas que prevalece hasta el día de hoy, donde encontramos la distribución de los volúmenes alrededor de un espacio central, que se utiliza como patio de recreo o losa deportiva. Este modelo de escuela se utiliza en zonas rurales y urbanas. Los problemas climáticos persisten en este prototipo, principalmente porque no se consideran las condiciones climáticas del lugar donde se construye y la mala orientación de los volúmenes, generalmente orientados al este u oeste.

Grafico N.12: Planta de una escuela realizada con módulos del programa Shock de inversiones



Fuente: Proyecto Ecolegios-“eco eficiencia en las escuelas públicas en el Perú”

Prototipo número 04: Modelo Marca Perú

Este modelo surge durante el gobierno del ex presidente Ollanta Humala en el año 2012, fue realizado por en MINEDU (Ministerio de Educación), este proyecto busca promover un nuevo concepto de la educación nacional.

El modelo Marca Perú busca promover e incorporar a la educación las variables culturales que encontramos en las diversas zonas de nuestro país, especialmente en las áreas rurales. No obstante, no se tienen ejemplos de este prototipo de escuelas, ya que, solo se buscaba posicionar la marca dentro del mercado, tal como lo hizo la gastronomía.

2. Criterios de selección de terrenos

Comprende los aspectos físico-ambientales y normativos que se han tomado en cuenta para el desarrollo del proyecto de tesis.

2.1 Aspectos Físico – Ambientales

2.1.1 Urbanísticos

Los factores urbanísticos corresponden a los aspectos del entorno inmediato y sus características externas que afectan a lote, el nuevo proyecto espera responder a estas condiciones urbanas, para su mejor integración con el entorno del distrito de Yanque.

2.1.1.1 Tejido Urbano

Compuesto por el trazado de vías vehiculares y peatonales, zonas verdes y ejes urbanos, es importante verificar el tejido urbano debido a que podrían influir en el desarrollo del esquema arquitectónico.

2.1.1.2 Colindancia

El estudio de los lotes colindantes al terreno, es importante para saber el uso que se le da y poder brindar soluciones arquitectónicas a posibles problemas de visual y acústicos. Por tratarse de ser una zona rural, la mayoría de terrenos alejados del centro urbano del distrito, son destinados para la agricultura, lo cual no representa ningún problema en cuanto a lo acústico y por el contrario aporta a la visual del proyecto.

2.1.1.3 Infraestructura vial

Es importante la verificación de la accesibilidad al lote por vías vehiculares y peatonales, el fácil acceso al terreno del proyecto de tesis es una ventaja para los usuarios.

2.1.1.4 Infraestructura de servicios públicos

El lote elegido cuenta con los servicios básicos de agua potable, energía eléctrica, alcantarillado y telecomunicaciones; a su vez tiene la disposición de aguas servidas y el servicio de recojo de basura, gestionado con las entidades encargadas de proveer de estos servicios a nivel distrital.

2.1.2 Aspectos Topográficos

Son aquellas características superficiales que presenta el terreno y que hay que tener en cuenta para el desarrollo del proyecto.

2.1.2.1 Área

Lotes con áreas de 12 m² por alumno, un centro educativo está compuesto por diferentes áreas o ambientes abiertos y cerrados, donde se desarrollaran actividades educativas, sociales, etc. Por ello, es necesario un espacio (terreno) que cubra las expectativas de las actividades a desarrollarse y este acorde a la cantidad de usuarios que albergara dicha institución.

2.1.2.2 Forma

De preferencia la forma del lote debe ser regular, las proporciones del terreno deben permitir la ubicación adecuada de canchas, auditorios, coliseos, y otros espacios de dimensión considerable.

2.1.2.3 Pendiente

Según el RNE norma A.040 el lote debe tener pendientes menores a 5%. El terreno elegido para el proyecto de tesis cumple con este requisito.

2.1.3 Aspectos Geotécnicos

El lote debe tener bajos niveles de riesgo en la morfología del terreno o posibilidades de ocurrencia de desastres naturales, para ello se requiere un estudio de suelo, para evitar la construcción de edificios escolares en terrenos pantanosos, rellenos sanitarios o zonas de riesgo en general.

2.1.4 Aspectos Paisajísticos

El aspecto paisajístico es de suma importancia para el desarrollo del proyecto, deben ser debidamente analizados para provecho del mismo, las visuales interiores y exteriores deben tener relación con el entorno inmediato, la arborización de las zonas propuestas para áreas verdes deben ser propuestas para generar espacios exteriores de integración y confort para los alumnos. Una de las características principales del terreno del proyecto ubicado en el Valle del Colca es la majestuosidad de sus paisajes, reconocida mundialmente.

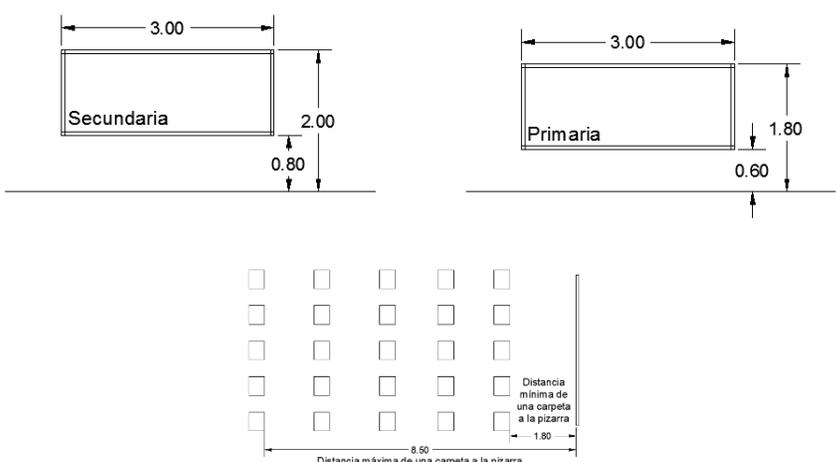
2.1.5 Aspectos Climáticos

Debido a que en nuestro país tenemos diversas zonas climáticas, se requiere un estudio previo de los aspectos climatológicos de la zona para el correcto diseño. Se ha tenido en cuenta la ubicación del terreno, en la zona climática continental frío, para el diseño del proyecto.

3. Criterios espaciales - MINEDU

3.1 Aulas

Cuadro N.11: Criterios espaciales para el diseño de aulas

Función	<ul style="list-style-type: none"> Es el espacio de interacción entre los alumnos y el profesor, donde se realiza el proceso de enseñanza y aprendizaje
Tipo de Actividad	<ul style="list-style-type: none"> Personal Grupal
Grupo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> 35 alumnos en zonas urbanas 30 alumnos en zonas rurales
Mobiliario	<ul style="list-style-type: none"> Mesas unipersonales Sillas personales Pupitre y silla para el docente Casilleros y estantes
Índice de ocupación mínimo	<ul style="list-style-type: none"> 1.60 m²/al. - 35 a 29 alumnos 1.75 m²/al. - 24 a 18 alumnos 2.10 m²/al. - 15 a 10 alumnos Para menos de 9 alumnos el área mínima es de 20 m², sin tolerancias
Área neta	<ul style="list-style-type: none"> 56 m² - 35 alumnos ; 20 m² - para 9 o menos alumnos
Relación largo-ancho	<ul style="list-style-type: none"> 1.6 veces el ancho (máx.); 1 vez el ancho (min)
Pizarras	 <p>Diagram illustrating blackboard dimensions and seating arrangement:</p> <ul style="list-style-type: none"> Secundaria: 3.00m wide, 2.00m high, with a 0.80m clearance below. Primaria: 3.00m wide, 1.80m high, with a 0.60m clearance below. Seating: A grid of 5 rows and 5 columns of desks. The distance between desks is 1.80m. The maximum distance from the last desk to the blackboard is 3.50m.

Fuente: Ministerio de educación – Normas técnicas de diseño de colegios 2009

3.2 Sala de usos múltiples

Cuadro N.12: Criterios espaciales para el diseño de salas de usos múltiples

Función	<ul style="list-style-type: none"> • Es un espacio de enseñanza y aprendizaje, donde se realizan actividades tipos manuales, experimentales y artísticas • En este espacio pueden realizarse actividades a nivel de padres de familia, o comunales, funciona como aula de música, proyección de películas, refrigerio, aula de arte, etc.
Tipo de actividad	<ul style="list-style-type: none"> • Practica manual, experimental y artística
Grupo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • 35 alumnos
Índice de ocupación	<ul style="list-style-type: none"> • 3.2 m²/ alumno (35 alumnos) • 3.5 m²/alumno (18 alumnos)
Área neta	<ul style="list-style-type: none"> • 112 m² (incluye deposito – 35 alumnos)
Consideraciones	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere un punto de agua y varios puntos eléctricos • Área de depósito menor o igual al 12.5% del área neta • Área de apoyo menor o igual al 12.5% del área neta • Área de trabajo menor o igual al 75% del área neta • Se recomienda estudiar la integración del espacio con el área exterior adyacente para actividades al aire libre • Debe contar por lo menos con dos accesos • Debe contar con un deposito

Fuente: *Ministerio de educación – Normas técnicas de diseño de colegios 2009*

3.3 Laboratorios

Cuadro N.13: Criterios espaciales para el diseño de Laboratorios

Función	<ul style="list-style-type: none"> • Es un espacio de enseñanza y aprendizaje, donde se realizan actividades de experimentación en las áreas de ciencias naturales, física, química y biología.
Tipo de actividad	<ul style="list-style-type: none"> • Practica experimental personal o grupal
Grupo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • 35 alumnos + 01 discapacitado
Índice de ocupación	<ul style="list-style-type: none"> • 3.2 m²/ alumno (35 alumnos) • 3.5 m²/alumno (18 alumnos)
Área neta	<ul style="list-style-type: none"> • 112 m² (incluye depósito y área docente – 35 alumnos)
Consideraciones	<ul style="list-style-type: none"> • Área de demostración del docente = 15% • Área de trabajo alumnos = 60% • Área de depósito y guardado de equipos didácticos = 12.5% • Área de servicios = 12% • Los laboratorios deben ubicarse en las primeras plantas, para permitir la fácil instalación y conexión del equipamiento, a su vez por razones de seguridad y permitir la rápida evacuación ante cualquier evento. • Se requieren dos accesos con un vano mínimo de 1 metro de ancho. • Se requiere buena ventilación • En centros educativos con más de 1050 alumnos (secundaria) y que dispongan del terreno, pueden tener laboratorios especializados en cada área. En tipologías menores se sugieren laboratorios multipropósito.

Fuente: *Ministerio de educación – Normas técnicas de diseño de colegios 2009*

Cuadro N.14: Cuadro de Equipamiento del área de servicios para laboratorios de secundaria

ÁREA DE APOYO Y SERVICIOS
AREA: CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE

TIPOS DE LABORATORIOS	CIENCIAS NATURALES	FÍSICA	QUÍMICA	BIOLOGÍA	Y QUÍMICA Y BIOLOGÍA
ÁREA NETA, INCLUYE DEPOSITO	100	100	100	100	100
ÁREA DE DEPOSITO Y PREPARACIÓN	15%	15%	15%	15%	15%
MESA DE DEMOSTRACIÓN	1	1	1	1	1
MESA DE TRABAJO (1 a 5 alumnos)	8	8	8	8	8
TABURETES	40	40	40	40	40
ANAQUELES EN DEPOSITO Y APOYO	SI	SI	SI	SI	SI
APOYO TIPO PERIMETRAL	SI	SI	SI	SI	SI
AGUA FRÍA	SI	SI	SI	SI	SI
AGUA CALIENTE	-	-	SI	-	SI
DESAGÜE	SI	SI	SI	SI	SI
GAS	-	-	SI	SI	SI
CORRIENTE ALTERNA	SI	SI	SI	SI	SI
CORRIENTE CONTINUA	-	-	SI	SI	SI
Nº DE LAVADEROS MIN.	4	4	8	4	4

Fuente: *Ministerio de educación – Normas técnicas de diseño de colegios 2009*

3.4 Centro de recursos educativos

Cuadro N.15: Criterios espaciales para el diseño de CRE

Función	<ul style="list-style-type: none"> Es el espacio donde se organiza y gestiona todo tipo de material de lectura (libros, revistas, periódicos, laminas, mapas, u otros materiales educativos).
Tipo de actividad	<ul style="list-style-type: none"> Área de lectura y trabajo
Grupo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Variable por grupos
Mobiliario	<ul style="list-style-type: none"> Área de lectura: Mesas de trabajo y sillas , grupales o individuales Área de almacenamiento: Estantería
Área neta	<ul style="list-style-type: none"> X < 150 alumnos(primaria); X < 125 alumnos(secundaria) = 50 m² Hasta 315 alumnos (primaria);hasta 350 (secundaria) = 80 m² Hasta 420 alumnos (primaria);hasta 525 (secundaria) = 110 m² Hasta 525 alumnos (primaria);hasta 700 (secundaria) = 140 m² Hasta 630 alumnos (primaria);hasta 875 (secundaria) = 170 m² Más de 630 alumnos (primaria);hasta 1050 (secundaria) = 200 m²
Consideraciones	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere una área de depósito para recepción y entrega de materiales Puede contar con un área de expansión para actividades al aire libre Se debe ubicar en un área poco ruidosa Mínimo dos accesos con vanos mayores a 1 metro de ancho

Fuente: *Ministerio de educación – Normas técnicas de diseño de colegios 2009*

3.5 Comedor – Cocina

Cuadro N.16: Criterios espaciales para el diseño de comedores y cocinas

Función	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio destinado para la alimentación de los alumnos y la preparación de los alimentos.
Tipo de actividad	<ul style="list-style-type: none"> • Comedor – alimentación de los alumnos • Cocina – preparación y almacenamiento de alimentos
Grupo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • 100 alumnos en sub grupos
Mobiliario	<ul style="list-style-type: none"> • Comedor: Mesas y sillas grupales • Cocina: equipamiento para almacenamiento, elaboración, lavado y expendio de alimentos
Índice de ocupación	<ul style="list-style-type: none"> • 1.20 m²/alumno – 1.30 m²/alumno en el comedor • 0.4 m²/persona en la cocina
Área neta	160 m ² – 170 m ² (incluye cocina)
Consideraciones	<ul style="list-style-type: none"> • Mobiliario de mesas 1.20x1.20, dispuestas en línea y solo usando dos lados. • Cumplir con las normas dispuestas en la <i>“Norma Sanitaria para el funcionamiento de restaurantes y afines”</i>. • Buena iluminación y ventilación

Fuente: Ministerio de educación – Normas técnicas de diseño de colegios 2009

3.6 Auditorio

Cuadro N.17: Criterios espaciales para el diseño de Auditorios

Función	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio destinado para la audición de actividades artísticas y académicas.
Tipo de actividad	<ul style="list-style-type: none"> • Eventos , celebraciones
Grupo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • 400 alumnos (Propuesto según el planteamiento y necesidad)
Mobiliario	<ul style="list-style-type: none"> • Butacas personales
Índice de ocupación	<ul style="list-style-type: none"> • 1.20 m²/alumno – 1.30 m²/alumno sin contar escenario
Área neta	<ul style="list-style-type: none"> • 1000 m² incluyendo escenario
Consideraciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se deben desarrollar visuales respectivas. Los requerimientos de SSHH así como el desarrollo de visuales deben ser acordes a la norma A.100 del RNE. • La altura mínima es de 4.5 m libres

Fuente: *Ministerio de educación – Normas técnicas de diseño de colegios 2009*

3.7 Ambientes administrativos

Cuadro N.18: Criterios espaciales para el diseño de Ambientes administrativos

Función	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio destinado para oficinas administrativas de la institución
Tipo de actividad	<ul style="list-style-type: none"> • Administrativa
Grupo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Individual
Mobiliario	<ul style="list-style-type: none"> • Escritorios, sillas, mesas, estantería, equipamiento de computo
Área neta	<ul style="list-style-type: none"> • 18 m² – Administración • 12 – 28 m² – Dirección y subdirección • 12 – 36 m² – Sala de profesores • 10 – 20 m² – Tópico y psicología • 6 m² – Archivo

Fuente: *Ministerio de educación – Normas técnicas de diseño de colegios 2009*

3.8 Servicios Higiénicos

Los servicios higiénicos son diferenciados según nivel educativo, la cantidad de aparatos sanitarios de acuerdo al nivel académico se describe en la siguiente tabla:

Cuadro N.19: Numero de aparatos sanitario por alumno

NIVEL APARATOS	PRIMARIA		SECUNDARIA	
	NIÑOS	NIÑAS	NIÑOS	NIÑAS
INODOROS	1/50	1/30	1/60	1/40
LAVATORIOS	1/30	1/30	1/40	1/40
URINARIOS	1/30	---	1/40	---
BOTADERO	1	1	1	1
VESTIDORES	1/60	1/60	1/50	1/50
DUCHAS	1/120	1/120	1/100	1/100

Fuente: *Ministerio de educación – Normas técnicas de diseño de colegios 2009*

Cuadro N.20: Espacio requerido por SSHH

ESPACIO REQUERIDO ESTIMACIÓN		
AMBIENTES	PRIMARIA	SECUNDARIA
SS.HH.	* 0.10 m ² /al.	0.08 m ² /al.
VESTUARIOS	--	0.04 m ² /al.

* Esta tabla es referencial, supeditada al cumplimiento mínimo de la batería propuesta según cantidad de alumnos y las distancias necesarias recomendables entre aparatos.

Fuente: *Ministerio de educación – Normas técnicas de diseño de colegios 2009*

Dotación de servicios higiénicos – cantidad de aparatos según cantidad de alumnos

Centros de educación inicial:

Número de alumnos	Hombres	Mujeres
De 0 a 30 alumnos	1L, 1u, 1I	1L, 1I
De 31 a 80 alumnos	2L, 2u, 2I	2L, 2I
De 81 a 120 alumnos	3L, 3u, 3I	3L, 3I
Por cada 50 alumnos adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

L = lavatorio, u= urinario, I = Inodoro

Centros de educación primaria, secundaria y superior:

Número de alumnos	Hombres	Mujeres
De 0 a 60 alumnos	1L, 1u, 1I	1L, 1I
De 61 a 140 alumnos	2L, 2u, 2I	2L, 2I
De 141 a 200 alumnos	3L, 3u, 3I	3L, 3I
Por cada 80 alumnos adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

L = lavatorio, u= urinario, I = Inodoro

Fuente: *Reglamento nacional de edificaciones norma: A-040*

4. Criterios generales para el diseño

El diseño de centros educativos tiene como propósito principal el desarrollo de espacios adecuados para que se desarrolle el proceso de aprendizaje de niños y jóvenes.

A continuación, se mencionan requisitos básicos para el diseño de CE, según en RNE norma A.40:

- a) Para la orientación y asoleamiento se tomara en cuenta el clima predominante, el viento predominante y el recorrido del sol en las diferentes estaciones, de manera que se pueda optimizar el confort de los ambientes.
- b) El dimensionamiento de los espacios educativos estará basado en las medidas y proporciones del cuerpo humano en sus diferentes edades, además del mobiliario.
- c) La altura mínima de los ambientes es de 2.50 m.
- d) La ventilación de los ambientes debe ser permanente, alta y cruzada.
- e) El volumen de aire requerido en las aulas por alumno será de 4.5m³ de aire.
- f) La iluminación debe ser distribuida de manera uniforme.
- g) El área de vanos para iluminación deberá tener como mínimo el 20% de la superficie del recinto.
- h) La distancia de la ventana única y la pared opuesta será como máximo 2.5 veces la altura del recinto.
- i) La iluminación artificial deberá tener los siguientes niveles:
 - Aulas = 250 luxes
 - Talleres= 300 luxes
 - Circulaciones = 100 luxes
 - Servicios higiénicos= 75 luxes
- j) Las condiciones acústicas de los espacios escolares serán:
 - Control de interferencias sonoras entre los distintos ambientes (separación de zonas tranquilas y ruidosas)
 - Control de ruidos del exterior (tráfico, lluvias, etc.)
 - Control de ruidos generados en el interior (movimiento de mobiliario)

5. Criterios de organización

Para el desarrollo del proyecto hay que tener clara la zonificación del nuevo centro educativo, y hacer una adecuada organización de las áreas para el correcto desarrollo de los procesos pedagógicos que se realizarán en el colegio.

5.1 Áreas

- Área de desarrollo: Corresponde al espacio donde se desarrollará el proyecto, comprende las áreas techadas y no techadas que se utilizarán para el proceso pedagógico, las áreas de aislamiento entre edificios para la mejora de la iluminación y ventilación, áreas de estacionamiento, circulaciones y espacios deportivos.
- Áreas de reserva: Dichas áreas corresponden a los lotes que están destinados a futuras ampliaciones del centro educativos, donde a futuro se podrán ampliar servicios del colegio como las canchas deportivas, áreas para talleres, etcétera.
- Áreas no desarrollables: Corresponden a las áreas libres del lote, las cuales tienen un tratamiento paisajístico.

En la siguiente tabla se muestran una referencia de porcentajes por áreas, que podría tener un centro educativo:

Cuadro N.21: Porcentajes de áreas en centros educativos

Área de desarrollo	27%	Área de ocupación
	45%	Zonas verdes y jardines diseñados (25%) Estacionamientos y canchas deportivas (20%)
Área de reserva	8%	Futuras ampliaciones
Área no desarrollable	20%	Cesiones y aislamientos

Fuente: Estándares para el planeamiento, diseño y especificación de construcciones escolares

5.2 **Zonificación:** El área de desarrollo del proyecto educativo está conformada por una zonificación y sectorización, dependiendo de las actividades pedagógicas que se desarrollen en cada espacio.

- **Zona académica:** Corresponde al espacio donde se desarrollan las labores académicas, destinadas al aprendizaje individual y grupal. Es importante diferenciar estas aulas dependiendo el nivel académico, ya sea, inicial, primaria o secundaria, debido a las diferentes actividades que se realizan en cada uno de estos.
- **Zona de recursos educativos:** Corresponde a los espacios destinados a los procesos de autoaprendizaje e investigación, como las bibliotecas, laboratorios de idiomas, laboratorios de cómputo y talleres. La ubicación de estos espacios dentro de la zonificación deben ser central, ya que, son utilizados por los diferentes niveles académicos.
- **Zona social y cultural:** Corresponde a las zonas donde se dan los procesos de expresión cultural e integración de los alumnos, estos espacios además pueden ser utilizados por la comunidad en la

cual se encuentra el colegio. Los auditorios, comedores, salones de usos múltiples, son algunos ejemplos de espacios destinados a la cultura e integración social.

- **Zona administrativa:** Destinada a los procesos administrativos, logísticos y de gestión del centro educativo, aquí se ubican las oficinas de las diferentes áreas administrativas.
- **Zona deportiva:** Es la zona destinada para la práctica de diferentes deportes por los alumnos, así mismo, se pueden realizar actividades pedagógicas que requieran espacios abiertos, para las prácticas grupales.
- **Zona recreativa:** Corresponde al espacio destinado para la procesos pedagógicos psicomotrices y recreativos. Es una zona que también contiene espacios de ocio y descanso para los alumnos.

6. Programación previa al proyecto

AREA ADMINISTRATIVA	M2
DIRECCION X1	30
SUB DIRECCION X1	15
ADMINISTRACION X1	30
SECRETARIA X1	10
TOPICO X1	25
PSICOLOGIA X1	15
SALA DE REUNIONES X1	50
CONTABILIDAD X1	9
ARCHIVO X1	9
RECEPCION Y ESPERA X1	15
CUARTO DE CONTROL SISMICO X1	9
SSHH X3	18
SUB TOTAL	223 M2
AREA EDUCATIVA – NIVEL INICIAL	
AULAS INICIAL X5	129.6
WAWAWASI X1	30
SUM X1	170
DEPOSITO X1	10

SSHH INICIAL (X2)	30
SUB TOTAL	369.60 M2
AREA EDUCATIVA – NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA	
AULAS NIVEL PRIMARIA X6	295
AULAS NIVEL SECUNDARIA X5	246
AULA DE COMPUTO X1	75
TALLERES X1	75
AULA DE IDIOMAS X2	120
SUM X2	240
TALLERES DE FORMACIÓN LABORAL X2	240
SSHH ALUMNOS X4	120
SSHH DISCAPACITADOS X4	12
SSHH PROFESORES X2	18
DEPOSITOS X2	18
CENTRO DE RECURSOS EDUCATIVOS X1	273
BIO HUERTO X1	30
SUB TOTAL	1762 M2
AREAS DE SERVICIO Y MANTENIMIENTO	
COMEDOR – CAFETERIA	240
AUDITORIO	648
COCINA	16
MAESTRANZA	6
DEPOSITO	9
GUARDIANIA	6
SSHH X2	30
CASA DE FUERZA/BOMBAS	9
SUB TOTAL	964 M2
AREAS RECREATIVAS Y PARQUEO	
PATIOS / CANCHA POLIDEPORTIVA	1500
JUEGOS PARA NIÑOS	1000
SSHH VESTIDORES	30
INGRESO PRINCIPAL	250
PARADERO MOBILIDADES	90
ESTACIONAMIENTO	337.5
SUB TOTAL	3207.50 M2
TOTAL PARCIAL	6526.10 M2

7. Consideraciones para el diseño según zona climática

Las ocho zonas climáticas del Perú

Tomando en cuenta las condiciones climáticas existentes en cada capital de departamento de las tres regiones del país, se han determinado la existencia de ocho zonas climáticas en el Perú para efectos de diseño arquitectónico.

Las características geográficas del país, las particularidades climáticas de cada lugar y su arquitectura tradicional han sido los factores para desarrollar un número definitivo de zonas climáticas, debidamente limitadas.

En el siguiente cuadro se puede observar la denominación que se le ha proporcionado a cada zona según sus características, las características climáticas que la diferencian, y la extensión aproximada de cada una de ellas.

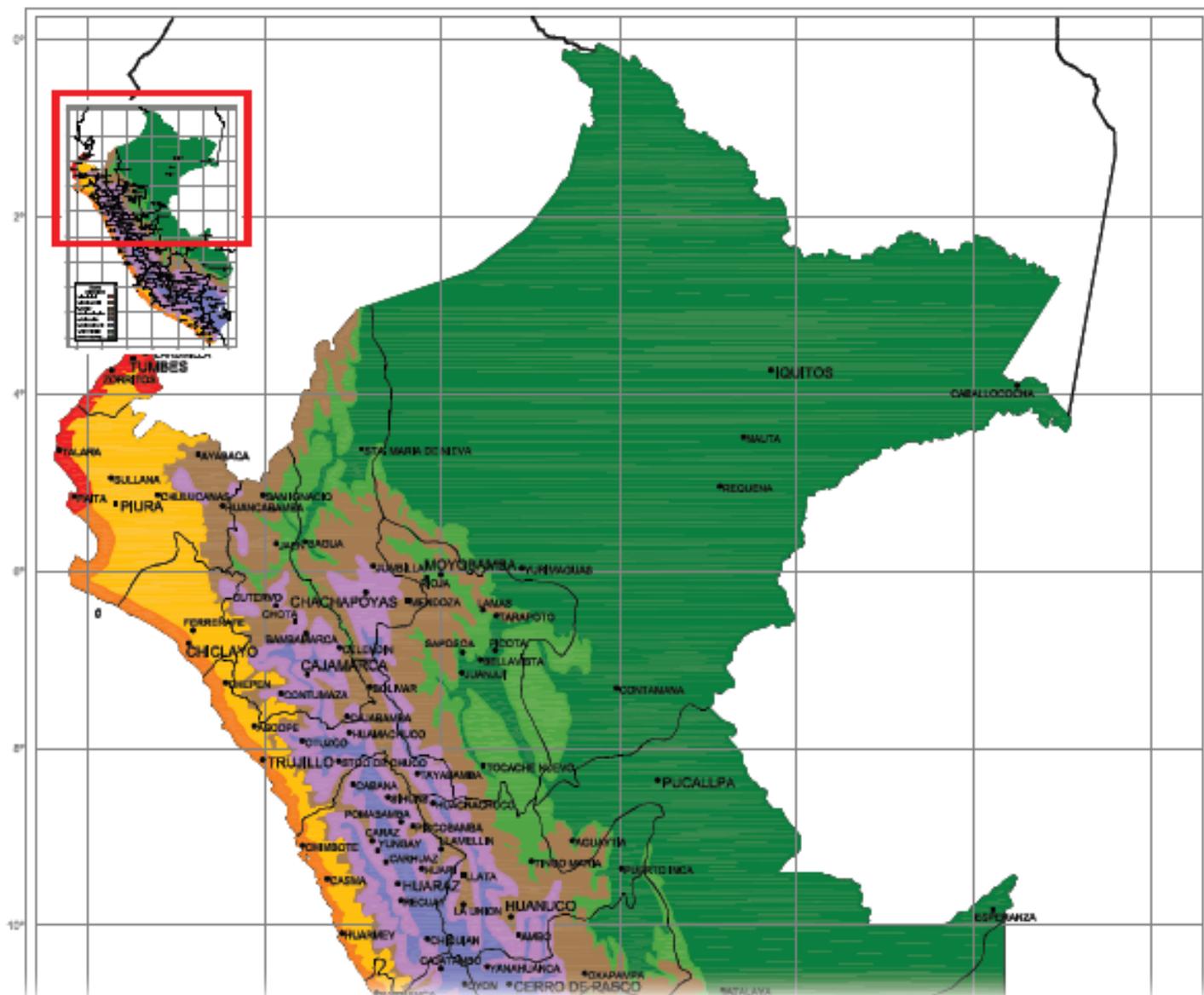
Cuadro N.22: Zonas climáticas del Perú para efectos de diseño arquitectónico

Zona	Denominación	Características climáticas	Extensión aproximada
1	Litoral tropical	Cálido húmedo todo el año. Amplitud térmica baja.	Costa litoral norte, desde Paita hasta la frontera.
2	Litoral subtropical	Moderado en temperatura y humedad relativa. Amplitud térmica baja.	Costa litoral, la franja de los primeros 15 km. ó 200 m.s.n.m.
3	Desértico	Cálido seco todo el año. Amplitud térmica media.	Costa entre la zona litoral y los 1000 m.s.n.m.
4	Continental templado	Templado todo el año, mayor humedad en verano. Amplitud térmica media.	Desde los 1000 m.s.n.m. en ambas vertientes de la cordillera. Límite superior coincide con la Región Natural Yunga (2300 m.s.n.m.).
5	Continental frío	Frío y seco todo el año, aunque mayor humedad en verano. Amplitud térmica entre media y alta.	Serranía entre los 2300 y los 3500 m.s.n.m., coincide con la Región Natural de Quechua.
6	Continental muy frío	Muy frío y seco todo el año. Amplitud térmica media y alta.	Serranía alta por encima de los 3500 m.s.n.m., coincide con las Regiones Naturales de Suni, Puna y Janca.
7	Selva tropical alta	Cálido húmedo. Amplitud térmica media con noches frescas.	Selva alta, entre los 500 y los 1000 m.s.n.m., cota que coincide con el límite de la Región Natural de Yunga Fluvial.
8	Selva tropical baja	Cálido húmedo todo el año con noches templadas y amplitud térmica baja.	Selva Baja, por debajo de los 500 m.s.n.m.

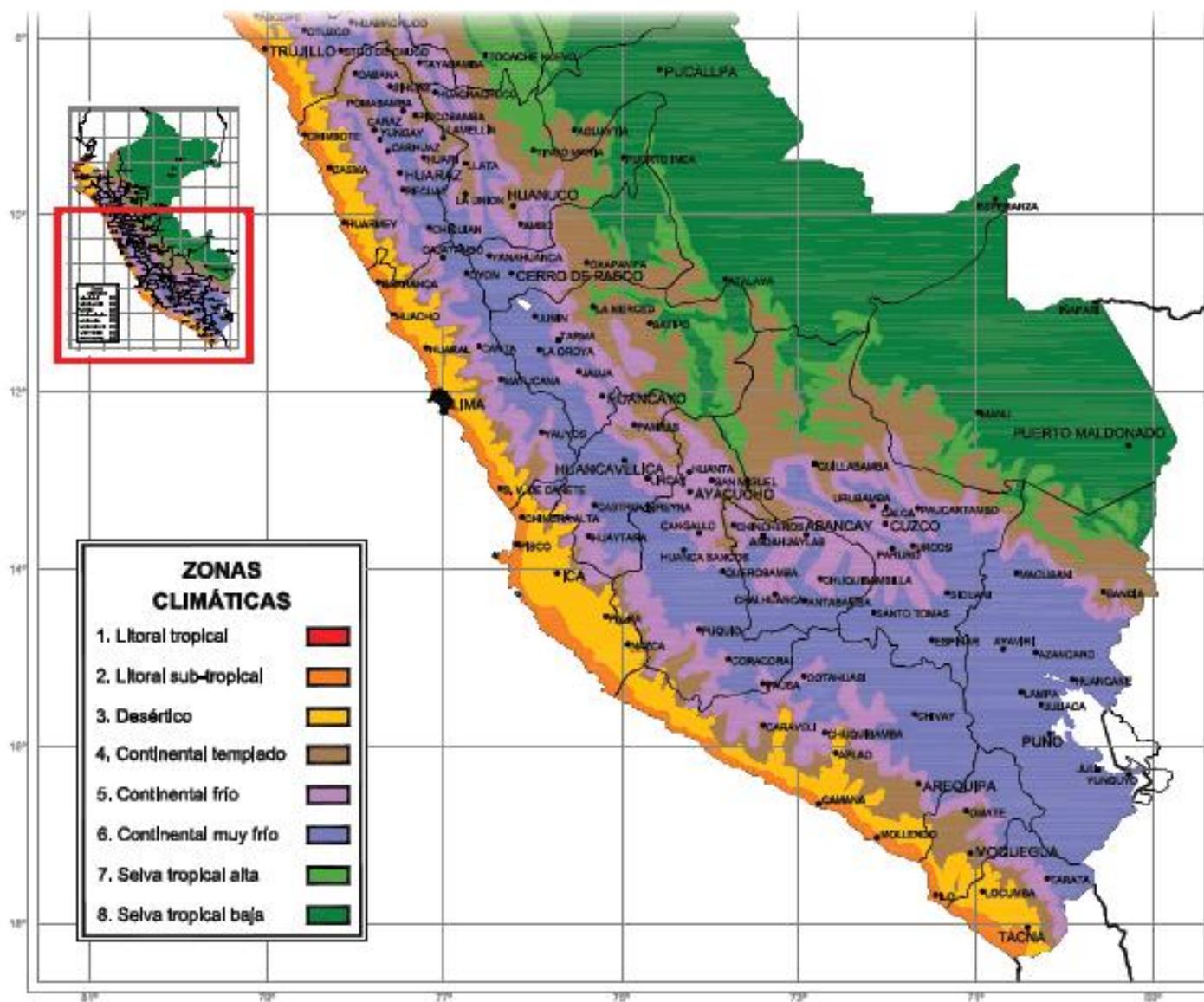
Zona a la que pertenece el terreno
Para el desarrollo de la tesis

Fuente: Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano – Martin Wieser Rey

Gráfico N.13: Mapa de las ocho zonas climáticas del Perú



Fuente: Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano – Martin Wieser Rey



Fuente: Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano – Martin Wieser Rey

La zona donde se desarrollara el proyecto de tesis, está ubicada en el Distrito de Yanque – Arequipa, este distrito según sus características geográficas y climáticas, se encuentra ubicado en la **Zona Continental frío**, cuyas características principales son: clima frío y seco todo el año, mayor humedad en los meses de verano, con amplitud térmica entre media y alta.

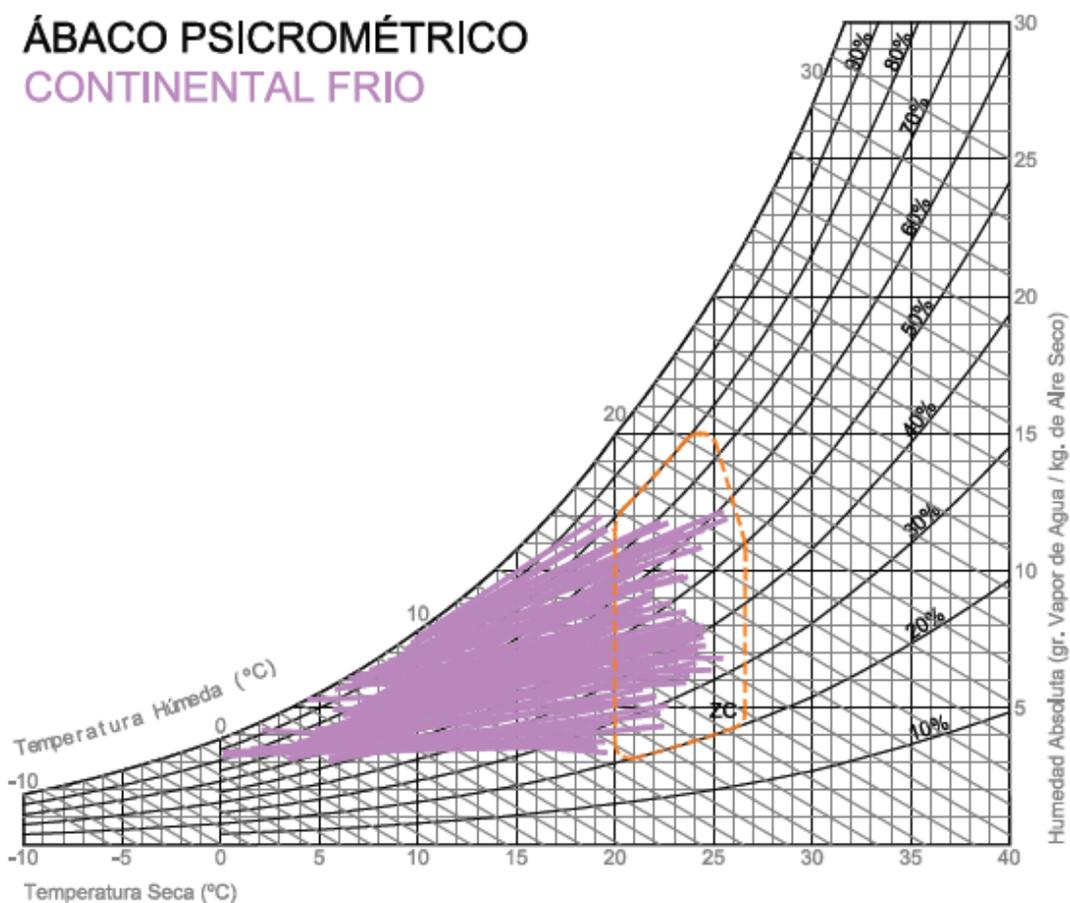
Esta zona comprende la parte media de los andes en ambas vertientes de la cordillera y que coincide con la región natural Quechua (entre los 2300 msnm y los 3500 msnm). La cota superior resulta siendo el límite sobre la cual resultan comunes las heladas invernales (temperaturas nocturnas bajo cero grados).

Características geográficas y climáticas fundamentales del Distrito de Yanque:

- Las medias anuales están entre 10° y 20°C.
- Las temperaturas son bajas, salvo las horas cercanas al medio día.
- Las temperaturas más bajas no suelen llegar a los 0 °, y las más altas entre los 20° y 25°.
- La humedad relativa suele ser baja, sobretodo en invierno.
- La oscilación térmica es media y ocasionalmente alta (más de 18° en algunas ciudades).
- La radiación solar es directa en invierno es frecuente.
- Los vientos varían según el emplazamiento, la época del año y la hora del día.

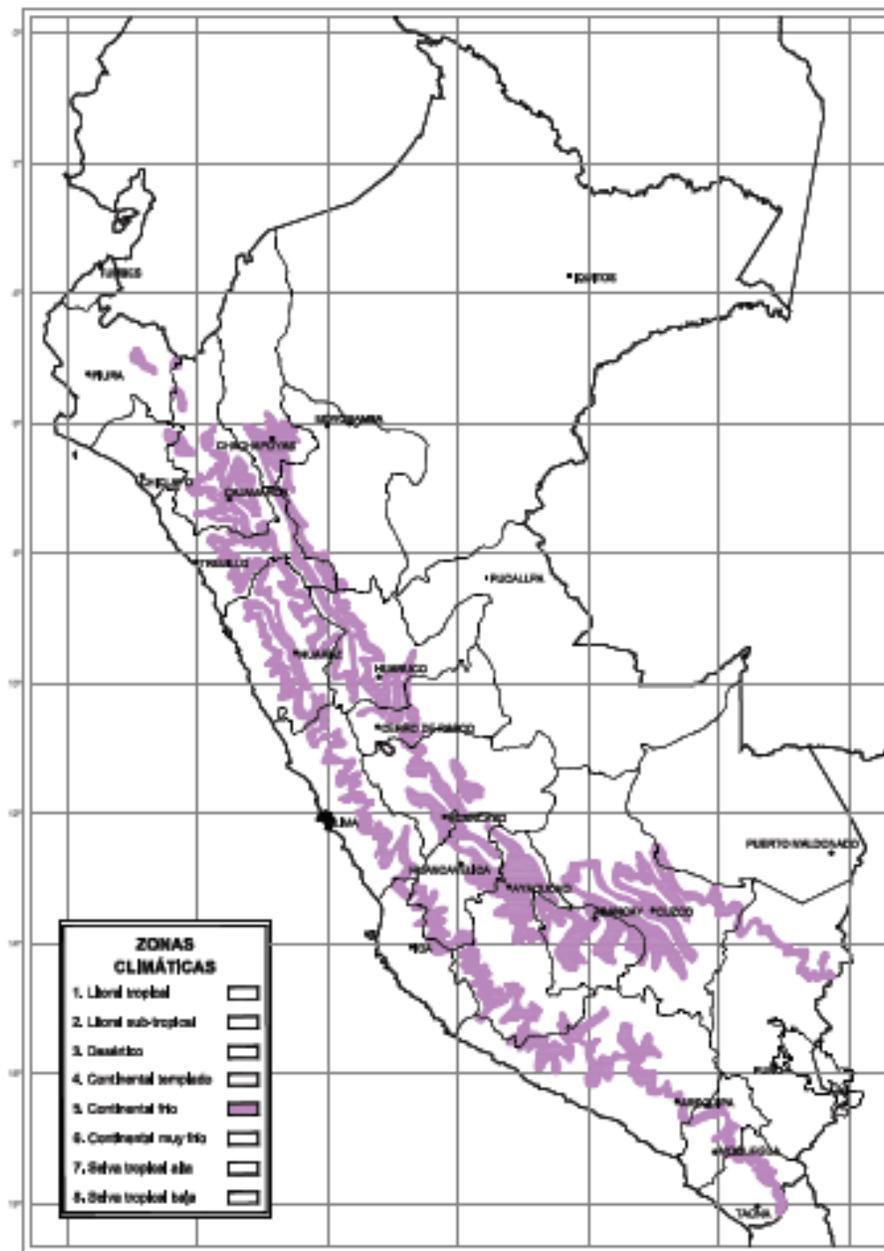
En el grafico N.13, se pueden observar las características climáticas del clima continental frio, expresadas en el Abaco psicrométrico, el cual muestra las bajas temperaturas que se dan en esta zona, una baja humedad relativa, y una oscilación termica considerablemente alta.

Gráfico N.13: Abaco psicrométrico del clima continental frio



Fuente: Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano – Martin Wieser Rey

Grafico N.14: Mapa de La Zona Continental Frio



Fuente: Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano – Martin Wieser Rey

Cuadro N.22: Estrategias de diseño para las diferentes zonas climática

		ZONAS CLIMÁTICAS							
ESTRATEGIAS		1	2	3	4	5	6	7	8
		Litoral Tropical	Litoral Subtropical	Desértico	Continental Templado	Continental Frio	Continental muy Frio	Selva Tropical Alta	Selva Tropical Baja
1	Captación Solar	-2	-2 / 1	-2	-1 / 1	1	2	-2	-2
2	Ganancias Internas	-1	-1 / 1	-1	1	2	2	-1	-2
3	Protección de vientos	-1	-1 / 1	1	1	2	2	-1	-2
4	Inercia térmica	-1	1	2	2	2	2	1	-2
5	Ventilación diurna	2	1 / -1	-1	-1	-1	-2	1	2
6	Ventilación nocturna	1	1 / -1	2	1	-1	-2	1	1
7	Refrigeración evaporativa	1	1 / 0	2	1	0	0	-1	-1
8	Control de radiación	2	2 / 1	2	1	1	1	2	2

Imprescindible	2
Recomendable	1
Indistinto	0
No recomendable	-1
Peligroso	-2



Zona climática donde se ubica en terreno del proyecto de tesis

Nota:
En los casilleros que existan dos valores (x/y), las recomendaciones se dividen según la estación (verano/invierno).

Fuente: Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano – Martin Wieser Rey

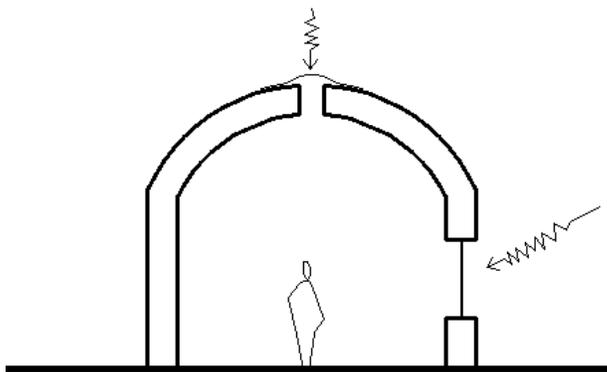
1. Captación solar

Es un recurso que se utiliza para captar la radiación solar durante en día para transformarla en calor, el cual se podrá usar de forma inmediata o almacenarlo para las bajas temperaturas de la noche. Existen varias formas de captar el calor en un edificio por ejemplo:

- Captación directa a través de vanos
- Captación semidirecta a través de invernaderos
- Captación indirecta a través de las paredes, el techo o el suelo.
- Captación a través de sistemas independientes al edificio.

Este método de captación de calor va a depender mucho de la orientación, forma y ubicación de los elementos captadores de la radiación solar, el material translucido de los captadores también se tiene que tener en cuenta que tienen una transmitancia térmica bastante alta, son poco aislantes, es decir que pierden el calor bastante rápido, por ello, se deben de usar otros materiales especiales para almacenar el calor para horas frías de la noche.

Grafico N.15: Captación Solar



Fuente: Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano – Martin Wieser Rey, (Grafico adaptado al proyecto de tesis)

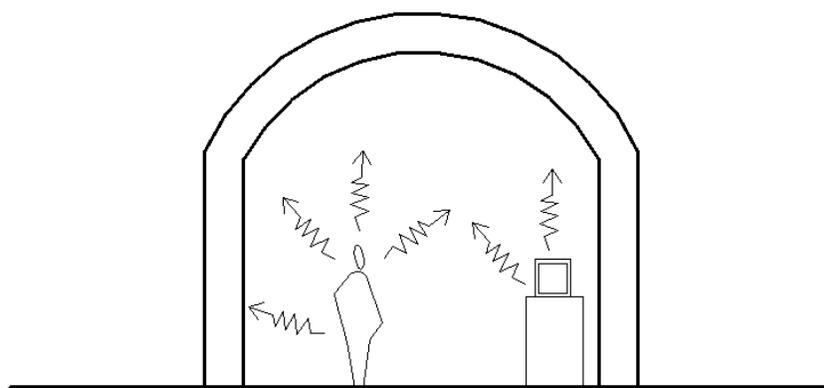
2. Ganancias internas

Es la capacidad de aprovechar el calor que se genera dentro de un espacio confinado, debido al funcionamiento de equipos eléctricos, como cocinas, estufas, etc.; además del calor generado por las mismas personas que ocupan ese lugar.

Este tipo de ganancia se puede aprovechar directamente o también con circuitos que lleven el calor a lugares que lo requiera, generalmente se usan fluidos que forman circuitos.

Para que este método sea eficiente se necesita principalmente que los ambientes sean herméticos y tengas la capacidad de aislamiento y/o inercia térmica de los aislamientos. Es recomendable que los volúmenes internos sean de grandes dimensiones, también existe la posibilidad que en algún momento del día esta ganancia interna sea contraproducente para ello se recomienda el control de la misma mediante la ventilación controlada de los ambientes.

Gráfico N.16: Ganancias Internas



Fuente: Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano – Martin Wieser Rey, (Gráfico adaptado al proyecto de tesis)

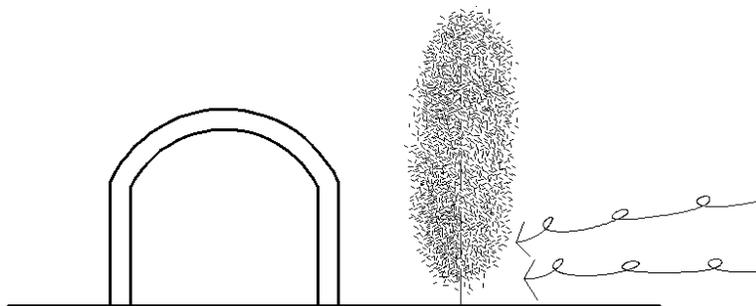
3. Protección de los vientos

En algunas zonas climáticas los vientos exteriores juegan un papel importante, dentro de las condiciones térmicas del interior de un edificio, ya sea de forma directa o indirecta.

Existen varios recursos que se pueden utilizar para contrarrestar los efectos del viento por ejemplo:

- Una buena orientación y la posibilidad de enterrar o semi enterrar los edificios es una buena opción para prever los efectos del viento.
- La forma del edificio y el choque del viento contra sus cerramientos exteriores, influye en el desempeño mismo del edificio.
- La hermeticidad y el aislamiento de la envolvente de un edificio, son fundamentales en caso de fuertes vientos.
- El tamaño de sus vanos y el aislamiento y hermeticidad de los cristales son aspectos que se deben considerar.
- La renovación de aire interna de cada espacio del edificio deberá ser controlada.
- La utilización de vegetación tupida como barreras protectoras.

Grafico N.17: Protección contra los vientos



Fuente: Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano – Martin Wieser Rey, (Grafico adaptado al proyecto de tesis)

4. Inercia térmica

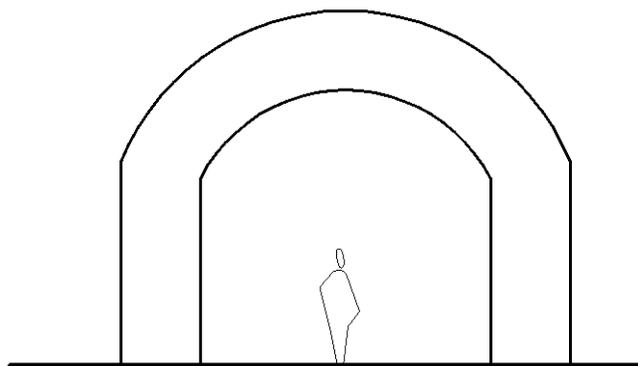
La inercia térmica es la capacidad del edificio (estructura o elementos interiores) de acumular el calor en su espacio interior y también en los lugares cercanos al edificio.

Esta acumulación de energía permite aislar y retardar el paso del calor desde y hacia los interiores del espacio.

Para hacer efectiva esta inercia térmica en un edificio se deben tener las siguientes consideraciones:

- Los muros de la edificación deben ser anchos (adobe, piedra, ladrillo, concreto, etc.) tanto en interiores como exteriores.
- El mobiliario interior debe ser pesado para acumular el calor de la radiación solar, de las temperaturas diurnas y de las ganancias internas.
- Es recomendable tener dentro del espacio interior o cerca en su exterior, masas de agua, como piletas, piscinas, fuentes, etc.; estos elementos ayudan a la inercia térmica.

Grafico N.18: Inercia térmica



Fuente: Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano – Martin Wieser Rey, (Grafico adaptado al proyecto de tesis)

5. Ventilación diurna

La ventilación durante las horas del día es importante para mantener una temperatura confortable dentro de los espacios de un edificio, la ventilación regula los efectos de las altas temperaturas que se puedan acumular por las ganancias internas o por la radiación solar directa. Por ello se necesita el aprovechar los vientos exteriores y canalizarlos hacia el interior del edificio.

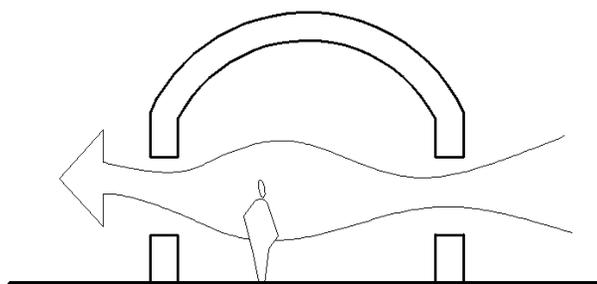
Existen algunos sistemas de ventilación como por ejemplo:

La ventilación cruzada es la más común, la eficacia de este sistema depende de la dimensión de los vanos de ingreso y salida del viento, de la orientación del edificio en función de la dirección del viento y de la fuerza del viento.

Existe la posibilidad de utilizar otro tipo de captadores de vientos en las partes altas del edificio, cuando no hay otra opción de ventilar por el techo o la dirección y fuerza del viento no es la adecuada.

En lugares donde hay altas temperaturas y una humedad relativa alta, la ventilación es crucial para generar confort dentro del espacio, en estos casos es recomendable que la ventilación se dé a nivel del usuario directamente.

Grafico N.19: Ventilación diurna



Fuente: Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano – Martin Wieser Rey, (Grafico adaptado al proyecto de tesis)

6. Ventilación nocturna

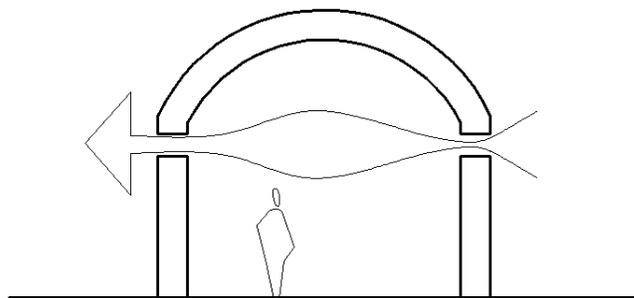
La ventilación nocturna permite el ingreso del viento en las horas con las temperaturas más bajas (noche, madrugadas y primeras horas de la mañana), esto permite enfriar la estructura, el mobiliario y otros elementos del edificio, así mismo, permite el cambio del aire de mayor temperatura que se encuentra en el interior. Este tipo de ventilación busca contrarrestar en exceso de calor que se acumula durante el día, enfriando previamente los elementos.

Se requiere un mínimo de inercia térmica para el adecuado funcionamiento de la ventilación nocturna.

Conviene la versatilidad de la ventilación y la automatización de las aberturas del edificio para poder ser controladas.

La ventilación alta y cruzada durante las horas de la noche es una buena opción para los espacios que se utilicen en dichas horas y la ventilación no caiga directamente al usuario.

Grafico N.20: Ventilación nocturna



Fuente: Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano – Martin Wieser Rey, (Grafico adaptado al proyecto de tesis)

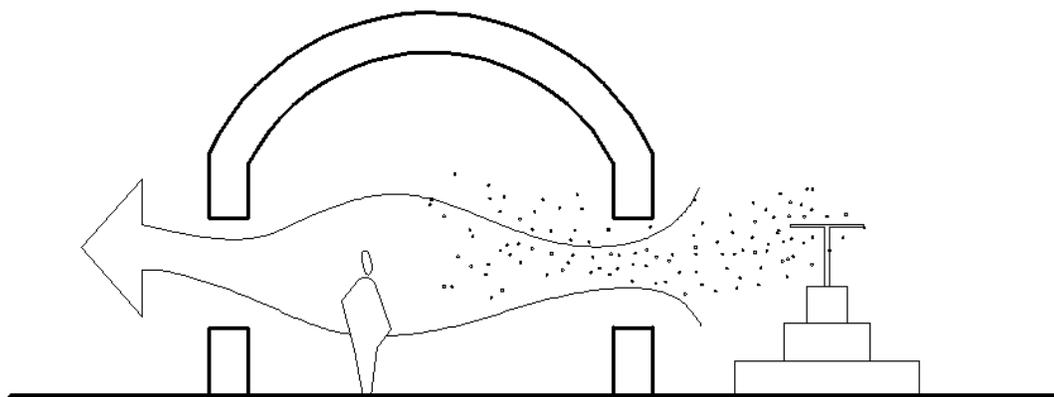
7. Refrigeración evaporativa

El proceso de evaporación del agua genera el descenso de la temperatura del aire y el aumento de la humedad absoluta. Esta estrategia resulta útil para los lugares con climas cálidos y secos como los desiertos, a su vez en climas fríos resulta ineficiente este tipo de método.

Recomendaciones para la refrigeración evaporativa:

- Utilización de piletas, fuentes, piscinas, superficies húmedas y extensas en general.
- Colocar vegetación en zonas cercanas al edificio, estas proveen de sombras y la refrigeración será más efectiva.

Grafico N.21: Refrigeración evaporativa



Fuente: Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano – Martin Wieser Rey, (Grafico adaptado al proyecto de tesis)

8. Control de la radiación

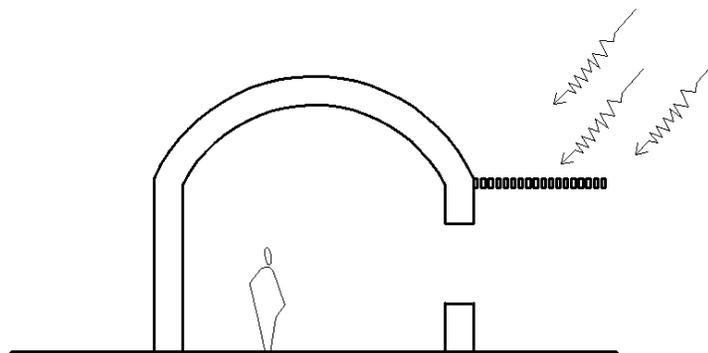
La incidencia de la radiación solar es un punto a evitar en todo edificio, afecta a los usuario y al confort térmico interior de los espacios, en zonas cálidas y templadas, es imprescindible usar estrategias de control de la radiación solar, en zonas frías, también es necesario utilizar esta estrategias de control solar ya que está demostrado que la exposición a esta radiación es dañina para los usuarios.

El ingreso de la radiación dependerá del clima, del uso que se le dé al espacio y la capacidad de ventilación del lugar, de la orientación del edificio y su ubicación.

Algunas recomendaciones para el control de la radiación:

- El uso de elementos de control solar como aleros, toldos, persianas, celosías, etc.; ayudaran a regular el ingreso de radiación al edificio.
- Tratamiento de fachadas con doble muro que aíslan el interior y no permiten la radiación directa.
- Generar espacios de sombra, acompañados principalmente de vegetación.

Grafico N.22: Control de radiación



Fuente: Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano – Martin Wieser Rey, (Grafico adaptado al proyecto de tesis)

8. Criterios de confort

8.1 Iluminación

- La principal fuente de iluminación de los espacios escolares debe ser natural, la artificial debe ser un complemento.
- La luz natural debe ser clara, abundante y uniforme evitando sombras.
- Debe evitarse la penetración directa de la luz natural al aula.
- La luz natural proviene de un espacio exterior sin cubierta para el paso directo de la luz o en todo caso se colocara una cubierta transparente.
- Para el diseño de aleros se tendrá en cuenta que estos no deben ser mayor a las dos terceras partes de la altura del ambiente.
- Se recomienda el uso de colores claros y mate en el acabado de los muros, a fin de complementar la iluminación natural.
- La iluminación artificial deberá tener los siguientes niveles:

Aulas = 250 luxes

Talleres = 300 luxes

Circulaciones = 100 luxes

Servicios higiénicos = 75 luxes

8.2 Ventilación

- Para todo espacio educativo debe emplearse la ventilación natural o artificial, con el objetivo de renovar en aire del lugar.
- La ventilación natural debe ser alta y cruzada, el volumen de aire en el aula debe variar entre 4 a 6 m³ por alumno.
- El objetivo de la ventilación de los ambientes es disminuir las temperaturas generadas por los usuarios y disminuir el calor generado por el asolamiento del techo y muros, por medio de la circulación del aire.
- La circulación del aire en las aulas va a depender de factores como: la ubicación y dimensiones de los vanos, dirección del viento, temperatura del aire y la vegetación.
- La ventilación debe ser alta, cruzada y permanente, el área de ventilación será el 10% del área del ambiente a ventilar, y estará ubicado a partir de los 2.10m.

8.3 Acústica

- La zonificación del proyecto deberá separar las zonas ruidosas de las tranquilas, teniendo en cuenta que las zonas tranquilas (aulas, bibliotecas, laboratorios, etc.), no deben colindar con espacios como: patios de juego, comedores, canchas deportivas.
- Los terrenos donde se desarrollaran proyectos educativos, deberán ubicarse en zonas tranquilas, con poca interferencia de ruidos.
- El manejo del terreno con barreras naturales, ayudan a desviar las ondas sonoras, el uso de taludes en el terreno ayuda de manera efectiva a este propósito.

8.4 Orientación y asolamiento

- La orientación del terreno es un factor a tener en cuenta a la hora de elegir el lote.
- Si el lote no tiene una buena orientación, lo mejor es trabajar la arquitectura con volados, celosías, parasoles, etc.; que ayudaran al control del asolamiento del edificio.
- Se deberá de tener en cuenta para el diseño, que las fachadas con aberturas sean perpendiculares a los ejes Norte-Sur.

8.5 Aislamiento térmico

- Hace referencia a las condiciones térmicas existentes dentro de los espacios de trabajado, y la influencia climatológica que incide en estos. La arquitectura de un espacio es el regulador del clima en su interior.
- Para el aislamiento térmico se recomienda utilizar sistemas constructivos con cámaras de aire con rellenos de material de celulosa.
- Para un correcto aislamiento térmico debe tomarse en cuenta aspectos como: orientación, asolamiento, climas, microclimas, vientos, etc.

8.6 Antropometría

- Se debe tener en cuenta la antropometría de los usuarios para el correcto diseño de los espacios, tener en cuenta la escala de cada lugar, de mobiliario y equipos, así mismo de las escaleras y equipos sanitarios.

9. Criterios de seguridad

Este tema está referido a los criterios de seguridad que se deben tener en cuenta en los proyectos de infraestructura educativa. Los centros educativos deben ser seguros en condiciones normales y prestar las condiciones adecuadas para la accesibilidad de personas con limitaciones físicas, psíquicas y/o sensoriales, deben presentar la adecuada señalización correspondiente a accesibilidad y seguridad.

Así mismo, la estructura de los centros educativos debe ser capaz de mantener segura la integridad de los usuarios en cualquier condición de riesgo que presente la naturaleza, Para ello, se deberá tener en cuenta los sistemas constructivos a utilizar, dependiendo de la zona sísmica donde se encuentre.

Recomendaciones de seguridad en puertas, mamparas y parapetos:

- Debe evitarse en uso de puertas corredizas y giratorias para ser usadas por los estudiantes.
- Las puertas de los ambientes deben abrirse siempre para afuera, en un ángulo de 180°, en el sentido del flujo de evacuación.
- Los vanos de los ambientes educativos tendrán como mínimo una puerta con una hoja de 1.00 m, las puertas con dos hojas deberán tener un hoja de 0.90 m como mínimo.
- Las manijas de las puertas y mampara deben tener una protuberancia al final para evitar que la mano se deslice hacia abajo, la cerradura estará a 1.20m como máximo.
- Las puertas deben tener partes translúcidas, de vidrio de seguridad u otro material resistente, el área deberá estar comprendida entre los 0.50m y 1.50m como mínimo.
- La altura del vano 2.10m.
- Todos los ambientes que concentren más de 40 personas deberán tener 02 puertas de evacuación.

- La puerta de entrada al centro educativo debe abrir hacia afuera, tener barra anti pánico y no invadir la vereda. El ancho mínimo es de 1.50m.

Parapetos, barandas de seguridad y pasamanos:

- Las rampas con longitud mayor a 3 m deberán tener parapetos o barandas a los costados, y pasamanos en los lados de las paredes.
- Los parapetos y barandas tendrán 1.00 m de altura como mínimo, se recomienda tener criterio de seguridad al colocar estos elementos.
- Los pasamanos para discapacitados estarán a 0.80m de altura, los pasamanos adosados tendrán una separación de 3.5 o 4 cm de las paredes.

Escaleras:

- El ancho mínimo de las escaleras es 1.20m entre los paramentos que conforman la escalera.
- Pasamanos en ambos lados.
- El cálculo del número y ancho de las escaleras será de acuerdo al número de ocupantes.
- Cada paso debe medir entre 28 y 30 cm, y el contrapaso entre 16 y 17 cm.
- El número máximo de contrapasos, sin un descanso, será 16.

Señalización:

- Las señales comprenden una parte importante del plan de seguridad de una institución educativa, tienen la función de difundir la información de seguridad y de accesibilidad.

Es necesario tener señales que permitan ubicar los ingresos y salidas, las circulaciones, las zonas seguras en caso de emergencia y el nombre de los ambientes del colegio.

- Las señales deben estar ubicadas en lugares estratégicos, donde el usuario pueda observarlas fácilmente y tocarlas si sea necesario.
- Las señales se colocaran a 1.40m medida a su borde superior, deberán ser de fácil lectura y de trazo nítido. Sus colores deberán contrastar con el fondo, con tamaños adecuados a la distancia mínima a la que han de leerse.
- Los avisos soportados con postes o colgados tendrán una dimensión mínima de 0.40 x 0.60 cm, y serán colocados a 2.00m medidos hasta su borde inferior.
- De ser necesario se señalizara el pavimento con franjas tipo cebrá o franjas transversales, para señalar senderos, vías, servicios públicos, rampas, etc.

Grafico N.23: Clases de Señaléticas

	Riesgo Eléctrico		Puerta cortafuego
	Salida Derecha		Damas
	Salida Izquierda		Discapacitados
	Extintor		Varones
	Alarma contra incendios		
	Manguera contra incendios		



Salida



Prohibido Fumar



Zona segura



Salida
Discapacitados

CAPÍTULO V

EL PROYECTO

1. Introducción

El proyecto de tesis propone desarrollar un centro de Educación Básica Regular ubicado en el Valle del Colca, exactamente en el distrito de Yanque.

Debido a la problemática que vive Yanque, en cuanto al déficit en la calidad de infraestructura educativa, el proyecto busca solucionar estos problemas, proponiendo el desarrollo del centro educativo en una zona rural, las cuales son las más necesitadas de este tipo de infraestructura. Albergará a 475 alumnos distribuidos en los diferentes niveles de Inicial, Primaria y Secundaria, lo cual nos ayudara a satisfacer la demanda de alumnos que buscan o no tienen la posibilidad de asistir a un centro educativo, tenemos alrededor de 300 niños y jóvenes aproximadamente sin escuelas que cursan la educación básica regular según el INEI. Así mismo, el Centro educativo se proyecta a mediano plazo, reservando áreas alrededor de un 10% del total del área del terreno para futuras ampliaciones de aulas o espacios deportivos, (las cuales tendrán un uso de áreas verdes), debido a que tenemos una tasa de crecimiento anual de 0.2%, lo cual nos indica que la demanda de espacios educativos a futuro será mayor, es por ello que se prevé la ampliación a futuro.

El proyecto busca proveer a los educandos espacios de calidad, donde el desarrollo intelectual y social de los niños del distrito de Yanque pueda tener las mejores condiciones.

A su vez, el proyecto busca desarrollar la identidad de niños, jóvenes y la población en general, con el lugar donde habitan, promoviendo la cultura, costumbres y creencias locales, mediante espacios públicos donde se podrán desarrollar diferentes actividades para la comunidad.

El proyecto además muestra en su desarrollo, una tipología de centro educativo no convencional a las ya conocidas, generando espacios para los alumnos más interesantes y de provecho, donde puedan desarrollar de mejor manera sus capacidades y generar la inclusión de los estudiantes al sistema educativo nacional.

No se puede dejar de lado, el lugar donde se ubica el proyecto, el Valle del Colca, una de las atracciones más importantes que presenta la morfología de nuestro territorio, donde se han desarrollado distintos pueblos a lo largo de décadas, dejando un legado enriquecedor para sus habitantes de hoy en día. El centro educativo busca preservar y dar a conocer a niños y jóvenes en edad escolar, esa cultura que viene desde tiempos pre incaicos, mediante espacios arquitectónicos donde se pueden desarrollar actividades artísticas, gastronómicas, musicales, deportivas, etc.

Así mismo, el proyecto reflejara la arquitectura tradicional del Valle del Colca, utilizando materiales de la zona y técnicas constructivas tradicionales combinadas con técnicas modernas, generando que el proyecto guarde relación con su entorno inmediato y a su vez cumpla con la normativa existente para el diseño y construcción de centros educativos en el Perú.

2. Ubicación del terreno

El terreno está localizado en el Distrito de Yanque, a 10 minutos de la capital de la provincia de Caylloma, Distrito de Chivay.

Se encuentra ubicado en la intersección de la Vía Collahuas con la carretera que conecta los poblados del Valle del Colca. El terreno se encuentra en la parte amplia y llana del Cañón del Colca, en una zona netamente agrícola.

Frente al terreno está ubicado el Hotel Restaurante Turístico “COLLAHUAS”, siendo la construcción más cercana al predio.

Por el norte, colinda con la Vía Collahuas; Por el sur, el terreno colinda con la carretera 1se que conecta al distrito de Yanque con los demás Distritos; Por el este, con la intersección de la Vía Collahuas y la carretera; Por el oeste, con un terreno sin construir de propiedad de terceros.

El terreno está ubicado a 8 cuadras de la plaza principal del distrito, haciéndolo bastante accesible para toda la población y además se ubica en una zona relativamente alejada del centro del distrito, evitando la congestión del pueblo.

Su ubicación se justifica por el fácil acceso que tiene el terreno, la tranquilidad de sus alrededores, por la calidad del suelo, y la morfología del terreno, fundamentales para la elaboración de un proyecto educativo.

Imagen N.01: Vista aérea del Distrito de Yanque



Fuente: Google Street View

Imagen N.02: Vista aérea del terreno



Fuente: Google Street View

2.1 Características del terreno

El terreno se caracteriza por ubicarse en una zona llana de pendiente mínima, dentro del Valle del Colca. A unos 400 metros del Rio Colca.

Cuenta con la habilitación urbana correspondiente, con los servicios básicos de agua, fluido eléctrico, desagüe e iluminación pública, así mismo la municipalidad correspondiente ha ejecutado las obras de accesibilidad como pistas y veredas.

Imagen N.03: Vista frontal del terreno



Fuente: Google Street View

Imagen N.04: Vista frontal del terreno, donde se muestra la Vía Collahuas



Fuente: Google Street View

Imagen N.05: Vista posterior del terreno, donde se muestra el paisaje de los alrededores



Fuente: Google Street View

Imagen N.06: Vista posterior del terreno, donde se muestra los predios vecinos



Fuente: Google Street View

Imagen N.07: Vista posterior del terreno



Fuente: Google Street View

3. Descripción del proyecto

El proyecto del Centro de Educación Básica Regular, comprende los niveles de inicial, primaria y secundaria, además de tener talleres de formación laboral para los jóvenes que cursan los últimos años, por otra parte el C.E.B.R cuenta con espacios de uso público, como el centro de recursos educativos (CRE) y las áreas deportivas, con ello se busca tener un impacto positivo dentro de la comunidad de Yanque y proveer de espacios donde se desarrolle la cultura y sean de uso comunitario, los cuales no existen en el distrito.

El diseño del C.E.B.R busca generar espacios no convencionales a los ya conocidos en las escuelas, aprovechando la geografía del lugar y las increíbles visuales que se manejan.

En cuanto a la zonificación, fue pensada para darle un tipo de independencia a cada nivel educativo (inicial, primaria y secundaria), debido a las diferentes actividades que se realizan en cada uno de ellos, con la finalidad de no interferir entre sí, generando espacios adecuados, según la necesidad de cada nivel, a su vez se generó la conexión de todos los niveles educativos y el resto de zonas mediante explanadas, patios y jardines, con variantes de nivel y formas distintas, rodeados de vegetación y espacios de estar, generando espacios de integración para el usuario y a la vez conectando y haciendo un proyecto integrado.

Se desea romper con el estereotipo de las escuelas tradicionales, compuestas por aulas contiguas, anexadas a un corredor de dimensiones mínimas, donde no se cuenta con espacios para desarrollar actividades al aire libre o no se cuenta con áreas exteriores donde los alumnos puedan tener relación con el medio ambiente, lo cual no conlleva al propósito de una escuela.

4. Criterios de diseño

4.1 Terreno

El terreno elegido se caracteriza por tener una topografía relativamente llana y tener un área bastante grande, donde se pudo desarrollar sin inconvenientes el proyecto del centro educativo, pudiendo generar espacios cómodos y funcionales para los alumnos.

Para la elección del terreno se tomó en cuenta, su ubicación dentro de la trama urbana del Distrito de Yanque, buscando su integración con el tejido urbano existente, para el buen desarrollo del esquema arquitectónico. Se tomó en cuenta los terrenos colindantes para que no tenga ningún tipo de influencia acústica ni visual dentro del proyecto, a su vez la infraestructura de servicios públicos con la que cuenta el terreno fue fundamental para garantizar las condiciones mínimas necesarias para los usuarios.

4.2 Organización

Para la zonificación del centro educativo se han tomado en cuenta los diferentes sectores o zonas que hay en los centros educativos. En el proyecto se han desarrollado 6 zonas que tienen espacios y funciones específicas dentro del C.E.

Zona Educativa: Donde se desarrollaran las actividades académicas de los alumnos en las distintas aulas destinadas para ello, dentro de la zona educativa se encuentran inscritas las zonas de inicial, primaria y secundaria, señaladas en la Imagen N.01.

Imagen N.08: Planta General del Proyecto – Zona educativa



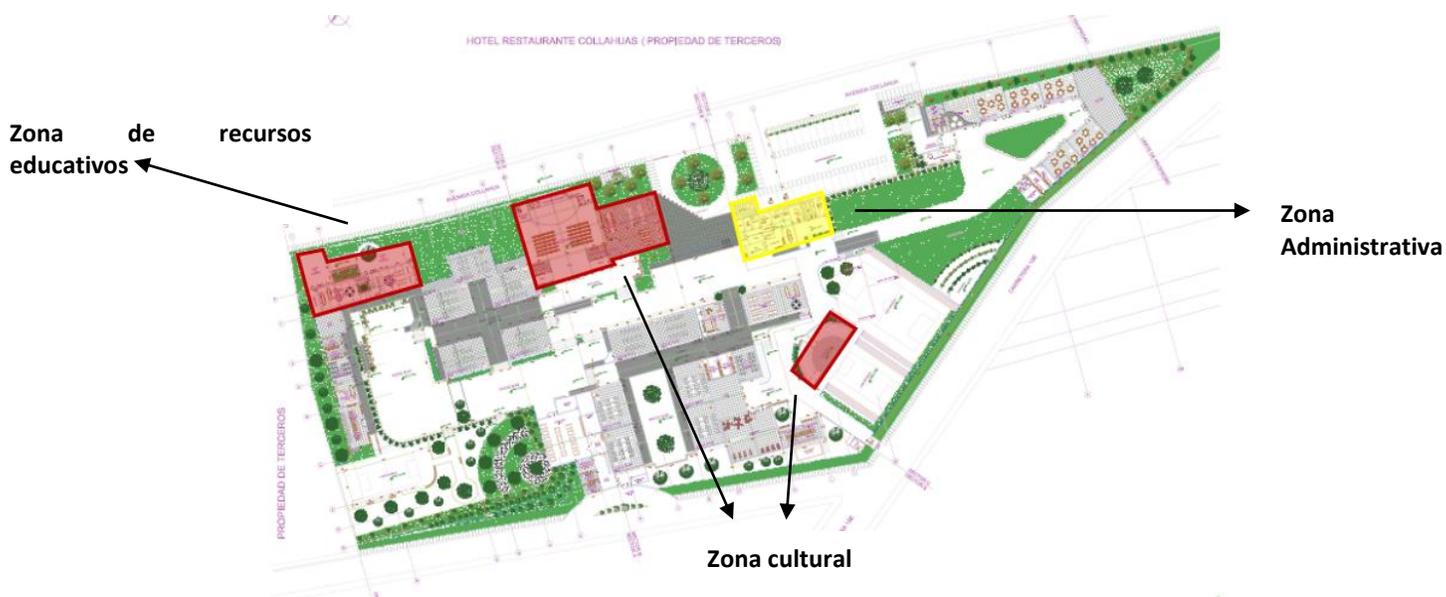
Fuente: Elaboración propia

Zona Administrativa: Destinada a la administración del centro educativo, esta área contará con oficinas debidamente equipadas para el desarrollo de las actividades administrativas, también se encuentran ubicados espacios de uso común para los usuarios como la enfermería y asistencia psicológica.

Zona de Recursos Educativos: Esta área también destinada para el aprendizaje de los alumnos cuenta con salones de cómputo, talleres de desarrollo laboral, bibliotecas, etc. Donde los alumnos serán guiados por tutores en actividades extracurriculares, a su vez se propone que estos espacios sean de uso comunitario para todas las personas del distrito.

Zona Cultural: Es el área donde se encuentran los espacios destinados a la expresión cultural de los alumnos y a su vez estos espacios pueden ser utilizados por la comunidad para eventos culturales en general, tales como el anfiteatro, auditorio y el centro de recursos educativos.

Imagen N.09: Planta general del proyecto

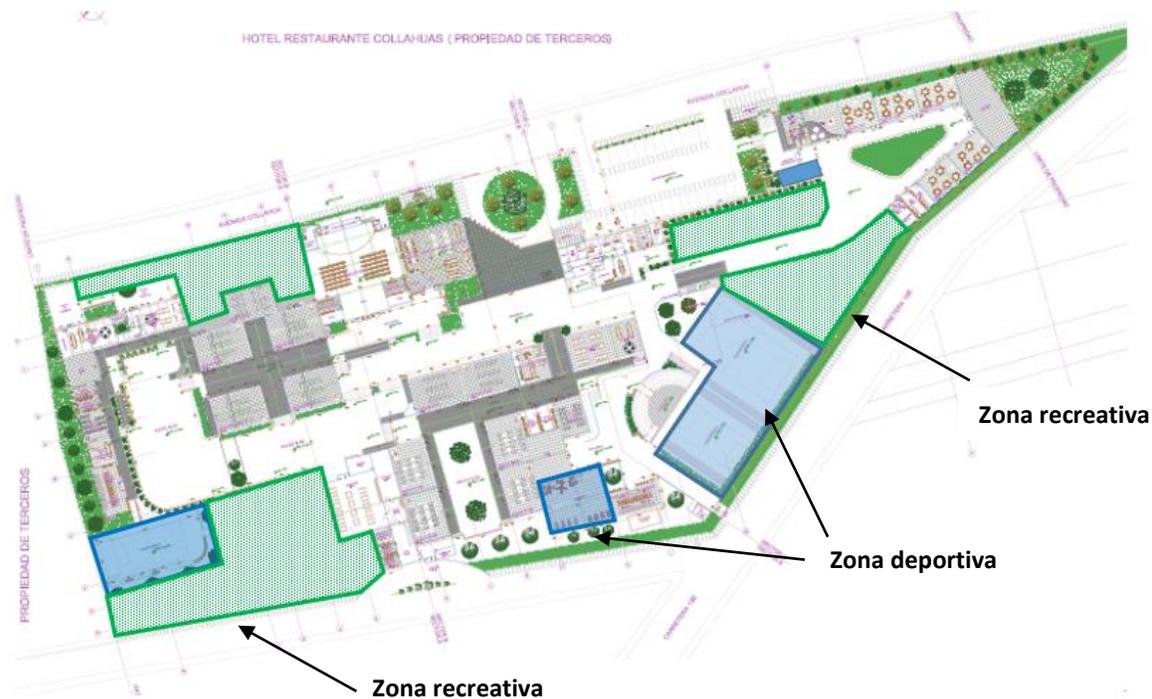


Fuente: Elaboración propia

Zona Deportiva: El centro educativo cuenta con losas deportivas para la práctica del fútbol, básquet y vóley, además se ha implementado un gimnasio y una losa techada para el desarrollo de actividades deportivas o pedagógicas según se requiera.

Zonas Recreativas: Se han destinados áreas verdes principalmente como áreas recreativas, equipadas con mobiliario recreativo en la zona de inicial, estas zonas cuentan con vegetación típica del lugar generando espacios tranquilos donde los alumnos puedan estar.

Imagen N.10: Planta General del Proyecto



Fuente: Elaboración propia

4.4 Climatológicos

El terreno se encuentra en la zona Continental fría, la cual se caracteriza por un clima frío y seco todo el año, con precipitaciones constantes durante el año, el diseño del centro educativo ha tenido en cuenta estas y algunas otras características climáticas para afrontarlas mediante una arquitectura que guarde relación con la realidad del lugar.

El desarrollo de una arquitectura tradicional tiene en cuenta varios factores bioclimáticos los cuales afronta mediante el uso de técnicas constructivas y materiales de la zona, los cuales vienen siendo usados a lo largo de décadas y tienen un buen comportamiento.

Se han utilizado varios recursos y estrategias de diseño para garantizar el confort dentro de cada espacio. Debido a las horas frías durante la tarde – noche de la zona, se ha aprovechado la fuerte radiación del día para captar calor y utilizarlo y almacenarlo en horas de la noche, esto se ha logrado mediante la captación solar a través de vanos, se ha complementado mediante el uso de muros anchos hechos de sillar dándole mayor masa al edificio generando inercia térmica.

Se ha aprovechado la radiación del lugar para iluminar naturalmente las aulas por el techo colocando bloques de vidrio en la losa para que pase la luz, también se ha utilizado la ventilación cruzada para generar los cambios de aire dentro de las aulas. Por último, sabiendo que en el lugar existe una radiación bastante fuerte, se han protegido los vanos con sol y sombras de madera controlando la radiación que entra a las aulas u otros espacios.

5. Programa Arquitectónico

El siguiente programa arquitectónico fue realizado según los requerimientos del centro educativo, se han tomado en cuenta las normas técnicas para el diseño de centros educativos del Ministerio de Educación y el reglamento nacional de edificaciones A.040.

6. Memoria descriptiva

Proyecto: Centro de Educación Básica Regular en el Valle del Colca

Ubicación: Vía Collahuas S/N, Distrito de Yanque, Provincia de Caylloma, Arequipa.

Área terreno: 20 333.18 m²

Área construida: 8 665.79 m²

Arquitectura

La siguiente memoria explica el partido de diseño arquitectónico para la realización del proyecto del centro educativo.

El centro educativo se ha dividido en tres sectores principales para su desarrollo, sectores A, B y C, los cuales se han desarrollado a nivel de anteproyecto integral. Se eligió el sector C para el desarrollo a nivel de proyecto.

El colegio albergara a 475 alumnos en total, distribuidos en los niveles de Inicial (90 alumnos), Primaria (210 alumnos) y Secundaria (175 alumnos).

Imagen N.11: Sectorización general



Sector A

Se encuentran los siguientes espacios:

- Aulas de secundaria
- Talleres de formación laboral
- Aula de computo
- SUM
- Sala de profesores secundaria
- SSSH y vestidores
- Losa deportiva
- Zona recreativa
- Comedor
- Tienda
- Área de servicios
- Ingreso del personal
- Patio N01 y N02

Imagen N.12: Plano sector A



Fuente: Elaboración propia

Sector B

Se encuentran los siguientes espacios:

Imagen N.13: Plano sector B

- Aulas de primaria
- Talleres
- Aula de computo
- SUM
- Sala de profesores primaria
- SSSH y vestidores
- Gimnasio
- Auditorio
- Centro de recursos educativos
- Biblioteca
- Sala de computo publica
- Ingreso principal
- Explanadas



Fuente: Elaboración propia

Sector C

Se encuentran los siguientes espacios:

- Aulas de inicial
- Wawawasi
- Sala de lactancia
- SUM
- Sala de profesores inicial
- SSSH
- Deposito
- Oficinas administrativas
- Ingreso para inicial
- Bio huerto
- Área de juegos para niños

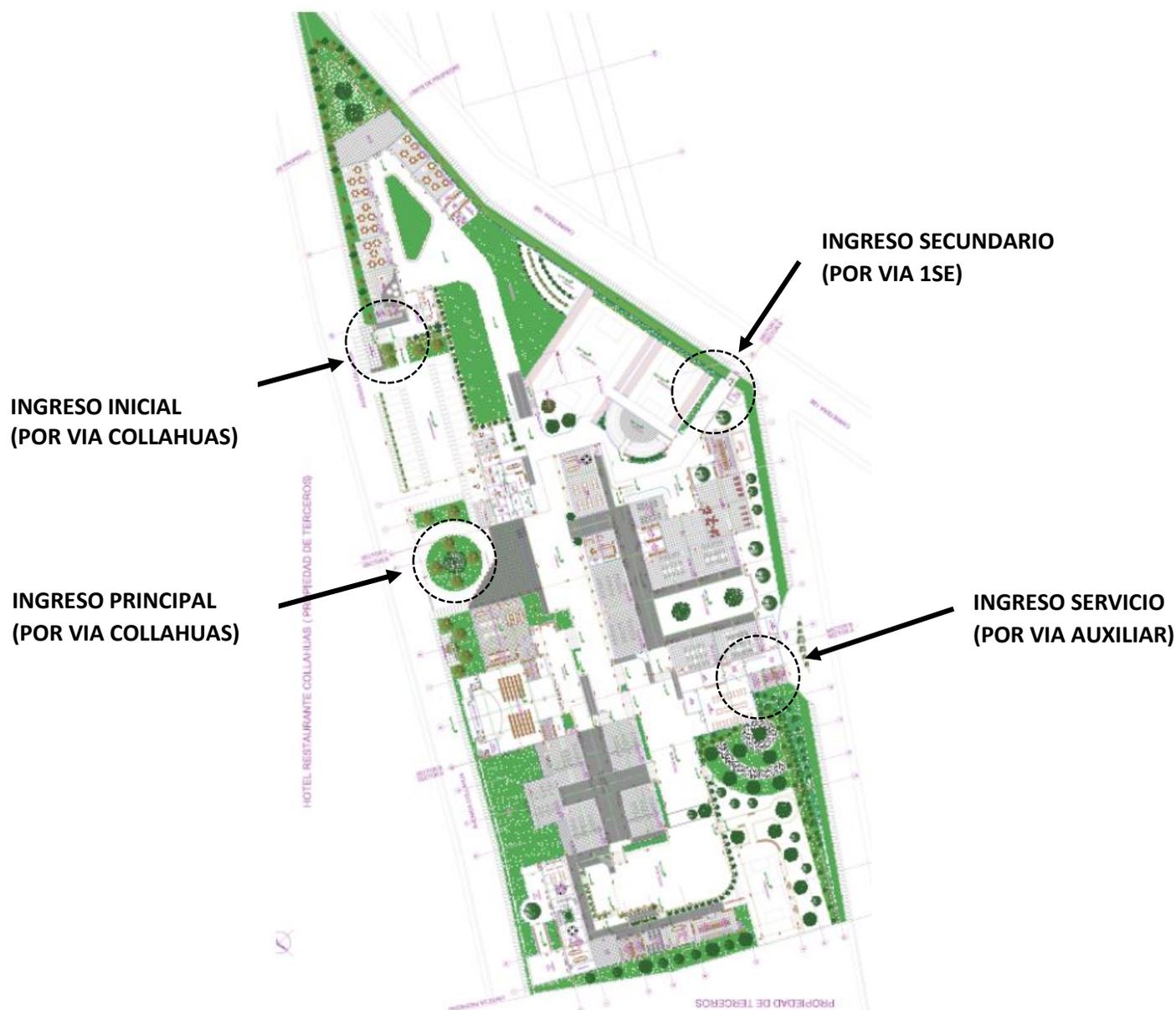
Imagen N.14: Plano sector C



Fuente: Elaboración propia

El C.E cuenta con 4 ingresos diferenciados, dos principales en la Vía Collahuas y dos secundarios hacia la carretera 1se. Creados para diferenciar el ingreso de estudiantes de primaria y secundaria, niños de inicial, personal administrativo, personal de servicio y visita.

Imagen N.15: Planta General - Ingresos



Fuente: Elaboración propia

Instalaciones Eléctricas

El predio cuenta con una conexión eléctrica tipo Trifásica y con una sub estación eléctrica, la cual ha sido necesaria según el cálculo de cargas que se ha realizado, la sub estación eléctrica se encuentra adyacente a una de las puertas de ingreso secundarias al predio. El alimentador principal llega hacia un tablero general ubicado en una zona central del centro educativo, alimentando a los diversos sub tableros de distribución, ubicados en diferentes zonas. Se contempla el abastecimiento de energía eléctrica de corriente alterna de 220 voltios.

Instalaciones Sanitarias

El predio cuenta con una red de agua potable, la cual es canalizada hacia una cisterna ubicada en la parte inferior de las losas deportivas, desde ahí se distribuye a los servicios higiénicos y otros puntos de distribución de agua potable, impulsando el agua con un sistema de bombas hidroneumáticas, también se ha previsto la construcción de una cisterna contra incendios, que distribuye el agua mediante un red contra incendios, distribuida por todo el centro educativo.

Para la dotación de agua caliente se han colocado calentadores solares para aprovechar el fuerte asoleamiento del lugar.

En cuanto a la red de desagüe , se ha previsto de dos redes de desagüe, aguas grises y negras, las aguas grises, que vienen de los desagües de lavaderos, duchas y canaletas de lluvias, son llevadas a pozos de tratamiento de aguas, donde se le dará un tratamiento químico para luego ser reutilizadas para regar las áreas verdes. Las redes de aguas negras provenientes de los urinarios e inodoros son directamente

llevadas hacia la red pública de desagüe. Con este sistema se busca aprovechar el uso del agua y reutilizarla haciendo el proyecto sea sostenible.

Estructuras

La estructura del centro educativo está compuesta principalmente por un sistema de pórticos de concreto armado, y una losa de concreto armado con forma de bóveda, que descansa sobre una viga collar que amarra la estructura porticada. Esta losa en forma de bóveda trabaja a compresión permitiendo una buena estabilidad y comportamiento en algún evento sísmico, a su vez permite la amplitud de los espacios interiores de la edificación, sobre la losa se ha colocado una torta de barro de 0.10 m de espesor, la cual provee de aislamiento térmico a la edificación, está conformada por tierra mezclada con paja picada y arena gruesa en relación 18:2:1, sobre esta se han utilizado una cobertura de tejas andinas artesanales que son realizadas por los mismos pobladores, con el fin de aislar el techo y protegerlo contra las lluvias que se dan en el valle. En otras áreas se ha utilizado el mismo sistema estructural a porticado, pero con una losa aligerada típica, cubierta con la torta de barro y las tejas.

La gran mayoría de materiales que se están utilizando en la estructuración y acabados del proyecto son adquiridos en la misma zona del valle del colca, priorizando la protección del medio ambiente y generando mayor interés por los materiales típicos, que funcionan perfectamente contra las adversidades climáticas que presenta la zona.

En los cerramientos exteriores e interiores se han utilizado bloques de sillar, material típico arequipeño, que tiene propiedades físicas que ayudan a mantener un confort térmico dentro de cada espacio, la

albañilería con sillar , está compuesta por bloques de 20 x 30 x 60 cm. Los muros están reforzados con varillas verticales de fierro corrugado y refuerzos horizontales, donde se van asentando los bloques de sillar y luego se llenan con concreto líquido, lo cual hace al muro más consistente y resistente.

Sistema de seguridad

El centro educativo cuenta con el equipamiento y señalización necesarios en caso de sismo y/o incendio.

Está equipado con un sistema de red de agua contra incendios, con una cisterna de 300 m³, suficientes para contrarrestar cualquier tipo de evento, se han equipado los pasillos de las aulas con gabinetes contra incendios distribuidos por todo el centro educativo. A su vez se ha equipado con luces de emergencia todas las áreas interiores y exteriores del predio, todo ello debidamente señalizado con letreros luminiscentes. Las rutas de evacuación de los ambientes se encuentran señaladas en el plano general de Indeci, donde se muestran también las zonas seguras de reunión en caso de sismo.

Vistas del proyecto

Imagen N.16: Vista exterior - Fachada ingreso principal



Fuente: Elaboración propia

Imagen N.17: Vista exterior - Zona de ingreso a Inicial



Fuente: Elaboración propia

Imagen N.18: Vista interior zona de Inicial



Fuente: Elaboración propia

Imagen N.19: Vista interior Bio huerto, zona recreativa, Inicial



Fuente: Elaboración propia

Imagen N.20: Vista exterior



Fuente: Elaboración propia

Imagen N.21: Vista interior patio zona de inicial



Fuente: Elaboración propia

Imagen N.22: Vista interior aula de inicial



Fuente: Elaboración propia

7. Proyecto: Lista de planos

- **U** Plano de Ubicación y localización - ESC 1/10000 – 1/500
- **A-00** Plano Topográfico y Perimétrico - ESC 1/150
- **A-01** Plano General – Plataformas - ESC 1/250
- **A-02** Planta General - ESC 1/250
- **A-03** Anteproyecto Planta Sector (A) - ESC 1/150
- **A-03”** Cortes y elevaciones Sector (A) - ESC 1/75
- **A-04** Anteproyecto Planta Sector (B) - ESC 1/150
- **A-04”** Cortes y elevaciones Sector (B) - ESC 1/75
- **A-05** Anteproyecto Planta Sector (C) - ESC 1/150
- **A-05”** Anteproyecto Plano de Techos General - ESC 1/250
- **A-06** Proyecto Planta Sector (C) - ESC 1/75
- **A-07** Plano de techo Sector (C) - ESC 1/75
- **A-08** Cortes – Sector (C) - ESC 1/75
- **A-09** Elevaciones –Sector (C) - ESC 1/75
- **E** Estructura Sector (C) - ESC 1/75
- **D-01** Detalles constructivos - ESC Indicada
- **D-02** Detalles Puertas y Ventanas - ESC 1/25
- **I-01** Plano General - Indeci - ESC 1/250
- **E-01** Plano General – Instalaciones Eléctricas - ESC 1/250
- **S-01** Plano General - AF Y AC – Instalaciones Sanitarias - ESC 1/250
- **S-02** Plano General - Desagüe – Instalaciones Sanitarias - ESC 1/250
- **CUADRO DE ACABADOS**

Bibliografía

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ. (2006). Normas técnicas para el diseño de locales escolares de primaria y secundaria.

LA NUEVA ARQUITECTURA DE LOS COLEGIOS EN BOGOTÁ. (2008). Consultado el 17 de octubre de 2015. Página web: <http://www.skyscrapercity.com>.

ARQUITECTURA EDUCATIVA. (n.d). Consultado el 24 de agosto de 2015. Página web: <http://arquikids.com>.

DIARIO GESTIÓN, (2015, septiembre). Minedu muestra 4000 proyectos de inversión pública para infraestructura educativa. (Versión electrónica). Consultado el 21 de noviembre 2015. Página web: <http://gestion.pe/economia/minedu-muestra-4-mil-proyectos-inversion-publica-viables-infraestructura-educativa-stand-perumin>.

GERENCIA REGIONAL DE AREQUIPA. (2006). Región Arequipa: Educación en cifras 2006-2012.

TORRES MENDOZA, María Eugenia (1990). Reutilización del sillar en la expresión contemporánea de la arquitectura. (Tesis de Arquitectura). Lima. Universidad Ricardo Palma.

LLOSA CORIAN, Héctor Eduardo (1992). La arquitectura de los asentamientos del Valle del Colca como expresión de un contexto cultural. (Tesis de Arquitectura). Lima. Universidad Ricardo Palma.

BUSTILLOS PHANG, Benny y OVIEDO VIDAL, Lisa (2003). Eco-Hotel en el Valle del Colca. (Tesis de Arquitectura). Lima. Universidad Ricardo Palma.

Benítez Silva, Roció y Sirani Ocna, Patricia (2009). Centro educativo ocupacional Virgen del Rosario Huari-Ancash. (Tesis de Arquitectura). Lima. Universidad Ricardo Palma.

Lara Galindo, Juan Carlos (1988). Proyecto de investigación en albañilería “Ensayos de albañilería en Sillar”. (Tesis de Ingeniería Civil).Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú.

ZUÑIGA VEGA, Alex Iván (2003). Centro de educación Secundaria y Técnica para Corire-Arequipa. (Tesis de Arquitectura). Lima. Universidad Ricardo Palma.

ARBOLEDA, Gabriel (2006). ¿Qué es la arquitectura vernácula? Consultado el 29 de marzo del 2016. Página web: <http://www.arquitecturavernacula.com>.

MINISTERIO DE EDUCACION DEL PERU. (2015). “Plan selva”. Consultado el 03 de abril del 2016. Página web: <http://www.minedu.gob.pe>.

BURGA BARTRA, Jorge. (2010). Arquitectura Vernácula Peruana. Colegio de Arquitectos del Perú. Lima-Perú.

VALENCIA, Nicolás. (2015). “Quienes diseñaron cárceles, también diseñaron colegios (o como pensar la escuela del siglo XXI)”. Consultado el 03 de mayo del 2016. Página web: <http://www.archdaily.pe>.

KERE ARCHITECTURE. Escuela primaria de Gando. Consultado el 19 de julio del 2016. Página Web: <http://www.kere-architecture.com>.

LEVS ARCHITECTEN. Escuela Primaria Gangouroubouro. Consultado el 19 de julio del 2016. Página web: <http://levs.nl>.



CÁCERES BARTESAGHI, Alejandro (1989). Centro educativo en el distrito de Chorrillos. (Tesis de Arquitectura).Lima. Universidad Ricardo Palma.

WIESER REY, Martín. (n.d). Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano.