



**Universidad Ricardo Palma**  
**Facultad de Arquitectura y**  
**Urbanismo**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL**  
**DE ARQUITECTO**

**“COLEGIO POLITECNICO EN HUARAZ”**

**Autor:** Bach. Masias Cumpa, Jaime André

**Asesor:** Arq. Yalan Reyes, Iván Arturo - CAP: 3454

*Enero 2021*

Lima - Perú

En primer lugar, quiero agradecer a mi madre y abuelita que son los motores y motivos por las que siempre trato de mejorar tanto como persona y como profesional. En segundo lugar, a mis tíos Lucero, Anahí, Beto y mi prima Candy, que sin su incondicional apoyo no hubiese podido alcanzar este logro. Por último, pero no menos importante, un gran saludo a los magnánimos Alberto cumpa y Néstor cumpa cuyos ejemplos y consejos nunca serán olvidados.

**¡¡PORQUE PA BRAVO, PA BRAVO ELLOS!!**

# INDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Capítulo 1: Generalidades.....</b>                          | <b>3</b>  |
| 1.1. Introducción.....   | 3         |
| 1.2. Tema .....  | 3         |
| 1.3. Planteamiento del Problema .....                          | 4         |
| 1.4. Objetivos .....   | 5         |
| 1.5. Alcances y Limitaciones.....                              | 6         |
| 1.6. Metodología.....  | 7         |
| 1.7. Viabilidad.....   | 8         |
| <b>Capítulo 2: Marco Teórico.....</b>                          | <b>10</b> |
| 2.1. Antecedentes del Problema .....                           | 10        |
| 2.2. Base Teórica.....   | 17        |
| 2.2. Base Conceptual .....                                     | 27        |
| <b>Capítulo 3: Análisis del Lugar.....</b>                     | <b>30</b> |
| 3.1. Análisis del Terreno .....                                | 30        |
| 3.2. Análisis Climático.....                                   | 35        |
| <b>Capítulo 4: Marco Referencial .....</b>                     | <b>39</b> |
| 4.1. Consideraciones Dimensionales .....                       | 39        |
| 4.2. Consideraciones Ambientales.....                          | 42        |
| 4.3. Consideraciones Normativas.....                           | 47        |
| <b>Capítulo 5: Recomendaciones de Diseño.....</b>              | <b>47</b> |
| 5.1. Captación Solar .....                                     | 47        |
| 5.2. Aislamiento Térmico .....                                 | 48        |
| 5.3. Protección de vientos.....                                | 49        |
| 5.4. Inercia Térmica .....                                     | 49        |
| 5.5. Iluminación Natural.....                                  | 49        |
| <b>Capítulo 6: Desarrollo del Proyecto Arquitectónico.....</b> | <b>51</b> |
| 6.1. Toma de Partido .....                                     | 51        |
| 6.2. Orientación .....   | 55        |
| 6.3. Zonificación y Sectorización.....                         | 56        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>6.4. Sistemas Constructivos .....</b>                             | <b>58</b> |
| <b>6.5. Cuadro de Áreas.....</b>                                     | <b>59</b> |
| <b>6.6. Principios de Acondicionamiento Ambiental adoptados.....</b> | <b>67</b> |
| <b>6.7. Instalaciones Sanitarias .....</b>                           | <b>79</b> |
| <b>6.8. Instalaciones Eléctricas.....</b>                            | <b>79</b> |
| <b>Capítulo 7: Referencias.....</b>                                  | <b>81</b> |

# Capítulo 1: Generalidades

## 1.1. Introducción

El Perú siempre se ha caracterizado por ser un país pluricultural, por albergar una extensa y diversa fauna y flora, por poseer una gran variedad de microclimas, tanta es la abundancia que en el siglo XIX el investigador italiano Antonio Raimondi expreso lo siguiente después de observar la riqueza del Perú *“Perú es un mendigo sentado en un banco de oro”*.

Sin embargo, otro factor que nos ha caracterizado en las últimas décadas es el déficit educación y de infraestructura educativa, basta con observar los últimos exámenes internacionales donde nos ubican en una muy mala posición. La existencia de este déficit se puede deber a varios factores, desde la falta de prevención a los desastres naturales que pueden provocar huaycos, lluvias torrenciales, inundaciones, sismos, etc., hasta el desinterés de las autoridades regionales y locales que muchas veces priorizan el enriquecimiento propio a costa de incumplir sus labores para satisfacer las necesidades de sus gobernados y darles espacios y equipamientos urbanos dignos, de calidad y confortables.

Así mismo hay que agregar que en la actualidad en el Perú existe una gran demanda de mano de obra técnica, esto debido a la falta de interés de los jóvenes de hoy por tener una carrera técnica certificada, estos prefieren estudiar carreras más tradicionales.

## 1.2. Tema

El tema se desarrolla dentro del ámbito de la Arquitectura Educativa. Se define como “Colegio Politécnico”, ubicado en la ciudad de Huaraz y cuyo diseño arquitectónico involucra aspectos bioclimáticos; además se pretende que mediante este proyecto se reduzca la brecha de déficit de una adecuada infraestructura educativa para los estudiantes de esta región.

### 1.3. Planteamiento del Problema

A lo largo de las últimas décadas, el Perú se ha visto muy dañado y afectado por la falta de interés de los gobiernos regionales y locales, lo que ha generado que muchas de las infraestructuras y/o equipamientos urbanos sean dejados de lado hasta llegar a estar en un muy mal estado tanto que ya no pueden satisfacer de manera adecuada las necesidades de los usuarios, esta problemática se incrementa cuando hablamos de las provincias más alejadas de la capital del Perú.

Así mismo, la educación desde hace ya muchos años ha sido un problema en el Perú, ya sea por la mala calidad de enseñanza sino también por la infraestructura educativa, ya que muchas veces esta suele estar en muy malas condiciones y no permiten a los estudiantes poder desarrollar de la mejor forma sus actividades. Esto como ya ha sido mencionado se agudiza cuando hablamos de las provincias alejadas de la capital.

En esta investigación hablaremos de la ciudad de Huaraz, la cual está ubicada en el departamento de Áncash en la zona norte del Perú y como todas las zonas ubicadas en el norte del Perú, fueron severamente afectadas por el terremoto de magnitud de 7.9 de 1970 que no solo disminuyó severamente la población sino que además destruyó gran parte de la infraestructura urbana; si a esto le sumamos la ya mencionada dejadez por parte de las autoridades regionales y locales, el resultado es una infraestructura de la ciudad que ha visto su reconstrucción y mantenimiento estancado y realizado de muy mala forma.

Por otro lado, la ciudad de Huaraz ha experimentado un crecimiento poblacional muy acelerado, esto debido al incremento de la tasa de natalidad y a la migración interna; pasando de haber 97,167 a 147,463 habitantes según los censos de 1981 y 2007 respectivamente; y proyectándonos al año 2019 una población de 171,682 personas aproximadamente. Esto genera muchos factores negativos como:

- El equipamiento urbano y los servicios básicos no son suficientes para cubrir la demanda.
- La expansión urbana se hace sin una correcta planificación.
- Los equipamientos urbanos no pueden satisfacer las necesidades de confort a sus usuarios.

Además, según el MINEDU en el año 2012 hubo un total de 17,037 alumnos matriculados en instituciones educativas públicas y privadas, por lo que podríamos estimar que la población estudiantil también aumenta agudizando el problema de una adecuada infraestructura educativa que permita satisfacer las necesidades de calidad y confort a sus usuarios.

Por último, tenemos que mencionar que de acuerdo al marco curricular del 2015 las horas de estudio destinadas hacia la educación para el trabajo se ha visto reducido, por lo que los colegios politécnicos se han visto perjudicados. Medina (2014) refiere que estos colegios están en vía de extinción y con ello se perjudicarían a miles de estudiantes y más de 6 mil docentes, porque en el nuevo marco curricular nacional para el 2015, el Ministerio de Educación no considera la educación técnica como área, además en el marco de la Ley General de Educación y del Diseño Curricular Nacional de la EBR, se enfatiza este tipo de formación a través del área de Educación para el Trabajo, sin embargo con los cambios solo se les asignarían 2 horas a la semana.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

- Elaborar un proyecto arquitectónico de un “Colegio Politécnico” que permita satisfacer las necesidades de infraestructura educativa de los niños y adolescentes de la ciudad de Huaraz.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Conocer y analizar las diferentes condiciones climáticas de la ciudad de Huaraz
- Aplicar criterios bioclimáticos para el diseño arquitectónico del centro educativo.
- Identificar las necesidades espaciales, normativas y de confort para el diseño de aulas, así como de los servicios complementarios como los laboratorios, bibliotecas, polideportivo, auditorio, etc.
- Reutilizar recursos renovables del lugar para reducir los gastos generales del centro educativo (radiación solar – energía eléctrica)

## **1.5. Alcances y Limitaciones**

### **1.5.1. Alcances**

- La propuesta general del “Colegio Politécnico en Huaraz” se desarrolló a nivel de anteproyecto.
- Uno de los pabellones se desarrolló a nivel proyecto, completando con detalles y vistas 3D.
- Las especialidades de estructuras, sanitarias y eléctricas se desarrollaron a nivel de esquema, no se realizarán cálculos sofisticados.

### **1.5.2. Limitaciones**

- La carencia o dificultad para conseguir información del lugar.



## 1.6. Metodología

### 1.6.1. Esquema Metodológico

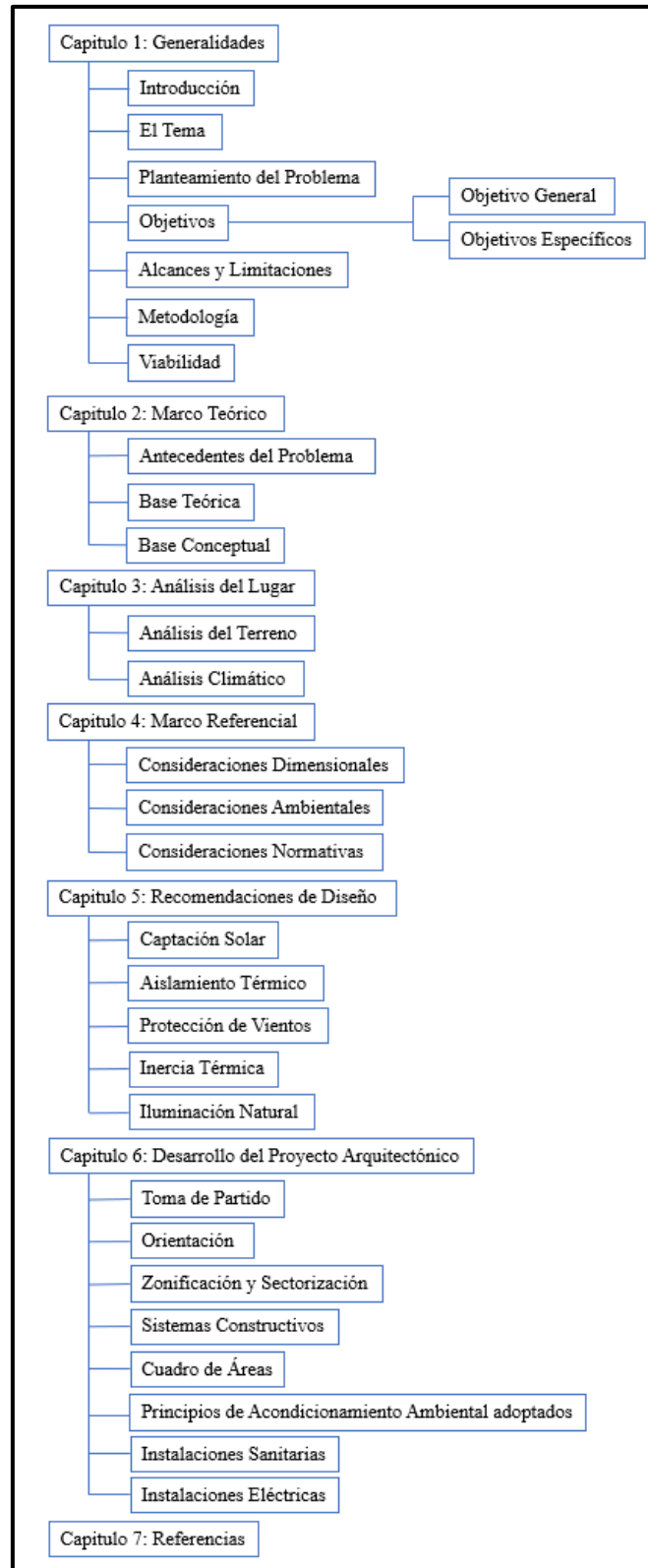


Figura 1. La figura muestra el Esquema Metodológico.

Fuente: Propia

## 1.7. Viabilidad

### 1.7.1. Económica

#### **Noticia: Al iniciar año escolar anuncian reconstrucción de importantes colegios en Ancash**

El gobernador regional Juan Carlos Morillo Ulloa presidió las ceremonias de inicio del año escolar 2019, en la institución educativa Santa Rosa de Viterbo en Huaraz y en el Politécnico Nacional del Santa en Chimbote. En ambos locales se comprometió en hacer realidad la reconstrucción de sus infraestructuras.

En primer lugar, la autoridad regional se dirigió a cientos de estudiantes del emblemático colegio Santa Rosa de Viterbo en Huaraz, donde hizo un llamado a los docentes para comprometerse en mejorar el nivel educativo en Áncash y salir del puesto 16 en el ranking nacional en el que actualmente se encuentra.

El gobernador regional declaró "Ya tenemos Avanzados los trámites y este año empezamos de todos modos la reconstrucción de la primera etapa del colegio Santa Rosa, y para la segunda etapa tenemos el compromiso del Gobierno nacional con el financiamiento, al igual como se hará con el Simón Bolívar. Los colegios emblemáticos de Huaraz tendrán una infraestructura de primer nivel". (Fuente:

<https://andina.pe/agencia/noticia-al-iniciar-ano-escolar-anuncian-reconstruccion-importantes-colegios-ancash-745006.aspx>)

**PRONIED invierte más de S/ 86 millones en construcción de colegios emblemáticos de Áncash.**

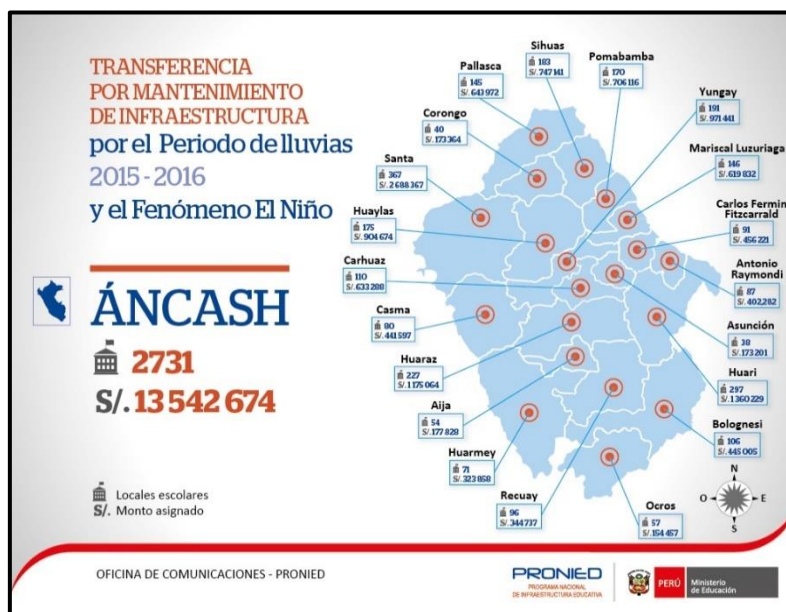


Figura 2. La figura muestra la cantidad de dinero que PRONIED ha invertido en Ancash.  
Fuente: PRONIED - <https://www.pronied.gob.pe/comunicaciones/ancash/>

El Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED) invierte más de S/ 86 millones en la construcción de cuatro colegios emblemáticos en la región Áncash: La Libertad (Huaraz), República Argentina (Santa), Capitán Marcelino Valverde (Sihuas) y San Pedro (Santa).

### 1.7.2. Social

#### Áncash: PREVAED informó que 35 colegios se encuentran en mal estado

El 07 de marzo del presente año el Programa de Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencia por Desastres (PREVAED) de la Dirección Regional de Educación de Áncash notificó que 35 centros educativos fueron afectados por las intensas lluvias lo cual provocó inundaciones.

El representante de PREVAED, Raúl Minaya declaró: “A estas alturas las afectaciones de las instituciones educativas son leves, se han reportado caídas de cercos perimétricos e

inundaciones, pero con la coordinación de los directores las hemos puesto nuevamente al servicio de la educación. Según el seguimiento, hemos determinado que no se han comprometido las aulas”. (Fuente: <https://elcomercio.pe/peru/ancash/ancash-prevaed-informo-35-colegios-encuentran-mal-noticia-614621>)

## **Capítulo 2: Marco Teórico**

### **2.1. Antecedentes del Problema**

#### **2.1.1. I.E. Politécnico Nacional del Callao**

Esta institución educativa se encuentra ubicada en la Av. Elmer Faucett S/N Cdra. 7 en la Provincia Constitucional del Callao, cuenta con más de 70 años desde su fundación.

Dentro de su superficie de aproximadamente 2 hectáreas, podemos observar que cuenta con una infraestructura muy espaciosa y que está muy bien diseñada para poder satisfacer las necesidades mínimas de los estudiantes tanto para la educación regular como la educación técnica.

Su amplia y correcta infraestructura le permite desarrollar sus 12 talleres, cada uno poseen cómodos y confortables talleres y/o laboratorios, las especialidades que se imparten son las siguientes:

- Contabilidad computarizada
- Química industrial
- Computación e informática
- Electrónica
- Electricidad
- Dibujo técnico industrial
- Construcción en madera

- Construcciones metálicas
- Modelaría y Fundición
- Mecánica automotriz
- Mecánica de producción
- Industria del calzado

Además, cuenta con un estadio y dos canchas de fútbol, gimnasio, aula de audiovisuales y una biblioteca.

Tabla 1

*Tipos de materiales usados en el I.E. Politécnico Nacional del Callao*

| Sistema constructivo                                     | Muros                        | Tipo de Losa  | Altura de edificación | Pendiente de techo   |
|--|------------------------------|---|-----------------------|--|
| Sistema de pórticos, columnas y vigas de concreto armado | De ladrillo, aparejo de soga | Losa aligerada, encasetonado y aluminio en techo con pendientes | 3 pisos               | La gran mayoría de aulas tiene un techo casi plano, sin embargo, en algunos talleres o laboratorios tienen una pequeña pendiente |

La tabla 1 muestra un resumen del tipo materiales usados en la construcción.: Autoría propia.

### 2.1.1.1. Imágenes



Figura 3. La figura muestra el interior del colegio Politécnico del Callao.

Fuente: Facebook - [https://www.facebook.com/pg/IE-Politecnico-Nacional-de-Varones-del-Callao-250775954950054/photos/?ref=page\\_internal](https://www.facebook.com/pg/IE-Politecnico-Nacional-de-Varones-del-Callao-250775954950054/photos/?ref=page_internal)



*Figura 4.* La figura muestra algunos de los materiales y tipos de construcción usados.  
Fuente: Facebook - [https://www.facebook.com/pg/IE-Politecnico-Nacional-de-Varones-del-Callao-250775954950054/photos/?ref=page\\_internal](https://www.facebook.com/pg/IE-Politecnico-Nacional-de-Varones-del-Callao-250775954950054/photos/?ref=page_internal)

### **2.1.2. I.E. Politécnico Regional del centro – Huancayo**

Esta institución educativa, ubicada en la ciudad de Huancayo, tuvo su origen el 05 de junio de 1944, teniendo más de 70 años, y fue el primer instituto de formación técnica creado por la ley N°9888 promulgada en el año 1943; posee un área de 1.5 hectáreas aproximadamente.

En la actualidad esta institución tiene un total de 9 especialidades, las cuales son:

- Construcciones metálicas
- Fundición y Modelaría
- Mecánica de producción
- Mecánica automotriz
- Construcción civil
- Electricidad
- Electrónica

- Dibujo arquitectónico
- Trabajos en madera

Todos los espacios han sido exclusivamente diseñados para las condiciones climáticas del lugar, ya sean oficinas, aulas y talleres poseen un diseño espacioso y confortable para desarrollar sus actividades.

Tabla 2

*Tipos de materiales usados en el I.E. Politécnico Regional del centro – Huancayo*

| <b>Sistema constructivo</b>                              | <b>Muros</b>                          | <b>Tipo de Losa</b>                 | <b>Altura de edificación</b> | <b>Pendiente de techo</b>   |
|--|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|---|
| Sistema de pórticos, columnas y vigas de concreto armado | De ladrillo, aparejo de soga y cabeza | Losa aligerada con acabado de tejas | 3 pisos                      | Debido al clima de Huancayo, todas las losas tienen una pendiente |

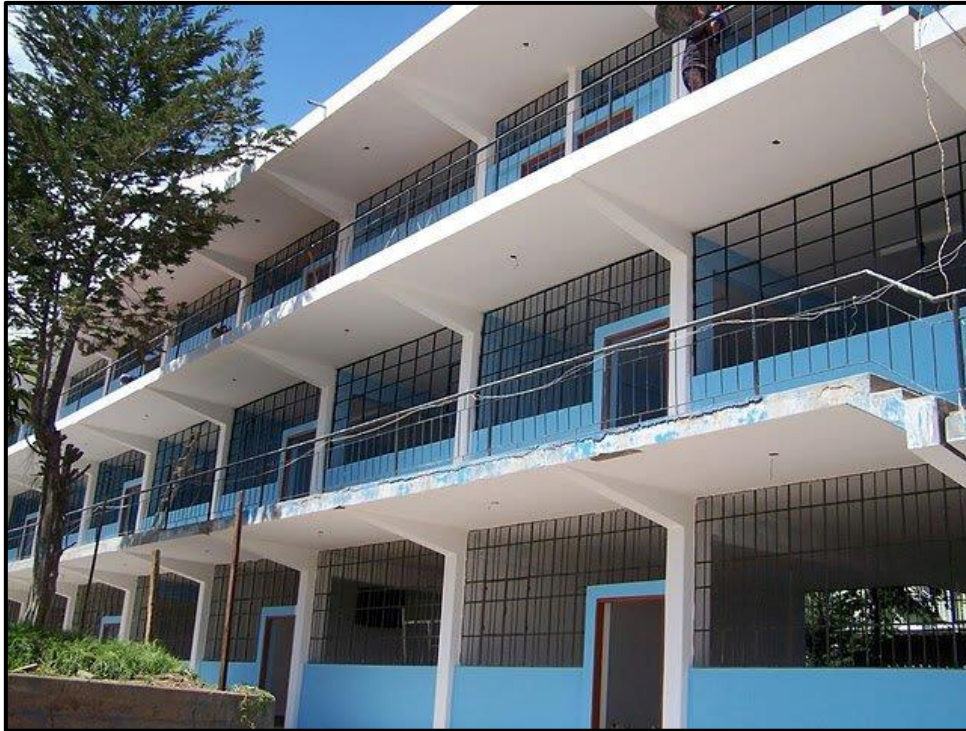
La tabla 2 muestra un resumen del tipo materiales usados en la construcción.: Autoría propia.

**2.1.2.1. Imágenes**



*Figura 5. La figura muestra una vista superior del colegio de Huancayo.*

Fuente: Facebook - [https://www.facebook.com/pg/poredce/photos/?ref=page\\_internal](https://www.facebook.com/pg/poredce/photos/?ref=page_internal)



*Figura 6.* La figura muestra las aulas del colegio.

Fuente: Facebook - [https://www.facebook.com/pg/poredce/photos/?ref=page\\_internal](https://www.facebook.com/pg/poredce/photos/?ref=page_internal)

### **2.1.3. Colegio Antonio Derka – Colombia**

Este colegio nace a partir del programa “Medellín la más educada”, el cual buscaba mejorar la calidad de los servicios de la educación pública, mediante la construcción de infraestructura educativa en los barrios de menor cobertura.

El lote del proyecto tiene un área de 13,000 m<sup>2</sup> y tiene una forma irregular con una topografía considerable de 35%, lo cual si bien dificulta la construcción también presenta una vista privilegiada hacia la ciudad y las montañas.

El acceso hacia el colegio se realiza descendiendo por una escalera que permite conectar todo el complejo, a partir de esta podemos ubicar las diferentes plataformas donde están las aulas, mirador, cancha de fútbol, locales comerciales, etc.





*Figura 7. Vista área del colegio*

Fuente: <https://www.archdaily.pe/pe/627793/colegio-antonio-derka-santo-domingo-sAvio-obranegra-arquitectos>.



*Figura 8. Vista de la escalera*

Fuente: <https://www.archdaily.pe/pe/627793/colegio-antonio-derka-santo-domingo-sAvio-obranegra-arquitectos>.

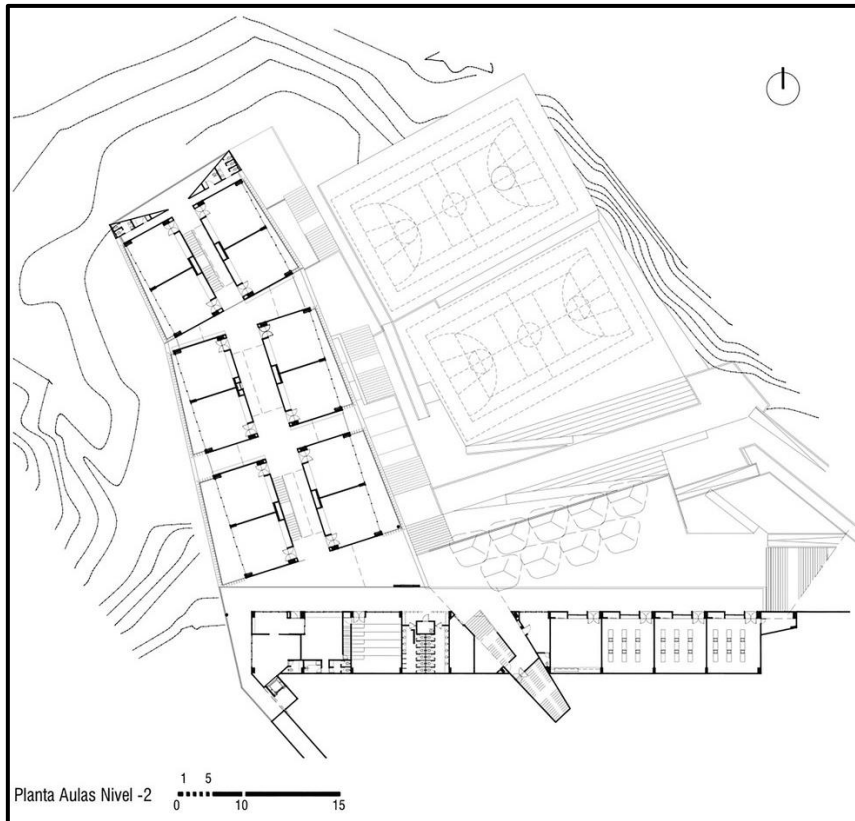


Figura 9. Planta de aulas nivel -2

Fuente: <https://www.archdaily.pe/pe/627793/collegio-antonio-derka-santo-domingo-sAvio-obranegra-arquitectos>.



Figura 10. Corte del Colegio Antonio Derka

Fuente: <https://www.archdaily.pe/pe/627793/collegio-antonio-derka-santo-domingo-sAvio-obranegra-arquitectos>.

Tabla 3

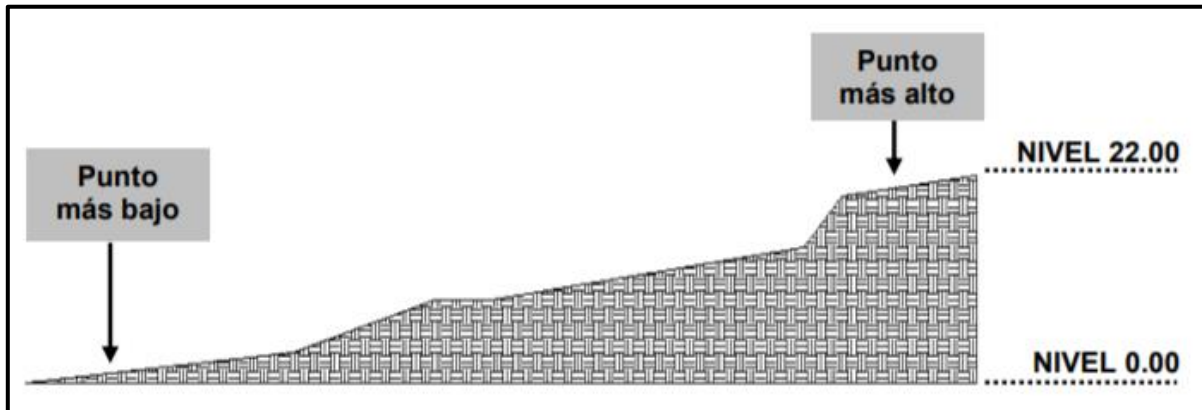
*Tipos de materiales usados en el Colegio Antonio Derka*

| Sistema constructivo                                     | Muros                        | Tipo de Losa                 | Altura de edificación | Pendiente de techo  |
|--|------------------------------|------------------------------|-----------------------|---|
| Sistema de pórticos, columnas y vigas de concreto armado | De ladrillo, aparejo de soga | Losa aligerada, encasetonado | 4 pisos               | La pendiente es mínima debido a las pocas precipitaciones del lugar |

La tabla 3 muestra un resumen del tipo materiales usados en la construcción.: Autoría propia.

#### 2.1.4. Colegio público en Villa El Salvador (Tesis) – UPC Perú

Este es un proyecto de tesis de un Colegio de primaria y secundaria ubicado en Villa el salvador, el terreno escogido presenta una topografía agresiva, lo cual obliga al proyecto trabajar con plataformas.



*Figura 11. Corte topográfico del terreno*  
Fuente: Dávila, L. (2014)

El proyecto busca aprovechar la gran vista de la ciudad que posee desde la parte más alta, mediante una gran plaza mirador acompañado de juegos y mobiliario urbano para los alumnos, trabajadores del colegio.



*Figura 12. Vista de la ciudad desde la parte más alta del terreno*  
Fuente: Dávila, L. (2014)

El proyecto se puede separar en 2 grandes zonas, en la zona semi publica y la zona privada; en la primera podemos encontrar las canchas deportivas, auditorio, gimnasio y

la plaza mirador donde se encuentra el ingreso principal, en la segunda zona se encuentran los bloques de aulas de primaria y secundaria con sus patios, la cafetería y la administración.

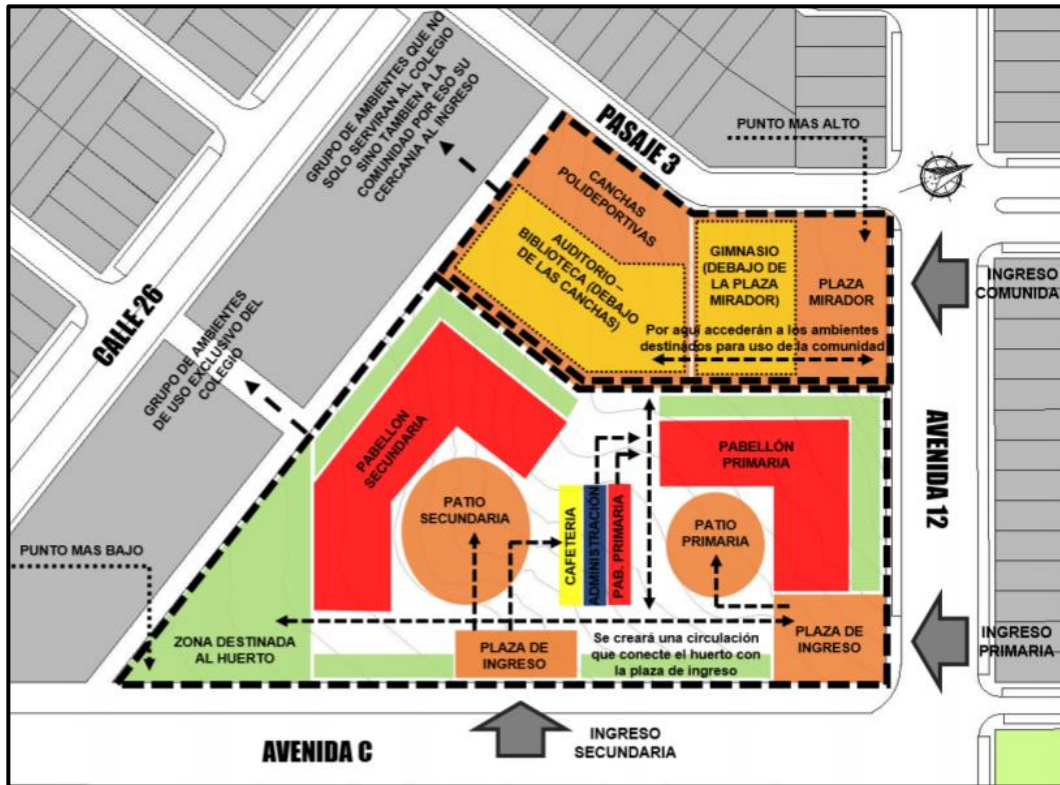


Figura 13. Zonificación del Proyecto  
Fuente: Dávila, L. (2014)

Por último, este proyecto los corredores o espacios de conexión entre volúmenes como espacios para mejorar el aprendizaje y la relación social entre alumno-profesor, ya que dentro de estos espacios se podrán dictar clases.



Figura 14. Corredores como espacio social  
Fuente: Dávila, L. (2014)

Tabla 4

*Tipos de materiales usados en el Colegio público en Villa El Salvador*

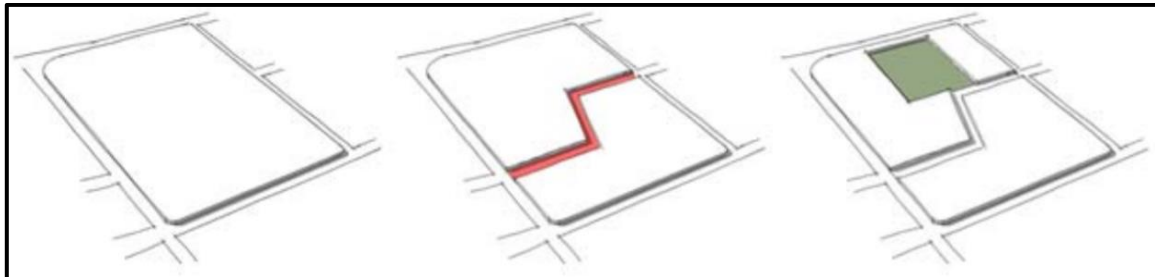
| Sistema constructivo                                     | Muros                        | Tipo de Losa   | Altura de edificación | Pendiente de techo  |
|--|------------------------------|----------------|-----------------------|---|
| Sistema de pórticos, columnas y vigas de concreto armado | De ladrillo, aparejo de sogá | Losa aligerada | 3 pisos               | La pendiente es mínima debido a las pocas precipitaciones del lugar |

La tabla 4 muestra un resumen del tipo materiales usados en la construcción.: Autoría propia.

**2.1.5. Colegio de Primaria y Secundaria en San Juan de Lurigancho (Tesis) – UPC**

**Perú**

Este es un proyecto de tesis de un Colegio de primaria y secundaria ubicado en San Juan de Lurigancho, el terreno escogido tiene un gran tamaño, por lo que se traza un recorrido que atraviesa el terreno, para conectar la trama urbana con las áreas públicas, privadas y verdes del conjunto.



*Figura 15. Toma de Partido*  
Fuente: Arróspide, D. (2017)

A partir de esta diferenciación de zonas, se ubican las zonas más publicas hacia la Av. Gran chimú, ya que esta Avenida presenta una mayor cantidad de negocios, así como la posibilidad de un mejor acceso al complejo; en cambio, las zonas más privadas están ubicadas hacia el malecón, ya que estarán mas relacionadas con las viviendas y la posibilidad de ruidos será mínima; por último, hacia el ingreso principal se genero una plaza que sirve como recibir a las personas que ingresan al complejo.

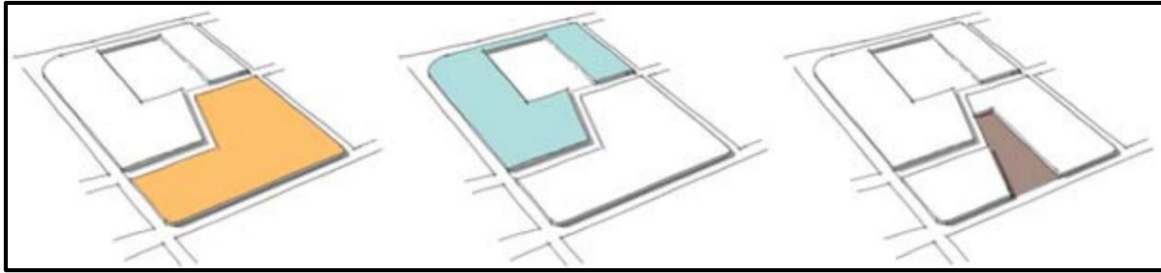


Figura 16. Diferenciación de Zonas  
Fuente: Arróspide, D. (2017)

En la siguiente imagen se puede observar claramente la diferenciación de zonas, en la zona privada se han ubicado las aulas, canchas multiuso y áreas verdes; en la zona publica se han ubicado las plazas, auditorio, estacionamientos, coliseo, ludoteca, servicios, comedor.



Figura 17. Corredores como espacio social  
Fuente: Arróspide, D. (2017)

Tabla 5

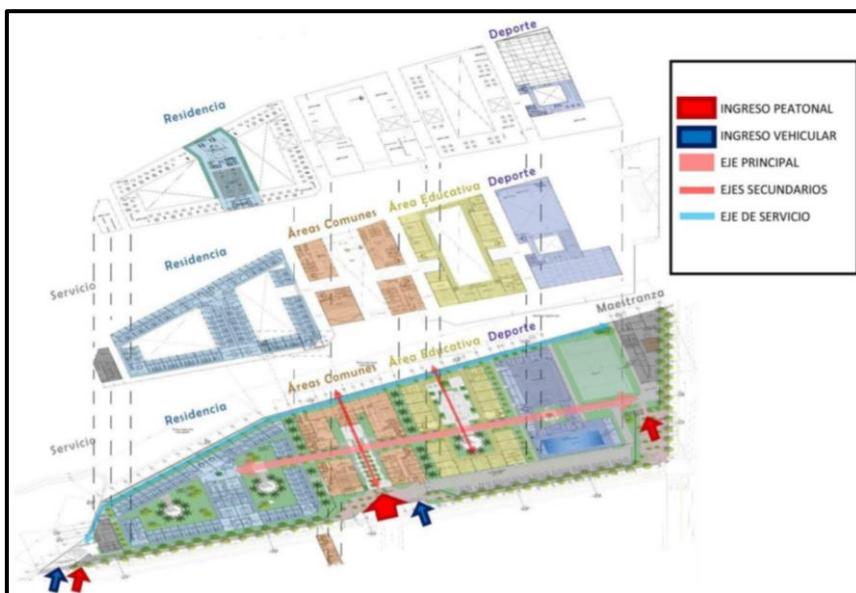
*Tipos de materiales usados en el Colegio de Primaria y Secundaria en San Juan de Lurigancho*

| Sistema constructivo                                     | Muros                        | Tipo de Losa   | Altura de edificación | Pendiente de techo  |
|--|------------------------------|----------------|-----------------------|---|
| Sistema de pórticos, columnas y vigas de concreto armado | De ladrillo, aparejo de saga | Losa aligerada | 3 pisos               | La pendiente es mínima debido a las pocas precipitaciones del lugar |

La tabla 5 muestra un resumen del tipo materiales usados en la construcción.: Autoría propia.

**2.1.6. Colegio de Alto Rendimiento en San Vicente de Cañete (Tesis) – UPC Perú**

Este es un proyecto de tesis de un Colegio de alto rendimiento (secundaria de 3° a 5°) ubicado en San Vicente de Cañete, la distribución de las zonas se realiza a partir de 2 grandes ejes; el primero separa las zonas de áreas comunes, residencia con las áreas educativas y de deporte; el segundo eje permite conectar todas las áreas. El ingreso principal se ubica en el primer eje y permite conectar las áreas comunes, los demás ingresos se ubican en el área de deporte y residencia. Cada área tiene su patio que sirve de espacio social para los usuarios.



*Figura 18. Plano de Ingreso y Ejes*  
Fuente: Massari, P. (2019)



*Figura 19. Vistas aéreas del proyecto en conjunto*  
Fuente: Massari, P. (2019)

Tabla 6

*Tipos de materiales usados en el Colegio de Primaria y Secundaria en San Juan de Lurigancho*

| Sistema constructivo                                     | Muros                        | Tipo de Losa   | Altura de edificación | Pendiente de techo  |
|--|------------------------------|----------------|-----------------------|---|
| Sistema de pórticos, columnas y vigas de concreto armado | De ladrillo, aparejo de sogá | Losa aligerada | 3 pisos               | La pendiente es mínima debido a las pocas precipitaciones del lugar |

La tabla 6 muestra un resumen del tipo materiales usados en la construcción.: Autoría propia.

## 2.2. Base Teórica

### 2.2.1. La escuela nueva y los espacios para educar

Jiménez (2009) refiere que “A partir del siglo XVIII se consolida un nuevo modelo pedagógico: el modelo auto estructurante o escuela nueva. Este nuevo modelo se diferenció de la escuela tradicional por sus concepciones básicas y los nuevos métodos empleados para transmitir el conocimiento. La escuela nueva no solo transforma la forma de enseñar, sino que requiere nuevos espacios para facilitar la adquisición del conocimiento” (p.105).

En el modelo tradicional se privilegia la clase magistral, el maestro y la disciplina. En esta concepción, el saber lo tiene el maestro, quien lo imparte en el aula; el alumno recibe pasivamente los conocimientos. Por el contrario, en el sistema autoestructurante, o escuela nueva, se concibe que el niño tiene la capacidad de educarse a sí mismo; por ello, la escuela nueva privilegia la experimentación, el taller, la actividad espontánea; el maestro es apenas un mediador en el proceso pedagógico (Jiménez, 2009).

Postura del tesista: A partir de estas nuevas corrientes de aprendizaje, se va a considerar que para el diseño de las aulas del proyecto el protagonismo lo va a tener el alumno y no el maestro; ya que se entiende que el alumno es capaz de educarse a si mismo, a la experimentación y al desarrollo de una clase.



### **2.2.2. Arquitectura y Pedagogía**

Actualmente el desarrollo de un proyecto arquitectónico escolar no se basa meramente en la creatividad del proyectista, si no que dentro del proceso de diseño participan diversas variables que en conjunto dimensionan y caracterizan el espacio educativo.

El espacio educativo soporta los procesos de la enseñanza y el aprendizaje, entonces para el correcto desarrollo de estos procesos es fundamental encontrar la sincronía entre pedagogía y arquitectura para poder así proporcionar las condiciones espaciales necesarias que faciliten la realización de las prácticas pedagógicas. Pero ¿Cuál es la dinámica entre arquitectura y pedagogía?, el objetivo principal de la pedagogía es el método de enseñanza, entonces el pedagogo se encarga de estudiar la vida social, la versatilidad humana, la antropología de la edad y de los procesos cognitivos del alumno, para determinar las necesidades espaciales de los procesos de aprendizaje para que el arquitecto determine las características físicas necesarias para fortalecer y materializar la pedagogía a través de su interpretación. Por tanto, un proyecto de carácter educativo es el resultado de la síntesis de las dos disciplinas: arquitectura y pedagogía. (Ramos, 2015).

Postura del tesista: La arquitectura escolar y la pedagogía deben de estar relacionadas ya que a partir del diseño de los ambientes se puede desarrollar correctamente las diferentes corrientes pedagógicas.

### **2.2.3. Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano – Martin Wieser Rey.**

Tomando como referencia principal las condiciones particulares de la temperatura y de la humedad relativa del aire de cada una de las veinticuatro capitales de departamento, graficadas y ordenadas a través de la superposición de dicha información sobre el ábaco psicrométrico, se ha determinado la existencia de ocho zonas climáticas para efectos de diseño arquitectónico. Las particularidades geográficas del país, las clasificaciones

climáticas previas y la propia arquitectura tradicional como referente en sí misma de la realidad climática de su emplazamiento, sumada a la condición de identificar un número reducido pero preciso de zonas climáticas, han condicionado igualmente la elección del número definitivo de zonas y de sus propios límites. A continuación, se presentan las áreas específicas que abarca cada zona climática, así como las ciudades que corresponden a cada una de ellas. Los detalles de cada zona se encuentran en las fichas que se presentan más adelante (Wieser, 2011, p.33).

| 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. Limite 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.  |

Figura 20. La figura muestra las Zonas climáticas para efectos de diseño arquitectónico. Fuente: Wieser, M., (2011), “Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano”

| ESTRATEGIAS                 | ZONAS CLIMATICAS         |                             |                |                              |                          |                              |                             |                                |
|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
|                             | 1<br>Litoral<br>Tropical | 2<br>Litoral<br>Subtropical | 3<br>Desértico | 4<br>Continental<br>Templado | 5<br>Continental<br>Frio | 6<br>Continental<br>muy Frio | 7<br>Selva<br>Tropical Alta | 8<br>Selva<br>Tropical<br>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                       |                             |                |                              |                          |                              |                             |                                |

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

Figura 21. La figura muestra las sugerencias de diseño arquitectónico según zona climática. Fuente: Wieser, M., (2011), “Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano”

Postura del tesista: Dentro de los muchos factores que hay que tener en cuenta a la hora de diseñar un objeto arquitectónico, al factor bioclimática resalta dentro de los más importantes, ya que este nos permite brindar al usuario un óptimo confort para que pueda desarrollar todas sus actividades.

#### 2.2.4. Guía de la Energía Solar.

El consumo de energía es necesario para el desarrollo económico y social. Entonces, ¿Por qué es necesario utilizar fuentes energéticas diferentes de las tradicionales?. Ante esta pregunta se pueden enumerar diversas razones, por ejemplo:

- Las energías no renovables se van agotando
- Pueden producir impactos negativos en el medio ambiente
- No aseguran el abastecimiento energético desde el exterior

Las energías renovables proceden del sol, del viento, del agua de los ríos, del mar, del interior de la tierra, y de los residuos. Hoy por hoy, constituyen un complemento a las energías convencionales fósiles (carbón, petróleo, gas natural) cuyo consumo actual, cada vez más elevado, está provocando el agotamiento de los recursos y graves problemas ambientales

Se pueden destacar las siguientes ventajas de las energías renovables respecto a las energías convencionales (Obra Social Caja Madrid (OSCM), 2006, p. 9 y 10):

|                                  | <b>E. Renovables</b>   | <b>E. Convencionales</b>   |
|----------------------------------|--|--|
| <b>Ventajas medioambientales</b> | Las energías renovables no producen emisiones de CO <sub>2</sub> y otros gases contaminantes a la atmósfera. | Las energías producidas a partir de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) sí los producen.                                 |
|                                  | Las energías renovables no generan residuos de difícil tratamiento.  | La energía nuclear y los combustibles fósiles generan residuos que suponen durante generaciones una amenaza para el medioambiente. |
|                                  | Las energías renovables son inagotables.   | Los combustibles fósiles son finitos.  |
| <b>Ventajas estratégicas</b>     | Las energías renovables son autóctonas   | Los combustibles fósiles existen sólo en un número limitado de países  |
|                                  | Las energías renovables disminuyen la dependencia exterior   | Los combustibles fósiles son importados en un alto porcentaje  |
| <b>Ventajas socioeconómicas</b>  | Las energías renovables crean cinco veces más puestos de trabajo que las convencionales.                     | Las energías tradicionales crean muy pocos puestos de trabajo respecto a su volumen de negocio                                     |
|                                  | Las energías renovables han permitido a España desarrollar tecnologías propias                               | Las energías tradicionales utilizan en su gran mayoría tecnología importada.   |

Figura 22. La figura muestra una comparación de E. Renovables y E. Convencionales.

Fuente: Obra Social Caja Madrid, OSCM, (2006), *Guía de la Energía Solar*

Postura del tesista: Las energías renovables apuntan a ser dentro de muy poco la principal fuente de energía en el mundo, ya que con esto ayudaremos al mundo a conservar su estado óptimo; además, el costo – beneficio de utilizar este tipo de energía es muchísimo mayor a si utilizamos energías tradicionales, ya que significaría un ahorro inmenso de dinero a las infraestructuras que lo utilicen.

## **2.2. Base Conceptual**

### **2.2.1. Colegio Politécnico**

Politécnico es un adjetivo que menciona aquello relacionado con diversas disciplinas artísticas o científicas. Lo habitual es que el término se emplee para denominar a un tipo de institución educativa. Los institutos politécnicos son escuelas de nivel superior que se orientan a la formación tecnológica de sus alumnos. Sus orígenes se remontan al siglo XVIII, aunque se popularizaron a partir de la Segunda Guerra Mundial. Los politécnicos pueden incluso ser universidades y formar ingenieros, aunque sus características dependen de cada país. (Fuente: <https://definicion.de/politecnico/>).

### **2.2.2. Arquitectura bioclimática.**

Consiste en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía. (Fuente: <http://www.ecohabitar.org/conceptos-y-tecnicas-de-la-arquitectura-bioclimatica-2/>).

### **2.2.3. Dinámicas pedagógicas.**

Métodos y técnicas de enseñanza adecuados al currículo o plan de estudios de cada una de las carreras profesionales. Contempla el uso de dotación básico (mobiliario y equipamiento) por parte de los estudiantes, en interacción con el o los docentes y entre ellos, en todas las disposiciones y agrupamientos posibles. (Fuente: Guía de diseño de Espacios Educativos – MINEDU 2015).

#### **2.2.4. Diseño arquitectónico con sistema pasivo.**

Es un método utilizado con el fin de obtener edificios que logren su acondicionamiento ambiental mediante procedimientos naturales. Utilizando el sol, las brisas y vientos, las características propias de los materiales de construcción, la orientación, entre otras. Dado que un edificio se construye con el fin de cobijar y separarnos del clima exterior creando un clima interior, cuando las condiciones del exterior impiden el confort del espacio interior se recurre a sistemas de calefacción o refrigeración. El diseño arquitectónico pasivo busca minimizar el uso de estos sistemas y la energía que consumen. (Fuente: Guía de diseño de Espacios Educativos – MINEDU 2015).

#### **2.2.5. Energía solar fotovoltaica.**

Consiste en la transformación directa de la radiación solar en energía eléctrica; esto se consigue aprovechando las propiedades de los materiales semiconductores mediante las células fotovoltaicas. (Fuente: OSCM -2006).

#### **2.2.6. Equipamiento educativo.**

Son equipos y muebles que conforman un sistema que en su conjunto impulsan el desarrollo pedagógico. El equipamiento educativo debe cumplir con una serie de requisitos pedagógicos y ergonómicos, que favorezcan el correcto desarrollo intelectual y físico de los estudiantes y docentes. Cuando se hable de sistema de equipamiento educativo, se refiere al equipamiento de todos los espacios de la institución educativa (aula, comedor, taller, laboratorio, aula de cómputo, SUM, biblioteca, residencia, etc.). Sin el pleno conocimiento del equipamiento educativo (medidas y funcionamiento) no se puede garantizar el dimensionamiento adecuado de los ambientes de la infraestructura educativa. (Fuente: Guía de diseño de Espacios Educativos – MINEDU 2015).

### **2.2.7. Índice de ocupación.**

Corresponde a la unidad de espacio funcional que ocupa el usuario según sus características antropométricas, del mobiliario y equipamiento a utilizar por área curricular, así como el área de circulación propia y de la asistencia que pudiera tener, en función de la realización de una óptima actividad determinada, de modo tal que sea fluida y rápida en casos de emergencia. El índice de ocupación busca evitar el hacinamiento y la sobrecarga de los estudiantes en una infraestructura educativa. Se han calculado en este documento en base a medidas de mobiliario y equipamiento propuesto. Si en el diseño arquitectónico se plantean dimensiones distintas, el I.O. deberá responder al nuevo dimensionamiento de mobiliario, de manera que no se afecte el funcionamiento de los ambientes en respeto a los principios establecidos en la presente norma. (Fuente: Guía de diseño de Espacios Educativos – MINEDU 2015).

### **2.2.8. Infraestructura educativa.**

Es el soporte físico del servicio educativo y está constituido por el conjunto de predios, espacios, edificaciones, equipamientos y mobiliario. Asimismo, contempla los elementos estructurales y no estructurales, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias (entre otras instalaciones técnicas), organizados bajo un concepto arquitectónico que contemple los requerimientos de seguridad, funcionalidad y habitabilidad de la infraestructura, y que a su vez responda a los requerimientos pedagógicos. (Fuente: criterios generales de diseño para infraestructura educativa - MINEDU).

### **2.2.9. Zona bioclimática.**

Clasificación climática que define los parámetros ambientales de grandes áreas geográficas, necesarias para aplicar estrategias de diseño bioclimáticos sobre

edificaciones que se encuentran ubicadas dentro de sus respectivos ámbitos o territorios y obtener confort térmico y lumínico con eficiencia energética. (Fuente: Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa - MINEDU).

## Capítulo 3: Análisis del Lugar

### 3.1. Análisis del Terreno

#### 3.1.1. Ubicación del Terreno

El terreno del proyecto está ubicado en la urbanización Soledad Alta, ciudad de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, a unos 3000 m.s.n.m.

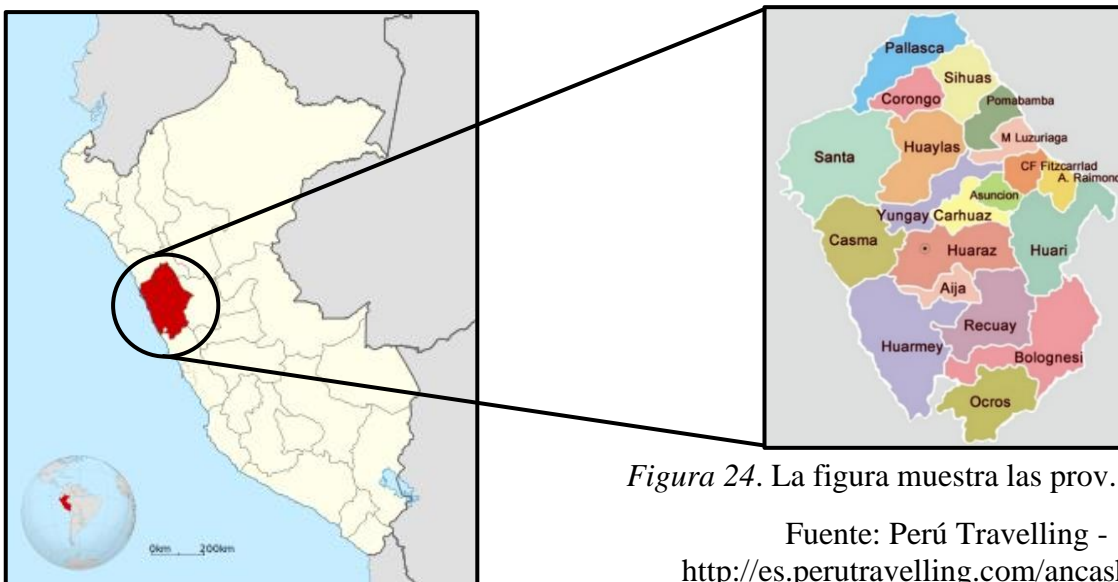


Figura 24. La figura muestra las prov. de Ancash.

Fuente: Perú Travelling - <http://es.perutravelling.com/ancash-mapa>

Figura 23. La figura muestra el Dep. de Ancash.

Fuente: Wikipedia - [https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento\\_de\\_%C3%81ncash](https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_%C3%81ncash)



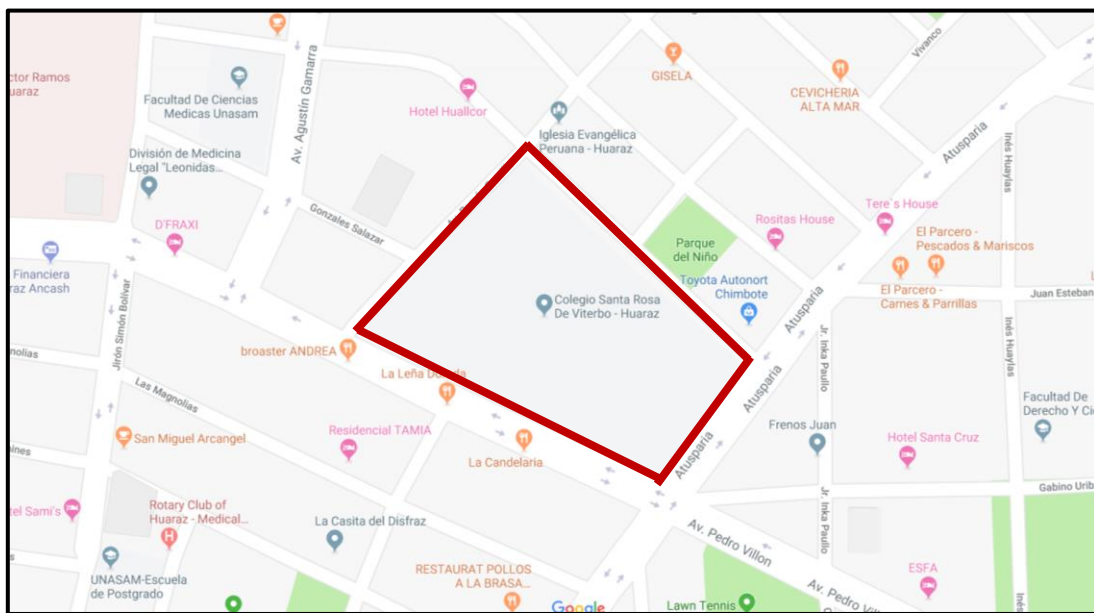
Figura 25. La figura muestra los distritos de Huaraz.

Fuente: Peru Tourist Guide - [http://www.perutouristguide.com/translator/02an/translator\\_02hua\\_mapa\\_huaraz.html](http://www.perutouristguide.com/translator/02an/translator_02hua_mapa_huaraz.html)



**3.1.2. Ubicación del Proyecto**

La zona de intervención se encuentra enmarcada por el Norte con el Jr. Fidel Olivas Escudero, por el Este y Oeste con la Av. Ramón Castilla y la Av. Atusparia respectivamente, y por el Sur con la Av. Pedro Villón siendo esta Avenida la vía principal que permite conectar el terreno con muchos de los equipamientos de la ciudad de Huaraz. El terreno tiene un desnivel de 19 m (10%) siendo el lado más bajo la Av. Ramón Castilla y el más alto la Av. Pedro Atusparia.



*Figura 26.* La figura muestra la ubicación del terreno dentro de la trama urbana.  
Fuente: Google Street View 2019

3.1.3. Certificado de Zonificación



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARAZ**  
*"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional" y el  
 "Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"*

**CERTIFICADO DE ZONIFICACIÓN DE VÍAS N° 03 -GDUR/SGPUR-MPH-2018**

El que suscribe, el Sub Gerente de Planeamiento Urbano y Rural de la Municipalidad Provincial de Huaraz, visto el Expediente N° 29520/2017 de fecha 21/12/2017, presentado por el Ministerio de Educación - Dirección Departamental de Educación de Ancash - Huaraz - Colegio Santa Rosa de Viterbo y el Informe N° 007-2018-MPH.

**C E R T I F I C A :**

Que, el Lote de terreno de propiedad del Ministerio de Educación - Dirección Departamental de Educación de Ancash - Huaraz - Colegio Santa Rosa de Viterbo, se encuentra ubicado en la Av. Ramon Castilla y Av. Pedro Villon N° 981, Urbanización Soledad Alta del Distrito y Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash; y dentro de los Parámetros establecidos (O.M. N° 001-2017-MPH), detallándose lo siguiente.

- a. Zonificación : Educación
- b. Afectación de Vías que forman parte : Veredas =1.20ml., Calzada =11.60ml., haciendo un total, de 14.00ml
- c. Uso de suelo permisible y compatibles: Educación
- d. Coeficiente máximos y mínimos : 2.1, Mínimo: Determinar en el proyecto
- e. Área de Lote Normativo : Existente, por ser área consolidada
- f. Cuadro de aportes reglamentarios : No corresponde dar aporte
- g. Calificación de bien cultural inmueble : No es el caso
- h. Fecha de emisión : 17/01/17, fecha de caducidad 17/01/2021



Limite de propiedad — 1.20 — 11.60 — 1.20 — Limite de propiedad

— 14.00 —

Se expide el presente, a solicitud de la parte interesada para los fines pertinentes que estime.

**HUARAZ, 19 DE ENERO DE 2018**



Arq. Marco A. ELORREAGA ALFARO  
 REG. CAS. 1518



Av . Luzuriaga N° 734 - Plaza de Armas - Telf. Central (043) 421661  
 Alcaldía (043) 421631 - Fax (043) 421471  
 Facebook. munihuaraz2015.2018; E. mail. munihuaraz2015.2018@gmail.com  
 Pagina Web. www.munihuaraz.gob.pe



Figura 27. La figura muestra el certificado de zonificación del terreno.  
 Fuente: Municipalidad Provincial de Huaraz 2018

3.1.4. Certificado de Parámetros



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARAZ**  
*"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional" y el  
 "Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"*

**CERTIFICADO DE PARÁMETROS URBANÍSTICOS Y EDIFICATORIOS DE LA PROVINCIA DE HUARAZ**

**N°04 -2018-MPH-GDUyR-SGPUyR/SG.**

El Sub Gerente de Planeamiento Urbano y Rural de la Municipalidad Provincial de Huaraz, que suscribe:

**C E R T I F I C A**

Que, mediante el Expediente N° 29521 de fecha 21-12-2017, el Ministerio de Educación – Dirección Departamental de Educación de Ancash – Huaraz – Colegio Santa Rosa de Viterbo, solicita Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios, del predio ubicado en la Av. Ramon Castilla y Av. Pedro Pablo Vilón N° 981, Urbanización Soledad Alta, del Distrito y Provincia de Huaraz; que de acuerdo al Art. 14.2 de la Ley N° 29090 y la O.M. 001 – 2017– MPH, le corresponden los siguientes:

**1. ZONIFICACIÓN NORMATIVA: (E).**

| ZONIFICACIÓN: | ALINEAMIENTO DE FACHADA | USOS DE SUELOS PERMISIBLES Y COMPATIBLES | DENSIDAD NETA               | COEFICIENTE DE EDIFICACIÓN | PORCENTAJE MÍNIMO DE ÁREA LIBRE |
|---------------|-------------------------|--|-----------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| EDUCACION     | Sin voladizo.           | Uso principal: Educación                 | 2250<br>Habitantes/Hectárea | 2.1                        | No exigible, máximo dos pisos   |

| ALTURA DE EDIFICACION | RETIRO      | AREA DE LOTE NORMATIVO              | FRENTE DE LOTE NORMATIVO            | ESTACIONAMIENTO | CALIFICACION DE BIEN CULTURAL INMUEBLE |
|-----------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|--|
| Max. 2 Pisos + Azotea | No exigible | Existente, por ser área consolidada | Existente, por ser área consolidada | Obligatorio     | No es el caso                          |

**FECHA DE VENCIMIENTO : 17 de Enero de 2021.**



Arq. Marco A. FLOR RIQUELME ALFARO  
INGENIERO EN ARQUITECTURA



Av. Luzuriaga N° 734 - Plaza de Armas - Telf. Central (043) 421661  
 Alcaldía (043) 421531 - Fax (043) 421471  
 Facebook: munihuaraz2015.2018; E. mail: munihuaraz2015.2018@gmail.com  
 Pagina Web: www.munihuaraz.gob.pe

Figura 28. La figura muestra el certificado de parámetros del terreno.  
 Fuente: Municipalidad Provincial de Huaraz 2018

3.1.5. Vistas del Terreno

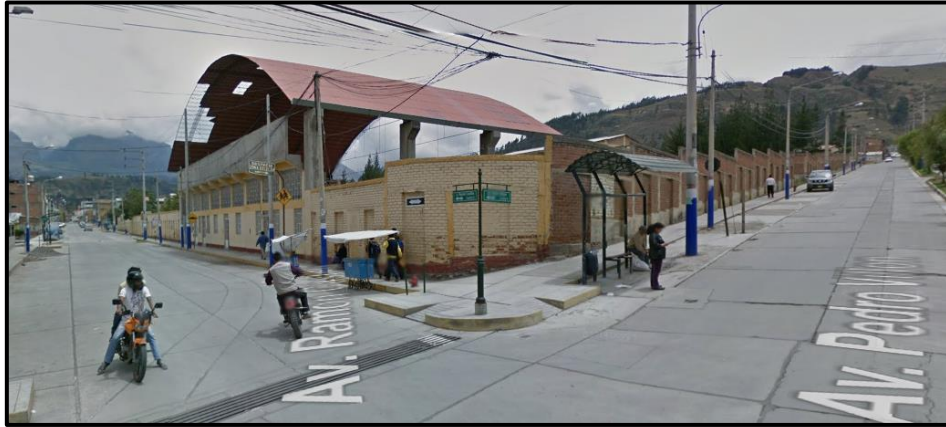


Figura 29. La figura muestra el cruce de Av. Ramón Castilla con Av. Pedro Villón.  
Fuente: Google Street View 2019



Figura 30. La figura muestra el cruce de Av. Ramón Castilla con Jr. Fidel Olivas.  
Fuente: Google Street View 2019



Figura 31. La figura muestra el cruce de Jr. Fidel Olivas Escudero con Av. Atusparia.  
Fuente: Google Street View 2019



Figura 32. La figura muestra el cruce de Av. Atusparia con Av. Pedro Villón.  
Fuente: Google Street View 2019

## 3.2. Análisis Climático

El clima en la provincia de Huaraz puede ser muy variado, los inviernos suelen ser cortos, fresco y nublados y los veranos suelen ser cortos, cómodos, y parcialmente nublados. Durante el año, la variación de temperatura suele por lo general ser de 4 °C a 21 °C; sin embargo, en algunos casos puede bajar o subir la temperatura hasta llegar a 1 °C o 23 °C respectivamente.

### 3.2.1. Análisis de la Temperatura

La época más calurosa suele durar desde el 20 de agosto al 17 de octubre, donde la temperatura máxima promedio puede variar de 20°C a 21°C durante el día, y en las noches la temperatura mínima promedio puede llegar a 7°C, y la época más fría suele durar desde el 13 de enero al 5 de abril, donde la temperatura máxima puede variar de 19°C a 20°C durante el día y la temperatura mínima promedio puede llegar 4°C en las noches. Todo el año las temperaturas están por debajo del confort.

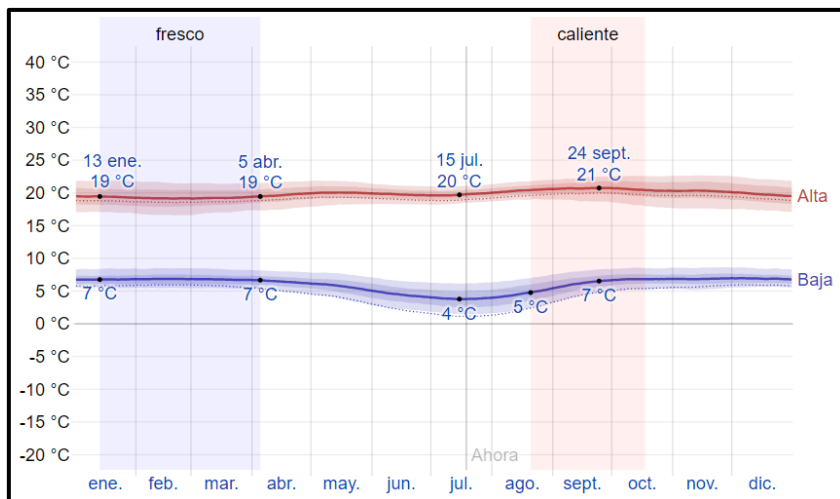


Figura 33. Temperatura máxima y mínima promedio en Huaraz

Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/20510/Clima-promedio-en-Huaraz-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

### 3.2.2. Humedad

Huaraz tiene una humedad moderada durante todo el año, por las tardes se registran el menor porcentaje de humedad relativa.

### 3.2.3. Radiación Solar

La época con más incidencia solar suele durar desde el 7 de agosto al 8 de octubre, con una incidencia diaria promedio que puede variar entre 6,7 kWh y 6,9 kWh; así mismo la época con menos incidencia solar suele durar desde el 21 de enero al 1 de mayo, con una incidencia diaria promedio que puede variar entre 5,8 kWh y 6,0 kWh.

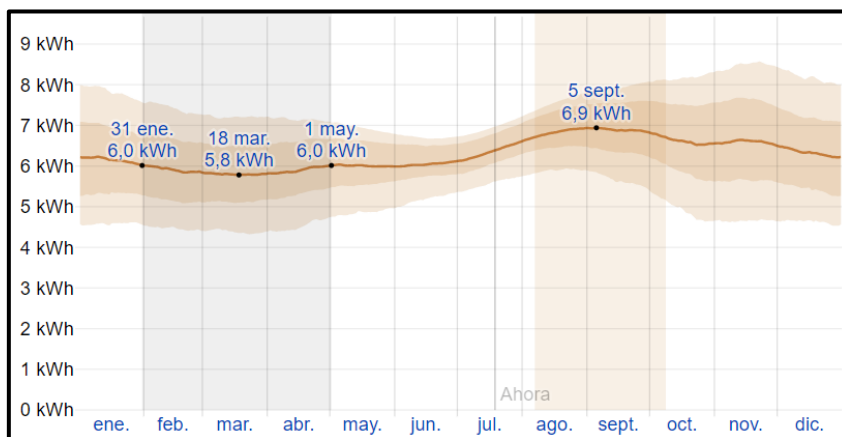


Figura 34. Energía solar de onda corta incidente diario promedio

Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/20510/Clima-promedio-en-Huaraz-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

### 3.2.4. Horas de Sol

Las horas de sol suelen ser contantes durante todo el año, la variación máxima suele ser de 41 minutos de las 12 horas del día. La mayor cantidad de horas se da en invierno.

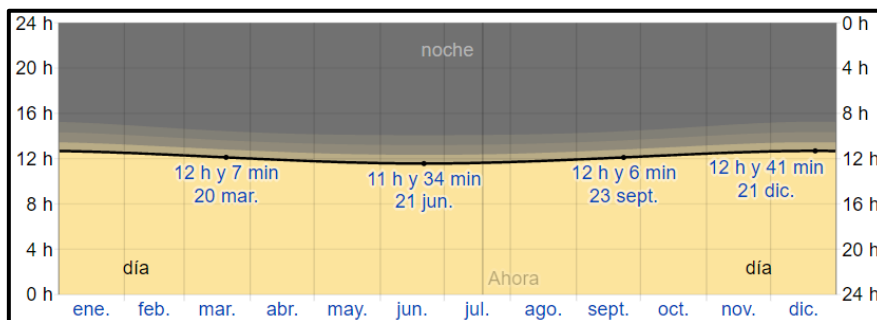


Figura 35. Horas de luz natural y crepúsculo

Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/20510/Clima-promedio-en-Huaraz-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

### 3.2.5. Vientos

A lo largo del año el viento de Huaraz tiene 2 direcciones predominantes, NEE y SSE.

Durante las primeras horas del día el viento suele venir del SSE, mientras que por las tardes cambia y suele venir del NEE durante la mayor parte del año; sin embargo, la situación cambia cuando comienza el invierno. La época con los vientos más fuertes dura desde el 11 de junio hasta el 2 de octubre aproximadamente con velocidades variables desde 8.2 km/h a 9.3 km/h y la época con velocidades del viento más leves dura desde el 2 de octubre hasta el 11 de junio con velocidades en promedio de 7 km/h.

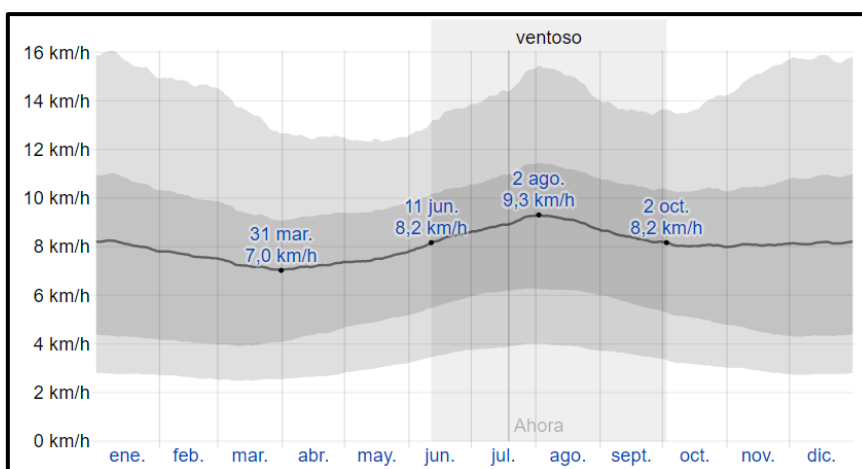


Figura 36. Velocidades promedio del Viento

Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/20510/Clima-promedio-en-Huaraz-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

### 3.2.6. Precipitaciones (lluvia y nieve)

La época con mayores precipitaciones (lluvia y nieve) dura desde el 16 octubre a 24 de abril con probabilidades de que varía desde el 13% a 25%, y el resto del año se mantiene en un 2% en promedio de ser un día mojado.

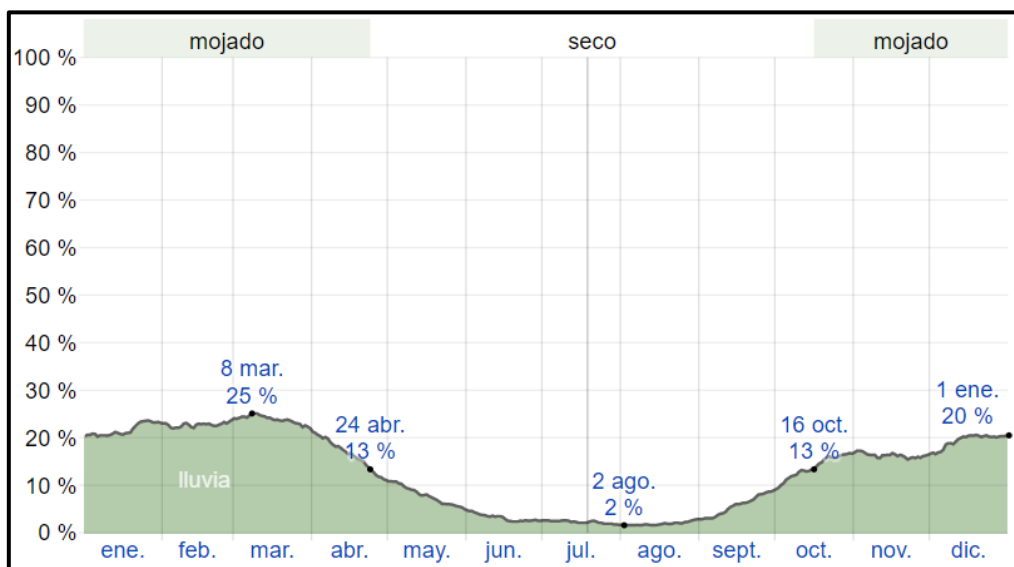


Figura 37. Probabilidades diarias de precipitación

Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/20510/Clima-promedio-en-Huaraz-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

### 3.2.7. Lluvia

La época de lluvia dura desde el 29 de septiembre al 11 de mayo, con acumulaciones que varían desde 13 milímetros hasta los 44 milímetros aproximadamente, durante el resto del año la acumulación es de 2 milímetros en promedio.

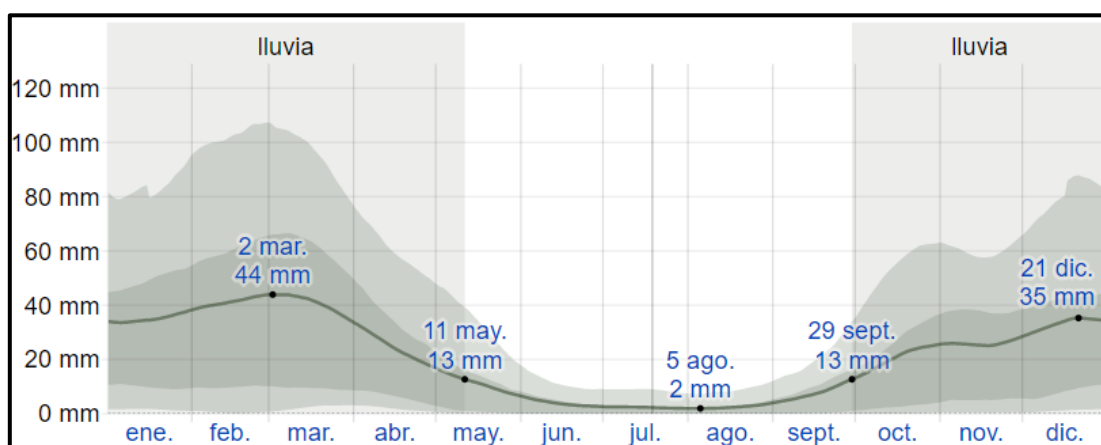


Figura 38. Precipitación de lluvia mensual promedio

Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/20510/Clima-promedio-en-Huaraz-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>



### 3.2.8. Nubosidad

La época más nublada comienza el 1 de octubre y termina el 26 de abril aproximadamente, donde podemos observar que el cielo se encuentra 84% nublado aproximadamente, y el resto del año se puede observar que el cielo se encuentra 71% nublado aproximadamente.

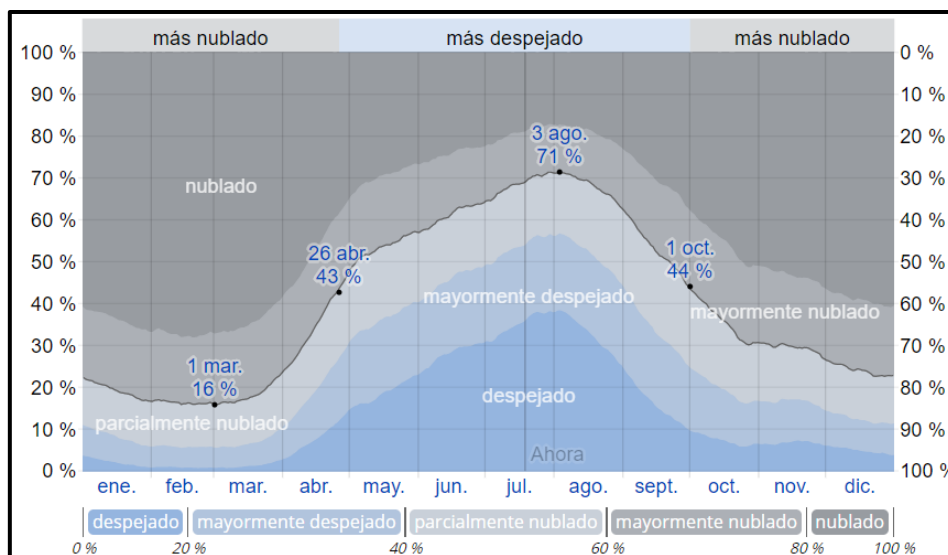


Figura 39. Categorías de nubosidad

Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/20510/Clima-promedio-en-Huaraz-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

## Capítulo 4: Marco Referencial

### 4.1. Consideraciones Dimensionales

Para lograr establecer el área de cada ambiente educativo es necesario conocer los índices de ocupación (I.O) por estudiante para cada ambiente pedagógico, esto nos permitirá determinar el área neta de todos los espacios arquitectónicos; así mismo evitaremos el hacinamiento y la sobrecarga de los ambientes

Los Índices de ocupación es tan establecidos en la “Guía de Diseño de Espacios Educativos” del año 2015

**4.1.1. Aula Teórica**

Para las aulas teóricas se ha designado un índice de ocupación de 2.00m<sup>2</sup> – 2.20m<sup>2</sup> para una capacidad de 30 estudiantes y 1 docente, para los cuales les corresponde el uso de sillas y mesas individuales. Las dimensiones de la mesa para los estudiantes serán de 0.50m x 0.60m y para los docentes será de 1.00m x 0.50m (incluye espacio para pc), proyector en el techo, Ecran, pizarra de acero vitrificado de 4.20m de largo por 1.20m de alto, closet para guardado de material didáctico y un tacho de basura.

| ZONA      | PEDAGÓGICA BASICA            |
|-----------|------------------------------|
| AMBIENTE  | AULA                         |
| CAPACIDAD | 30 estudiantes               |
| I. O.     | 2.00 -2.20 m <sup>2</sup>    |
| AREA NETA | 60.00 – 65.00 m <sup>2</sup> |

*Figura 40.* Ficha Técnica sobre el Aula Teórica  
Fuente: MINEDU(2015)

**4.1.2. Biblioteca**

Para la biblioteca el índice de ocupación estará en función a la cantidad de alumnos que se desea servir, para este cálculo se considerará la relación del 10% de estudiantes del turno con mayor número de matriculados; así mismo se considera espacios para realizar trabajos individuales y en pequeños grupos, de información y administración, almacenamiento de materiales y equipos.

| ZONA      | PEDAAGOGICA BASICA               |                                   |                                     |
|-----------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| AMBIENTE  | BIBLIOTECA                       |                                   |                                     |
| CAPACIDAD | 30 est.                          | 45 est.                           | 60 est.                             |
| I. O.     | 2.50m <sup>2</sup>               | 2.00m <sup>2</sup>                | 2.00m <sup>2</sup>                  |
| AREA NETA | I 75m <sup>2</sup> +25% depósito | II 91m <sup>2</sup> +25% depósito | III 122m <sup>2</sup> +25% depósito |

*Figura 41.* Ficha Técnica sobre la Biblioteca  
Fuente: MINEDU(2015)

**4.1.3. Sala de Innovación Pedagógica e Idiomas y Cuarto de Carga**

El índice de ocupación está determinado por la dinámica pedagógica, la cual contempla trabajos individuales como trabajos en pequeños grupos con equipamientos móviles y conectados, se considera que como mínimo debe de tener una capacidad igual a la de un aula teórica (30 estudiantes). Para el cuarto de carga se considera espacio para el guardado de laptops y servidores.

| <b>ZONA</b>      | <b>PEDAGOGICA BASICA</b>             |   |
|------------------|--------------------------------------|---|
| <b>AMBIENTE</b>  | <b>AULA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA</b> | <b>CUARTO DE CARGA O MÓD. DE CONECTIVIDAD</b> |
| <b>CAPACIDAD</b> | 30 estudiantes                       | De 01 a 03 usuarios                           |
| <b>I. O.</b>     | 2.00 - 2.70 m <sup>2</sup>           | No aplica                                     |
| <b>AREA NETA</b> | 60.00 – 82.00m <sup>2</sup>          | 20.00 – 41.50m <sup>2</sup>                   |

*Figura 42.* Ficha Técnica sobre la Sala de Innovación y Cuarto de Carga  
Fuente: MINEDU(2015)

**4.1.4. Laboratorios**

El índice de ocupación será determinado por la dinámica pedagógica, la cual contempla explicaciones colectivas en mesas de trabajo para orientar el desarrollo de trabajos grupales (5 a 6 estudiantes); así mismo deberá de considerar espacios para el almacenamiento diferenciado para cada especialidad.

| <b>ZONA</b>      | <b>PEDAGÓGICA BASICA</b>                               |
|------------------|--|
| <b>AMBIENTE</b>  | <b>LABORATORIO</b>                                     |
| <b>CAPACIDAD</b> | 30 estudiantes   |
| <b>I. O.</b>     | 3.00 m <sup>2</sup>                                    |
| <b>AREA NETA</b> | 90-91.00 m <sup>2</sup> aprox.<br>(Incl. Depósito 15%) |

*Figura 43.* Ficha Técnica sobre los Laboratorios  
Fuente: MINEDU(2015)

#### 4.1.5 Talleres Artísticos

En el caso del taller artístico el índice de ocupación será determinado por la dinámica pedagógica, la cual contempla trabajos individuales y grupales.

| ZONA      | PEDAGÓGICA BASICA                  |
|-----------|------------------------------------|
| AMBIENTE  | TALLER DE ARTE                     |
| CAPACIDAD | 30 estudiantes                     |
| I. O.     | 3.00 m2                            |
| AREA NETA | 91.00 m2<br>(Incluye depósito 15%) |

Figura 44. Ficha Técnica sobre los Talleres Artísticos  
Fuente: MINEDU(2015)

#### 4.1.6. Corredores y Pasillos

Todos los corredores y pasillos que conectan los espacios pedagógicos tienen como mínimo un ancho libre de 1.80.

## 4.2. Consideraciones Ambientales

### 4.2.1. Consideraciones Ambientales

El aspecto climatológico es un aspecto muy importante que se va a tomar en cuenta para la formulación de la propuesta arquitectónica, ya que el confort que le demos a los diferentes usuarios (cuerpo estudiantil, personal administrativo, etc.) estará estrechamente vinculado a las soluciones bioclimáticas que podamos ofrecer. Debido a esto, es muy importante conocer todas las cualidades bioclimáticas (temperatura, radiación solar, viento, humedad, pluviometría y nubosidad) de la zona donde se va a emplazar el Colegio Politécnico.

**4.2.2. Identificación de la Zona Bioclimática**

El Perú es uno de los pocos países que poseen una gran variedad de micro climas que pueden ser muy diferentes entre sí, esto se debe a las condiciones naturales presentes en todo el territorio. Por lo tanto, para el diseño arquitectónico debes de adoptar criterios que nos permitan ofrecer una buena calidad de confort. Por ellos, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Planeamiento creó la norma EM. 110 “Confort Térmico y Lumínico con eficiencia Energética”, en donde se establecen nuevas zonas bioclimáticas.

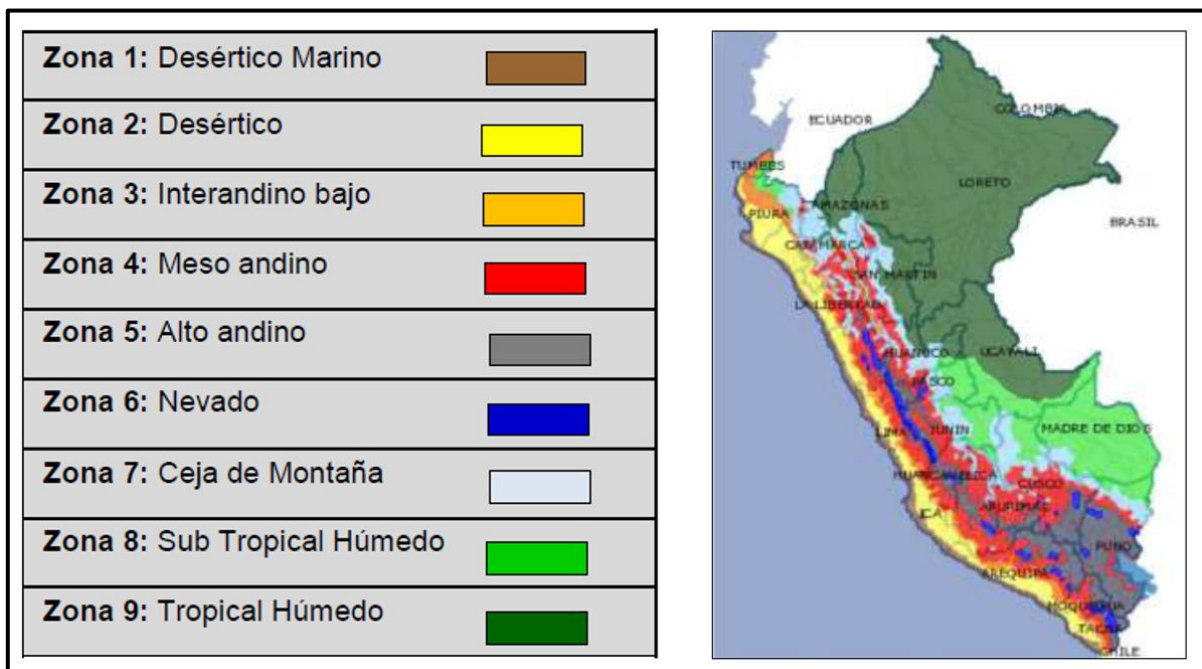


Figura 45. Zona Climáticas del Perú según la norma EM. 110  
Fuente: MINEDU(2015)

Según esta norma la ciudad de Huaraz debería de Ubicarse en la Zona 5; sin embargo, debido a la ubicación geográfica (altitud) que tiene la ciudad de Huaraz, la zona bioclimática denominada como MESO ANDINO sería la más adecuada, por lo que se tomaran en cuenta los criterios de diseño bioclimático que se han establecido para esta zona.

| Características Climáticas                  | Zonas Bioclimáticas del Perú           |                                      |                                     |   |                                   |                              |                                      |                                     |                         |
|---|--|--------------------------------------|-------------------------------------|---|-----------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
|   | 1<br>Desértico Marino                  | 2<br>Desértico                       | 3<br>Interandino Bajo               | 4<br>Mesoandino                                   | 5<br>Altoandino                   | 6<br>Nevado                  | 7<br>Ceja de Montaña                 | 8<br>Subtropical húmedo             | 9<br>Tropical húmedo    |
| 1<br>Temperatura media anual (°C)           | 18 a 19                                | 24                                   | 20                                  | 12  | 6                                 | <0                           | 25 a 28                              | 22                                  | 22 a 30                 |
| 2<br>Humedad relativa media (%)             | >70                                    | 50 a 70                              | 30 a 50                             | 30 a 50   | 30 a 50                           | 30 a 50                      | 70 a 100                             | 70 a 100                            | 70 a 100                |
| 3<br>Velocidad del Viento (m/s)             | Norte: 5-11<br>Centro: 4-5<br>Sur: 6-7 | Norte: 5-11<br>Centro 4-5<br>Sur 6-7 | Norte: 4<br>Centro 6<br>Sur: 5-7    | Norte: 10<br>Centro : 7.5<br>Sur 4<br>Sur Este: 7 | Centro 6<br>Sur: 7<br>Sur Este: 9 | Centro: 7<br>Sur: 7          | Norte: 4-6<br>Centro 4-5<br>Sur: 6.7 | Norte: 5-7<br>Este: 5-7<br>Centro 5 | Este: 5-6<br>Centro: 5  |
| 4<br>Dirección predominante del viento      | S-SO-SE                                | S-SO-SE                              | S                                   | S-SO-SE   | S-SO                              | S-SO                         | S-SO-SE                              | S-SO-SE                             | S-SO                    |
| 5<br>Radiación solar (kW h/m <sup>2</sup> ) | 5 a 5.5                                | 5 a 7                                | 2 a 7.5                             | 2 a 7.5   | 5                                 | 5                            | 3 a 5                                | 3 a 5                               | 3 a 5                   |
| 6<br>Horas de sol                           | Norte: 5<br>Centro: 4.5<br>Sur: 6      | Norte: 6<br>Centro: 5<br>Sur: 7      | Norte: 5-6<br>Centro: 7-8<br>Sur: 6 | Norte: 6<br>Centro: 8-10<br>Sur 7-8               | Centro:8 a 10<br>Sur: 8 a 10      | Centro:8 a 10<br>Sur: 8 a 11 | Norte: 6-7<br>Centro: 8-11<br>Sur: 6 | Norte: 4-5<br>Sur Este: 4-5         | Norte: 4-5<br>Este: 4-5 |
| 7<br>Precipitación anual (mm)               | < 150                                  | < 150 a 500                          | < 150 a 1,500                       | 150 a 2,500                                       | < 150 a 2,500                     | 250 a 750                    | 150 a 6000                           | 150 a 3000                          | 150 a 4000              |
| 8<br>Altitud (msnm)                         | 0 a 2000                               | 400 a 2000                           | 2000 a 3000                         | 3000 a 4000                                       | 4000 a 4800                       | 4800 a +                     | 3000 a 1000                          | 2000 a 400                          | 1000 a 80               |

Figura 46. Características climáticas de cada Zona Bioclimática  
Fuente: MINEDU(2015)

#### 4.2.3. Descripción de la Zona Bioclimática Meso Andino

- Tipificación: Clima Semi-frío a frío, de terreno Semi-Seco a lluvioso con otoño, invierno y primavera secos.
- Precipitaciones anuales: Entre 501 a 750 milímetros.
- Humedad relativa: Grado de Humedad predominante 2 (30% a 50%), 3 en algunas zonas.
- Promedio anual de Energía Solar incidente diario: Entre 4 a 5 Kw h/m<sup>2</sup> de Piura a Ayacucho y de Amazonas hasta Puno, Entre 2 a 5 Kw h/m<sup>2</sup> de Arequipa a Moquegua, teniendo los valores más altos 5 a 7.5 5 Kw h/m<sup>2</sup> en Tacna.
- Promedio de Horas de Sol: Norte: 6, Centro: 8 a 10, Sur: 7 a 8.
- Diferencia de temperatura media: entre el día y la noche la temperatura en Huaraz puede variar de 21° a 4°.

- Vegetación: Escasa, a excepción de valles. Tenemos pinos, abetos. Los Árboles de hoja caduca permiten pasar radiación en invierno, los árboles de hoja frondosa para protección de vientos.

**4.2.4 Recomendaciones de diseño arquitectónico para la zona bioclimática Meso Andino**





| Partido Arquitectónico  | Materiales y Masa Térmica   | Orientación  | Techos  |
|---|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• CERRADA, CON PATIO, PARTE BAJA DEL TERRENO.</li> <li>• EL ESPACIO, ALTURA INTERIOR RECOMENDADA 2.85 metros.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MATERIALES MASA TERMICA ALTA, APROVECHAMIENTO DE RADIACION SOLAR.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ORIENTACION DEL EJE DEL EDIFICIO NORTE - SUR, O EDIFICACION COMPACTA, PARA APROVECHAMIENTO DE RADIACION.</li> <li>• PROTECCION DE VANOS POR PARASOLES.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PENDIENTE DE 40 A 70%.</li> <li>• USO DE CANALETAS Y ALEROS PARA PROTECCION DE LLUVIAS.</li> <li>• ZOCALOS EXTERIORES PROTEGIDOS DE LA HUMEDAD.</li> <li>• PISOS ANTIDESLIZANTES.</li> <li>• USO DE ESCURRIDERAS.</li> </ul> |
|   |                                     |   |   |

Figura 47. Recomendaciones específicas de diseño: Zona 4 (Mesoandino)  
Fuente: MINEDU (2008)

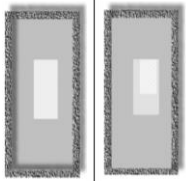



| Vanos   |  | Iluminación y Parasoles   | Ventilación  | Vegetación   | Colores y Refleancias  |
|---|--|---|--|--|--|
| <p>Área de vanos / Área de Piso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 16%</li> </ul> | <p>Área de Aberturas / Área de Piso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 - 7%</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• VENTANAS ORIENTADAS ESTE Y OESTE, VENTANAS BAJAS AL ESTE, VARIACION DE ORIENTACION 22.5°.</li> <li>• USO DE ALEROS O PARASOLES VERTICALES.</li> <li>• LUMINANCIA EXTERIOR 8,500 Lm.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PROTECCION DEL VIENTO, VENTILACION MINIMA REQUERIDA.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ÁRBOLES DE HOJA CADUCA, PERMITE PASAR RADIACION EN INVIERNO.</li> <li>• ÁRBOLES DE HOJA FRONDOSA PARA PROTECCION DE VIENTOS.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• USO DE TONALIDAD MATE</li> <li>• PISOS: SEMI OSCUROS (&lt;20%)</li> <li>• PAREDES: NEUTROS (50-60%).</li> <li>• CIELORASO: BLANCO (70%).</li> </ul> |
|          |                 |    |                      |  |  |

Figura 48. Recomendaciones específicas de diseño: Zona 4 (Mesoandino)  
Fuente: MINEDU (2008)

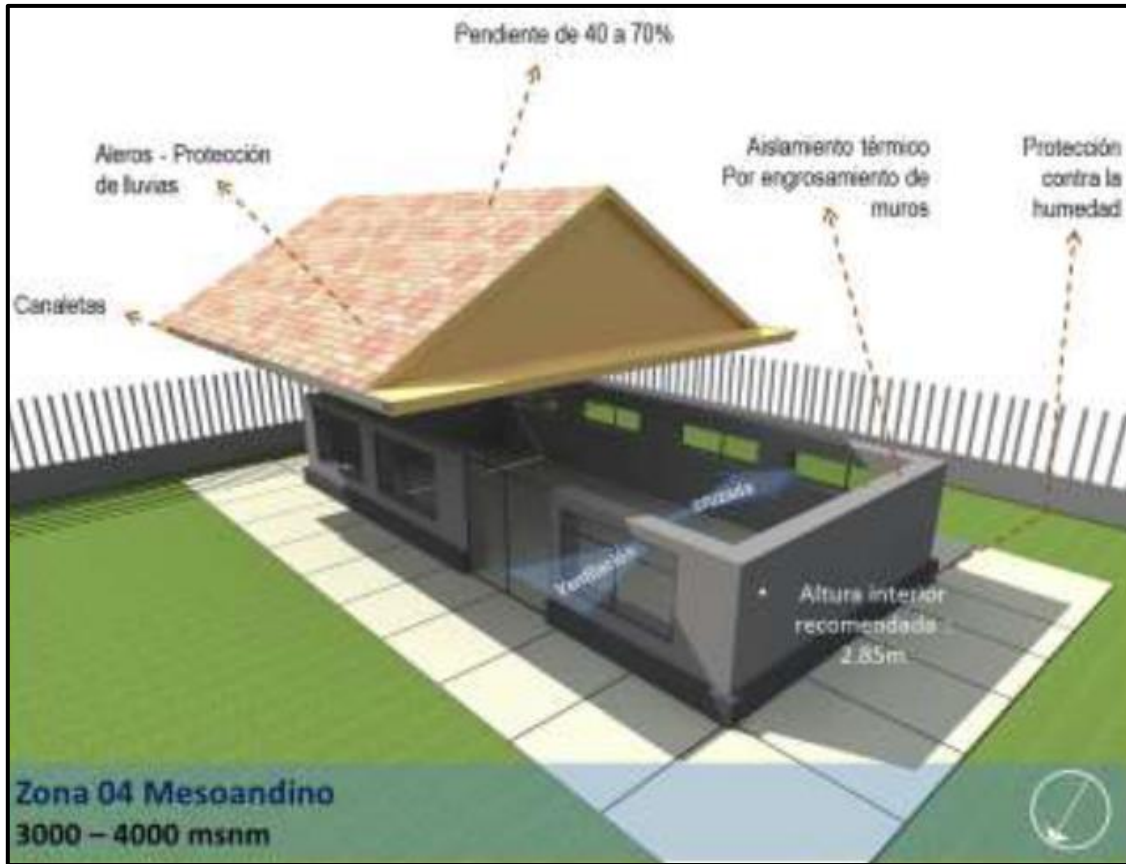


Figura 49. Respuesta Arquitectónica: Zona 4 (Mesoandino)  
Fuente: MINEDU (2015)

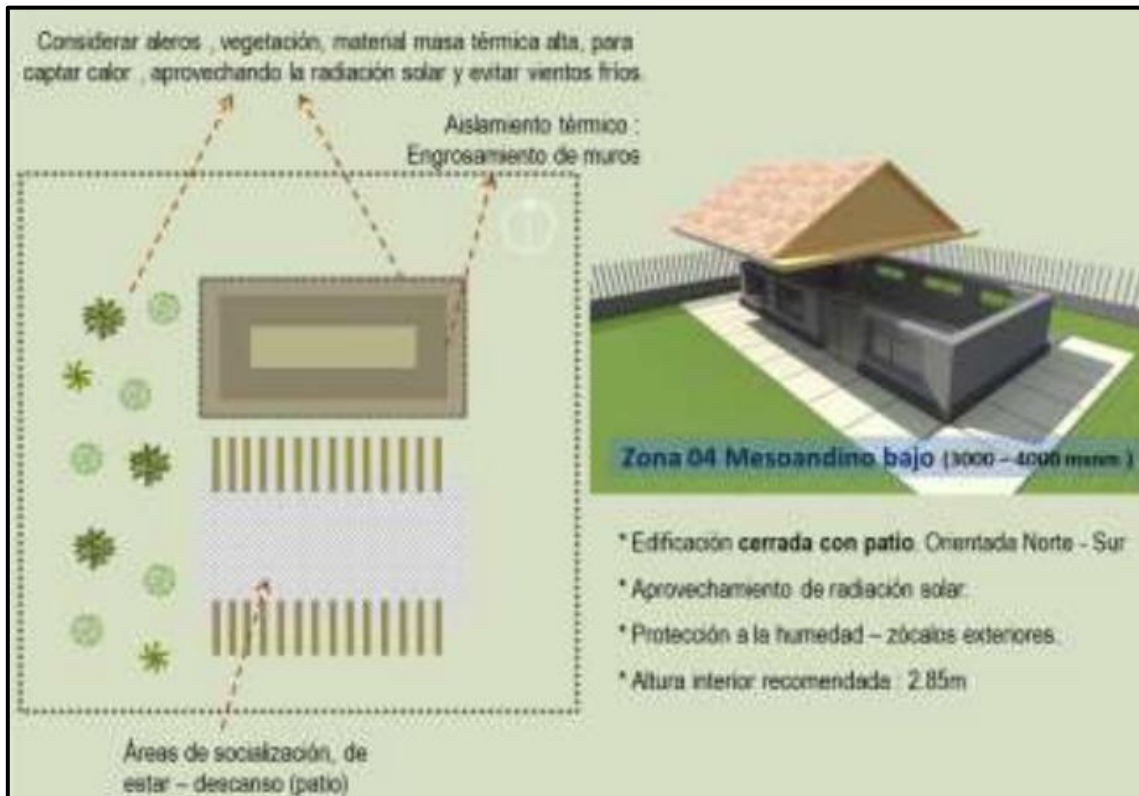


Figura 50. Esquema de respuesta Arquitectónica: Zona 4 (Mesoandino)  
Fuente: MINEDU (2015)



### 4.3. Consideraciones Normativas

Las normativas que se han considerado para el diseño y desarrollo del proyecto son las que establecen el reglamento nacional de edificaciones (RNE) en las normas A.010, A.040, A.120, A.130 y EM.110. Así mismo se siguió la Guía de Diseño de Espacios Educativos (GDE 002-2015) y la Norma Técnica de Infraestructura Educativa (NTIE 001-2017).

## Capítulo 5: Recomendaciones de Diseño

### 5.1. Captación Solar

Como se puede observar en la imagen 51, la mayor parte del año el sol se ubica hacia el Norte (marzo a septiembre) y hacia el Sur en los meses restantes (octubre a febrero). Por lo cual las caras que tienen orientaciones Norte-Sur van a estar más expuestas hacia los rayos solares. Así mismo, el Perú se encuentra muy cerca de la línea ecuatorial por lo que los rayos solares van a caer casi de forma perpendicular hacia los planos horizontales.

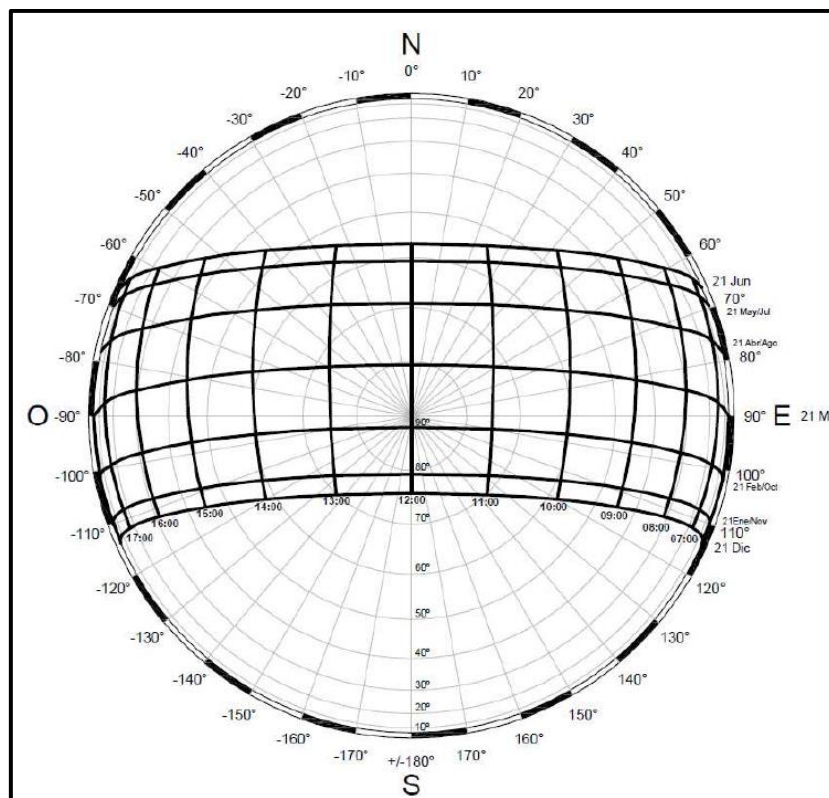


Figura 51. Recorrido Solar en Huaraz (Latitud Sur 9°32')  
Fuente: Propia

## 5.2. Aislamiento Térmico

Se recomienda el uso de ventanas con vidrios dobles en todos los espacios donde los usuarios van a pasar varias horas, como las aulas, oficinas, biblioteca. Este tipo de ventanas permite mejorar el aislamiento del ambiente, ya que este elemento cuenta con una cámara de aire entre los vidrios, esto impide que el calor ganado durante el día se pierda por conducción, así vamos a tener ambientes que por las tardes no se va sentir un cambio brusco de temperatura.

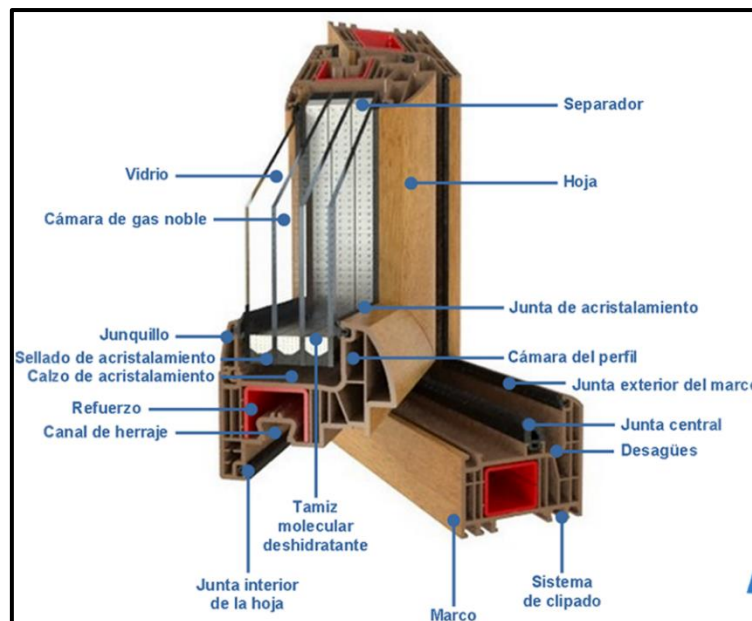


Figura 52. Ventana con vidrio doble

Fuente: <https://www.veneo.es/wp-content/uploads/2017/05/perfil-ventana-pvc.png>

Por otro lado, también se recomienda que los muros exteriores tengan un aparejo de cabeza para lograr un espesor de 25 cm, esto nos va a permitir retener el calor ganado lo más posible.

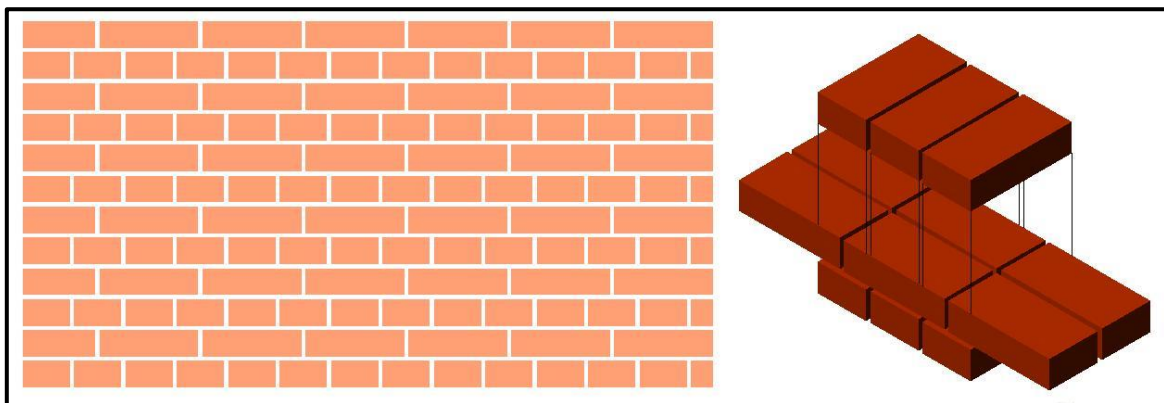


Figura 53. Ventana con vidrio doble

Fuente: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fe/Ingles.JPG>

### 5.3. Protección de vientos

Los vientos en Huaraz vienen de varias direcciones por lo que para la protección de los vientos se va a colocar un cerco perimétrico y vegetación de copa alta en todo el contorno del proyecto.

### 5.4. Inercia Térmica

Otra de las ventajas de tener muros gruesos al exterior es aumentar la inercia térmica, es decir que el calor ganado durante el día se va a mantener durante muchas horas, esto es muy beneficioso en climas fríos como el de Huaraz.

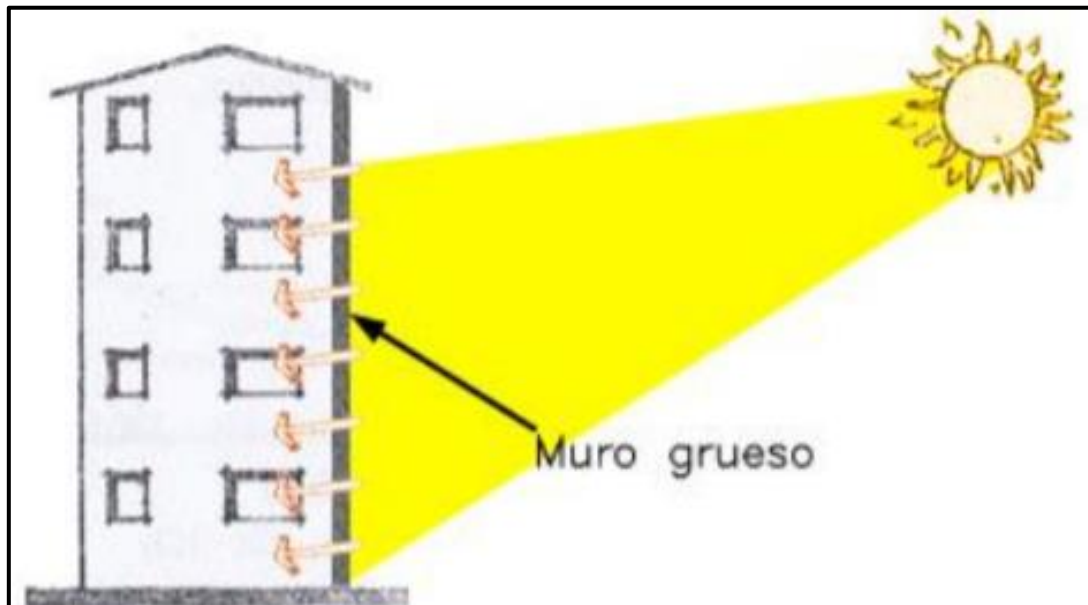


Figura 54. Muro grueso al exterior

Fuente: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fe/Ingles.JPG>

### 5.5. Iluminación Natural

La iluminación natural es un aspecto muy importante que cualquier diseño arquitectónico y en especial en el tema educativo, ya que esto permitirá que las diferentes actividades de las aulas, talleres, laboratorio, comedor y biblioteca se puedan realizar con normalidad, se debe de mantener una luz uniforme mediante entradas laterales y no de frente de los estudiantes.

En el siguiente cuadro se puede observar a los principales ambientes educativos con sus respectivos niveles de iluminación

| Principales Ambientes  | Iluminancia Recomendada (Lux) | Iluminancia Mínima (Lux) |
|--|-------------------------------|--------------------------|
| Aulas Comunes  | 300-500                       | 250                      |
| Aulas de Dibujo  | 400                           | 300                      |
| Laboratorios *   | 400                           | 350                      |
| Talleres (Carpintería, Soldadura, Electricidad, Mecánica, Corte-confección)* | 400                           | --                       |
| Talleres (Electrónica)*  | 500                           | --                       |
| Lavandería, Cocina   | 300                           | --                       |
| Gimnasio   | 300                           | --                       |
| Biblioteca (Lectura de Libros y manuscritos a tinta)                         | 350                           | 300                      |
| Hemeroteca (Impresos de bajo contraste)                                      | 500                           | 300                      |
| Salas de Cómputo   | 400                           | 300                      |
| Ambientes Administrativos  | 300                           | 250                      |
| Servicios Sanitarios y Vestíbulos  | 150                           | 75                       |
| Circulación y pasillos   | 150                           | 100                      |

Figura 55. Condiciones de Iluminación  
Fuente: MINEDU-2015

### 5.5.1. Brightshelf

Es un sistema que permite aumentar la iluminación natural colocando un alero hecho de aluminio reflejante, la luz se refleja en el alero aumentando así los niveles de iluminación de la luz natural dentro de los ambientes (aulas y talleres).

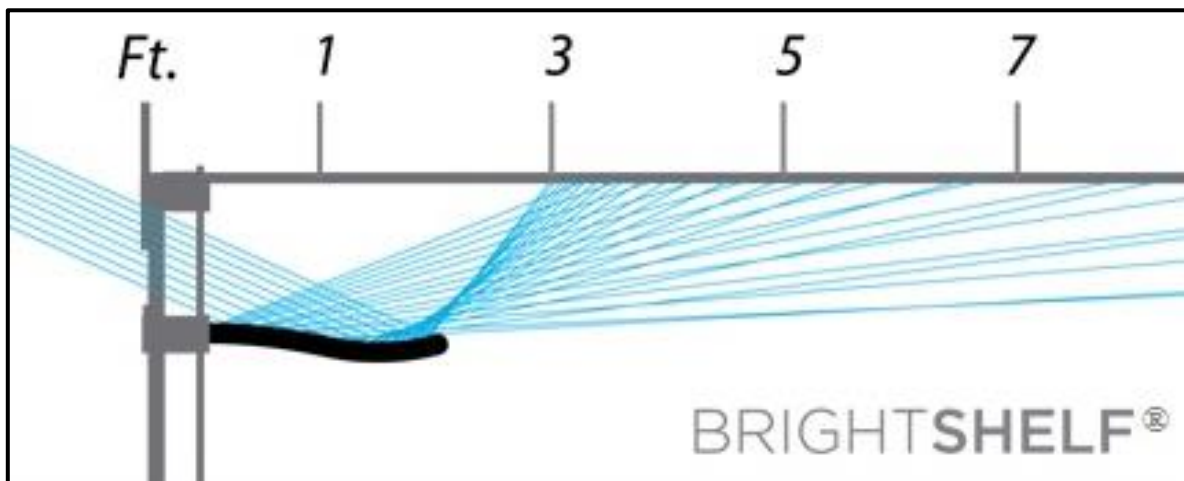


Figura 56. Distancias a las que puede llegar la luz reflejada  
Fuente: <http://www.brightshelf.com>



Figura 57. Vista real de la luz reflejada  
Fuente: <http://www.brightshelf.com>

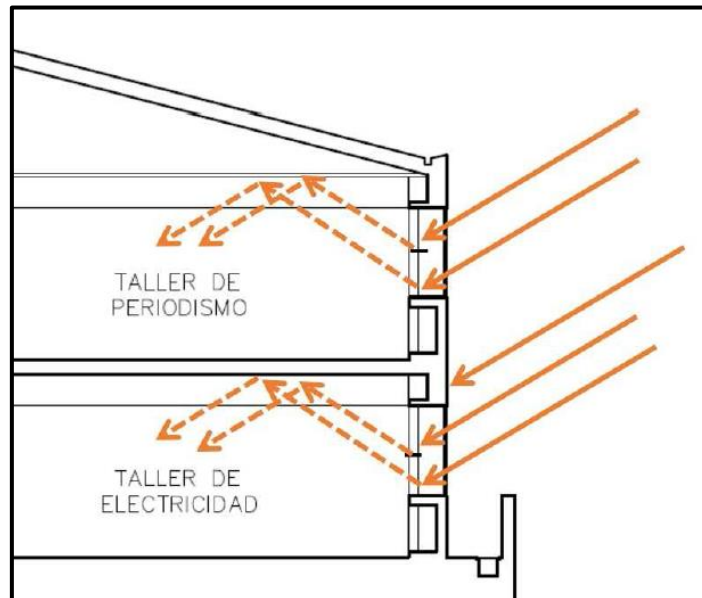


Figura 58. Muestra el uso de este sistema en el proyecto  
Fuente: Propia

## Capítulo 6: Desarrollo del Proyecto Arquitectónico

### 6.1. Toma de Partido

El terreno tiene una forma trapezoidal y un desnivel de 19m, el lado más bajo correspondiente a la Av. Ramón Castilla es el más paralelo a las curvas de nivel por lo que para adecuarnos al terreno se ha trabajado con plataformas para ubicar todos los bloques.

### 6.1.1. Análisis de Vías

El terreno cuenta con 4 linderos de los cuales existen 3 Avenidas principales, se tiene pensado ubicar el Ingreso Principal en la Av. Ramón Castilla debido que esta Avenida permite conectar con la plaza de armas y equipamientos de gran importancia en la ciudad; así mismo cuenta con una pendiente mínima, lo cual ayudara para un mejor ingreso al centro educativo y a evitar accidentes por choques de carros debido a la pronunciada pendiente.



Figura 59. Vías principales del Terreno

Fuente: Propia

Además, la posible ubicación de ingresos independientes para las zonas de Primaria y Secundaria sería en la Jr. Fidel Olivas debido a que esta es una Avenida muy poco transitada, esta ayudara a reducir el tráfico de vehículos que van a dejar a los alumnos a la escuela. Por último, se pensó en ubicar un ingreso independiente para la zona de servicios en la Av. Pedro Villón debido a que esta Avenida es la de mayor jerarquía y está ubicado lo más lejos posible de los demás ingresos, esto ayudaría a la a que el personal administrativo, docentes y alumnos no tengan una visual directa a esta zona y no vean interrumpidas sus funciones.



Figura 60. Ubicación de los Ingresos tentativos del proyecto.  
Fuente: Propia

### 6.1.1.1. Vistas desde los linderos del terreno

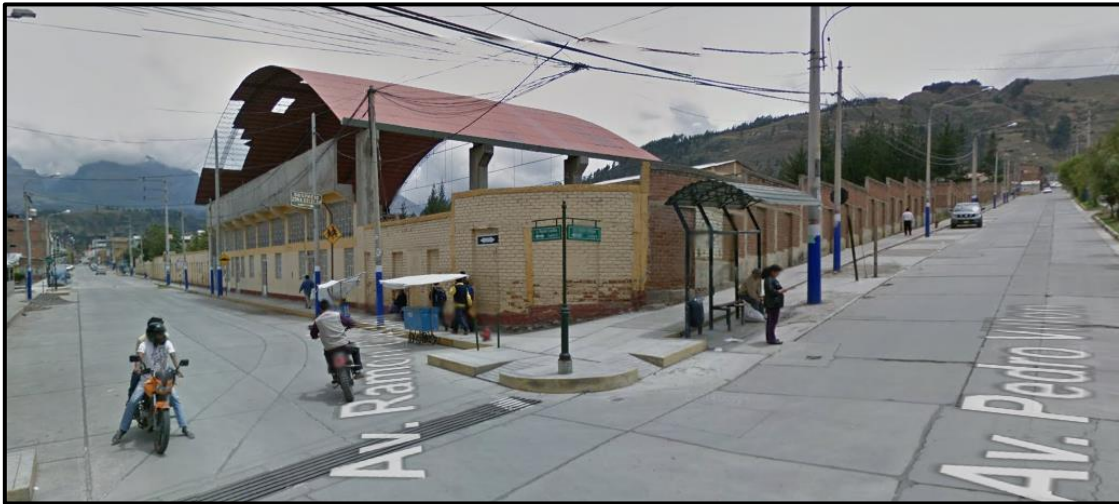


Figura 61. La figura muestra el cruce de Av. Ramón Castilla con Av. Pedro Villón.  
Fuente: Google Street View 2019



Figura 62. La figura muestra el cruce de Av. Ramón Castilla con Jr. Fidel Olivas.  
Fuente: Google Street View 2019



*Figura 63.* La figura muestra el cruce de Jr. Fidel Olivas Escudero con Av. Atusparia.  
Fuente: Google Street View 2019



*Figura 64.* La figura muestra el cruce de Av. Atusparia con Av. Pedro Villón.  
Fuente: Google Street View 2019

### **6.1.2. Zonificación Inicial**

A partir de la ubicación tentativa de los ingresos y de la forma de enfrentar la topografía del terreno (plataformas), se puede tener la siguiente primera zonificación. A partir del ingreso principal se va a ubicar la zona más pública, que contendrá volúmenes cuyas funciones sean albergar a grandes masas de personas y que no necesariamente van a permanecer dentro de la institución todo el día como la administración, polideportivo, estacionamiento y auditorio; la siguiente zona será la semipública donde se colocaran volúmenes como el comedor y capilla donde también se albergara a grandes masas de



personas pero que solo sean usadas por las personas que vayan permanecer dentro de institución por grandes cantidades de horas. Las siguientes zonas serán las más privadas ya que ubicarán las aulas, la idea principal es que, por temas de distancias entre las aulas, los talleres se ubiquen entre bloques de aulas de primaria y secundaria.

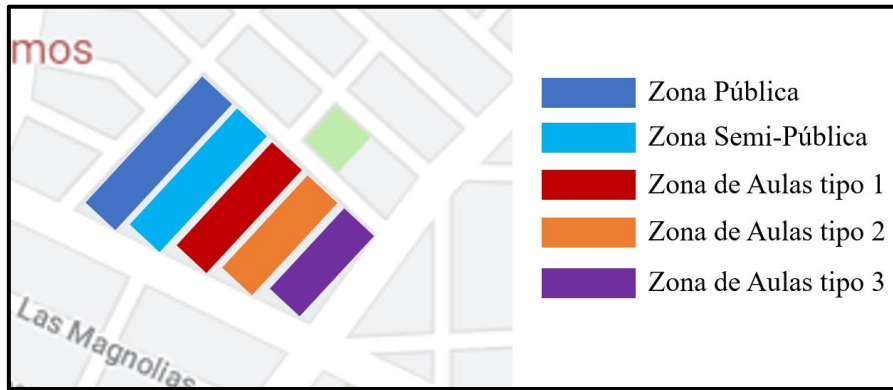


Figura 65. Ubicación de los Ingresos tentativos del proyecto.  
Fuente: Propia

## 6.2. Orientación

Debido a que el terreno se encuentra girado en  $45^\circ$  aproximadamente con respecto al norte, todos los bloques de aulas (primaria, secundaria y talleres), administración, polideportivo, capilla, comedor y los servicios generales están influenciados por esta orientación, así mismo este aspecto incide en la iluminación, asoleamiento y ventilación de los bloques.



Figura 66. Orientación del proyecto con respecto al norte.  
Fuente: Propia

### 6.3. Zonificación y Sectorización

Como ya se mencionó el terreno cuenta con una pendiente muy pronunciada por lo que se tuvo de acomodar la topografía utilizando plataformas, estas nos permiten sectorizar el proyecto. En la siguiente imagen se puede como se ha utilizados las plataformas para ubicar los volúmenes del proyecto.

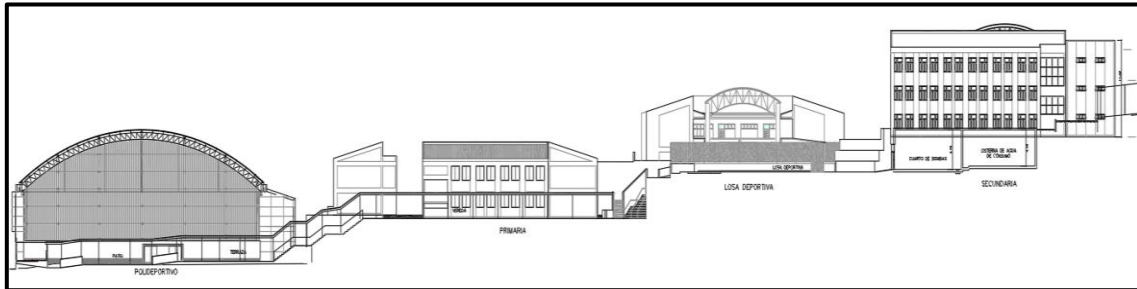


Figura 67. Corte General del Proyecto

Fuente: Propia

En el sector 1 podemos encontrar los ambientes más públicos siendo estos el polideportivo, la zona administrativa y el auditorio.

En el sector 2 comenzamos con las zonas más privadas donde podemos encontrar las zonas de las aulas de Primaria, el comedor y la capilla.

En el sector 3 podemos ubicar la zona de las aulas de Talleres, la zona de los servicios generales y la zona de esparcimiento con los vestuarios.

En el sector 4 podemos ubicar la zona de las aulas de Secundaria.

## COLEGIO POLITECNICO EN HUARAZ

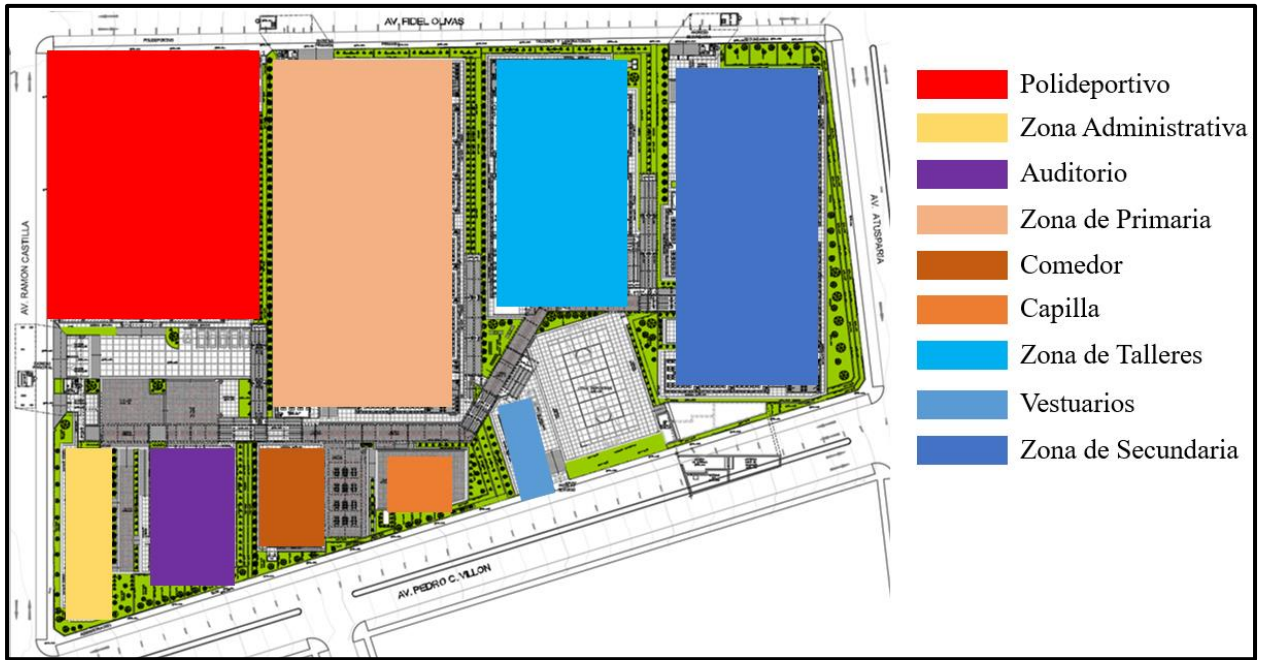


Figura 68. Zonificación del proyecto  
Fuente: Propia

Así como se pensó inicialmente, el ingreso principal se ubicó en la Av. Ramón Castilla, los ingresos de primaria y secundaria en el Jr. Fidel Olivas y el ingreso de servicios en la Av. Pedro Villón.



Figura 69. Ubicación de los Ingresos del proyecto.  
Fuente: Propia

## 6.4. Sistemas Constructivos

Para la construcción de todos los bloques se ha utilizado el sistema constructivo de pórticos, donde utilizaremos columnas y vigas, para poder observar el diseño estructural utilizado pueden ver los planos E-01 y E-02.

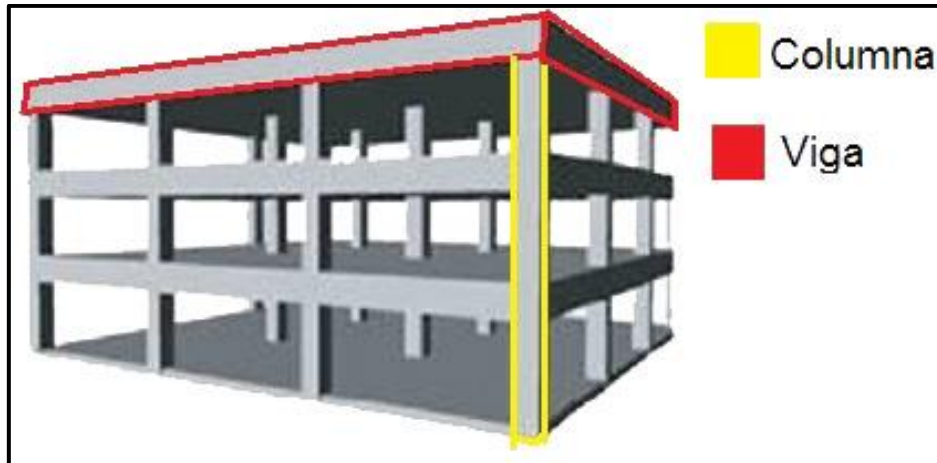


Figura 70. Esquema de elementos del sistema constructivo de Pórticos.

Fuente: [https://c4centrodemando.files.wordpress.com/2013/05/main\\_clip\\_image002.jpg](https://c4centrodemando.files.wordpress.com/2013/05/main_clip_image002.jpg)

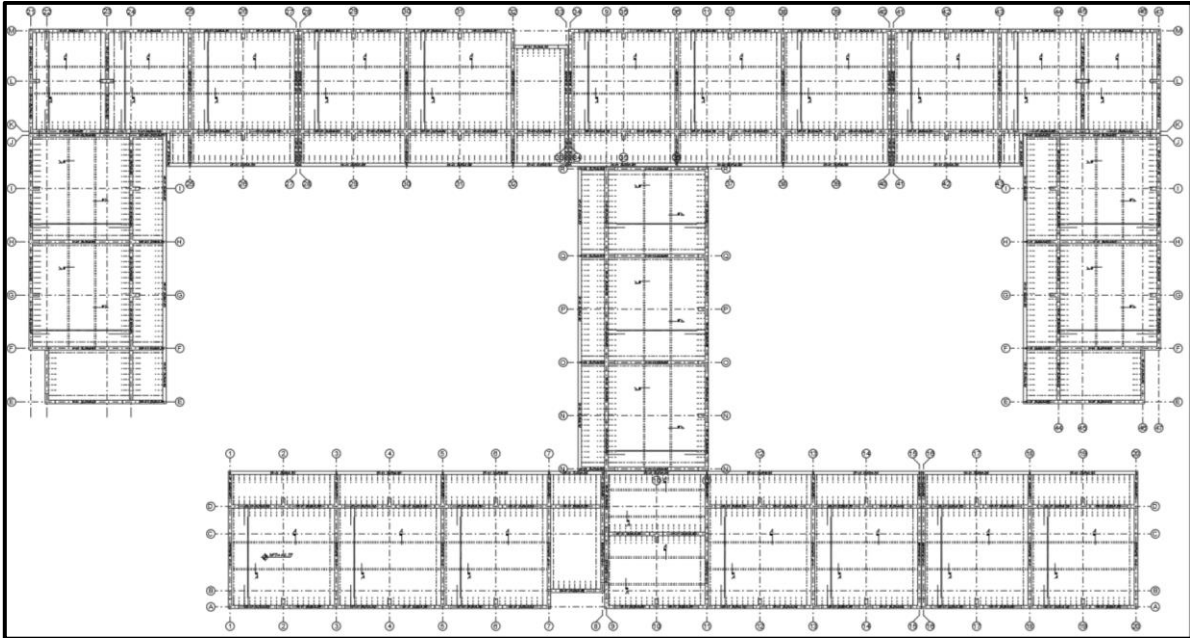


Figura 71. Esquema de Encofrado de las aulas de Primaria.

Fuente: Propia

## 6.5. Aporte al Entorno

**Diseño Arquitectónico:** A partir del buen diseño arquitectónico del proyecto que lo que busca es que el usuario se sienta cómodo y confortable a pesar del áspero clima, se pretende que sirva de ejemplo para futuras construcciones.

**Reutilización de recursos renovables:** Se busca que el sistema de reutilización de energía renovables sirva de ejemplo para que otros equipamientos de la ciudad sigan estos sistemas, ya que con esto se verán reducidos los gastos de mantenimiento y operatividad.

**Materiales usados:** Los materiales usados en el proyecto se han escogido por su fácil acceso y mantenimiento, así como su tiempo de duración, con esto se busca crear conciencia en las personas e instituciones a la hora de escoger buenos materiales para las construcciones futuras.

## 6.6. Cuadro de Áreas

Tabla 7

Cuadro de áreas del Polideportivo

| ZONA          | PISO                      | AMBIENTES                            | CANTIDAD | AREA   | SUB TOTAL | TOTAL   |
|---------------|---------------------------|--------------------------------------|----------|--------|-----------|---------|
| POLIDEPORTIVO | PRIMER PISO               | LOSA MULTIUSO                        | 1        | 1472   | 1472      | 4056.39 |
|               |                           | DEPOSITO DE IMPLEMENTOS DEPORTIVOS   | 1        | 147.10 | 147.10    |         |
|               |                           | DEPOSITO DE EDUCACION FISICA         | 1        | 69.36  | 69.36     |         |
|               |                           | DEPOSITO GENERAL                     | 1        | 72.37  | 72.37     |         |
|               |                           | TOPICO                               | 1        | 23.98  | 23.98     |         |
|               |                           | SS.HH. MUJERES                       | 1        | 52.79  | 52.79     |         |
|               |                           | SS.HH. HOMBRES                       | 1        | 62.83  | 62.83     |         |
|               |                           | CLOSET 1                             | 1        | 2.64   | 2.64      |         |
|               |                           | CLOSET 2                             | 2        | 1.62   | 3.24      |         |
|               |                           | VESTIDORES Y DUCHAS MUEJERES         | 1        | 64.35  | 64.35     |         |
|               |                           | VESTIDORES Y DUCHAS HOMBRES          | 1        | 61.88  | 61.88     |         |
|               |                           | ESCENARIO                            | 1        | 94.89  | 94.89     |         |
|               |                           | TRIBUNA                              | 1        | 766.61 | 766.61    |         |
|               | SEGUNDO PISO              | OFICINA DE EDUCACION FISICA          | 1        | 23.98  | 23.98     |         |
|               |                           | JUEGOS DE MESA                       | 1        | 127.59 | 127.59    |         |
|               |                           | OFICINA DE CONTROL DE LUCES Y SONIDO | 1        | 74.69  | 74.69     |         |
|               | CIRCULACION Y MUROS (30%) |                                      |          |        |           |         |

La tabla 7 muestra el Cuadro de áreas del Polideportivo: Autoría propia.

Tabla 8  
Cuadro de áreas del área de Administración

| ZONA                      | PISO  | AMBIENTES            | CANTIDAD | AREA  | SUB TOTAL | TOTAL  |
|---------------------------|---|----------------------|----------|-------|-----------|--------|
| ADMINISTRACION            | PRIMER PISO                                 | HALL DE INGRESO      | 1        | 34.14 | 34.14     | 503.36 |
|                           |   | DIRECCION PRIMARIA   | 1        | 12.21 | 12.21     |        |
|                           |   | DIRECCION SECUNDARIA | 1        | 15.91 | 15.91     |        |
|                           |   | TOPICO               | 1        | 10.10 | 10.10     |        |
|                           |   | SECRETARIA           | 1        | 9.07  | 9.07      |        |
|                           |   | ARCHIVO Y FOTOCOPIAS | 1        | 7.77  | 7.77      |        |
|                           |   | DIRECCION GENERAL    | 1        | 17.18 | 17.18     |        |
|                           |   | AREA DE JEFATURAS    | 1        | 55.10 | 55.10     |        |
|                           |   | MESA DE PARTES       | 1        | 9.66  | 9.66      |        |
|                           |   | SIAGIE               | 1        | 14.82 | 14.82     |        |
|                           |   | CAJA                 | 1        | 2.60  | 2.60      |        |
|                           |   | SS.HH. HOMBRES       | 1        | 5.76  | 5.76      |        |
|                           |   | SS.HH. MUJERES       | 1        | 5.76  | 5.76      |        |
|                           |   | SEGUNDO PISO         | APAFA    | 1     | 10.18     |        |
|                           | SUB-DIRECCION PRIMARIA                      |                      | 1        | 12.21 | 12.21     |        |
|                           | SUB-DIRECCION SECUNDARIA                    |                      | 1        | 15.91 | 15.91     |        |
|                           | HALL DE INGRESO                             |                      | 1        | 29.26 | 29.29     |        |
|                           | SUB-DIRECCION GENERAL                       |                      | 1        | 15.96 | 15.96     |        |
|                           | PASTORAL                                    |                      | 1        | 10.22 | 10.22     |        |
|                           | TUTORIA Y ORIENTACION EDUACTIVA             |                      | 1        | 26.75 | 26.75     |        |
|                           | SALA DE PROFESORES DE PRIMARIA Y SECUNDARIA |                      | 1        | 55.08 | 55.08     |        |
|                           | SS.HH. HOMBRES                              |                      | 1        | 5.76  | 5.76      |        |
|                           | SS.HH. MUJERES                              |                      | 1        | 5.76  | 5.76      |        |
| CIRCULACION Y MUROS (30%) |   |                      |          |       | 116.16    |        |

La tabla 8 muestra el Cuadro de áreas del área de Administración: Autoría propia.

Tabla 9  
Cuadro de áreas del Auditorio

| ZONA      | PISO                      | AMBIENTES                         | CANTIDAD  | AREA   | SUB TOTAL | TOTAL  |        |
|-----------|---------------------------|-----------------------------------|-----------|--------|-----------|--------|--------|
| AUDITORIO | PRIMER PISO               | FOYER                             | 1         | 61.79  | 61.79     | 718.64 |        |
|           |                           | SS.HH. DISCAPACITADOS             | 1         | 4.68   | 4.68      |        |        |
|           |                           | SS.HH. HOMBRES                    | 1         | 10.14  | 10.14     |        |        |
|           |                           | SS.HH. MUJERES                    | 1         | 12.77  | 12.77     |        |        |
|           |                           | KITCHENET                         | 1         | 7.20   | 7.20      |        |        |
|           |                           | SALA DE CONTROL DE LUCES Y SONIDO | 1         | 11.29  | 11.29     |        |        |
|           |                           | SUM                               | 1         | 276.22 | 276.22    |        |        |
|           |                           | ESCENARIO                         | 1         | 48.79  | 48.79     |        |        |
|           |                           | DEPOSITO                          | 2         | 2.30   | 4.60      |        |        |
|           |                           | VESTIDOR HOMBRES                  | 1         | 9.93   | 9.93      |        |        |
|           |                           | VESTIDOR MUJERES                  | 1         | 9.93   | 9.93      |        |        |
|           |                           | KITCHEN                           | 1         | 6.45   | 6.45      |        |        |
|           |                           | SS.HH. ARTISTAS HOMBRES           | 1         | 3.12   | 3.12      |        |        |
|           |                           | SS.HH. ARTISTAS MUJERES           | 1         | 3.12   | 3.12      |        |        |
|           |                           | SEGUNDO PISO                      | MEZZANINE | 1      | 53.28     |        | 53.28  |
|           | SS.HH. HOMBRES            | 1                                 | 11.07     | 11.07  |           |        |        |
|           | SS.HH. MUJERES            | 1                                 | 11.34     | 11.34  |           |        |        |
|           | DEPOSITO Y/O ALMACEN      | 1                                 | 7.08      | 7.08   |           |        |        |
|           | CIRCULACION Y MUROS (30%) |                                   |           |        |           |        | 165.84 |

La tabla 9 muestra el Cuadro de áreas del Auditorio: Autoría propia.

Tabla 10  
Cuadro de áreas del área de Primaria

| ZONA     | PISO        | AMBIENTES                  | CANTIDAD | AREA  | SUB TOTAL | TOTAL   |
|----------|-------------|----------------------------|----------|-------|-----------|---------|
| PRIMARIA | PRIMER PISO | AULA                       | 19       | 55.70 | 1058.30   | 3577.31 |
|          |             | SS.HH. DISCAPACITADOS      | 3        | 5.27  | 15.81     |         |
|          |             | SS.HH. ESTUDIANTES HOMBRES | 3        | 22.75 | 68.25     |         |
|          |             | SS.HH. ESTUDIANTES MUJERES | 3        | 19.08 | 57.24     |         |

|                           |              |                                    |    |        |         |
|---------------------------|--------------|------------------------------------|----|--------|---------|
|                           |              | SS.HH. PROFESORES HOMBRES          | 3  | 4.05   | 12.15   |
|                           |              | SS.HH. PROFESORES MUJERES          | 3  | 3.53   | 10.59   |
|                           |              | DEPOSITO DE LIMPIEZA               | 3  | 2.85   | 8.55    |
|                           |              | AREA DE ACTIVIDADES LUDICAS        | 1  | 145.00 | 145.00  |
|                           | SEGUNDO PISO | AULA                               | 18 | 55.70  | 1002.60 |
|                           |              | SS.HH. DISCAPACITADOS              | 3  | 5.27   | 15.81   |
|                           |              | SS.HH. ESTUDIANTES HOMBRES         | 3  | 22.75  | 68.25   |
|                           |              | SS.HH. ESTUDIANTES MUJERES         | 3  | 19.08  | 57.24   |
|                           |              | SS.HH. PROFESORES HOMBRES          | 3  | 4.05   | 12.15   |
|                           |              | SS.HH. PROFESORES MUJERES          | 3  | 3.53   | 10.59   |
|                           |              | DEPOSITO DE LIMPIEZA               | 3  | 2.85   | 8.55    |
|                           |              | SALA DE MAESTROS DE PRIMARIA       | 1  | 145.00 | 145.00  |
|                           |              | DEPOSITO Y MANTENIMIENTO DE LIBROS | 1  | 35.70  | 35.70   |
|                           |              | SALA DE LECTURA                    | 1  | 20.00  | 20.00   |
| CIRCULACION Y MUROS (30%) |              |                                    |    | 825.53 |         |

La tabla 10 muestra el Cuadro de áreas del área de Primaria: Autoría propia.

Tabla 11

*Cuadro de áreas del Comedor*

| ZONA    | PISO        | AMBIENTES             | CANTIDAD | AREA   | SUB TOTAL | TOTAL  |
|---------|-------------|-----------------------|----------|--------|-----------|--------|
| COMEDOR | PRIMER PISO | AREA DE COMENSALES    | 1        | 153.66 | 153.66    | 325.73 |
|         |             | SS.HH. DISCAPACITADOS | 1        | 6.50   | 6.50      |        |
|         |             | SS.HH. HOMBRES        | 1        | 17.83  | 17.83     |        |
|         |             | SS.HH. MUJERES        | 1        | 13.87  | 13.87     |        |



**COLEGIO POLITECNICO EN HUARAZ**

|  |  |                              |   |       |       |  |
|--|--|------------------------------|---|-------|-------|--|
|  |  | ATENCION                     | 1 | 4.85  | 4.85  |  |
|  |  | DEPOSITO DE LIMPIEZA         | 1 | 4.65  | 4.65  |  |
|  |  | DEPOSITO                     | 1 | 7.84  | 7.84  |  |
|  |  | CAMARA DE FRIO               | 1 | 9.44  | 9.44  |  |
|  |  | SS.HH. DEL PERSONAL          | 1 | 3.18  | 3.18  |  |
|  |  | COCINA                       | 1 | 22.68 | 22.68 |  |
|  |  | DEPOSITO DE RESIDUOS SOLIDOS | 1 | 6.06  | 6.06  |  |
|  |  | CIRCULACION Y MUROS (30%)    |   |       | 75.17 |  |

La tabla 11 muestra el Cuadro de áreas del Comedor: Autoría propia.

Tabla 12

*Cuadro de áreas de la Iglesia*

| ZONA    | PISO        | AMBIENTES                 | CANTIDAD | AREA  | SUB TOTAL | TOTAL  |
|---------|-------------|---------------------------|----------|-------|-----------|--------|
| IGLESIA | PRIMER PISO | CONFESIONARIO             | 2        | 2.39  | 4.78      | 140.54 |
|         |             | CAPILLA                   | 1        | 64.13 | 64.13     |        |
|         |             | ALTAR                     | 1        | 19.60 | 19.60     |        |
|         |             | OFICINA PARROCO           | 1        | 19.60 | 19.60     |        |
|         |             | CIRCULACION Y MUROS (30%) |          |       | 32.43     |        |

La tabla 12 muestra el Cuadro de áreas de la Iglesia: Autoría propia.

Tabla 13

*Cuadro de áreas del área de Talleres*

| ZONA     | PISO        | AMBIENTES                  | CANTIDAD | AREA   | SUB TOTAL | TOTAL   |
|----------|-------------|----------------------------|----------|--------|-----------|---------|
| TALLERES | PRIMER PISO | TALLER DE CARPINTERIA      | 1        | 116.74 | 116.74    | 1687.71 |
|          |             | TALLER DE ELECTRICIDAD     | 1        | 116.74 | 116.74    |         |
|          |             | LABORATORIO DE FISICA      | 1        | 116.74 | 116.74    |         |
|          |             | LABORATORIO DE QUIMICA     | 1        | 116.74 | 116.74    |         |
|          |             | LABORATORIO DE BIOLOGIA    | 1        | 116.74 | 116.74    |         |
|          |             | SS.HH. DISCAPACITADOS      | 1        | 5.46   | 5.46      |         |
|          |             | SS.HH. ESTUDIANTES HOMBRES | 1        | 25.43  | 25.43     |         |
|          |             | SS.HH. ESTUDIANTES MUJERES | 1        | 22.60  | 22.60     |         |

|  |              |                            |   |        |        |
|--|--------------|----------------------------|---|--------|--------|
|  |              | SS.HH. PROFESORES HOMBRES  | 1 | 4.73   | 4.73   |
|  |              | SS.HH. PROFESORES MUJERES  | 1 | 3.75   | 3.75   |
|  |              | DEPOSITO DE LIMPIEZA       | 1 | 3.45   | 3.45   |
|  | SEGUNDO PISO | TALLER DE TURISMO          | 1 | 116.74 | 116.74 |
|  |              | TALLER DE PERIODISMO       | 1 | 116.74 | 116.74 |
|  |              | TALLER DE MANUALIDADES     | 1 | 116.74 | 116.74 |
|  |              | TALLER DE COSMETOLOGIA     | 1 | 116.74 | 116.74 |
|  |              | TALLER DE HOSTELERIA       | 1 | 116.74 | 116.74 |
|  |              | SS.HH. DISCAPACITADOS      | 1 | 5.46   | 5.46   |
|  |              | SS.HH. ESTUDIANTES HOMBRES | 1 | 25.43  | 25.43  |
|  |              | SS.HH. ESTUDIANTES MUJERES | 1 | 22.60  | 22.60  |
|  |              | SS.HH. PROFESORES HOMBRES  | 1 | 4.73   | 4.73   |
|  |              | SS.HH. PROFESORES MUJERES  | 1 | 3.75   | 3.75   |
|  |              | DEPOSITO DE LIMPIEZA       | 1 | 3.45   | 3.45   |
|  |              | CIRCULACION Y MUROS (30%)  |   |        |        |

La tabla 13 muestra el Cuadro de áreas del área de Talleres: Autoría propia.

Tabla 14

*Cuadro de áreas del área de Secundaria*

| ZONA         | PISO        | AMBIENTES                  | CANTIDAD | AREA  | SUB TOTAL | TOTAL   |
|--------------|-------------|----------------------------|----------|-------|-----------|---------|
| SECUNDARIA A | PRIMER PISO | AULA                       | 15       | 55.70 | 835.50    | 4252.78 |
|              |             | SS.HH. DISCAPACITADOS      | 3        | 5.27  | 15.81     |         |
|              |             | SS.HH. ESTUDIANTES HOMBRES | 3        | 22.75 | 68.25     |         |

|  |              |  |    |       |        |
|--|--------------|--|----|-------|--------|
|  |              | SS.HH.<br>ESTUDIANTES<br>MUJERES         | 3  | 19.08 | 57.24  |
|  |              | SS.HH.<br>PROFESORES<br>HOMBRES          | 3  | 4.05  | 12.15  |
|  |              | SS.HH.<br>PROFESORES<br>MUJERES          | 3  | 3.53  | 10.59  |
|  |              | DEPOSITO DE<br>LIMPIEZA                  | 3  | 2.85  | 8.55   |
|  |              | AREA DE<br>ACTIVIDADES<br>LUDICAS        | 1  | 95.70 | 95.70  |
|  | SEGUNDO PISO | AULA                                     | 15 | 55.70 | 835.50 |
|  |              | SS.HH.<br>DISCAPACITADOS                 | 3  | 5.27  | 15.81  |
|  |              | SS.HH.<br>ESTUDIANTES<br>HOMBRES         | 3  | 22.75 | 68.25  |
|  |              | SS.HH.<br>ESTUDIANTES<br>MUJERES         | 3  | 19.08 | 57.24  |
|  |              | SS.HH.<br>PROFESORES<br>HOMBRES          | 3  | 4.05  | 12.15  |
|  |              | SS.HH.<br>PROFESORES<br>MUJERES          | 3  | 3.53  | 10.59  |
|  |              | DEPOSITO DE<br>LIMPIEZA                  | 3  | 2.85  | 8.55   |
|  |              | SALA DE<br>MAESTROS DE<br>SECUNDARIA     | 1  | 95.70 | 95.70  |
|  |              | DEPOSITO Y<br>MANTENIMIENTO<br>DE LIBROS | 1  | 35.70 | 35.70  |
|  |              | SALA DE LECTURA                          | 1  | 20.00 | 20.00  |
|  | TERCER PISO  | AULA                                     | 15 | 55.70 | 835.50 |
|  |              | SS.HH.<br>DISCAPACITADOS                 | 3  | 5.27  | 15.81  |
|  |              | SS.HH.<br>ESTUDIANTES<br>HOMBRES         | 3  | 22.75 | 68.25  |
|  |              | SS.HH.<br>ESTUDIANTES<br>MUJERES         | 3  | 19.08 | 57.24  |

**COLEGIO POLITECNICO EN HUARAZ**

|  |                           |                                 |   |      |        |
|--|---------------------------|---------------------------------|---|------|--------|
|  |                           | SS.HH.<br>PROFESORES<br>HOMBRES | 3 | 4.05 | 12.15  |
|  |                           | SS.HH.<br>PROFESORES<br>MUJERES | 3 | 3.53 | 10.59  |
|  |                           | DEPOSITO DE<br>LIMPIEZA         | 3 | 2.85 | 8.55   |
|  | CIRCULACION Y MUROS (30%) |                                 |   |      | 981.41 |

La tabla 14 muestra el Cuadro de áreas del área de Secundaria: Autoría propia.

Tabla 15

*Cuadro de áreas del área de Servicios Generales*

| ZONA                | PISO        | AMBIENTES                               | CANTIDAD | AREA   | SUB<br>TOTAL | TOTAL   |
|---------------------|-------------|---|----------|--------|--------------|---------|
| SERVICIOS GENERALES | PRIMER PISO | DEPOSITO DE<br>BASURA                   | 1        | 23.07  | 23.07        | 1236.17 |
|                     |             | CUARTO DE<br>BOMBAS                     | 1        | 36.52  | 36.52        |         |
|                     |             | CISTERNA<br>DOMESTICA                   | 1        | 50.09  | 50.09        |         |
|                     |             | CISTERNA DE AGUA<br>CONTRA INCENDIOS    | 1        | 37.73  | 37.73        |         |
|                     |             | SUB ESTACION<br>ELECTRICA               | 1        | 55.75  | 55.75        |         |
|                     |             | CONTROL DE<br>SEGURIDAD<br>PRINCIPAL    | 1        | 12.55  | 12.55        |         |
|                     |             | CONTROL DE<br>SEGURIDAD<br>PRIMARIA     | 1        | 11.95  | 11.95        |         |
|                     |             | CONTROL DE<br>SEGURIDAD<br>TALLERES     | 1        | 12.50  | 12.50        |         |
|                     |             | CONTROL DE<br>SEGURIDAD<br>SECUNDARIA   | 1        | 11.95  | 11.95        |         |
|                     |             | AREA DE<br>ESPACIMIENTO Y<br>VESTIDORES | 1        | 698.79 | 698.79       |         |
|                     |             | CIRCULACION Y MUROS (30%)               |          |        |              |         |

La tabla 15 muestra el Cuadro de áreas del área de Servicios Generales: Autoría propia.

Tabla 16

Cuadro resumen de áreas

| ZONA                | AREA    | TOTAL    |
|---------------------|---------|----------|
| POLIDEPORTIVO       | 4056.39 | 16498.63 |
| ADMINISTRACION      | 503.36  |          |
| AUDITORIO           | 718.64  |          |
| PRIMARIA            | 3577.31 |          |
| COMEDOR             | 325.73  |          |
| IGLESIA             | 140.54  |          |
| TALLERES            | 1687.71 |          |
| SECUNDARIA          | 4252.78 |          |
| SERVICIOS GENERALES | 1236.17 |          |
| AREA LIBRE (30%)    |         | 6490.51  |
| AREA DEL TERRENO    |         | 21635.04 |

La tabla 16 muestra el Cuadro resumen de áreas: Autoría propia.

## 6.7. Principios de Acondicionamiento Ambiental adoptados

### 6.7.1. Análisis del Viento

Como se puede observar la orientación de los volúmenes están casi en paralelo con la mayoría de las direcciones de los vientos durante el año, esto favorece la ventilación (renovación de aire) en todo el proyecto.

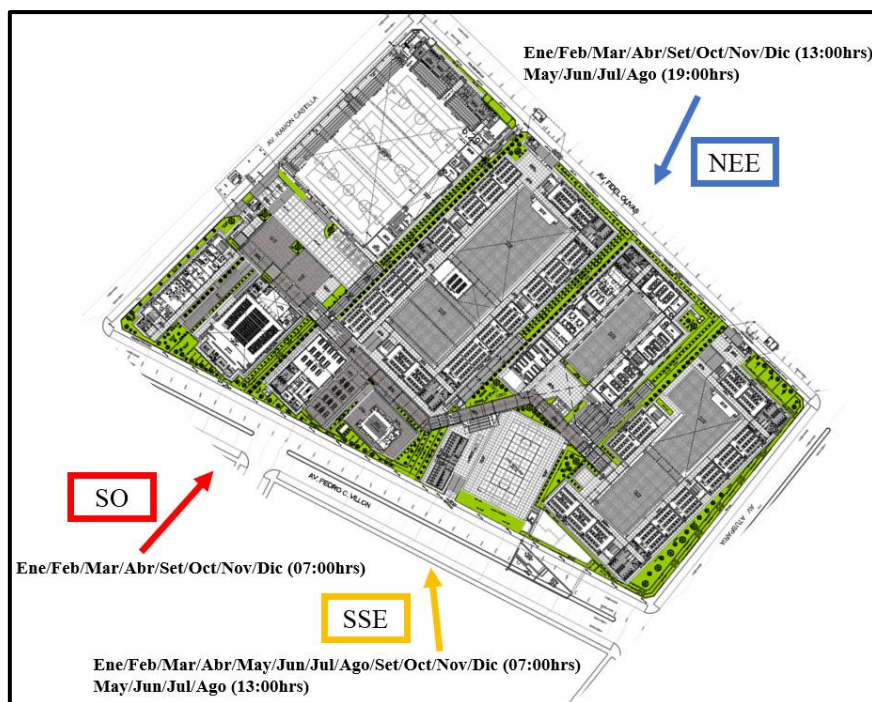


Figura 72. Dirección de los vientos durante el año

Fuente: Propia

6.7.1.1. Análisis del Viento en exteriores

Los volúmenes ubicados al NE son los que reciben los vientos provenientes de esa dirección de forma directa; sin embargo, estos bloques, la vegetación y el cerco van a permitir bloquear los vientos y proteger los patios de Primaria, Talleres y Secundaria.

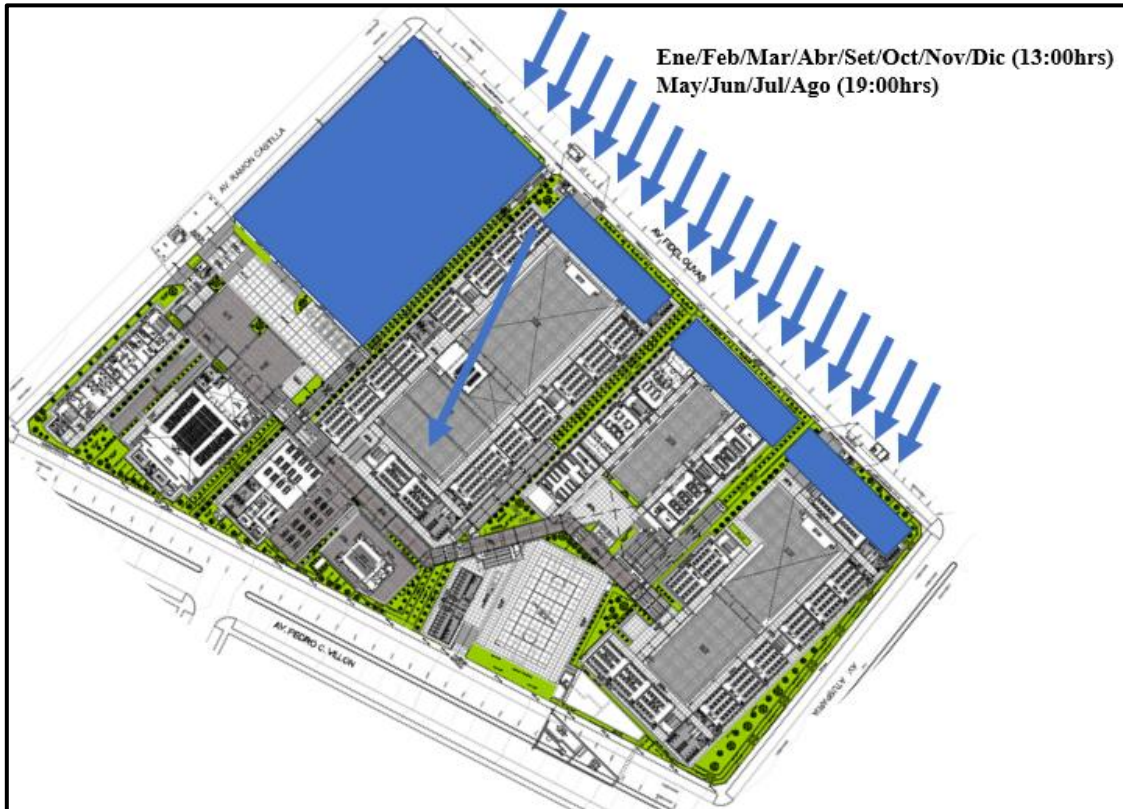


Figura 73. Dirección del viento predominante NEE  
Fuente: Propia

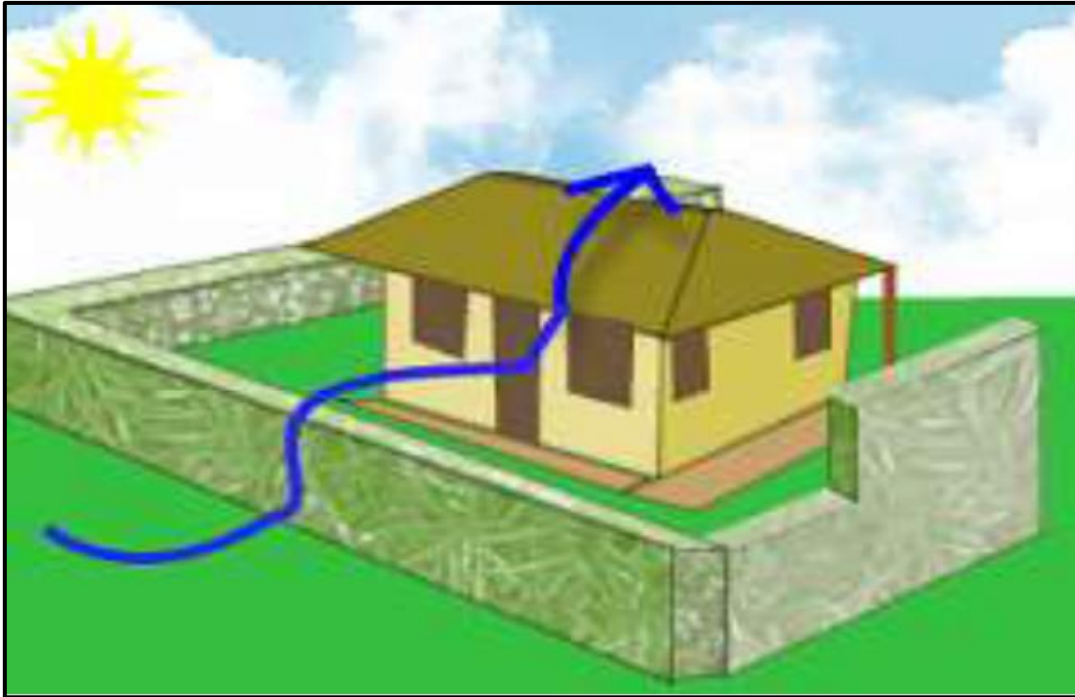
Para las orientaciones SO y SSE no existen grandes bloques que permitan bloquear el paso del viento; sin embargo, los bloques que existen, el cerco y la abundante vegetación que van a estar ubicadas en esta zona van a bloquear el libre paso de los vientos en esta dirección.



Figura 74. Dirección del viento predominante SO  
Fuente: Propia



Figura 75. Dirección del viento predominante SSE  
Fuente: Propia



*Figura 76.* Protección del viento en climas muy fríos  
Fuente: MINEDU (2015)

#### **6.7.1.2. Análisis de la ventilación en Aulas**

A partir de los observado del análisis de los vientos en exteriores, podemos observar que la ventilación (renovación del aire) es muy variada lo cual va a beneficiar a la ventilación de todo el proyecto, inclusive en las aulas que son los espacios donde los alumnos van a pasar el mayor tiempo posible. En estas siempre se va a disponer de una ventilación natural por lo que solo se debe dejar las aberturas mínimas necesarias para que se produzca un buen flujo de ventilación. Esto se debe a la orientación de los volúmenes, así como a las múltiples direcciones e intensidades de los vientos. Por último, la topografía y espacios entre volúmenes permiten crear corredores que permiten mejorar el movimiento de los vientos hacia diversas zonas del proyecto.





Figura 77. Ventilación general en Aulas Dirección del viento predominante SSE  
Fuente: Propia



Figura 77. Ventilación general en Aulas Dirección del viento predominante SO  
Fuente: Propia

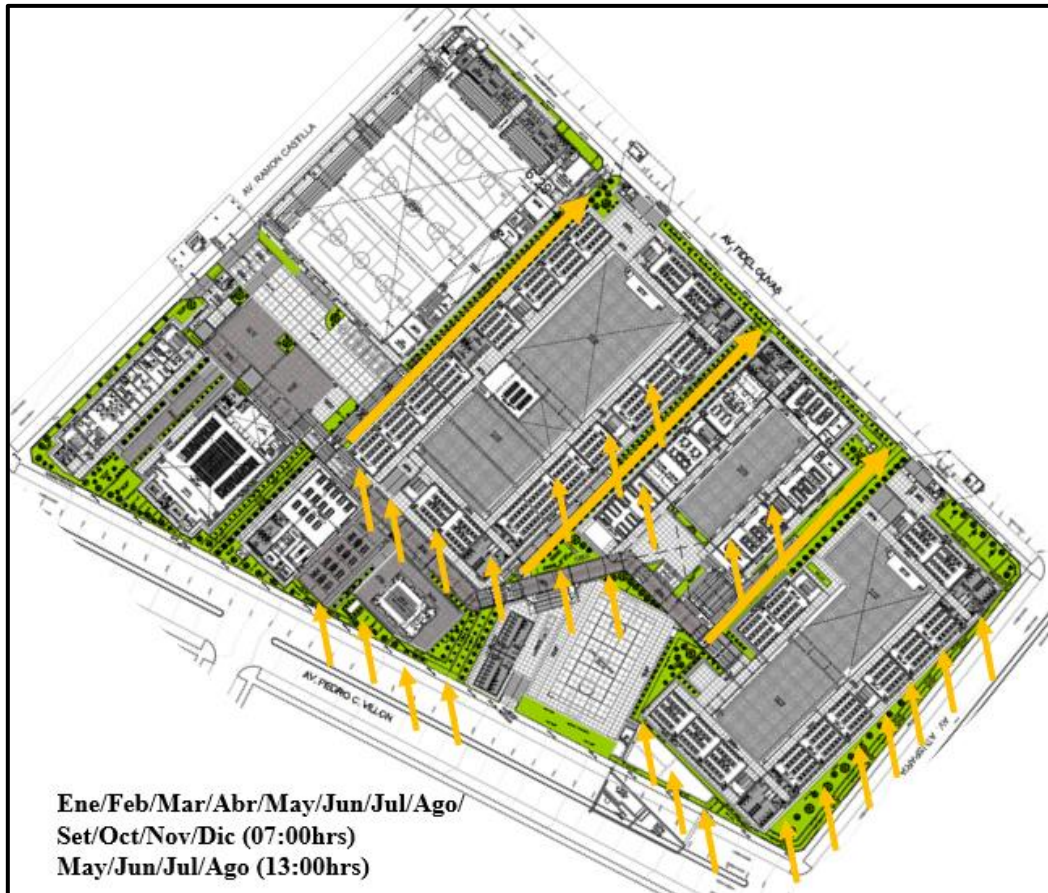


Figura 78. Ventilación general en Aulas Dirección del viento predominante SSE  
Fuente: Propia

Como sabemos el mejor tipo de ventilación para todos los ambientes es la “ventilación cruzada”, ya que este nos ofrece una serie de beneficios, entre los más importantes se encuentran:

- Reducción de partículas contaminantes acumuladas (hongos, bacterias, ácaros, etc.).
- Eliminación de la sensación de “aire concentrado”, esto evita los malos olores.
- Renovación adecuada del aire.

Los corredores se van a compartimentar para controlar los flujos de ventilación y evitar las pérdidas de calor, sobre todo para las épocas de mayor frío, se van a utilizar ventanas bajas y altas para controlar la dirección del aire.

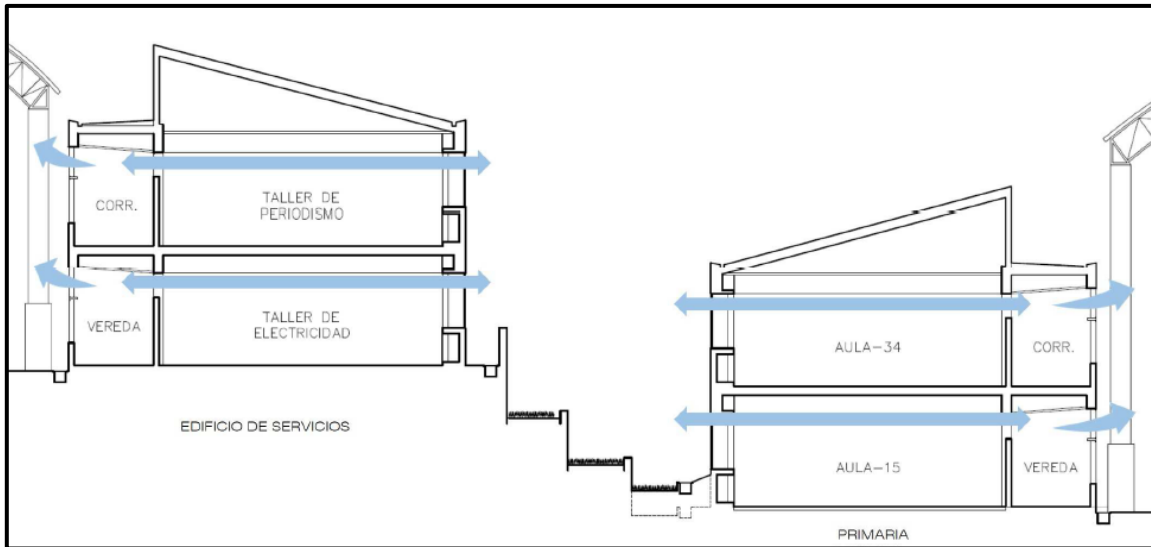


Figura 79. Esquema de ventilación cruzada en las aulas  
Fuente: Propia

### 6.7.2. Asoleamiento

Debido a que el terreno escogido tiene una topografía considerable que nos obliga a trabajar con plataformas, se crean espacios entre los volúmenes donde se va a colocar andenes (muros de contención) pintados de un color claro y vegetación de plantas bajas (arbustos) para no interferir con la iluminación. Así mismo, los edificios no van a tener grandes voladizos y los techos de los bloques van a tener una inclinación del 25% para aprovechar la captación solar y los patios van a tener un techo curvo.

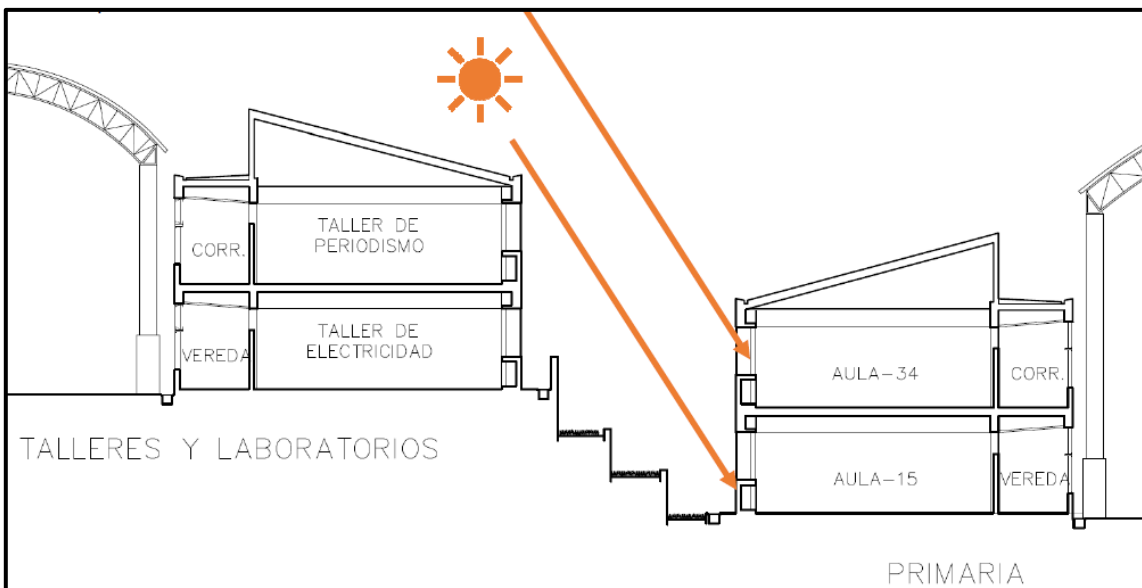


Figura 80. Esquema de asoleamiento exterior entre volúmenes  
Fuente: Propia

Para una correcta iluminación se ha considerado diseñar los espacios educativos (aulas y talleres) con varias aberturas con un ritmo de separación constante, ya que se busca evitar el deslumbramiento

Para tener un buen nivel térmico es necesario que se aproveche el asoleamiento, para esto se va a utilizar masas térmicas (muros gruesos) que permitan acumular el asoleamiento ganado.

Se va a colocar closets semi herméticos con puertas que generen un espacio tampón o aislante con la finalidad de crear una fachada “pesada” para reducir las pérdidas de temperatura por el frío, estos armarios empotrados van a servir para el guardado de material didáctico y van a estar forrados de melamina, en esta fachada se van a colocar ventanas con doble vidrio.

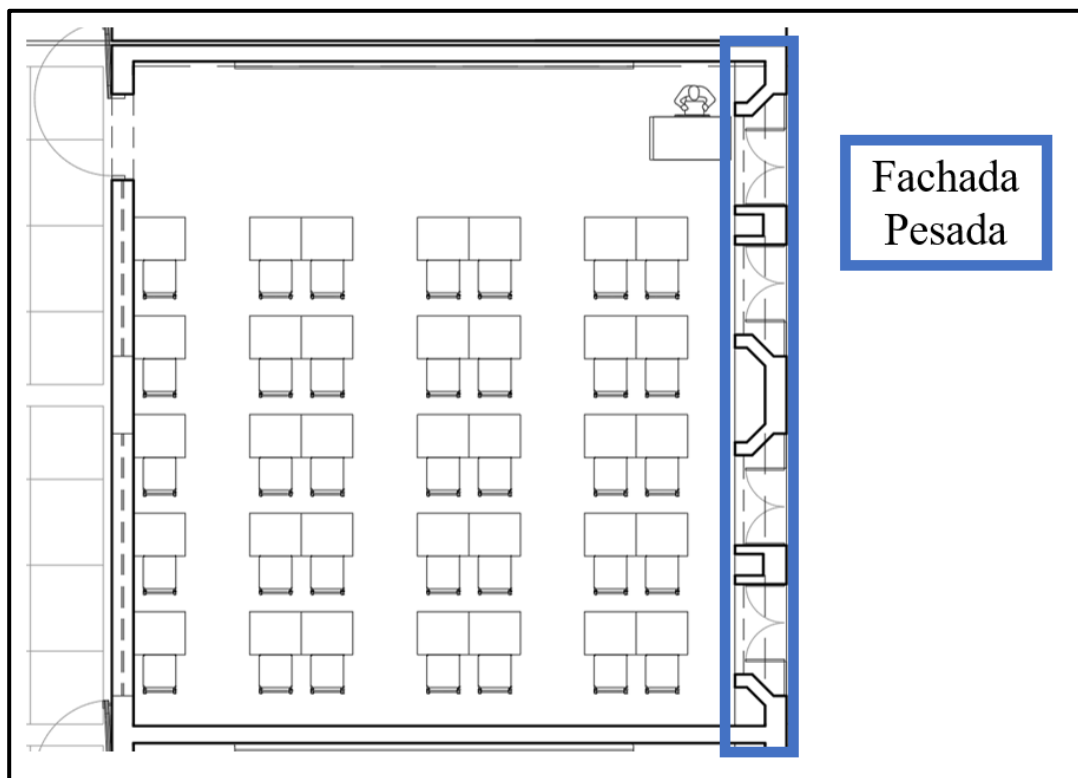


Figura 81. Ubicación de Fachada “pesada” en Aula típica  
Fuente: Propia

Así mismo, para poder controlar las pérdidas de calor, se utilizarán espacios de amortiguamiento, esto implica que los pasadizos o corredores deben de ser vidriados con ventanas que se puedan abrir dependiendo de la sensación térmica, conformando un colchón de amortiguamiento de las pérdidas de calor.

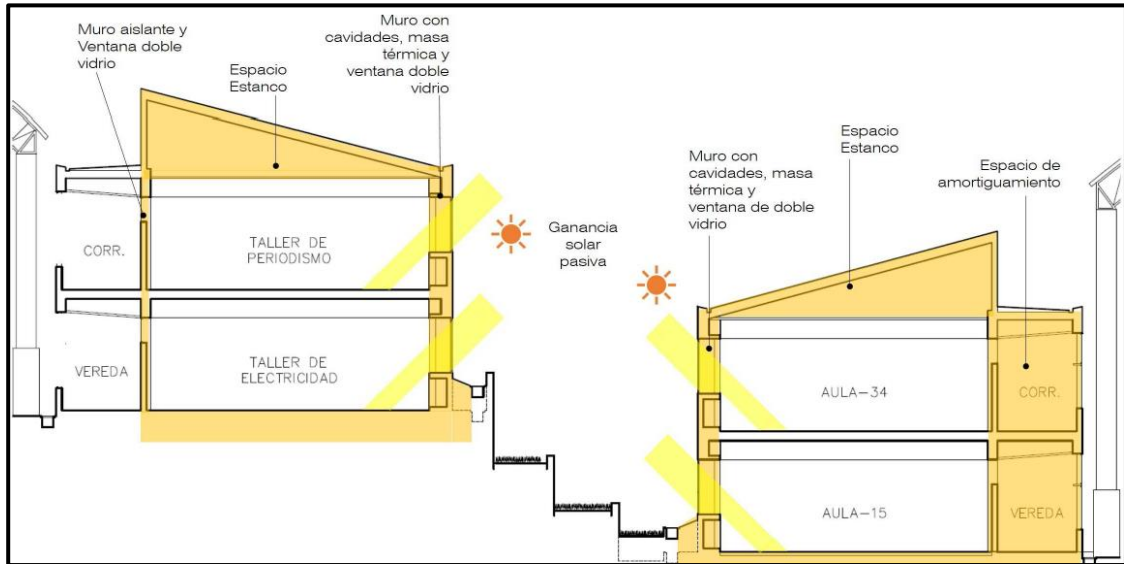


Figura 82. Esquema de espacios de amortiguamiento en las aulas  
Fuente: Propia

Por último, se va a utilizar ventanas con vidrios dobles que permitan aislar y reducir significativamente la pérdida de calor. El tipo de abertura que se va a utilizar será la batiente ya que este tipo permite asegurar un mayor hermetismo gracias a la presión ejercida al momento de cerrar las ventanas, el marco de estas ventanas será de madera, para brindar una mayor calidez a los ambientes.

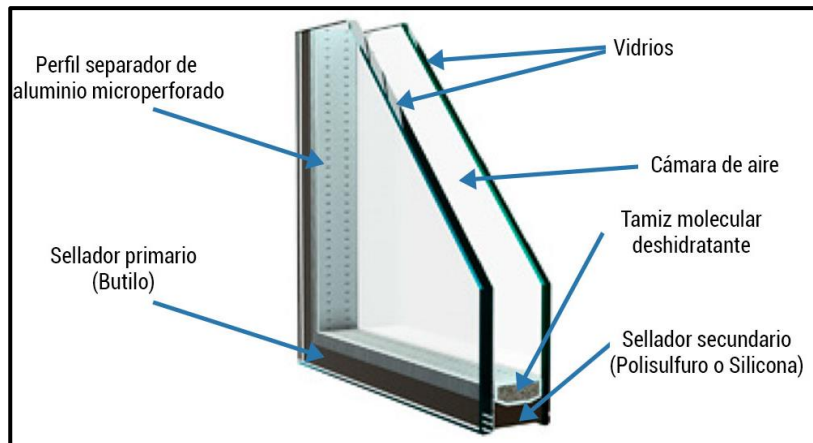


Figura 83. Esquema de ventanas con vidrio doble  
Fuente: <http://www.ventanastermicas.com/cristaleria/acristalamiento/>

### 6.7.3. Aspecto lumínico

Debido a la orientación, a la gran disponibilidad de radiación directa la mayor parte del año y la temporada escolar se ha diseñado una distribución de las aberturas de una forma segmentada y repartida en las aulas.

Internamente el posible deslumbramiento es reducido por los closets que permiten optimizar las aberturas al interior. Así mismo, es importante mencionar que los colores que se deban usar tanto para el interior y exterior de los ambientes serán colores claros para favorecer la iluminación natural. También, se van a utilizar las repisas

“Brightshelf” para aumentar la iluminación natural dentro de las aulas.

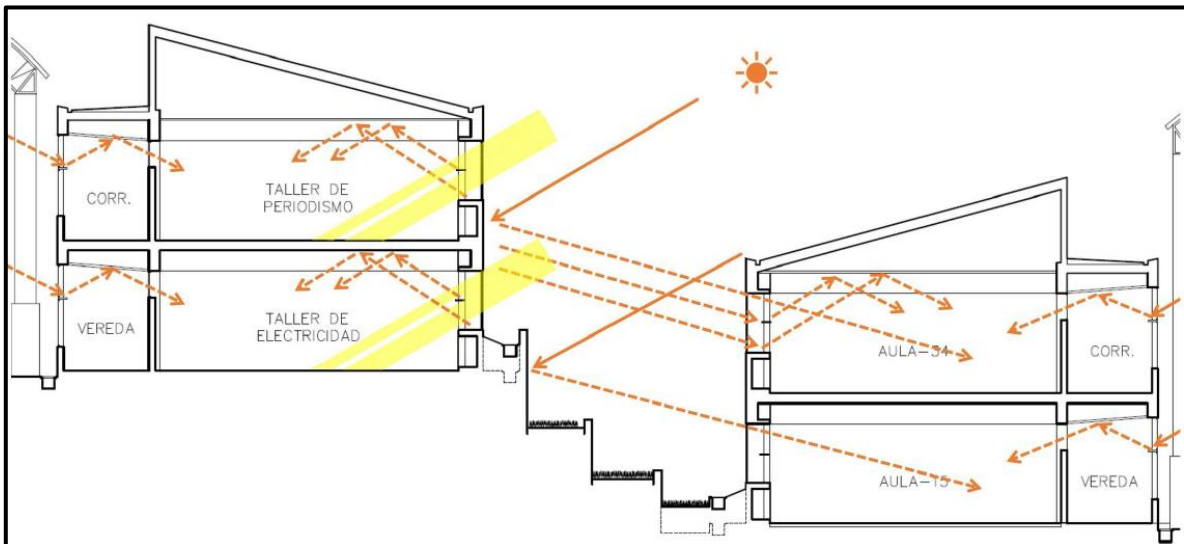


Figura 84. Esquema de espacios de amortiguamiento en las aulas  
Fuente: Propia

### 6.7.4. Lluvias

Como ya se hemos analizado las condiciones climáticas del lugar, nos damos cuentas que a lo largo del año las lluvias son un aspecto que debemos de cuidar.

Para el tratamiento de las aguas pluviales en los techos se ha colocado en acabado de manto asfáltico que permita proteger los techos de filtraciones y sobre este se ha colocado un acabado final de tejas andinas. Como los techos tienen una pendiente de 25%, en la parte mas baja se ubicado canaletas que permitan direccionar las aguas

pluviales hacía unos montantes, estas permiten bajar las lluvias y conectarlas hacia el desagüe.

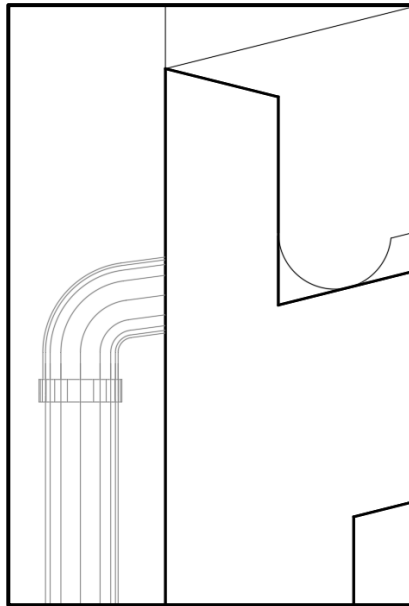


Figura 85. Esquema de montantes para techos  
Fuente: Propia



Figura 86. Tejas andinas

Fuente: [https://www.eternit.com.pe/es-es/productos/galeria-de-productos/techos\\_0c026620-f216-4b07-a735-41dc9002947a/teja-andina](https://www.eternit.com.pe/es-es/productos/galeria-de-productos/techos_0c026620-f216-4b07-a735-41dc9002947a/teja-andina)



*Figura 87. Manto asfáltico en techos*

Fuente: <http://www.impermeabilizacion.com.pe/images/blog/manto-asfaltico/impermeabilizacion-techos-manto.jpg>

Para el tratamiento de las lluvias en el piso, se ha colocar canaletas en todo el proyecto, estas permiten dirigir las aguas pluviales hacia el desagüe.



*Figura 88. Canaletas en el piso*

Fuente: [https://neufert-cdn.archdaily.net/uploads/photo/image/96370/cropped\\_large\\_Sistema\\_Canaleta\\_de\\_Piso\\_\\_4\\_.jpg?v=1547825947](https://neufert-cdn.archdaily.net/uploads/photo/image/96370/cropped_large_Sistema_Canaleta_de_Piso__4_.jpg?v=1547825947)



## **6.8. Instalaciones Sanitarias**

### **6.8.1. Gestión del Agua**

La gestión del agua será a través de la cisterna que esta compuesta del cuarto de bombas y la cisterna de agua de consumo. Desde la cisterna se redirigirá el agua hacia todas las instalaciones que lo requieran. Además, en cada plataforma y bloque de baños se ubicarán que válvulas que controlen el ingreso del agua, esto se usara para el mantenimiento o reparación. Ver planos IS-01, IS-02, IS-03.

### **6.8.2 Gestión del Desagüe**

La gestión del desagüe de todo el complejo será a través de tubos de desagüe que se conectaran a la red principal de desagüe del complejo y este a su vez a la red pública. Para un mejor control y mantenimiento se colocarán cajas de registro y buzones. Ver planos IS-01, IS-02, IS-03.

## **6.9. Instalaciones Eléctricas**

### **6.9.1. Gestión de la energía**

La energía va a llegar hacia la sub estación eléctrica donde estará el tablero general y este a su vez repartirá la energía a los diferentes sub tableros ubicados en las zonas de aulas (por cada 2 o 3 aulas se colocarán 2 tableros), capilla (1 tablero), comedor (1 tablero), administración (1 tablero), auditorio (1 tablero), polideportivo (2 tableros), servicios generales (1 tablero). Así mismo, en la sub estación se colocará el grupo electrógeno que alimentará al complejo en caso de fallo de energía eléctrica.

### **6.9.2. Generación de Energía con paneles solares para la iluminación de exteriores**

Los paneles solares son un sistema inteligente y autosostenible de generación de energía para la iluminación al aire libre. Los postes solares contienen una batería y sensores de infrarrojo que detectan el movimiento de las personas, así como una batería de alta

capacidad de Iones de litio y un panel LED que nos ofrece una serie de ventajas para ahorrar en iluminación. La batería almacena la energía acumulada durante el día para utilizarla en las noches. Las luminarias que se van a utilizar para iluminar en el exterior serán de la marca ISIVA, esta nos ofrece una serie de características y ventajas:

- Fácil instalación y traslado.
- Opción de conectar a energía eléctrica, la que se utilizara siempre y cuando la batería no haya obtenido la carga deseada. (De bajo consumo al ser luz led).
- Uso de la batería de Ion-litio para prolongar la vida del producto y proteger el medio ambiente.
- La salida de luz se ajusta automáticamente por un sensor de infrarrojos, que permite aumentar o disminuir la intensidad de la luz al transitar bajo esta para así optimizar la carga de la batería.
- Diseño modularidad. Fácil montaje y mantenimiento.
- Moderno diseño y volumen compacto que permite ahorrar costos de flete e instalación.
- A prueba de herrumbre, a prueba de polvo y resistente al agua. (Equipo hermético)
- Seguridad y fiabilidad.
- La Luminaria Solar Led tiene un sistema automático (Fotocelda), es decir se enciende al anochecer y --apaga al amanecer.



*Figura 89.* Luminaria solar LED en postes  
Fuente: ISIVA

## Capítulo 7: Referencias

- Arquitectura Bioclimática: Conceptos y técnicas – EcoHabitar. Recuperado de <http://www.ecohabitar.org/conceptos-y-tecnicas-de-la-arquitectura-bioclimatica-2/>.
- Arróspide, D. (2017). *Colegio de Primaria y Secundaria en San Juan de Lurigancho* (tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú.
- Clima promedio en Huaraz, Perú, durante todo el año - Weather Spark. Recuperado de <https://es.weatherspark.com/y/20510/Clima-promedio-en-Huaraz-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>.
- Colegio Antonio Derka / Obranegra Arquitectos. Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/627793/colegio-antonio-derka-santo-domingo-sAvio-obranegra-arquitectos>.
- Dávila, L. (2014). *Colegio público en Villa El Salvador* (tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú.
- I.E. Politécnico Nacional del Callao. Recuperado de [https://www.facebook.com/pg/IE-Politecnico-Nacional-de-Varones-del-Callao-250775954950054/photos/?ref=page\\_internal](https://www.facebook.com/pg/IE-Politecnico-Nacional-de-Varones-del-Callao-250775954950054/photos/?ref=page_internal).
- I.E. Politécnico Regional del Centro. Recuperado de [https://www.facebook.com/pg/poredce/photos/?ref=page\\_internal](https://www.facebook.com/pg/poredce/photos/?ref=page_internal).
- Isiva. (s.f.). *Luminaria Solar Led*. Recuperado de <https://www.logismarket.cl/ip/importadora-isiva-luminaria-solar-informacion-de-luminaria-solar-led-isiva-702299.pdf>.
- Light Shelf – BrightShelf. Recuperado de <http://www.brightshelf.com>
- Jiménez, Á. M. (2009). La escuela nueva y los espacios para educar. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3291474.pdf>.

- JRA. (11 de marzo de 2019). *Al iniciar el año escolar anuncian reconstrucción de importantes colegios en Áncash*. Chimbote: Andina – Agencia Peruana de Noticias. Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia-al-iniciar-ano-escolar-anuncian-reconstruccion-importantes-colegios-ancash-745006.aspx>.
- Massari, P. (2019). *Colegio de Alto Rendimiento en San Vicente de Cañete* (tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú.
- Medina, O. (22 de octubre del 2014). *Colegios técnicos van camino a la extinción*. Perú: Diario Correo. Recuperado de <https://diariocorreo.pe/peru/colegios-tecnicos-van-camino-a-la-extincion-24885/>.
- Ministerio de Educación. (2015). *Guía de Diseño de Espacios Educativos – Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria*. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/p/pdf/guia-ebr-jec-2015.pdf>.
- Obra Social Caja Madrid, OSCM, (2006), *Guía de la Energía Solar*, Madrid, España: Industrias Graficas el Instalador, S. L. Recuperado de <https://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/guia-de-la-energia-solar-fenercom.pdf>.
- Ramos, N. (Julio de 2015). *Diálogos entre Arquitectura y Pedagogía (I). ¿Sincronía o diacronía?*. Recuperado de <http://dpa-etsam.aq.upm.es/gi/arkrit/blog/dialogos-entre-arquitectura-y-pedagogia-sincronia-o-diacronia/>.
- Urbina, L. (07 de marzo de 2019). *Áncash: Prevaed informó que 35 colegios se encuentran en mal estado*. Recuperado de <https://elcomercio.pe/peru/ancash/ancash-prevaed-informo-35-colegios-encuentran-mal-noticia-614621>.

- Wieser, M., (2011), *Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano*, Lima, Perú: Departamento de Arquitectura - Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Wikipedia la enciclopedia libre. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento\\_de\\_%C3%81ncash](https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_%C3%81ncash)