

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**



**PROPUESTA ARQUITECTÓNICA BASADA EN MODELO DE  
SERVICIO EDUCATIVO JEC, EN LA I. E. S. POLITÉCNICO  
REGIONAL LOS ANDES DE LA CIUDAD DE JULIACA**  
**TESIS**

**PRESENTADO POR:**

**LUIS CARLOS ENRIQUEZ VILCA**

**NESTOR MAMANI CENTENO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**ARQUITECTO**

**PUNO – PERÚ**

**2018**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**

**PROPUESTA ARQUITECTÓNICA BASADA EN MODELO DE SERVICIO  
 EDUCATIVO JEC, EN LA I. E. S. POLITÉCNICO REGIONAL LOS ANDES DE  
 LA CIUDAD DE JULIACA**

**TESIS PRESENTADO POR:**

**LUIS CARLOS ENRÍQUEZ VILCA**

**NÉSTOR MAMANI CENTENO**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**ARQUITECTO**

**FECHA DE SUSTENTACIÓN: 02 DE JULIO DE 2018**

**APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:**



**PRESIDENTE** : .....  
 ARQTO. AMÉRICO JUAN TITO ALIAGA

**PRIMER MIEMBRO** : .....  
 M.Sc. YENY ROXANA ESTRADA CAHUAPAZA

**SEGUNDO MIEMBRO** : .....  
 ARQTO. NARDA YOLANDA CASTILLO CASTILLO

**DIRECTOR DE TESIS** : .....  
 ARQTO. KATHERINE FELÍCITAS HARVEY RECHARTE

TEMA : Infraestructura Educativa  
 ÁREA : Diseño Arquitectónico  
 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Arquitectura, confort ambiental y eficiencia

## DEDICATORIA

A **Dios** Porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar y por darme una familia maravillosa.

A mis padres, **Miguel Ángel y Álcida**; Pilares fundamentales en mi vida, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento de mi capacidad. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mi Amada Esposa, **Jenny Oded**; que con su valor y entrega ha sido una persona incondicional en mi vida, ha sido mi soporte, mi mejor amiga, mi consejera, mi apoyo, mi luz, mi guía, mi todo para seguir adelante y no bajar los brazos en los momentos difíciles, y por su innegable dedicación, amor y paciencia.

A mi Hijo, **Carlos Thiago**; por ser fuente de motivación e inspiración para poderme superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A mis hermanos, **Miguel y Tania**, por sus consejos, paciencia y toda la ayuda que me brindaron para concluir mis estudios.

Sin dejar atrás a toda mi familia por confiar en mí, a mis Suegros y Cuñados, gracias por ser parte de mi vida y por permitirme ser parte de su orgullo.

*Luis Carlos Enríquez Vilca*

## DEDICATORIA

A mis queridos **Padres: Jorge y Francisca**,  
quienes nunca dudaron de mí; y a mis **Hermanos**,  
porque sé que la presente tesis, les será de guía y  
motivación.

Νί στορ Μαμανι Χεντενο

## AGRADECIMIENTO

Como prioridad en mi vida agradezco a **Dios** por su infinita bondad, y por haber estado conmigo en los momentos que más lo necesitaba, por darme salud, fortaleza, responsabilidad y sabiduría, por haberme permitido culminar un peldaño más de mis metas, y porque tengo la certeza y el gozo de que siempre va a estar conmigo.

A mis padres, **Miguel Ángel y Álcida**; por ser los mejores, por haber estado conmigo apoyándome en los momentos difíciles, por dedicar tiempo y esfuerzo para ser un hombre de bien y ser orgullo para ellos y de toda la familia. A mis hermanos, que con su ejemplo y dedicación me han instruido para seguir adelante en mi vida profesional, Gracias por existir.

A mi Amada Esposas, **Jenny Oded**; por su apoyo fundamental e incondicional y ánimo que me brinda día con día para alcanzar nuevas metas, tanto profesionales como personales. Tu ayuda ha sido fundamental, has estado conmigo incluso en los momentos más difíciles. Pero estuviste motivándome y ayudándome hasta donde tus alcances lo permitían, Te lo agradezco muchísimo, Amor.

Por último a mi compañero de tesis porque en esta armonía grupal lo hemos logrado y a mi directora de tesis a la arquitecta **Katherine Harvey Recharte**, por su acertada guía y asesoramiento quién nos ayudó en todo momento. Muy especial a la escuela de Profesional de **Arquitectura y Urbanismo**, A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa **Universidad Nacional del Altiplano** la cual abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

*Luis Carlos Enríquez Vilca*

## AGRADECIMIENTOS

A **Dios**, por sobre toda las cosas, gracias por guiarme siempre.

Y en especial a mis queridos **Padres: Jorge y Francisca**, que con su apoyo incondicional e desinteresado hicieron posible mi formación profesional; y a mis **Hermanos**, por alentarme a seguir esforzándome.

A la **Universidad Nacional del Altiplano** - Puno, a la **Escuela Profesional de Arquitectura y urbanismo**, y a los **Arquitectos**; a todos ellos por ser partícipes de mi formación profesional.

Νίστορ Μαμανι Χεντενο

## ÍNDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>17</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>18</b>
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>19</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>19</b>
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	19
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	21
1.3.1 <i>Pregunta general</i> .....	21
1.3.2 <i>Preguntas específicas</i> .....	21
1.4 OBJETIVOS.....	21
1.4.1 <i>Objetivo general</i> .....	21
1.4.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	21
1.5 HIPÓTESIS.....	22
1.5.1 <i>Hipótesis general</i> .....	22
1.5.2 <i>Hipótesis específicas</i> .....	22
1.5.3 <i>Variables e indicadores</i> .....	22
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>24</b>
<b>2 REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>24</b>
2.1 ANTECEDENTES.....	24
2.1.1 <i>Infraestructura educativa en el Perú</i> .....	24
2.1.2 <i>Proceso histórico de la creación de la I. E. S. Politécnico Regional</i> <i>“Los Andes”.</i>	24

2.1.3 *La Reforma de la Educación en Chile: Nuevos Espacios**Educativos.* 26

2.2	MARCO DE REFERENCIA .....	28
2.2.1	<i>Marco conceptual</i> .....	28
2.2.2	<i>Marco Referencial</i> .....	45
2.2.3	<i>Marco Normativo</i> .....	52
2.2.4	<i>Marco Histórico</i> .....	85
<b>CAPITULO III.....</b>		<b>95</b>
<b>3</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>95</b>
3.1	METODOLOGÍA DE ESTUDIO .....	95
3.1.1	<i>Tipo de investigación</i> .....	95
3.1.2	<i>Población y Muestra</i> .....	95
3.1.3	<i>Técnicas e Instrumentos de Investigación</i> .....	95
3.1.4	<i>Técnicas de Recolección de las Información</i> .....	95
3.1.5	<i>Diseño metodológico</i> .....	96
<b>CAPITULO IV .....</b>		<b>98</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES .....</b>	<b>98</b>
4.1	MARCO REAL .....	98
4.1.1	<i>A Nivel de la Región</i> .....	98
4.1.2	<i>A nivel provincial y local</i> .....	106
4.2	ESTUDIOS PRELIMINARES.....	144
4.2.1	<i>Análisis físico del terreno</i> .....	144
4.3	PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....	154
4.3.1	<i>Criterios de Programación Arquitectónica</i> .....	154

4.3.2	<i>Análisis del Usuario</i> .....	156
4.3.3	<i>Identificación de Zonas</i> .....	158
4.3.4	<i>Programación arquitectónica</i> .....	159
4.3.5	<i>Matriz de relaciones</i> .....	178
4.3.6	<i>Diagramas</i> .....	180
4.4	<b>DESARROLLO DE LA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA</b> .....	184
4.4.1	<i>Criterios y Principios de Diseño Arquitectónico</i> .....	184
4.4.2	<i>Conceptualización Arquitectónica</i> .....	190
4.4.3	<i>Zonificación</i> .....	194
4.4.4	<i>Partido arquitectónico</i> .....	195
4.4.5	<i>Memoria descriptiva del proyecto</i> . ....	196
4.4.6	<i>Sistemas y Materiales Constructivos</i> . ....	201
4.4.7	<i>Presupuesto</i> .....	204
5	<b>CONCLUSIONES</b> .....	205
6	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	206
7	<b>REFERENCIAS</b> .....	207
8	<b>ANEXOS</b> .....	210

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1: Fachada acceso principal colegio Cuquicamata-Chile.....	45
Figura 2: Colegio Chuquicamata, vista de pabellón de aulas. ....	46
Figura 3: Vista en perspectiva del colegio Chuquicamata-Chile.....	47
Figura 4: Perspectiva pabellón de aulas colegio Chuquicamata-Chile.....	47
Figura 5: Distribución Primer nivel colegio Chuquicamata-Chile. ....	48
Figura 6: Distribución Segundo nivel colegio Chuquicamata-Chile.....	48
Figura 7: Geoglifos colegio Chuquicamata-Chile. ....	49
Figura 8: Acondicionamiento de aulas ecoeficientes en pasillo. ....	50
Figura 9: Acondicionamiento de aulas ecoeficientes en aulas. ....	50
Figura 10: Esquema del sistema de acondicionamiento .....	51
Figura 11: Dimensiones del cubículo de inodoro para personas con discapacidad.....	59
Figura 12: Criterios generales de iluminación natural.....	69
Figura 13: Distribución de luminarias en ambiente pedagógico .....	70
Figura 14: Criterios de Aislamiento acústico en puertas y ventanas. ....	73
Figura 15: Esquema de ventilación.....	75
Figura 16: Zona 04 Meso andino - respuesta arquitectónica.....	82
Figura 17: Esquema de respuesta- zona Bioclimática 04. ....	82
Figura 18: Esquema de diseño bioclimático - sistema pasivo de calentamiento - Sobre aislamiento.....	83
Figura 19: Sistema pasivo de calentamiento – Utilización del sol indirectamente.....	84
Figura 20: Esquema Metodológico.....	97
Figura 21: Mapa Ubicación Geográfica Contexto Nacional y Regional. ....	98
Figura 22: Mapa Ubicación Geográfica Contexto Provincial y Distrital. ....	113
Figura 23: Evolución físico espacial de la Ciudad de Juliaca.....	136

Figura 24: Plano de usos suelos de la ciudad de Juliaca.....	138
Figura 25: Plano de Ubicación de la Ciudad de Juliaca y del Terreno. ....	145
Figura 26: Plano de Ubicación del Terreno. ....	146
Figura 27: Articulación Vial del Terreno. ....	148
Figura 28: Análisis de Asoleamiento del Terreno. ....	150
Figura 29: Análisis de Vientos en el Terreno. ....	151
Figura 30: Dimensiones de carpeta y silla individuales.....	170
Figura 31: Matriz de relación entre zonas. ....	178
Figura 32: Matriz de relaciones zona pedagógica. ....	178
Figura 33: Matriz de relación zona administrativa. ....	179
Figura 34: Matriz de relaciones zona de servicios.....	179
Figura 35: Matriz de relación zona recreativa. ....	179
Figura 36: Diagrama Funcional. ....	180
Figura 37: Diagrama Funcional de Aulas Temáticas.....	181
Figura 38: Diagrama Funcional Taller de Aplicación. ....	182
Figura 39: Diagrama de flujos. ....	183
Figura 40: Esquematización conceptual del diseño.....	192
Figura 41: Transformación del concepto en elementos formales. ....	193
Figura 42: Esquema de Zonificación General. ....	194
Figura 43: Partido Arquitectónico. ....	195
Figura 44: Esquema de la distribución de zonas.....	196
Figura 45: Planimetría general.....	197
Figura 46: Detalle de aislamiento en cielo raso y pisos.....	202
Figura 47: Detalle de aislamiento térmico en muros. ....	203

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Variables e Indicadores. ....	23
Tabla 2: Características del espacio arquitectónico. ....	33
Tabla 3: Tipos de Edificaciones Educativas. ....	52
Tabla 4: Dotación mínima de aparatos sanitarios. ....	56
Tabla 5: Medida de la Pendiente de una Rampa. ....	57
Tabla 6: Medidas de Tipos de Vereda. ....	63
Tabla 7: Altura máxima tradicional en pisos. ....	66
Tabla 8: Condiciones de iluminación en locales educativos ....	68
Tabla 9: Factores de reflejancia para colores y tipos de acabados. ....	72
Tabla 10: Factores de Reflexión de paramentos interiores. ....	73
Tabla 11: Renovaciones de aire para ambientes de permanencia y de trabajo. ....	77
Tabla 12: Ubicación de las provincias del departamento de Puno según la zona Bioclimática. ....	80
Tabla 13: Parámetros bioclimáticos según Zona Bioclimática. ....	81
Tabla 14: Extensión Territorial de las Provincias de la Región de Puno. ....	99
Tabla 15: División Política de la Región de Puno. ....	101
Tabla 16: Población y densidad por provincias en los años 1993, 2007 y proyección 2017. .....	103
Tabla 17: Ubicación Geográfica Distrital. ....	112
Tabla 18: Extensión Territorial Distrital. ....	114
Tabla 19: División Política Distrital. ....	115
Tabla 20: Población y densidad por provincias en los años 1993, 2007 y proyección 2017. .....	117
Tabla 21: Población Urbana y Rural Según Distritos de la Provincia de San Román. ....	119

Tabla 22: Población por Grupos Quinquenales de Edad y Según Distrito, Proyección 2015 .....	120
Tabla 23: Población del sistema Educativo Nivel Básico Regular – Inicial, Según Distritos. Año 2015.....	122
Tabla 24: Población del sistema Educativo Nivel Básico Regular – Primaria, Según Distritos. Año 2015.....	123
Tabla 25: Población del sistema Educativo Nivel Básico Regular – Secundaria, Según Distritos. Año 2015.....	124
Tabla 26: Evolución de la Población y Área Urbana de Juliaca.....	134
Tabla 27: Coordenadas U.T.M. y de Vértices - DATUM: WGS 84 de la Región de Puno. .....	147
Tabla 28: Indicadores Climatológicos observados en el 2016. ....	149
Tabla 29: Evolución poblacional del distrito de Juliaca. ....	152
Tabla 30: Áreas Curriculares Nivel Secundario. ....	155
Tabla 31: Carga horaria semanal por cada área curricular. ....	156
Tabla 32: Cantidad de estudiantes matriculados por periodo según grado.....	157
Tabla 33: Calculo de N° de secciones. ....	158
Tabla 34: Identificación de Zona y Sub-Zonas.....	159
Tabla 35: Programación Cualitativa de Aulas Funcionales por área curricular. ....	160
Tabla 36: Programación Cualitativa de Laboratorios y Talleres. ....	161
Tabla 37: Programación cualitativa módulo de educación física. ....	162
Tabla 38: Programación cualitativa módulo de acompañamiento pedagógico. ....	162
Tabla 39: Programación cualitativa de espacios complementarios. ....	164
Tabla 40: Programación cualitativa de zona administrativa. ....	165
Tabla 41: Programación cualitativa de servicios complementarios.....	166

Tabla 42: Programación cualitativa de servicios generales. ....	167
Tabla 43: Programación cualitativa de deportes. ....	167
Tabla 44: Programación cualitativa de recreación y exteriores. ....	168
Tabla 45: Determinación de cantidad de espacios en sub-zona de aulas funcionales. .	169
Tabla 46: Determinación de área en un aula funcional.....	170
Tabla 47: Resumen de Programación cuantitativa sub zona de aulas funcionales. ....	171
Tabla 48: Programación cuantitativa sub zona de Talleres de educación para el trabajo. .....	171
Tabla 49: Programación cuantitativa sub-zona módulo de educación física.....	172
Tabla 50: Programación Cuantitativa sub-zona módulo de acompañamiento pedagógico. .....	172
Tabla 51: Programación cuantitativa sub-zona talleres complementarios.....	172
Tabla 52: Personal para Institución educativa de nivel secundaria (con modalidad JEC), Según RSG N°008 -2015 MINEDU. ....	173
Tabla 53: Programación cuantitativa sub-zona dirección y administración. ....	174
Tabla 54: Dotación de aparatos sanitarios para estudiantes. ....	175
Tabla 55: Dotación de aparatos sanitarios para personal administrativo y docente. ....	175
Tabla 56: Programación cuantitativa sub-zona servicios complementarios. ....	176
Tabla 57: Programación cuantitativa sub-zona servicios generales. ....	176
Tabla 58: Programación cuantitativa sub-zona deportes. ....	177
Tabla 59: Programación cuantitativa sub-zona recreación y exteriores. ....	177
Tabla 60: Presupuesto de la Propuesta Arquitectónica. ....	204

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Diagrama de la Extensión Territorial Regional 2011 en Km .....	100
Gráfico 2: Diagrama del Crecimiento Poblacional Según Provincias. ....	104
Gráfico 3: Diagrama de la Extensión Territorial Distrital 2011 (Km2).....	114
Gráfico 4: Diagrama del Crecimiento Poblacional Según Distritos .....	118

**ÍNDICE DE ACRÓNIMOS**

<b>AIP:</b>	Aula de innovación pedagógica.
<b>ASHRAE</b>	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
<b>CECAT:</b>	Central de capacitaciones para el trabajo.
<b>CENEPREP:</b>	Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.
<b>CTA:</b>	Ciencia, tecnología y ambiente.
<b>ESCALE:</b>	Estadística de la Calidad Educativa e Informática.
<b>GDE:</b>	Guía de espacios educativos.
<b>IES:</b>	Institución educativa secundaria.
<b>INEI:</b>	Instituto nacional de estadística e informática.
<b>INFES:</b>	Instituto nacional de infraestructura educativa y de salud.
<b>JEC:</b>	Jornada escolar completa.
<b>MINAM:</b>	Ministerio del ambiente.
<b>MINEDU</b>	Ministerio de educación
<b>MRS:</b>	Macro región sur.
<b>PCI:</b>	Plan curricular institucional.
<b>PEA:</b>	Población Económicamente Activa.
<b>PEI:</b>	Plan educativo institucional.
<b>RNE:</b>	Reglamento nacional de edificaciones.
<b>RSG:</b>	Resolución de secretaria general.
<b>SENAMHI:</b>	Servicio nacional de meteorología e hidrología.
<b>SUM:</b>	Salón de usos múltiples.
<b>TIC:</b>	Tecnologías de la Información y Comunicaciones

## RESUMEN

El presente proyecto de tesis da a conocer: el análisis, planteamiento y desarrollo de una “Propuesta arquitectónica basada en el modelo de servicio educativo JEC (Jornada Escolar Completa), de la Institución Educativa Secundaria Politécnico Regional Los Andes en la Ciudad de Juliaca”, en respuesta a los problemas detectados en dicha institución educativa, el cual no cuenta con una infraestructura adecuada, para la implementación del nuevo modelo de servicio educativo JEC, y por consiguiente no es óptima para enfrentar las condiciones climáticas de la región puneña. Por lo que además, en este documento, se dan las respuestas espacio-arquitectónicas y formales, de acuerdo a los requerimientos que este modelo demanda para su implementación y así como lo exige también el mundo contemporáneo, utilizando tecnologías bioclimáticas para garantizar el confort ambiental de los ambientes propuestos. Para su desarrollo se utiliza normas, reglamentos (nacionales e internacionales) y referencias de proyectos similares, resolviendo así, dar solución a la carencia de espacios óptimos que garanticen el funcionamiento del modelo de servicio educativo JEC en referida institución educativa.

**Palabras Clave:** Modelo JEC, Confort ambiental

## ABSTRACT

The present thesis project makes known: the analysis, planning and development of an "Architectural proposal based on the JEC educational service model (Full School Day), of the Los Andes Polytechnic Secondary Educational Institution in the City of Juliaca", in response to the problems detected in said educational institution, which does not have an adequate infrastructure, for the implementation of the new JEC educational service model, and therefore is not optimal to face the climatic conditions of the Puno region. Therefore, in this document, the space-architectural and formal responses are given, according to the requirements that this model demands for its implementation and as the contemporary world demands, using bioclimatic technologies to guarantee the environmental comfort of the proposed environments. For its development, it uses norms, regulations (national and international) and references of similar projects, thus resolving, giving solution to the lack of optimal spaces that guarantee the functioning of the JEC educational service model in said educational institution.

**Keywords:** JEC model, Environmental comfort

## CAPITULO I

### 1 INTRODUCCIÓN

#### 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

El Ministerio de Educación del Perú, que es el órgano rector de las políticas educativas nacionales, ha implementado un nuevo modelo de servicio educativo para mejorar la calidad educativa del Perú, tal como es el Modelo de Servicio Educativo Jornada Escolar Completa (JEC); la cual según su reglamentación (Resolución Ministerial N° 451, 2014), viene siendo implementada progresivamente de acuerdo a sus componentes; y precisamente en uno de ellos: Componente de *SopORTE*, se especifica la dotación de una infraestructura adecuada para el funcionamiento óptimo de este modelo de servicio educativo.

Según la Ley General de Educación (Ley N° 28044, 2003) en uno de sus acápites afirma que para lograr la Calidad de la Educación; interactúan varios factores, una de las cuales es la dotación de: *“Infraestructura, equipamiento, servicios (...) adecuados a las exigencias técnico-pedagógicas de cada lugar y a las que plantea el mundo contemporáneo”* (p. 5), y siendo esto no siempre aplicado en la concepción de nuevas infraestructuras educativas.

Por lo que la Institución Educativa Secundaria Politécnico Regional “Los Andes” de la ciudad de Juliaca, al ser una institución de importancia y de carácter Regional; actualmente no cuenta con una infraestructura educativa adecuada, para la implementación del modelo de servicio educativo JEC, y no es óptima para enfrentar las condiciones climáticas de la región puneña, y tal es el caso especial de la Ciudad de Juliaca la cual se caracteriza por tener temperaturas bajas, siendo esto uno de los factores que intervienen en el desempeño de los educandos, haciendo que ésta no sea de manera óptima, pues la mayoría de las Instituciones Educativas del país no responden a

exigencias ambientales propios de cada Región del País, es decir, no poseen una Infraestructura adecuada y optima que brinde condiciones de confort ambiental.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.**

En el Perú la infraestructura educativa en general es inadecuada con respecto al entorno en donde se ubica, dado que presenta diversidad de regiones con características propias y únicas, así como también lo son: sus tradiciones, costumbres y condiciones climáticas; las cuales condicionan el desempeño de sus habitantes en las diferentes actividades que realizan. La ciudad de Juliaca no es ajeno a esto, puesto que presenta: condiciones climáticas bajas (Máx.18°C – Mín. -5°C), y la infraestructura educativa en su mayoría, de esta Ciudad y a su vez de la Región Puno, no son adecuadas para afrontar dichas condiciones.

Por otro lado la reforma educativa en el país como la del nuevo modelo de servicio educativo JEC, que plantea nuevas formas de pedagogía, aumento en horas académicas y cambios en la relación Docente-Alumno, se diferencian del plan curricular de jornada escolar regular, provocando cambios en la organización y funcionamiento espacial de las Instituciones Educativas que están adoptando este nuevo modelo de servicio educativo JEC.

El tema de investigación que se da a conocer, pretende dar solución a las problemáticas descritas, con el planteamiento de una propuesta arquitectónica para la infraestructura educativa de la I.E.S. Politécnico Regional Los Andes de la ciudad de Juliaca, el cual debe estar acorde a las exigencias actuales del nuevo servicio educativo JEC y así como también lo exige el mundo contemporáneo, haciendo el uso adecuado de la tecnología bioclimática para mejorar las condiciones de confort ambiental, dentro de cada una de las aulas y demás espacios de dicha infraestructura educativa.

### **1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

#### **1.3.1 Pregunta general**

¿Qué propuesta arquitectónica será adecuada y óptima para la implementación del modelo de servicio educativo JEC, en la I.E.S. Politécnico Regional “Los Andes” de la Ciudad de Juliaca?

#### **1.3.2 Preguntas específicas**

¿Cuáles son las características espaciales, funcionales y formales para la aplicación del modelo de servicio educativo JEC, en la I.E.S. Politécnico Regional “Los Andes” de la Ciudad de Juliaca?

¿Qué tecnologías bioclimáticas se debe aplicar para el confort térmico y acústico adecuado de la infraestructura, en la I.E.S. Politécnico Regional “Los Andes” de la Ciudad de Juliaca?

### **1.4 OBJETIVOS**

#### **1.4.1 Objetivo general**

Plantear una propuesta arquitectónica que sea adecuada y óptima para la implementación del modelo de servicio educativo JEC, en la I.E.S. Politécnico Regional “Los Andes” de la Ciudad de Juliaca.

#### **1.4.2 Objetivos específicos**

Determinar las características espaciales, funcionales y formales para la aplicación del modelo de servicio educativo JEC, en la I.E.S. Politécnico Regional “Los Andes” de la Ciudad de Juliaca.

Determinar las tecnologías bioclimáticas que se debe aplicar para el confort térmico y acústico adecuado de la infraestructura, en la I.E.S. Politécnico Regional “Los Andes” de la Ciudad de Juliaca.

## 1.5 HIPÓTESIS

### 1.5.1 Hipótesis general

La propuesta arquitectónica será adecuada y óptima para la implementación del modelo de servicio educativo JEC, en la I.E.S. Politécnico Regional “Los Andes” de la Ciudad de Juliaca.

### 1.5.2 Hipótesis específicas

Al determinar las características espaciales, funcionales y formales se optimizará la aplicación del modelo de servicio educativo JEC, en la I.E.S. Politécnico Regional “Los Andes” de la Ciudad de Juliaca.

La incorporación de tecnologías bioclimáticas nos garantiza inmejorables condiciones de confort térmico y acústico dentro de la infraestructura, en la I.E.S. Politécnico Regional “Los Andes” de la Ciudad de Juliaca.

### 1.5.3 Variables e indicadores

#### 1.5.3.1 Operacionalización de variables e indicadores

Para el tema de investigación denominada: “**Propuesta arquitectónica** basada en modelo de servicio educativo JEC, en la **I.E.S. Politécnico Regional “Los Andes”** de la Ciudad de Juliaca”, se tiene las siguientes variables:

**Variable Independiente:** Propuesta Arquitectónica (Categorías arquitectónicas).

**Variable Dependiente:** I. E. S. Politécnico Regional “Los Andes” (Infraestructura Educativa).

**Tabla 1: Variables e Indicadores.**

Problema	Pregunta general	Variables	Dimensión	Indicadores		
La Institución Educativa Secundaria Politécnico Regional “Los Andes” de la ciudad de Juliaca, al ser una institución de importancia y de carácter Regional, no cuenta con una infraestructura educativa adecuada para la implementación del modelo de servicio educativo JEC, y no es óptima para enfrentar las condiciones climáticas de la Región.	¿Qué propuesta arquitectónica será adecuada y óptima para la implementación del modelo de servicio educativo JEC, en la I.E.S. Politécnico Regional “Los Andes” de la Ciudad de Juliaca?	INDEPENDIENTES	Categorías Arquitectónicas	Espacio	Lineal, Agrupada, Radial, Trama Diagramas, Relaciones Funcionales,	
				Función	Flujo gramas de Circulación (Interior y Exterior) Tamaño, Posición, Contorno, Orientación, Equilibrio, Movimiento, Color, Textura y Volumetría.	
				Forma	Antropometría, Equipamiento, Servicios Referencia de proyectos similares.	
				Contexto Urbano	RNE, Principios de diseño en espacios educativos.	
				Internacional		
		DEPENDIENTES	Infraestructura Educativa	Nacional	Aislamiento Térmico	Confort térmico
					Aislamiento Acústico	Confort acústico

RNE (Reglamento nacional de edificaciones), FUENTE: Elaboración Propia.

## CAPITULO II

### 2 REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1 ANTECEDENTES

##### 2.1.1 Infraestructura educativa en el Perú.

En el Perú, según Javier Sota Nadal, en infraestructura educativa primero adoptó el tipo conventual; después vino la racionalidad militar de las grandes unidades escolares que el Presidente M. Odría construyó y, en el gobierno del Presidente Alberto Fujimori se emprendió un programa de construcción escolar con uno o dos modelos arquitectónicos, que nada aportaron a las nuevas estrategias pedagógicas; luego el Presidente Alejandro Toledo poco pudo hacer, salvo construir algunos colegios y reparar otros, aunque sí dejó plasmada una nueva política de infraestructura escolar. La mayoría de los modelos arquitectónicos ejecutados durante la historia Republicana del Perú e incluso en la actualidad, se sigue proyectando escuelas con: un patio de formación, aulas estáticas, oficinas administrativas, servicios y un muro perimétrico. (Sota Nadal, 2012).

##### 2.1.2 Proceso histórico de la creación de la I. E. S. Politécnico Regional “Los Andes”.

*(Fuente: Registros de la Institución).*

La institución educativa se crea en 1946 como Instituto Nacional Industrial N° 35 de Juliaca con resolución sectorial N° 1040, que crea en todo el país colegios agropecuarios, industriales y comerciales, entre ellos el Colegio Industrial N° 35 con sede en Juliaca, con las áreas técnicas de carpintería, cerámica, herrería y mecánica, secretaria, peluquería y contabilidad.

En el año 1952, fue ascendido a Instituto Industrial, año en la que se construye aulas y dormitorios, puesto que se tenía estudiantes del departamento de Puno, así mismo

la asociación de padres de familia gestiona 30 carpetas unipersonales, construcción de 03 aulas y dos dormitorios de material rustico.

En el año 1960, se cambia de denominación a “Instituto nacional de Educación Industrial N° 35 – INEI 35”, con documento de conversión R.M. N° 14251 del mismo año. Se construye 08 ambientes para aulas pedagógicas de material rustico que hasta la fecha actual siguen en funcionamiento siendo un riesgo tanto para los estudiante y profesores. Para las áreas de formación técnica se construye talleres de mecánica de producción, carpintería, electricidad y mecánica automotriz, de material noble, actualmente se encuentran en abandono por su antigüedad y deterioro de paredes y techos. También se construye ambientes destinados a vivienda de Docentes de material rústico, las que actualmente están en abandono excepto de tres ambientes destinados a taller de mecánica de producción, jefatura de religión y almacén de materiales.

En el año 1961, luego de realizar gestiones se tiene la donación del terreno actual por los hermanos Vargas, en la que se construye el pabellón administrativo, aulas y talleres autorizado por R.M. N° 14251 del 9 de setiembre de 1960.

En el año 1964, se cambia de denominación a “Politécnico Industrial Regional Los Andes” con documento de conversión R.M. N° 14251 del 22 de enero de 1964, año en que se crea dos especialidades más Automotores y construcción. El ministerio de educación construye 8 ambientes para aulas pedagógicas de material rustico, actualmente se hace uso para aulas y jefatura.

En 1979, por reforma educativa se convierte en central de capacitaciones para el trabajo (CECAT – Los Andes).

En 1986, se cambia de denominación a Colegio Nacional Politécnico Los Andes con Documento R. D. N° 0446 del 23 de setiembre de 1986.

En 1985, por gestiones realizadas al gobierno central se gestiona la construcción de 06 aulas y 04 aulas taller (cómputo y radio electrónica), actualmente se utiliza como taller de radio electrónica y corte confección (industria del vestido).

En el año 1995, INFES (Instituto nacional de infraestructura educativa y de salud) construye 08 aulas pedagógicas, 04 de laboratorios de cómputo de material Noble en tres niveles, es calificado como regular puesto que tiene fisuras y rajaduras, se tiene inundaciones en la primera planta por desnivel con el perímetro de las vías urbanas, los pisos son de cemento pulido la cual agrava los niveles de frio en las aulas la que no ayuda al confort que debe de contar los estudiantes.

En 1999, se cambia de denominación a “Colegio de Educación Secundaria Politécnico Regional Los Andes” (JULIACA, 2014)

### **2.1.3 La Reforma de la Educación en Chile: Nuevos Espacios Educativos.**

En Chile, desde los años ‘90 se desarrolló una reforma educativa que no solo involucra aspectos pedagógicos si no en su mayoría fue la preocupación de dotar a las instituciones educativas estatales de nuevos y mejores espacios educativos, estos apoyados por el colegio de arquitectos de ese país, entonces se edificaron infraestructuras tomando en cuenta todos los aspectos que involucran a estos, logrando así propuestas innovadoras acordes con el entorno y realidad donde se instalaron.

Según el resumen hecho por **Hildebrandt Gruppe** (Empresa chilena de Arquitectura e Ingeniería), éstas son las directrices más relevantes para la planificación de nuevos espacios educativos: (Gruppe, 2016)

- a) **Inspiración e innovación:** *El diseño influye en el comportamiento de los alumnos y profesores, por lo que debe ser innovador, con una distribución que permita alcanzar la información desde cualquier punto. Además, debe poseer elementos tecnológicos acordes a la función de cada espacio.*

- b) Entorno geográfico:** Al planificar y diseñar el proyecto educacional se deben respetar los aspectos normativos del entorno e incluir elementos del contexto social, cultural, climático, geográfico, urbano y arquitectónico, de modo de que el recinto sea reconocido como parte de la comunidad y no como un elemento aislado. Asimismo, se requiere que el diseño del espacio sea flexible, permitiendo el desarrollo de distintas actividades y la adaptación de los procesos pedagógicos.
- c) Espacios seguros y accesibilidad:**
- Elementos arquitectónicos que brinden seguridad en el funcionamiento y ante eventos naturales.
  - Métodos en el que el edificio otorga seguridad ante violencia escolar.
- d) Sustentabilidad:**
- Confort térmico y radiación solar.
  - Confort acústico.
  - Ventilación y recambio de aire.
  - Confort visual.
- e) Mantenimiento:** El correcto funcionamiento de las instalaciones de electricidad, gas, calefacción, agua potable y alcantarillado, permiten optimizar los recursos y mantener un comportamiento eficiente en gastos operacionales.
- f) Materiales de construcción y mobiliario:** La calidad del diseño y la construcción depende en parte de los materiales a utilizar. Además, el uso de mobiliario ergonómico y seleccionado para cada nivel de enseñanza y fisonomía de los alumnos, asegura la salud y comodidad de los usuarios.
- g) Intervenciones de arte:** El arte representa los cambios socioculturales de una sociedad. La inclusión de este debe ser concebida desde el inicio del diseño,

usando distintos formatos como murales, mosaicos, obras exteriores o extensiones especiales.

El resultado es un avance considerable en la dotación de infraestructura educativa de ese país, también de los niveles de aprendizaje de los estudiantes, habitantes de estas instituciones, tanto como en el desenvolvimiento que involucran a esta actividad.

## **2.2 MARCO DE REFERENCIA**

### **2.2.1 Marco conceptual**

#### **2.2.1.1 *Modelo de Servicio Educativo Jornada Escolar Completa (JEC)***

Es un nuevo modelo de servicio educativo creada en el año 2014 por Resolución Ministerial N° 451-2014-MINEDU, denominada Jornada Escolar Completa (JEC), que tiene como objetivo general “mejorar la calidad del servicio de educación secundaria ampliando las oportunidades de aprendizaje de los y las estudiantes de instituciones educativas públicas en dicho nivel y promoviendo el cierre de brechas y la equidad educativa del país, para lo cual se asume un trabajo mínimo diario de 09 horas pedagógicas, 45 horas pedagógicas semanales y 1600 horas pedagógicas anuales” (RSG N° 041-2016-MINEDU, 2016). Por otro lado “es una propuesta que no se centra únicamente en una ampliación de tiempo de permanencia de los estudiantes, profesores, directivos y personal de apoyo en la Institución Educativa, sino que amplía y reconfigura el papel de los espacios físicos en la escuela como lugares idóneos para que el aprendizaje se realice con las mejores condiciones, en virtud a que estos también deben considerarse como elementos didácticos” (Resolución Ministerial N° 451, 2014). Además, busca repensar y generar nuevos espacios de aprendizaje, en la lógica que los espacios también son aprovechados como medios de aprendizaje, para motivar a los estudiantes a asistir y permanecer en la Institución Educativa.

### **2.2.1.2 Aulas funcionales o temáticas.**

Según RM N° 451-2014-MINEDU, las aulas funcionales o temáticas “son aulas destinadas e implementadas con recursos educativos específicos y especializados para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de una determinada área curricular o áreas afines. Tienen como propósito ofrecer a las y los estudiantes espacios permanentes de un área curricular que faciliten y promuevan el aprendizaje autónomo y colaborativo, provisto de materiales y equipos tecnológicos pertinentes para desarrollar aprendizajes y lograr el uso oportuno, efectivo y frecuente de los mismos, y mejorar las prácticas de enseñanza y aprendizaje” (p. 41). De este modo, en lugar de que el profesor vaya a cada aula, las y los estudiantes se trasladan a estas aulas.

### **2.2.1.3 La educación**

Según el Artículo N° 2 de la ley general de educación (Ley N° 28044) “La educación es un proceso de aprendizaje y enseñanza que se desarrolla a lo largo de toda la vida y que contribuye a la formación integral de las personas, al pleno desarrollo de sus potencialidades, a la creación de cultura, y al desarrollo de la familia y de la comunidad nacional, latinoamericana y mundial. Se desarrolla en instituciones educativas y en diferentes ámbitos de la sociedad”.

La educación puede ser cósmica o sistemática. Se llama educación cósmica a la influencia de los factores, fenómenos y elementos del mundo (cosmos) en su más amplio sentido (esto es, lo que rodea al individuo) que inciden en el hombre y lo configuran. La educación sistémica es la educación que se imparte en la escuela, entendiendo que esta supone una relación voluntaria entre alguien que educa y alguien que es educado (profesor / alumno). Se caracteriza a diferencia de la cósmica, por el definido propósito de educar o de ser educado y es, por lo tanto, consciente, intencional, metódica y artificial.

#### **2.2.1.4 Infraestructura Educativa**

¿Qué es Infraestructura? Pues es el conjunto de elementos o servicios que están considerados como necesarios para que una organización pueda funcionar o bien para que una actividad se desarrolle eficientemente. Por otro lado, la infraestructura es la base material de una sociedad y la que determinará la estructura social, el desarrollo y el cambio social de la misma, incluyéndose en estos niveles las fuerzas productivas y las relaciones de producción que en la misma se dan.

Entonces una Infraestructura Educativa es el conjunto de servicios básicos e instalaciones físicas con las cuales cuenta una Institución Educativa para el buen funcionamiento de las actividades que se realicen en ella.

Según la Guía de Diseño de Espacios Educativos (GDE 002-2015) “es el soporte físico del servicio educativo y está constituida por edificaciones, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, mobiliario y equipamiento. Su diseño arquitectónico se basa en el análisis de los procesos pedagógicos y administrativos que se llevarán a cabo en ella” (p. 14).

#### **2.2.1.5 Institución educativa**

“Denominación genérica que utiliza la Ley General de educación (Ley N° 28044) para referirse al conjunto de personas y bienes promovidos por las autoridades públicas o por particulares, referidas a los centros donde se imparte educación o enseñanza a nivel Inicial, Primaria y/o Secundaria” (GDE 002-2015, 2015).

#### **2.2.1.6 Confort Ambiental**

Es un concepto subjetivo que expresa el bienestar físico y psicológico del individuo cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimiento del aire son favorables a la actividad que desarrolla.

**Climatización:** “Proceso de tratamiento de aire para controlar simultáneamente su temperatura, humedad, limpieza y distribución en un espacio interior como una habitación o edificio” (Litis, 2017). Por lo tanto, la climatización comprende tres aspectos fundamentales: la ventilación, la calefacción, o climatización de invierno, y la refrigeración de verano.

**Aislación acústica:** se refiere al conjunto de materiales, técnicas y tecnologías desarrolladas para aislar o atenuar el nivel sonoro en un determinado espacio.

### 2.2.1.7 *Categorías arquitectónicas*

#### 2.2.1.7.1 **Forma.**

Forma en arquitectura puede ser entendida como “la apariencia sensible de las cosas (...). En el proceso creador, la forma se une a la materia, sin la cual, la primera no existiría. Las formas arquitectónicas constituyen, como las pictóricas o las escultóricas, un *lenguaje* que puede transmitirnos mensajes”. (Perelló, 1987, pág. 37)

Como también “en arte y en diseño se emplea a menudo para denotar la estructura formal de una obra, la manera de disponer y de coordinar los elementos y partes de una composición para producir una imagen coherente. En el contexto de este estudio, la forma sugiere la referencia a la estructura interna, al contorno exterior y al principio que confiere unidad al todo. Frecuentemente, la forma incluye un sentido de masa o de volumen tridimensional, mientras que el contorno apunta más en concreto al aspecto esencial que gobierna la apariencia formal, es decir, la configuración o disposición relativa de las líneas o perfiles que delimitan una figura o forma”. (Ching, 1999, pág. 34)

Además, las propiedades visuales de la forma según F. Ching son: el contorno, el tamaño, el color, la textura, la posición, la orientación y la inercia visual. Y el *perfil* es el medio básico del cual nos servimos para identificar la forma de los objetos; teniendo así

los perfiles básicos: la circunferencia, el triángulo y el cuadrado, los cuales pueden inscribirse en una circunferencia.

Para el Arquitecto Juan Carlos Coccato la forma tomada como entidad abstracta carece de significación, por ello se comienza del *concepto* ya que él, lleva implícita tanto la forma, como el contenido (lo que vale decir que el objeto entonces es totalmente constituido por el concepto). En estas consideraciones cobra actualidad el concepto de casa de Lao Tse “ una casa no son las paredes y el techo, sino el espacio en que se vive”, así resulta claro que la forma afecta al contenido, pero forma - espacio, forma - contenido resultan una realidad inescindible por lo que el sistema proyectual meramente compositivo conlleva el riesgo de carecer de significado al resultar una composición de equilibrios generalmente en el plano que no incorpora las múltiples dimensiones del espacio tiempo limitando las posibilidades creativas. Cabe aclarar lo que son los métodos compositivos y generativos:

- **Método compositivo:** Utilización de elementos de composición, relación de partes, estructuración de componentes relativamente autónomos, que se agregan unos a otros sin una idea clara del resultado final buscado.
- **Método generativo:** La idea surge de un concepto y las partes componentes nacen subordinadas a la misma, hay una fuerte cohesión y continuidad topológica de la forma y el espacio; el contenido es algo inherente a la forma. Forma y espacio se conciben a partir de un gen, que crece y se desarrolla.

#### 2.2.1.7.2 Espacio.

El texto “La Configuración Espacial” de Eduardo Meissner, expresa las siguientes ideas acerca del *espacio*:

- El espacio es un medio de expresión propio de la arquitectura y no es resultante accidental de la orientación tridimensional de planos y volúmenes.
- Es el ámbito tridimensional en el cual se definen y expresan las formas volumétricas.
- Los demás medios de expresión, válidos en sí mismos para las artes plásticas, por ejemplo, tales como la línea, el color, la superficie, la textura, no son sino soportes configuradores del espacio de la arquitectura (MEISSNER, 1984).

Según el Arq. Patricio Serrano P. “el espacio arquitectónico está determinado por la forma de las envolventes y definido por el plano (elemento clave del diseño arquitectónico), todas sus características se encuentran supeditadas a las características de las envolventes”, dichas características se muestran en el siguiente cuadro:

**Tabla 2: Características del espacio arquitectónico.**

Envolvente	Espacio	Criterio formal
Dimensión	Proporción y escala	<p>ESCALA / PROPORCIÓN</p>
Perfil	Forma	<p>FORMA</p>
Ubicación	Definición	<p>SUPERF. ABERTURAS</p>
Superficie	Color/Textura	
Aristas	Modelo	
Aberturas	Cerramiento, luz y vistas	<p>ABERTURAS</p>

FUENTE: Prontuario Básico del Diseño Arquitectónico (SERRANO P., 1988).

a) **El espacio abstracto:** la distinción entre lo abstracto y lo concreto del espacio, Morales expone: “por otra parte hay diferencias profundas entre el espacio arquitectónico y el propiamente geométrico, y que radican en que este último, es homogéneo, y por lo tanto divisible ad infinitum, no admite grados, porque no

acepta cualidades, y es, primordialmente un espacio neumónico. El espacio arquitectónico es fenoménico y pragmático, pues se manifiesta mediante operaciones humanas y tiene condición cualitativa” (Morales, 1984, pág. 143); hablando ya sea del espacio interior o exterior, surge por el hombre y con el hombre, en un lugar o sede y con toda la actividad, costumbre, hábito o uso que el hombre conlleva, en tanto es singularidad tematizada, es significante y legible, nombrado.

Por otro lado Henri Lefebvre identifica al espacio abstracto como el medio o lugar donde se aplican las estrategias (políticas, económicas, urbanísticas, etc.), “es un instrumento especialmente eficiente para la ejecución material de una representación de la realidad en particular”. (De Stefani C., 2009)

Algunas de las principales propiedades y contradicciones del espacio abstracto formuladas por Henri Lefebvre son:

- **Homogéneo y Fragmentado:** es un espacio que se presenta a sí mismo bajo la bandera de la homogeneidad, el orden, la coherencia, la unidad y la estabilidad como valores absolutos; no obstante, es un espacio que se encuentra subdividido y segregado en todas las direcciones, es fundamentalmente discontinuo.
- **Fálico:** para que este espacio sea ejecutado en nuestro mundo material, no se puede componer solo de imágenes, planes o estrategias. Demanda un objeto concreto. Un objeto absoluto que simbolice la fuerza y la fertilidad masculina (el poder, el estado, el orden). Este objeto se construye a partir de la necesidad de impresionar y, por lo tanto, para ser contemplado desde la distancia
- **Neutral, geométrico e ideal:** es un espacio que se muestra a sí mismo como a ideológico, como algo natural e inocente y por lo tanto, incuestionable,

establecido. Este espacio se ve a sí mismo como un vacío neutral, geométrico y sin atributos específicos, por lo que un requisito para su existencia es una independencia absoluta de cualquier contenido, el cual es considerado impuro, y por ende transformado en algo más *manejable*.

- **Visual y óptico:** es un espacio que manifiesta un predominio desmesurado por la palabra escrita y por la exageración de la imagen. Lo visto y lo expuesto se transforman en la totalidad de lo vivido, suprimiendo de golpe otros modos de percepción sensorial (tacto, oído, gusto, olfato, etc.) o confinándolos a un rol totalmente subordinado.

Estas características son utilizadas para describir el lugar a partir del cual opera el espacio abstracto. “Además de lo concreto, artificial y ubicable, de sus cualidades, en el espacio está implícito el uso, o su condición usual, como también su tematización y su legibilidad en tanto *tema*” (Muñoz Serra, 2012).

- b) **Espacio interior arquitectónico:** es donde se posibilita el desarrollo de la función primera del objeto arquitectónico para la cual ha sido creado, es decir, el ambiente donde el usuario desarrolla sus actividades, definido por sus límites físicos, los cuales hacen que pueda manifestarse y ser percibido; y, cuyas características materiales y estilísticas dependen de los elementos formales (punto, línea, plano y volumen).

“El espacio interior conlleva dos hechos: por una parte, su lógica repercusión en el espacio exterior, al que afecta al crear un volumen, y, por otra, la posibilidad de un recorrido dentro del edificio, recorrido que implica una dimensión temporal”. (Perelló, 1987, pág. 57)

- c) **Espacio exterior arquitectónico:** Es el espacio que se genera a raíz de la construcción del espacio interior, debido a que este es lo principal, lo que se

necesita antes que nada, lo que primero se hace por la necesidad de protección, techo, interioridad, privacidad, etc. En tal caso, “lo exterior es casi, accidental, pero sólo en un contexto muy teórico, por cuanto en la acción de habitar es ineludible el uso de lo *de adentro* y lo *de afuera*, que sumado a la condición gregaria del hombre nos lleva a las modalidades arquitectónicas del exterior” (Muñoz Serra, 2012).

Según Morales. “Los espacios abiertos suelen ser por excelencia, los del desplazamiento. En ellos el estar corresponde a *estar de paso* o en tránsito. Son normalmente, áreas para el hombre transeúnte que las recorre movido por sus vehículos o a pie y entonces, el *trato* que en ellas tiene corresponde al *trcho*, al *trazo* que une dos puntos: aquel de dónde venimos y al *extremo hacia el que vamos*” (1984).

Según Victoria A. Muñoz podemos distinguir claramente tres categorías de espacios exteriores en cuanto a su razón de ser como función:

- **El espacio del aire, de la luz y de la naturaleza** que es propuesto entonces con fines precisos de aireación o ventilación natural de iluminación y de recreación visual a través de la incorporación de naturaleza.
- **El espacio para el desplazamiento** como función principal o de la relación entre los artificios arquitectónicos.
- **El espacio de la permanencia** para el descanso, la recreación, la relación entre las personas; la comunicación humana.

Además en los **espacios abiertos** de comunicación, imprescindibles para la actividad humana “publica” se pueden distinguir tres categorías espaciales: la del **espacio privado colectivo**, la del **espacio cotidiano** y la del **espacio urbano**.

Se jerarquizan en tres niveles: el nivel **privado**, el nivel **cotidiano** y el nivel **urbano**.

Por otro lado según Philips Thiel afirma que se distingue tres categorías de elementos conformadores del espacio: **superficies, pantallas y objetos**.

- **Los objetos** son formas tridimensionales que existen aisladamente como una entidad visual independiente y que se sitúan en la vastedad o en lo espacial o en un espacio no arquitectónico mayor que el que contribuye a definir; incluso en el contexto de la vastedad o lo espacial o en un espacio no arquitectónico mayor que el que contribuye a definir; incluso en el contexto de la vastedad o lo espacial cuasi indeterminado, el objeto puede no jugar un papel de conformador de espacio alguno y en consecuencia viene a ser un artefacto. Es el caso del monolito o del árbol.
  - **Las superficies** son formas planas bidimensionales cuyo rol espacial se limita al espacio exterior y contribuyen a determinar lo interior, lo que no significa que también puedan constituirse en un mero abierto cuando están en un contexto de mayor envergadura.
  - **Las pantallas** pueden ser superficies u objetos colocados muy cerca uno del otro, constituyendo así un estado intermedio entre los dos casos extremos del objeto y la superficie. Es el caso de una hilera de árboles y mástiles.
- d) **Espacio tematizado:** “significa *espacio legible*; comprensible y comunicable; revelado de cierta manera y con determinado propósito. Este espacio artificial, tematizado, legible y nombrado en la singularidad de nuestros empleos y operaciones es el espacio arquitectónico. La vida concreta lo origina y la palabra especificadora lo designa. Por ello, el espacio arquitectónico *es nuestro espacio inherente* y se caracteriza porque *posee determinada condición biográfica*. Vida

concreta y vivienda o lugar en que nuestra vida se localiza y establece, aparecen directamente asociados y requieren una consideración rigurosa” (Morales, 1984)

#### 2.2.1.7.3 Función.

Es la acción propia de la actividad en un espacio, Morales denomina a la *función* como “una estructura temporal, dinámica, que tiene principio y fin, y que requiere de cierta organización para su cumplimiento. Es, por lo tanto, una totalidad que supone operación y cooperación, caracterizándose claramente por aquello a que se encuentra destinada. Son inherentes a la función, la fungibilidad o consumo y la restitución en el uso de los órganos que implica” (Morales, 1984, pág. 127).

Es así que **la función utilitaria** siempre ha sido, y probablemente siempre será, la principal razón del origen de los objetos arquitectónicos, para Perelló “la función utilitaria de la arquitectura se cumple desde el momento en que un edificio es habitable o se ajusta a la misión para la que ha sido creado. Su mayor o menor calidad depende, según esta concepción, de la adecuación de los materiales, de las formas, a las necesidades de sus habitantes o usuarios” (Perelló, 1987, pág. 73). Morales concluye que “la función, que es una abstracción del funcionamiento, (...) representa y designa la activación operativa de la cosas, para disfrutarlas plenamente en su uso”.

#### 2.2.1.7.4 Contenido

“Detrás de todo buen proyecto existe un concepto, un núcleo generacional, una idea, que para su construcción requiere nociones de generación de la forma matemático - geométricas, conocimiento y manejo de cuestiones significativas y subjetivas que atañen al hombre como diseñador y como usuario, y una base material que la sustente aplicada con maestría en un contexto determinado. Para que una forma arquitectónica tenga significación se requiere de un concepto que le de *contenido*, engendrado con una clara y

potente intensión que se apoye en un amplio y profundo conocimiento del problema que implica el yo, los otros, el contexto sociocultural, y el entorno” (Coccatto, 2004).

### **2.2.1.8 Aspecto físico ambiental**

#### **2.2.1.8.1 Confort térmico**

El confort térmico es el bienestar físico y psicológico de las personas cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimiento del aire son favorables a la actividad que se realiza.

El confort térmico es definido en ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) como “la condición mental en la que se expresa satisfacción con el ambiente térmico” (ASHRAE, 2010).

Si los factores ambientales de las aulas están dentro de los límites de confort, el rendimiento de los estudiantes mejorará y el trabajo de los docentes será de mayor calidad. Para alcanzar estos límites de confort, los sistemas de ventilación y climatización de las escuelas deben tener un buen diseño para crear las condiciones térmicas aceptables de temperatura y humedad, y una calidad del aire interior también aceptable y, posteriormente, tener garantizado un mantenimiento y limpieza adecuados que eviten las humedades, las goteras, etc.

#### **2.2.1.8.2 Confort acústico**

El confort acústico es el nivel de ruido que se encuentra por debajo de los niveles legales que potencialmente causan daños a la salud, y que además ha de ser aceptado como confortable por los ocupantes de un determinado lugar.

Dicho de otra manera, el confort acústico es el nivel sonoro que no molesta, que no perturba y que no causa daño directo a la salud.

### 2.2.1.8.3 Aislamiento

Como su nombre indica el aislamiento es una barrera que aísla, que dificulta el paso a través de ella de calorías cuando se trata de aislamiento térmico y de sonidos cuando hablamos de aislamiento acústico.

La tecnología de la construcción aún no ha avanzado lo suficiente para conseguir una envoltura a los edificios que funcione tan eficazmente, pero sí se dispone de mecanismos que utilizados conjuntamente permiten regular de modo bastante satisfactorio los intercambios de energía con el ambiente exterior. Otra necesidad que se suele tener, sobre todo en las ciudades, es impedir la entrada en la vivienda de ruidos molestos. Uno de estos medios eficaces que podemos emplear es el *aislamiento*.

a) **Aislamiento Térmico:** Los aislantes térmicos suelen ser materiales con valores de conductividad térmica muy bajos. La velocidad de propagación del flujo térmico en los gases en reposo suele ser bajísima. Este hecho se aprovecha en aislamiento y muchos materiales aislantes están formados por pequeñas células que contienen en su interior algún tipo de gas, generalmente aire.

Un planteamiento que se hace la arquitectura bioclimática en cuanto al aislamiento térmico es su ubicación, es decir, si debe colocarse hacia el interior del edificio o cerca del exterior.

- **Aislamiento térmico colocado hacia el interior:** No aprovecha la masa térmica de los materiales de construcción que forman la envoltura del edificio. Éste se calienta muy rápidamente si se dispone un foco de calor en el interior, porque el aislante impide que se caliente la cáscara exterior, con lo que todo el calor queda dentro. Del mismo modo se enfriará rápidamente al apagarse porque no dispone de calor acumulado.

En general este sistema de aislamiento en el interior es adecuado en edificios de uso intermitente como teatros o viviendas de fin de semana, en los que no resulta rentable calentar para dos días la gran masa térmica de la envoltura que va a ir enfriándose lentamente el resto de la semana.

- **Aislamiento térmico colocado hacia el exterior:** Está indicado en edificios de uso habitual. Pueden emplearse en el interior materiales de construcción con una gran inercia térmica, por ejemplo cerámicos de cierto espesor que se calientan lentamente y a su vez se enfrían también con lentitud irradiando al ambiente el calor que albergan, por lo que pueden actuar como acumuladores de calor que van cediendo lentamente cuando cesa la fuente de calor. Son excelentes acondicionadores térmicos.

Disponer de una gran masa térmica dentro del aislamiento permite almacenar durante el día una gran cantidad de energía procedente de la radiación solar que entra por las ventanas orientadas al norte. A su vez esta gran cantidad de calor acumulado se irá cediendo al ambiente cuando llega la noche y en los días nublados. Un sistema bien diseñado y aislado puede acumular calor suficiente para que a lo largo de cinco días nublados sucesivos solamente baje la temperatura interior en 2° C.

b) **Aislamiento Acústico:** En una edificación los ruidos pueden llegar por tres vías:

- Procedentes del exterior.
- Ruidos transmitidos a través de los materiales de construcción.
- Ruidos aéreos.

Cuando una onda sonora llega a un objeto sólido, una parte de la onda se transmite a través del sólido y otra parte se refleja y transmite por el aire.

Las estrategias seguidas en acústica son:

- Un buen diseño del local que evite reverberaciones.
- Absorción del ruido aéreo con materiales porosos.
- Aislamiento del ruido transmitido por los sólidos con materiales densos.
- Acondicionamiento del sonido. Se utilizan paneles de madera perforada y paneles metálicos perforados con un velo detrás.
- Para evitar la entrada de ruidos procedentes del exterior a través de las ventanas. El mejor sistema es la colocación de dobles ventanas separadas al menos 15 cm. y provistas de vidrios gruesos.
- Utilización de vegetación. Las pantallas acústicas hechas con arbolado y setos funcionan muy bien como pantalla acústica. Además son mucho más agradables que las hechas de hormigón u otros materiales, purifican el ambiente y dan cobijo a las aves.

**c) Materiales empleados en aislamiento**

- Corcho natural: puede utilizarse en paneles de corcho expandido o suelto y triturado en las cámaras de aire, incluso dentro de bloques cerámicos. Excelente aislante térmico. En aislamiento acústico deben ponerse espesores considerables, a partir de 10 cm.
- Fibras de celulosa: provienen en su mayoría de papel reciclado. Llevan un tratamiento de mineralización con sales de bórax para resistir el fuego y el ataque de los insectos. Puede proyectarse. Aislamiento térmico.
- Vidrio celular: forma barrera de vapor, combina aislamiento térmico y acústico con impermeabilización. Para ser empleado en acústica se precisan densidades altas o un gran espesor.

- Vermiculita: proviene de micas calentadas y expandidas por vaporización del agua contenida en sus moléculas. Aislamiento térmico y acústico. Se precisa un espesor a partir de 10 cm.
- Lana, virutas o fibra de madera: pueden ignifugarse con boro o aglomerarse con cemento, con magnesita o con cemento y yeso. Debe vigilarse que no lleven formaldehído. Aislamiento térmico.
- Fibras de cáñamo: se protege del fuego por mineralización. Puede aglomerarse con cal y cemento. Aislamiento térmico.
- Perlita: proviene de rocas volcánicas calentadas y expandidas. Aislamiento térmico y acústico. Precisa espesor superior a 10 cm. para ser realmente eficaz.
- Arcilla expandida: proviene de cerámica llevada al punto de fusión y expandida. Aislamiento térmico y acústico. Espesor mayor de 10 cm.
- Lana de oveja: es atacada por polillas y hay que tratarla con tetra borato de sodio. Aislamiento térmico y acústico.
- Otras fibras vegetales: como paja, coco, fibras de ágave, juncos, espadañas, etc. Aislamiento térmico.
- Fielto de madera: paneles hechos a partir de maderas resinosas. Son buenos acondicionadores acústicos por su capacidad de absorción acústica. Tienen muy poco espesor, no son útiles como aislamiento térmico.
- Lana de roca: obtenida a partir de rocas volcánicas fundidas. Se debe utilizar mascarilla en su colocación para no aspirar las fibras. Aislamiento térmico y acústico. No es de los más aconsejables, pero es un buen absorbente del sonido y apenas hay en esta lista materiales de este tipo.

**d) Materiales aislantes dañinos para el medio ambiente:**

- Espumas de poliuretano: emiten sustancias tóxicas durante largo tiempo.  
Hacen barrera de vapor
- Poliestireno expandido: catalogado como uno de los cinco plásticos más dañinos para el medio ambiente.
- Lanas minerales de vidrio y roca: dispersan en el aire microfibras que pueden inhalarse y causar enfermedades pulmonares.

## 2.2.2 Marco Referencial

### 2.2.2.1 Referencia Internacional

#### 2.2.2.1.1 Colegio Chuquicamata, Calama-Región Antofagasta-Chile.

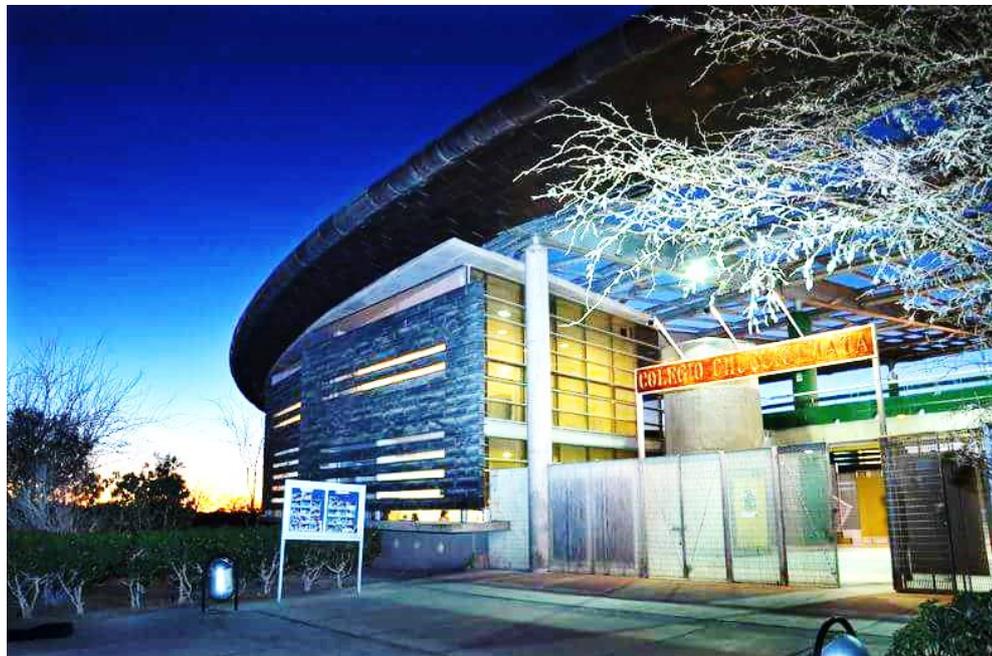


Figura 1: Fachada acceso principal colegio Cuquicamata-Chile.

FUENTE: Portada de la página Facebook del Colegio Chuquicamata Fech Calama, 2017

### FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO

<b>Proyectista</b>	: Gubbins Arquitectos /Donoso Arq. Asociados.
<b>Ubicación</b>	: El Peuco, Comuna de Calama-Antofagasta-Chile.
<b>Área construida</b>	: 10,956.00 m <sup>2</sup>
<b>Año</b>	: 2004.
<b>Programa resumido</b>	: 54 aulas, biblioteca, sala de computación, 3 laboratorios, 5 talleres, 2 salas de música, sala multiuso, gimnasio, oficinas administrativas, 2 salas de profesores, baños, camarines y bodegas
<b>Materiales</b>	: Hormigón armado a la vista lisa y rugosa, estructuras de acero y aluminio, vidrio, revestimientos metálicos pre pintados y de cobre.



Figura 2: Colegio Chuquicamata, vista de pabellón de aulas.  
FUENTE: linkhare.deviantart.com

El diseño arquitectónico de dicha infraestructura permite una mejor vinculación de la propia comunidad educativa, gracias al amplio espacio del encuentro llamado Plaza Mayor, lográndose una mayor unidad y sentido de identidad. Una de las diferencias significativas que posee el colegio, incluso a nivel del país de Chile, es su segmentación por departamentos, al estilo de una universidad.

Consta de tres grandes construcciones en la que están distribuidos los cursos de enseñanza Básica y media, además del área administrativa. Los tres bloques se ordenan alrededor de una cuarta construcción central, que corresponde al gimnasio. También resalta la óptima habilitación de accesos para discapacitados, ya que fuera de rampas en los niveles inferiores de los edificios, y baños especialmente diseñados, existen ascensores en cada una de las construcciones para una mejor movilidad. La gran cantidad de actividades extra programáticas que han planificado es otro punto notable. Son más de 50 las academias destinadas a estudiantes, familias y a la comunidad de Calama. Entre ellos, destacan el taller de inglés, la equipada academia de economía doméstica; las salas de psicopedagogía, de música y de impresión, esta última dispuesta para que docentes y alumnos obtengan los materiales necesarios para las clases.



Figura 3: Vista en perspectiva del colegio Chuquicamata-Chile.  
FUENTE: Revista Nuevos Espacios Educativos 2003-2005, Reforma Educacional Chilena.

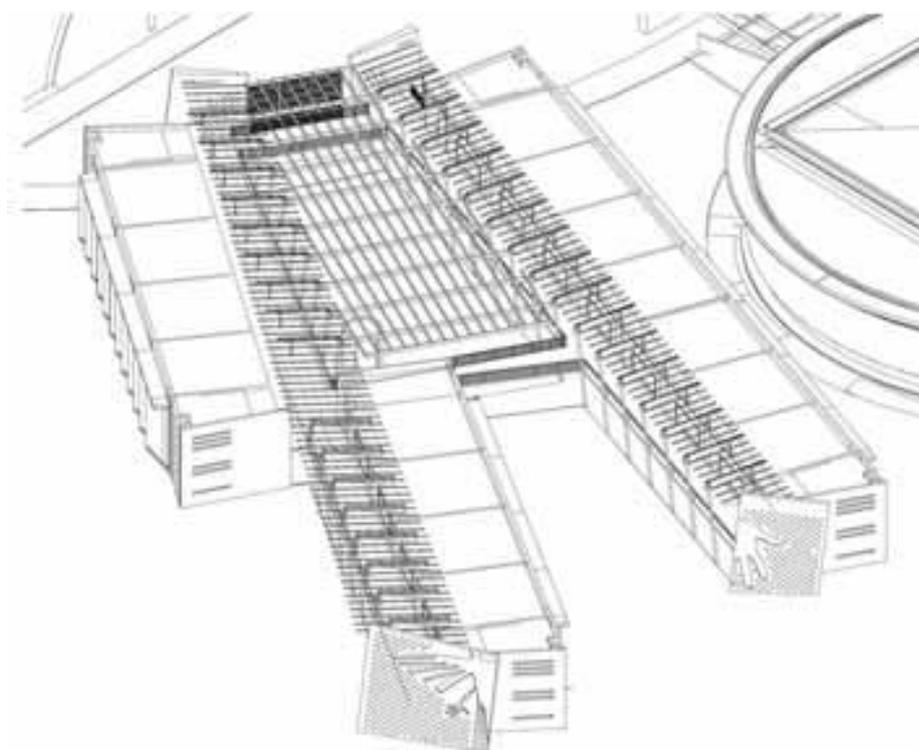


Figura 4: Perspectiva pabellón de aulas colegio Chuquicamata-Chile.  
FUENTE: Revista Nuevos Espacios Educativos 2003-2005, Reforma Educacional Chilena.

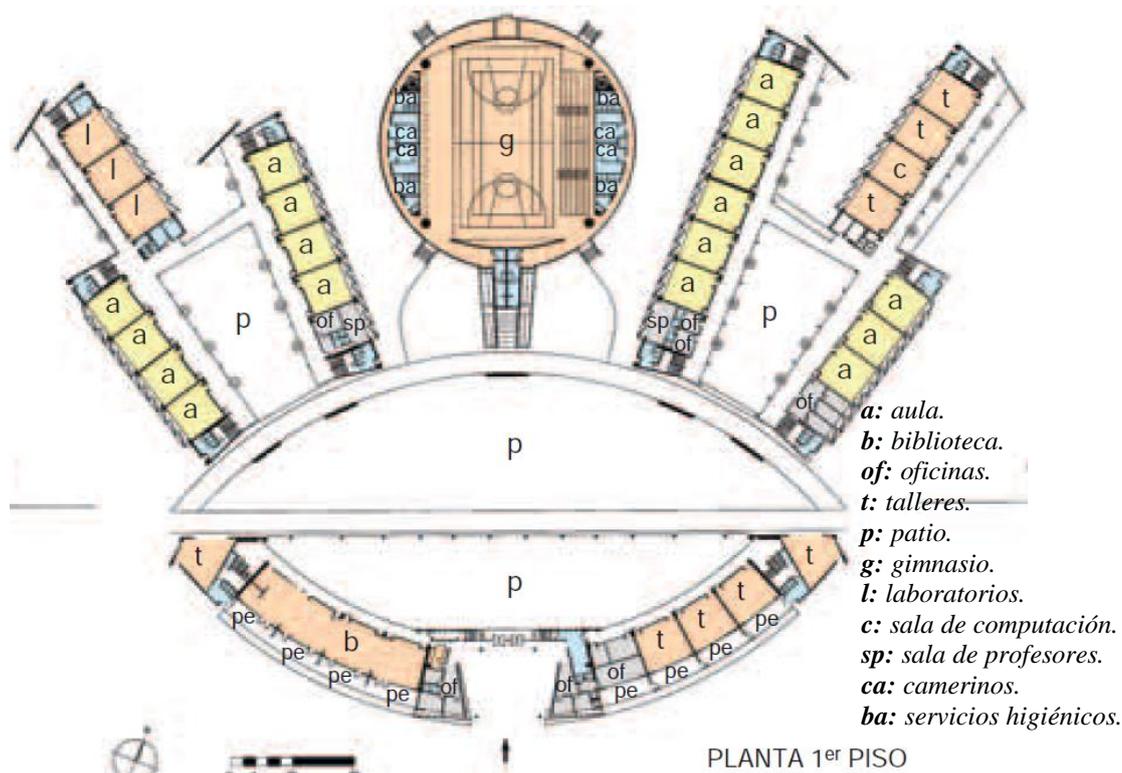


Figura 5: Distribución Primer nivel colegio Chuquicamata-Chile.  
 (Fuente: Revista Nuevos Espacios Educativos 2003-2005, Reforma Educacional Chilena.

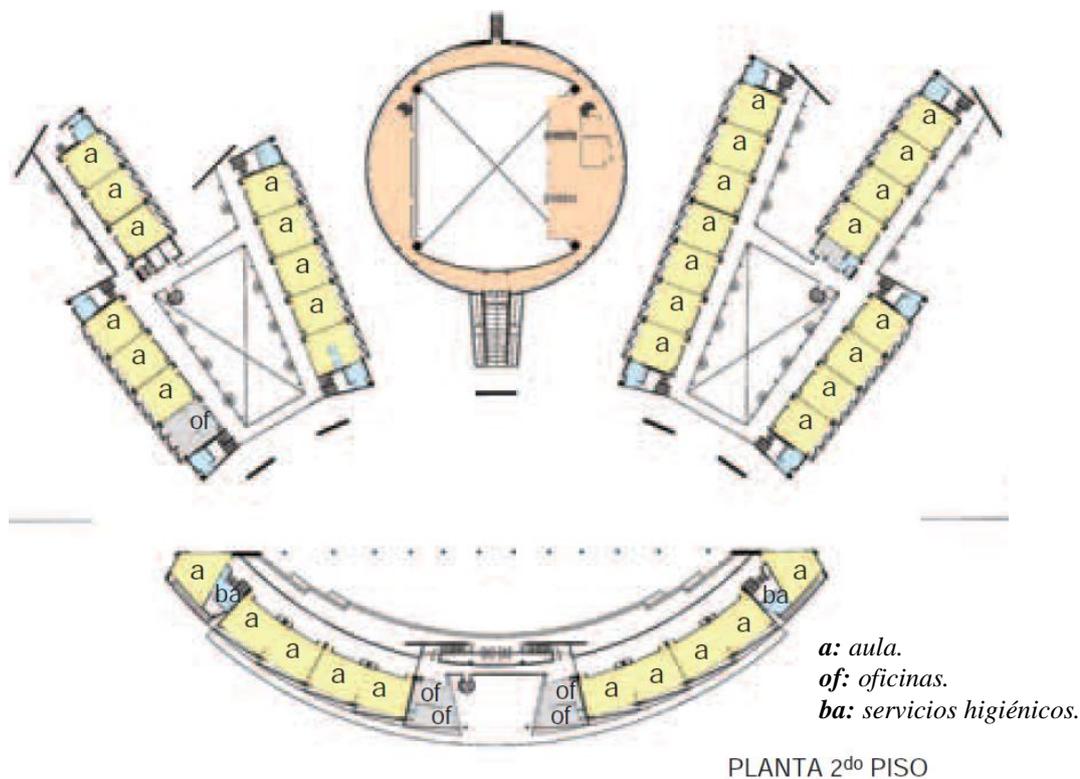


Figura 6: Distribución Segundo nivel colegio Chuquicamata-Chile.  
 Fuente: Revista Nuevos Espacios Educativos 2003-2005, Reforma Educacional Chilena.

Diversos espacios artísticos, ubicados en el interior del recinto, marcan un sello distintivo vinculando el edificio con la cultura local ancestral: “Los geoglifos son ideogramas que expresan creencias y mitos, mediante figuras abstractas de animales y humanos. Están vinculados a la historia, transmitiendo hitos y señales”, señala el arquitecto de la firma Gubbins Arquitectos, y agrega que la planta de toda la construcción, remite a una de esas figuras: “En el sistema geoglífico, la mano abierta representa el principio de la acción y la donación. Por eso, el partido general del establecimiento es un geoglifo de una mano abierta, generosa y protegida, que se extiende desde el oasis hacia el desierto, con un brazo vinculante con la ciudad; la palma central como lugar de encuentro y sus dedos alargados penetrando en el paisaje y la lejanía, La Plaza Mayor se inscribe en la palma de la mano, como plaza de la cultura y de las artes. Los barrios – Parvulario, Básico y Medio- con sus plazoletas, lugares de encuentro, calles y corredores, se abren al paisaje del desierto, inscritos en los dedos de la mano abierta”.

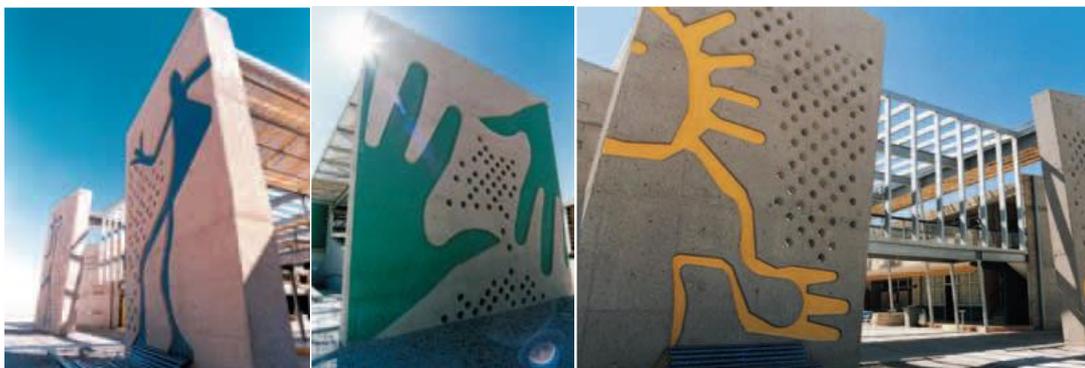


Figura 7: Geoglifos colegio Chuquicamata-Chile.

Fuente: Revista Nuevos Espacios Educativos 2003-2005, Reforma Educacional Chilena.

### 2.2.2.2 Referencia Nacional

#### 2.2.2.2.1 Implementación de aulas ecoeficientes caso Institución Educativa G.U.E.

##### Las Mercedes, Juliaca – Puno.



Figura 8: Acondicionamiento de aulas ecoeficientes en pasillo.  
Fuente: Manual Construcción Uso y Mantenimiento Ecolegios MINAM



Figura 9: Acondicionamiento de aulas ecoeficientes en aulas.  
Fuente: Manual Construcción Uso y Mantenimiento Ecolegios MINAM

La institución educativa Gran Unidad Educativa (GUE) Las Mercedes se encuentra ubicada en el Jr. Sandia cdra. 7 en el barrio de Santa Bárbara en Juliaca – Puno. Pertenece a la UGEL San Román – Juliaca. La escuela imparte educación básica regular secundaria a estudiantes hombres y mujeres en los turnos mañana, tarde y noche. Cuenta con 2492 estudiantes y 114 docentes. En el año 2011 el Comité Ambiental Escolar elaboró el Proyecto Educativo Ambiental de la institución educativa denominado: “El mundo en nuestras manos: uso y manejo ecoeficiente del agua y residuos sólidos en la I.E.S. GUE Las Mercedes de Juliaca en los años 2012 – 2013”

El presente caso detalla la implementación de aulas ecoeficientes diseñadas para ofrecer confort a los(as) estudiantes y docentes en climas fríos, como es el caso de la ciudad de Juliaca – Puno. De esta forma, se generan beneficios directos en la infraestructura, además de que se da la posibilidad de conocer tecnologías innovadoras capaces de mejorar las condiciones ambientales de aprendizaje.

Las actividades que se desarrollaron para implementar esta medida fueron:

- Un sistema de aislamiento térmico en techos y paredes.
- Pisos de madera.
- Calefacción solar.
- Vidrios dobles para aislar el frío y dar mayor acceso de luz natural.
- Sistema de renovación de aire con recuperación del calor y control del CO<sup>2</sup>.
- Se elaboraron manuales de construcción y mantenimiento de las aulas ecoeficientes.



Figura 10: Esquema del sistema de acondicionamiento  
Fuente: Manual Construcción Uso y Mantenimiento Ecologías MINAM

**2.2.3 Marco Normativo**

**2.2.3.1 Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma A. 040: Educación.**

- a) Según esta norma, se denomina edificación de uso educativo a toda construcción destinada a prestar servicios de capacitación y educación, y a sus actividades complementarias. Esta norma se complementa con las que dicta el Ministerio de Educación en concordancia con los objetivos y la Política Nacional de Educación.
- b) La Norma A. 040 considera a los siguientes tipos de edificaciones:

**Tabla 3: Tipos de Edificaciones Educativas.**

	Centro de Educación Básica Regular	Educación Inicial Educación Primaria Educación Secundaria	Cunas Jardines Cuna Jardín Educación Primaria Educación Secundaria
Centros de Educación Básica	Centro de Educación Básica Alternativa	Centro de Educación Básica Regular que enfatizan en la preparación para el trabajo y el desarrollo de capacidades empresariales. Centros Educativos para personas que tienen un tipo de discapacidad que dificulte un aprendizaje regular.	
Centros de Educación Superior	Centro de Educación Básica Especial	Centros Educativos para niños y adolescentes superdotados o con talentos específicos. Centros de Educación Técnico Productiva Centros de Educación Comunitaria. Universidades Institutos Superiores Centros Superiores Escuelas Superiores Militares y Policiales.	

FUENTE: Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)- Norma A. 040

- c) Los criterios a seguir en la ejecución de edificaciones de uso educativo son:
  - Idoneidad de los espacios al uso previsto
  - Las medidas del cuerpo humano en sus diferentes edades.
  - Cantidad, dimensiones y distribución del mobiliario necesario para cumplir con la función establecida
  - Flexibilidad para la organización de las actividades educativas, tanto individuales como grupales.

- d) Las edificaciones de uso educativo, se ubicarán en los lugares señalados en el Plan Urbano, y/o considerando lo siguiente:
- Acceso mediante vías que permitan el ingreso de vehículos para la atención de emergencias.
  - Posibilidad de uso por la comunidad.
  - Capacidad para obtener una dotación suficiente de servicios de energía y agua.
  - Necesidad de expansión futura.
  - Topografías con pendientes menores a 5%.
  - Bajo nivel de riesgo en términos de morfología del suelo, o posibilidad de ocurrencia de desastres naturales.
  - Impacto negativo del entorno en términos acústicos, respiratorios o de salubridad.
- e) El diseño arquitectónico de los centros educativos tiene como objetivo crear ambientes propicios para el proceso de aprendizaje, cumpliendo con los siguientes requisitos:
- Para la orientación y el asoleamiento, se tomará en cuenta el clima predominante, el viento predominante y el recorrido del sol en las diferentes estaciones, de manera de lograr que se maximice el confort.
  - El dimensionamiento de los espacios educativos estará basado en las medidas y proporciones del cuerpo humano en sus diferentes edades y en el mobiliario a emplearse.
  - La altura mínima será de 2.50 m
  - La ventilación en los recintos educativos debe ser permanente, alta y cruzada.

- El volumen de aire requerido dentro del aula será de 4.5 mt<sup>3</sup> de aire por alumno.
- La iluminación natural de los recintos educativos debe estar distribuida de manera uniforme.
- El área de vanos para iluminación deberá tener como mínimo el 20% de la superficie del recinto.
- La distancia entre la ventana única y la pared opuesta a ella será como máximo 2.5 veces la altura del recinto.
- La iluminación artificial deberá tener los siguientes niveles, según el uso al que será destinado

**Aulas** : 250 luxes

**Talleres** : 300 luxes

**Circulaciones** : 100 luxes

**Servicios higiénicos** : 75 luxes

- Las condiciones acústicas de los recintos educativos son:
    - Control de interferencias sonoras entre los distintos ambientes o recintos.  
(Separación de zonas tranquilas, de zonas ruidosas)
    - Aislamiento de ruidos recurrentes provenientes del exterior (Tráfico, lluvia, granizo).
    - Reducción de ruidos generados al interior del recinto (movimiento de mobiliario)
- f) Las circulaciones horizontales de uso obligado por los alumnos deben estar techadas.

- g) Para el cálculo de las salidas de emergencia, pasajes de circulación, ascensores y ancho y número de escaleras, el número de personas se calculará según lo siguiente:

<b>Auditorios</b>	: Según el número de asientos
<b>Salas de uso múltiple.</b>	: 1.0 mt <sup>2</sup> por persona
<b>Salas de clase</b>	: 1.5 mt <sup>2</sup> por persona
<b>Camarines, gimnasios</b>	: 4.0 mt <sup>2</sup> por persona
<b>Talleres, Laboratorios, Bibliotecas</b>	: 5.0 mt <sup>2</sup> por persona
<b>Ambientes de uso administrativo</b>	: 10.0 mt <sup>2</sup> por persona

- h) Las puertas de los recintos educativos deben abrir hacia afuera sin interrumpir el tránsito en los pasadizos de circulación.

La apertura se hará hacia el mismo sentido de la evacuación de emergencia.

El ancho mínimo del vano para puertas será de 1.00 m

Las puertas que abran hacia pasajes de circulación transversales deberán girar 180 grados.

Todo ambiente donde se realicen labores educativas con más de 40 personas deberá tener dos puertas distanciadas entre sí para fácil evacuación.

- i) Las escaleras de los centros educativos deben cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- El ancho mínimo será de 1.20 m. entre los paramentos que conforman la escalera.
- Deberán tener pasamanos a ambos lados.
- El cálculo del número y ancho de las escaleras se efectuará de acuerdo al número de ocupantes.

- Cada paso debe medir de 28 a 30 cm. Cada contrapaso debe medir de 16 a 17 cm.
  - El número máximo de contrapasos sin descanso será de 16.
- j) Los centros educativos deben contar con ambientes destinados a servicios higiénicos para uso de los alumnos, del personal docente, administrativo y del personal de servicio, debiendo contar con la siguiente dotación mínima de aparatos:

**Tabla 4: Dotación mínima de aparatos sanitarios.**

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

L=lavatorio, u=urinario, I=Inodoro

FUENTE: RNE-Norma A. 040

Los lavatorios y urinarios pueden sustituirse por aparatos de mampostería corridos recubiertos de material vidriado, a razón de 0.60 m por posición

Adicionalmente se deben proveer duchas en los locales educativos primarios y secundarios administrados por el estado a razón de 1 ducha cada 60 alumnos.

Deben proveerse servicios sanitarios para el personal docente, administrativo y de servicio, de acuerdo con lo establecido para oficinas.

### **2.2.3.2 Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma A. 120: accesibilidad para personas con discapacidad.**

Esta Norma establece condiciones y especificaciones técnicas para la elaboración de proyectos y ejecución de obras de edificación, y para la adecuación de las existentes donde sea posible, con el fin de hacerla accesibles a las personas con discapacidad. Su aplicación es obligatoria, para todas las edificaciones donde se presten servicios de atención al público, de propiedad pública o privada.

### 2.2.3.2.1 Rampas.

El ancho libre mínimo de una rampa será de 1.50 m y deberá mantener los siguientes rangos de pendientes máximas:

**Tabla 5: Medida de la Pendiente de una Rampa.**

Descripción	Pendiente (%)
Diferencias de nivel hasta 0.25m	12%
Diferencias de nivel hasta 0.26m hasta 0.75m	10%
Diferencias de nivel hasta 0.76m hasta 1.20m	8%
Diferencias de nivel hasta 1.20m hasta 1.80m	6%
Diferencias de nivel hasta 1.81m hasta 2.00m	4%
Diferencias de nivel mayores	2%

FUENTE: Normas técnicas para el diseño de locales de educación básica regular Primaria y Secundaria

- En la unión de tramos de diferente pendiente y en los cambios de dirección se deben colocar descansos intermedios de una longitud mínima de 1.50 m.
- Al inicio y al final de cada rampa debe haber un descanso de 1.50 m. de longitud como mínimo.
- Las rampas de longitud mayor de 3.00m, así como las escaleras, deberán tener parapetos o barandas en los lados libres y pasamanos en los lados confinados por paredes y deberán cumplir lo siguiente:
  - a) Los pasamanos, ya sean sobre parapetos o barandas, o adosados a paredes, estarán a una altura de 80cm, medida verticalmente desde la rampa o el borde de los pasos, según sea el caso.
  - b) Tendrá una sección uniforme y permitirá una fácil y segura sujeción, teniendo una separación de las paredes de 3.5cm como mínimo.
  - c) Serán continuos y se prolongaran horizontalmente 45 cm sobre los planos horizontales de arranque y entrega.
  - d) Cuando entre la rampa y la zona adyacente hay un desnivel igual o superior a 0.30m. se dispondrá de un elemento de protección longitudinal con una

altura no menor de 80 cm. Las barandas llevarán un elemento corrido horizontal de protección a 15 cm por encima del pavimento de la rampa o un sardinel de la misma dimensión.

#### 2.2.3.2.2 Ascensores

- Las dimensiones interiores mínimas de la cabina del ascensor, será de 1.20 m de ancho y 1.40 m de profundidad. Sin embargo deberá existir por lo menos uno, cuya cabina no mida menos de 1.50 m de ancho y 1.40 m de profundidad.
- Los pasamanos estarán a una altura de 80cm; tendrán una sección uniforme que permita una fácil y segura sujeción, y estarán separados por lo menos 5cm de la cara interior de la cabina.
- Las botoneras se ubicarán en cualquiera de las caras laterales de la cabina, entre 0.90 m y 1.35 m de altura. Todas las indicaciones de las botoneras deberán tener su equivalente en Braille.
- Las puertas de la cabina y del piso deben ser automáticas, y de un ancho mínimo de 0.90 m. con sensor de paso. Delante de las puertas deberá existir un espacio que permita el giro de una persona en silla de ruedas.
- En una de las jambas de la puerta deberá colocarse el número de piso en señal braille.
- Señales audibles deben ser ubicadas en los lugares de llamada para indicar cuando el elevador se encuentra en el piso de llamada.

#### 2.2.3.2.3 Dotación de sanitarios

##### Lavatorios:

- Debe instalarse adosados a la pared y soportar una carga vertical de 100kgs.
- El distanciamiento entre lavatorios será de 90 cm entre ejes.
- Deberá existir un espacio libre de 75cm x 1.20m al frente del lavatorio para la aproximación de una persona en silla de ruedas.

### Inodoros:

- El cubículo para inodoro tendrá dimensiones mínimas de 1.50m por 2.00m, con una puerta de ancho no menor a 90cm y barras de apoyo tubulares adecuadamente instaladas, como se muestra en la siguiente esquema:

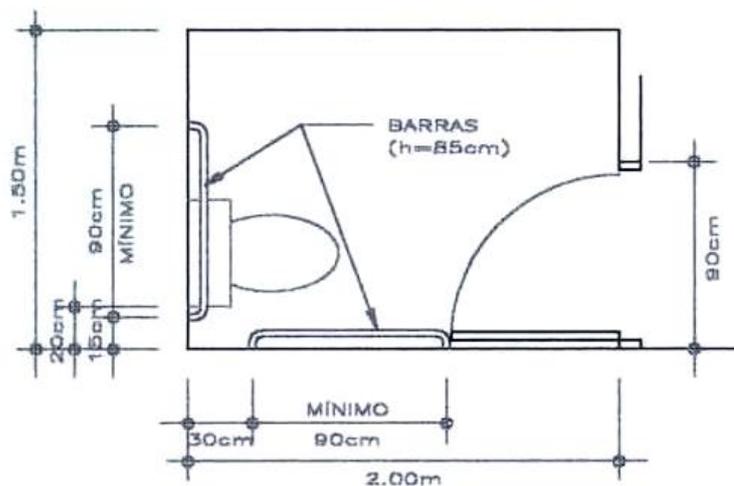


Figura 11: Dimensiones del cubículo de inodoro para personas con discapacidad.  
Fuente: RNE-Norma A. 120.

- Los inodoros se instalarán con la tapa del asiento entre 45 y 50cm sobre el nivel del piso.
- La papelera deberá ubicarse de modo que permita su fácil uso. No deberá utilizarse dispensadores que controlen el suministro.

### Urinarios:

- Los urinarios serán del tipo pesebre o colgados de la pared. Estarán provistos de un borde proyectado hacia el frente a no más de 40 cm de altura sobre el piso.
- Deberá existir un espacio libre de 75cm por 1.20m al frente del urinario para permitir la aproximación de una persona en silla de ruedas.
- Deberán instalarse barras de apoyos tubulares verticales, en ambos lados del urinario y a 30cm de su eje, fijados en la pared posterior, según la figura 11
- Se podrán instalar separadores, siempre que el espacio libre entre ellos sea mayor de 75 cm.

### 2.2.3.3 Normas técnicas para el diseño de locales de educación básica regular *Primaria y Secundaria*

#### 2.2.3.3.1 Criterios generales de Diseño.

- El diseño del local Educativo debe reflejar una arquitectura individualizada de carácter institucional. Procurará ambientes confortables, alegres y limpios que deben estar en relación con las dimensiones antropométricas de los alumnos y que contribuyan no sólo a facilitar la actividad docente, sino también a desarrollar en los alumnos hábitos de convivencia y de buena relación con el entorno educativo.
- La infraestructura donde se instale la Institución Educativa, debe ser de uso exclusivo y dispondrá de acceso(s) independiente(s) desde el exterior. No podrá utilizarse sótanos, garajes, azoteas o lugares similares, en los cuales no se asegure la habitabilidad del espacio.
- El ingreso y todos los ambientes deben ser diseñados considerando criterios de accesibilidad e inclusión, permitiendo el desplazamiento y la atención de las personas con discapacidad sin barreras arquitectónicas.
- Las aulas y todos los ambientes en general, deben ser lo suficientemente ventilados e iluminados con luz natural de acuerdo a las normas de confort correspondientes.
- Los ambientes educativos, aulas, laboratorio, Salón de usos múltiples (SUM), así como los respectivos Servicios Higiénicos (SS. HH.) de nivel Secundaria, podrán instalarse en edificaciones de hasta 3 niveles.
- El proyecto arquitectónico debe ser integral, previendo las futuras adaptaciones, modificaciones y/o ampliaciones, pudiendo llevarse a cabo la construcción por etapas.

- Deberá procurarse una buena integración de todos los espacios, evitando recorridos largos y creando una buena comunicación visual de todas las instalaciones.
- En el diseño de los proyectos se tendrá en cuenta su integración con el entorno físico, social, cultural y medioambiental; los materiales de la zona, la composición estética de la arquitectura local.
- Se recomienda la aplicación de criterios de arquitectura bioclimática y construcción sostenible, así como considerar el uso de energías renovables; a fin de preservar el medio ambiente y generar un ahorro energético.
- En el diseño de los espacios educativos se debe garantizar una buena orientación para conseguir un asoleamiento adecuado a la zona climática, que será estudiado en función de la situación geográfica.
- El diseño de los espacios debe ser adecuado a los requerimientos pedagógicos y ofrecer el máximo de posibilidades de adaptación y flexibilidad al uso del mobiliario, equipamiento y materiales educativos necesarios para su desarrollo.
- Para fines de lote normativo mínimo para Habilitaciones Urbanas, se deberá considerar 2000 m<sup>2</sup> como área de terreno para local educativo.

#### **2.2.3.3.2 Espacios exteriores**

- El diseño de espacios exteriores debe crear una atmósfera para estimular la observación, la investigación y la creatividad en el alumno.
- Los espacios exteriores deben estar diseñados de manera tal que consideren las características del entorno y las particularidades propias de la geografía, topografía y clima local. Los espacios exteriores deben constituirse en un lugar más de aprendizaje estrechamente vinculados con los espacios interiores.

- Dispondrán de las instalaciones correspondientes tales como drenajes, alumbrado, tomas de agua, señalizaciones, etc.
- La zona de acceso de vehículos, así como la del depósito de combustible estarán protegidas para evitar accidentes.
- Los desniveles del terreno, muros de contención o elementos peligrosos, cuando sean inevitables por la topografía del terreno, deberán estar debidamente protegidos y señalizados.
- Se debe en cada caso generar un espacio público en la zona de acceso, que caracterice al edificio, en donde se ubiquen los símbolos patrios y los del Ministerio de Educación, además de los símbolos representativos del propio establecimiento educativo.
- Se debe propiciar el tratamiento general con el buen uso de los elementos de la naturaleza, como el agua y la vegetación, buscando la integración de arquitectura y naturaleza de acuerdo a la zona geográfica.

#### **2.2.3.3.3 Ingresos y circulaciones.**

- Los ingresos a los locales educativos deben ser directos y pueden clasificarse en: Ingreso peatonal e Ingreso vehicular.
- El ingreso vehicular, debe ser independiente al del ingreso peatonal.
- Debe preverse frente a los ingresos, los elementos arquitectónicos de control que sean necesarios para el ordenamiento de la circulación, entrada y salida de los alumnos.
- Los accesos al local educativo para los alumnos deben darse preferiblemente por las calles de tráfico vehicular de menor intensidad por razones de seguridad; el acceso administrativo y público puede ser por la calle principal e independiente del de alumnos.

- Las zonas de acceso y el entorno al perímetro del local educativo, deben estar convenientemente iluminadas y señalizadas como zona educativa para garantizar su seguridad.
- Todo local educativo debe tener 2 sistemas de circulación; peatonal y vehicular, los cuales deben ser independientes, evitándose cruces entre ellos.
- Las veredas de circulación peatonal, deben diseñarse garantizando la existencia de un paso libre de cualquier obstáculo, deben responder al volumen y tipo de desplazamiento peatonal al que tienen que servir; el ancho mínimo de veredas principales deberá acomodar entre 4 a 6 personas una al lado de la otra (hora pico de mayor demanda).

**Tabla 6: Medidas de Tipos de Vereda.**

<b>Tipos de veredas</b>	<b>Ancho mínimo(metros)</b>
Veredas principales	2.40m
Veredas de Transito Regular	1.50m
Veredas de Servicio	0.60m

FUENTE: Normas técnicas para el diseño de locales de educación básica regular Primaria y Secundaria

Las veredas de tránsito regular tendrán un ancho mínimo de 1.50 m. de forma que permitan el tránsito de dos personas, una de ellas en silla de ruedas, y tendrán una altura libre de obstáculos de mínimo 2.10 m. El espacio de giro para una silla de ruedas será de mínimo 1.50 x 1.50 m.

#### 2.2.3.3.4 Patios y áreas libres

- Se debe considerar como mínimo 1 m<sup>2</sup> por alumno para secundaria.
- Debe procurarse mantener cualquier elemento que sea de interés en las actividades educativas o confort ambiental. (Árboles, etc.)
- El proyectista deberá estudiar el máximo aprovechamiento racional del lote, para facilitar los juegos de los alumnos, además de poder considerar en el diseño todos los espacios necesarios para futuras ampliaciones.

- En un sector estratégico del patio principal; deberá ubicarse el pedestal y el asta de bandera, de manera que no dificulte la circulación y sea visible desde todos los ángulos del mismo.
- Los sectores tranquilos como los patios o veredas, podrán ser tratados con bancas, jardineras, pérgolas, etc., para acondicionar actividades de tipo pasivo como estar, reuniones, etc.
- La concepción del diseño del patio o patios, debe ser dinámica, superando esquemas tipo claustro, planteándose actividades diversos, como juegos, gimnasia, deportes, actos culturales, patrióticos, reuniones, etc.

#### **2.2.3.3.5 Cercos**

- El cerco es básicamente un elemento arquitectónico de protección a las instalaciones de un local educativo; también cumple la función de control de permanencia en el local de los alumnos.
- El diseño de los cercos debe ser concebido de acuerdo a la función que cumple y puede proyectarse de material de construcción o de elementos vegetales, transparentes, opacos, mixtos, etc.
- Se recomienda que la altura del cerco sea 3.00 m. En caso de requerirse una altura mayor por medidas de seguridad, entonces sea alcanzada a través de elementos que no aumenten el peso y por ende la carga sísmica.

#### **2.2.3.3.6 Vegetación y jardines.**

- La vegetación además de ser utilizada como elemento decorativo, puede cumplir otras funciones en el diseño de locales educativos tales como:
  - a) Como elemento limitante de espacios exteriores
  - b) Como definidor de áreas sombreados y condicionando favorablemente zonas de micro-climas.

- c) Como defensa y ambientador de áreas que requieren protección de vientos, ruidos, sol, etc.
  - d) Como protección visual (árboles, setos espesos) para áreas que requieran privacidad con respecto al exterior.
  - e) Como protección contra la erosión de los terrenos en pendiente, sobre todo en climas lluviosos.
  - f) Como elemento básico para oxigenación y renovación del aire.
  - g) Como ambientación en los lugares de estar (jardineras con bancos, etc.)
- La cantidad mínima a considerar es de 0.5 m<sup>2</sup>/alumno.

#### **2.2.3.3.7 Áreas de recreación y áreas deportivas.**

- Las instalaciones de los locales educativos para las actividades de recreación, educación física y deportes, deben ubicarse de manera que también pueden ser utilizados por la comunidad, por lo que debe evitarse el cruce con actividades correspondientes a otras áreas curriculares.
- En el caso de Secundaria considerar mínimo una cancha de básquet de 600.00m<sup>2</sup> cuando tenga entre 35 y 349 alumnos; entre 350 y 524 alumnos, una cancha de fulbito de 800 m<sup>2</sup>; entre 525 y 699 alumnos, una cancha polideportiva de 1200m<sup>2</sup>; entre 700 y 874 alumnos considerar como mínimo una cancha polideportiva de 1500 m<sup>2</sup>, entre 875 y 1024 alumnos, una cancha polideportiva de 2000 m<sup>2</sup> o la combinación de una de 600 m<sup>2</sup> + otra de 1500 m<sup>2</sup>. Para mayores aforos, mínimo considerar la combinación de canchas polideportivas, que sumen más de 2500m<sup>2</sup>.
- Los criterios de diseño generales son los siguientes:
  - a) Las canchas de fulbito, básquet y vóley se orientarán preferentemente con el eje N-S y deberán contar con instalaciones de vestuarios y duchas así como con un depósito para material deportivo.

- b) Los ambientes de deportes (fútbol, atletismo y natación) estarán condicionados a la disponibilidad de las áreas e instalaciones necesarias, debiéndose consultar para tal efecto con las Normas del Instituto Peruano del Deporte y DIGESA en el caso de piscinas.

#### 2.2.3.4 *Parámetros urbanísticos.*

##### 2.2.3.4.1 **Altura de edificación**

- En la medida de lo posible la infraestructura del local escolar debe alcanzar su máximo desarrollo en la planta baja, dentro de los límites que imponen la medida del terreno disponible, la necesidad de espacios abiertos para el desarrollo y socialización del estudiante y la conveniencia económica de reducir circulaciones e instalaciones. El desarrollo en altura que cualquiera de estas condicionantes imponga, debe considerar los niveles máximos admisibles de acuerdo al nivel educativo presentados en la tabla N° 7 y la naturaleza de las distintas actividades pedagógicas (independientemente de las ordenanzas municipales). Los talleres y laboratorios, por ejemplo, deberán colocarse, en lo posible, en el primer nivel por economía de instalaciones y facilidad de abastecimiento, así como los ambientes pedagógicos de mayor demanda de uso y concentración de usuarios (biblioteca, auditorio, etc.) para asegurar la accesibilidad de todos los estudiantes a dichos espacios pedagógicos.

**Tabla 7: *Altura máxima tradicional en pisos.***

<b>Nivel Educativo</b>	<b>Zona Urbana</b>	<b>Zona Rural</b>	<b>Zona Rural Aislada</b>
Secundaria	03	02	01

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

- Excepcionalmente, los ambientes y servicios para Educación Secundaria podrían estar en niveles hasta una altura equivalente a un cuarto piso, privilegiando los tres primeros para ambientes pedagógicos básicos.

#### 2.2.3.4.2 Distancias mínimas:

##### **Respecto al límite del terreno:**

- Aulas de nivel primario o secundario: 3.00 m medidos desde la superficie exterior de los paramentos que conforma el espacio.

##### **Respecto a la distancia mínima entre edificaciones de un piso:**

- Si las puertas de dos pabellones de aulas se encuentran enfrentadas, será de 6.40m entre ejes, caso contrario podrá ser hasta 5.00 m. si se encuentran con la misma orientación, si esta tuviese una diferencia de 90°, la distancia mínima entre pabellones podrá ser de 4.5 m. Cuando tengan dos o tres niveles las edificaciones, entonces multiplicar por 1.5 o 2 respectivamente las distancias señaladas anteriormente.

#### 2.2.3.4.3 Lote normativo del terreno

Para fines de lote normativo mínimo para Habilitaciones Urbanas, se deberá considerar **2000 m<sup>2</sup>** como área de terreno para local educativo.

#### 2.2.3.5 *Parámetros bioclimáticos.*

##### 2.2.3.5.1 **Condiciones de confort y habitabilidad**

Hace referencia a aquellas condiciones y características necesarias en el diseño y especificación de los espacios del local escolar, que aseguren la comodidad básica de los usuarios y faciliten los procesos pedagógicos que en ellos se realizan. Se divide en factores de confort visual o lumínico, auditivo o acústico y térmico; seguridad y accesibilidad.

##### a) **Confort visual o lumínico**

##### **Niveles de iluminación**

Es fundamental determinar un adecuado nivel de confort visual, conociendo los requisitos lumínicos de los diferentes ambientes que comprenden los locales Educativos.

Parámetros como: función del ambiente e importancia de la labor a realizar, tipo de actividad que se va a desempeñar, edad promedio de los ocupantes, velocidad y/o exactitud requerida y la reflejancia del ambiente, ha establecido la conveniencia de determinar valores recomendados los que se determinan con un criterio estándar de colores neutros en paredes de reflejancia entre 30% y 60%, techos blancos con reflejancia mayores a 70%.

**Tabla 8: Condiciones de iluminación en locales educativos**

Principales Ambientes	Iluminancia Recomendada (Lux)	Iluminancia Mínima (Lux)
Aulas Comunes	300-500	250
Aulas de Dibujo	400	300
Laboratorios	400	300
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	
Salas de Cómputo	400	300
Ambientes Administrativos	300	250
Servicios Sanitarios y Vestíbulos	150	75
Circulación y pasillos	150	100

FUENTE: Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos elaborada por la OINFE (2008). Elaboración propia

La iluminación natural debe ser adecuada de acuerdo a la zona climática (según Norma EM.110).

La iluminación artificial debe ser homogénea y evitar rincones de sombra en los ambientes.

### **Iluminación Natural.**

Debemos de conocer las condiciones más favorables para usar la iluminación natural, evitando ambientes demasiados iluminados que ocasionen un resplandor

excesivamente molesto, o por el contrario escasez con niveles por debajo de lo recomendado, perjudicando el desempeño del estudiante.

Para realizar el cálculo básico se tendrá en cuenta la iluminancia exterior mínima, según cada Zona Climática y tener en cuenta las peores condiciones de cielo. (Para la zona 04 el área de vanos por área de piso será de 16%)

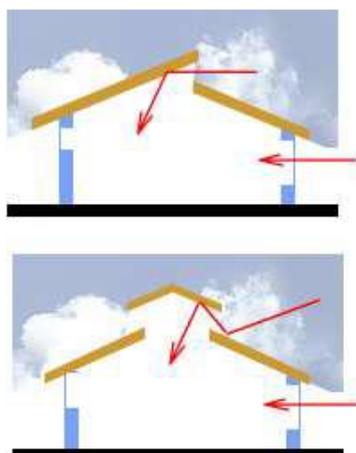


Figura 12: Criterios generales de iluminación natural.

Fuente: Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos elaborada por la OINFE (2008).

### **Iluminación artificial**

La calidad adecuada de iluminación es fundamental. El bajo nivel de iluminación provoca cansancio mental, permite la distracción, mala postura. Sin embargo, el exceso de luz no controlado genera deslumbramiento, reflejos molestos y fuertes contrastes.

En general, el tipo de iluminación artificial más conveniente es una iluminación difusa. Los tubos de fluorescente con difusores de lámina o rejilla constituyen el alumbrado más adecuado al proporcionar menos deslumbramiento y una iluminación más homogénea. Debe evitarse lámparas incandescentes, pues tienen un alto consumo y baja eficacia así como horas útiles reducidas.

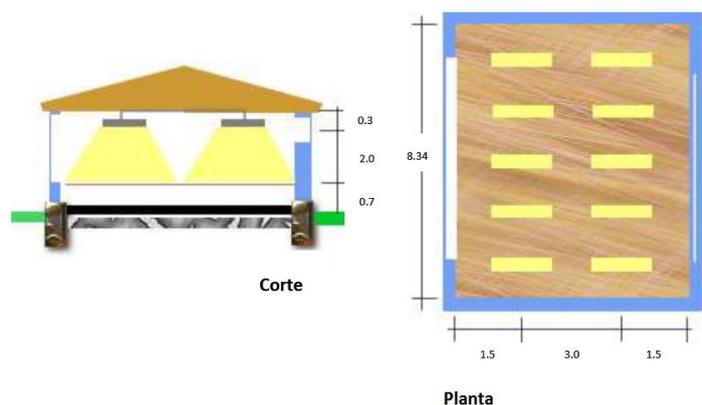


Figura 13: Distribución de luminarias en ambiente pedagógico  
Fuente: Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos elaborada por la OINFE (2008).

### **Colores: Importancia y recomendaciones**

La elección de los colores deberá responder principalmente a dos factores, al funcional y al psicológico (el aspecto estético se encuentra incluido aquí). En relación al factor funcional, se encuentra ligado al confort visual y térmico, en exteriores principalmente, dado que de acuerdo al color se reforzará o reducirá el confort visual, según la reflejancia de los rayos lumínicos al incidir sobre cualquier superficie, aumentando o disminuyendo el nivel de iluminación en estos ambientes. Con respecto al segundo factor, a continuación describimos algunos efectos psicológicos producidos por los colores, a tener en cuenta para seleccionar el más apropiado para los ambientes según las diversas funciones que cumplirán las edificaciones educativas:

- Los colores brillantes provocan sentimientos de confort, estímulo y serenidad, mientras los colores oscuros tienden a tener un efecto deprimente.
- Las fuentes de luz proveniente de colores cálidos (por reflexión) ayudan a reproducir bien los colores cálidos. Los objetos de colores cálidos son más agradables a la vista con luz cálida que con luz fría.
- Los colores claros y apagados (como los pasteles) son muy apropiados como colores de fondo, en contraste, los objetos deben tener colores con mayor grado de saturación.

- La sensación de color de un objeto depende del color de fondo y del efecto de la fuente de luz sobre su superficie.
- Los colores cálidos excitan el sistema nervioso y transmiten la sensación de que aumenta la temperatura. (Recomendado para los ambientes de las IE en climas fríos)
- Los ambientes físicamente fríos o calientes pueden atemperarse utilizando iluminación cálida o fría, respectivamente.
- La intensidad de un color será inversamente proporcional a la parte del campo visual normal que ocupe.
- El color puede influir en la apariencia espacial de una habitación, produciendo sensaciones de amplitud o estrechez.

### **Niveles de reflejancia**

En términos generales, los colores al interior de los ambientes A y C (aulas, laboratorios y talleres) deberán ser de tonos claros para contribuir con una mejor iluminación interior, dado que existirá una mejor reflejancia de la luz al incidir sobre las superficies. Se preferirán fondos de colores sólidos y que no produzcan brillo. Los marcos de las ventanas o aberturas deben contar con recubrimientos que garanticen una reflectividad o reflejancia superior al 80%. La ubicación e instalación de claraboyas o marquesinas debe garantizar que la fuente luminosa llegue en forma indirecta al campo de visión normal de cualquiera de los usuarios ubicados en sus puestos de trabajo. A continuación se dan algunas recomendaciones para los paramentos que conforman los ambientes interiores de las edificaciones educativas:

- **Techos:** la superficie de un techo o cielorraso debe ser lo más clara posible, con un factor de reflexión de 70 ó 75 % o superior (para las alternativas de color ver Cuadro N°10: Factor de reflexión según el tipo de acabado de la superficie),

porque entonces reflejará la luz de manera difusa, disipando la oscuridad y reduciendo los brillos de otras superficies. A ello se añade el ahorro en iluminación artificial.

- **Paredes y suelos:** las superficies de las paredes situadas a nivel de los ojos pueden provocar deslumbramiento (ver ítem. Deslumbramiento). Los colores pálidos con factores de reflexión del 50 al 75 % suelen ser adecuados para las paredes. Aunque las pinturas brillantes tienden a durar más tiempo que los colores mate, son más reflectantes. Por consiguiente, las paredes deberán tener un acabado mate o semi-brillante. Con mayor detalle, las paredes distintas pero no enfrentadas a aquellas en que se encuentren las aberturas o vanos: 50% a 70%; paredes donde se encuentren las aberturas o enfrentadas a éstas: 75% o superior

**Tabla 9: Factores de reflejancia para colores y tipos de acabados.**

Color	Factor de Reflexión	Material	Factor de Reflexión
Blanco	.70 - .85	Mortero claro	.35 - .55
Gris claro	.40-.50	Mortero oscuro	.20 - .30
Gris Oscuro	.10-.20	Hormigón claro	.30 - .50
Negro	.03-.07	Hormigón oscuro	.15 - .25
Crema	.50-.75	Arenisca clara	.30 - .40
Amarillo claro	.50-.75	Arenisca oscura	.15 - .25
Marron Claro	.30-.40	Ladrillo claro	.30 - .40
Marron oscuro	.10-.20	Ladrillo oscuro	.15 - .25
Rosado	.45-.55	Mármol blanco	.60 - .70
Rojo Claro	.30-.50	Granito	.15 - .25
Rojo Oscuro	.10-.25	Madera clara	.30 - .50
Vede Claro	.45-.65	Madera oscura	.10 - .25
Verde Oscuro	.10-.20	Aluminio mate	.55 - .60
Azul Claro	.40-.55	Aluminio brillante	.80 - .85
Azul Oscuro	.05-.15	Acero pulido	.55 - .65

FUENTE: Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos elaborada por la OINFE (2008). Elaboración propia

Los acabados de los suelos pueden ser de colores ligeramente más oscuros que las paredes y los techos para evitar brillos. El factor de reflexión de los suelos puede oscilar entre el 20 y el 25 % o 15% a 30%.

**Tabla 10: Factores de Reflexión de paramentos interiores.**

Elemento constructivo	%
Techo o cielorraso	70 - 75
Muros	50 - 70
Suelos	20 - 25
Mobiliarios	20-40

Fuente: Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos elaborada por la OINFE (2008). Elaboración propia

**b) Aislamiento acústico**

Es decir la capacidad de los muros, aberturas y tabiquería para impedir el paso del sonido del exterior hacia el interior del aula o viceversa. El aislamiento depende fundamentalmente del espesor de las paredes y de la densidad de las mismas, así como del cuidado de un perfecto ajuste de las aberturas, es decir evitando filtraciones, logrando la hermeticidad. Las rendijas por debajo de una puerta o en el perímetro de una ventana pueden echar por tierra el aislamiento de una gruesa pared de mampostería.

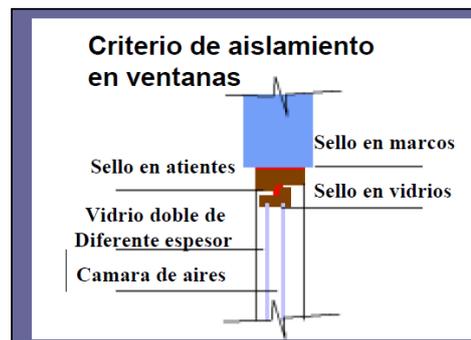


Figura 14: Criterios de Aislamiento acústico en puertas y ventanas.

Fuente: Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos elaborada por la OINFE (2008).

**Recomendaciones para el diseño en función de la Acústica**

Pasos a seguir en el Acondicionamiento Acústico de un local educativo.

- Selección del lugar a diseñar.
- Determinación de las posibles fuentes de ruido.
- Distribución de espacios.
- Diseño de aislamiento.
- Diseño del control de ruido.

- Diseño del tamaño y forma del local.
- Selección y distribución del material Absorbente y Reflectante.
- Supervisión de la construcción en relación a las juntas y otros acabados finales.
- Supervisión de la instalación de los materiales absorbentes y reflectantes.
- Inspección, verificación y medición final al concluir la obra.

**c) Confort térmico.**

El confort térmico, es en términos simples, la ausencia de incomodidad con respecto a la temperatura del ambiente.

Hace énfasis en la morfología y constitución de los edificios, como instrumentos moduladores del clima, y no contempla la utilización de equipos mecánicos especializados.

Se asume que la arquitectura del edificio debe ser un instrumento regulador del clima en su interior y no hace referencia, en este caso, a medios electromecánicos especializados para este fin. El confort térmico comprende dos aspectos básicos: la radiación solar y la ventilación.

El confort térmico se encuentra muy relacionado con el clima, por lo que es necesario un conocimiento cabal del entorno del futuro emplazamiento del local escolar, de acuerdo con las características de cada una de las 09 Zonas Climáticas del país.

El movimiento del aire se origina por la diferencia de presiones, la cual tiene dos fuentes: gradiente de temperaturas o efecto dinámico del viento al chocar contra la edificación.

**Vientos**

En la sierra es común la presencia de la brisa del valle, la cual sopla en el día desde las quebradas hacia cuesta arriba y de noche en sentido contrario.

### Ventilación

La ventilación natural, utilizada en combinación con el aislamiento, la masa térmica y las protecciones solares, pueden reducir o eliminar la necesidad del aire acondicionado en los espacios interiores. Para maximizar las oportunidades de ventilar naturalmente en los salones de clases deben asegurarse un irrestricto acceso a los vientos exteriores. La velocidad del aire en un ambiente está condicionada por la velocidad del viento incidente y de los campos de presión que se generan alrededor de la edificación, los cuales están determinados por la implantación y forma de la edificación, la permeabilidad de las fachadas y la distribución interior de los ambientes.

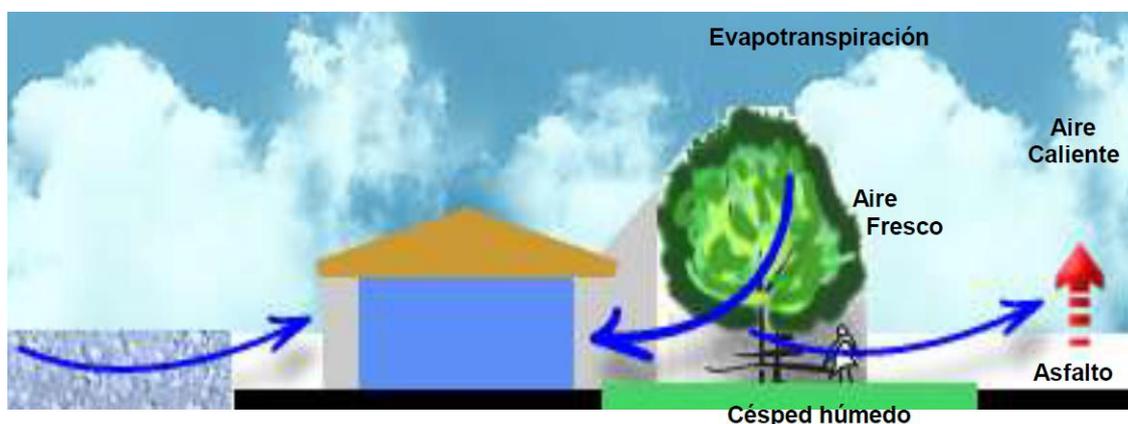


Figura 15: Esquema de ventilación.

Fuente: Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos elaborada por la OINFE (2008).

Para aprovechar eficientemente la ventilación natural, la edificación y los componentes constructivos deben orientarse convenientemente; también deben disponerse aberturas y ventanas que promuevan la ventilación cruzada en el interior de los ambientes. Algunas regiones presentan condiciones de viento y de temperatura del aire que permiten acondicionar los espacios de forma natural. Una apropiada respuesta arquitectónica debe tomar en cuenta además las características del terreno, el contexto urbano.

Las estrategias de diseño pueden resumirse entonces, en las siguientes recomendaciones:

- Adecuada implantación y forma de la edificación para producir mayor movimiento del aire alrededor y dentro de los ambientes.
- Utilización del paisajismo para canalizar el movimiento del aire.
- Ubicación y tamaños de vanos que estimulen la circulación y renovación del aire.
- Alta permeabilidad en las fachadas y en los cerramientos interiores.
- Ventilación cruzada, alta y constante

#### d) Renovación de aire

La renovación de aire mínima sugerida por razones de higiene sanitaria es:

Ambientes pedagógicos, área administrativa	6 veces por hora
Salas de cómputo	6 veces por hora
Servicios Higiénicos	6 veces por hora
Laboratorios y talleres (en general)	10 veces por hora

Se tiene que considerar que por la renovación de aire hay un enfriamiento que puede ser no deseado en climas fríos como el de la Sierra a partir de los 2500 msnm (zonas 3, 4, 5, 6), sin embargo es preferible en estos casos siquiera una renovación de aire por hora, dado que el objetivo es evitar las epidemias virales, además de renovar el O<sub>2</sub> (debe evitarse el aletargamiento y la somnolencia de los estudiantes debido a la falta de renovación de aire).

Como sugerencia práctica, cuando la ventilación es cruzada, multiplicar el volumen en m<sup>3</sup> del ambiente en estudio por el número de renovaciones de aire mínimas por hora, y se divide por la velocidad del viento en m/h, el resultado debe ser multiplicado por diez, con lo cual se obtiene el área de apertura de vano aproximada recomendable.

**Tabla 11: Renovaciones de aire para ambientes de permanencia y de trabajo.**

Tipo de Ambiente	Renovaciones por hora (# de veces)
Baños	
Públicos	10-15
En talleres	8- 0
En oficinas	5-8
Laboratorios y Talleres en general	10-15
Salas de Exposiciones	2.3
Bibliotecas, Archivos	4-8
Oficinas	4-8
Duchas, vestuarios	10-15
Comedores	5-10
Aulas	6-8
Teatro	
con prohibición de fumar	4-6
sin prohibición de fumar	5-8
Cocinas	
cocinas: h=2.5-3.5	15-25
Salas de actos	6-12
Salas de profesores	5-10

FUENTE: RNE- Norma EM.030.

La pureza del ambiente interior de los ambientes pedagógicos, se asegura mediante la combinación de la cantidad de volumen de aire necesario por estudiante y la renovación constante del mismo, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes. La ventilación en estos ambientes tiene por objeto además, disminuir la temperatura ambiente eliminando el calor producido por los usuarios y por el asoleamiento sobre techos y muros exteriores por medio de la circulación del aire, que a su vez depende de:

- La ubicación y dimensiones de las aberturas
- La dirección del viento predominante
- La temperatura del aire
- El efecto de la vegetación en los alrededores.

El número de renovaciones disminuye en climas fríos y aumenta en climas calurosos, sin embargo debe tenerse en cuenta que una persona requiere como mínimo 20.00 m<sup>3</sup> de aire renovado por hora.

#### **2.2.3.5.2 Condiciones bioclimáticas**

Las diversas zonificaciones y consideraciones climáticas de nuestro país están basadas en la norma EM.110 de Confort térmico y lumínico con eficiencia energética del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). En la “*Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos*” elaborado por la OINFE se señalan recomendaciones adicionales para la mejora de la propuesta arquitectónica.

Además, se deberá prever una adecuada ventilación y aprovechamiento del sol previsto en las normas EM 030, Instalación de ventilación; y EM 110, Confort térmico y lumínico con eficiencia energética, para evitar el uso de sistemas mecánicos para la climatización de espacios, pues demandan altos costos de mantenimiento y gasto de energía.

El confort ambiental dependerá del cómo se distribuyan y orienten los volúmenes del edificio educativo.

El estudio y conocimiento del entorno enriquecerá la propuesta arquitectónica optimizando los planteamientos y haciendo más eficiente el gasto energético. Para ello se debe obtener información sobre las características bioclimáticas del lugar de emplazamiento del proyecto, dichas características serán propias del lugar y propiciarán propuestas o manifestaciones arquitectónicas particulares de acuerdo al análisis de cada caso. Es necesario considerar los distintos parámetros climáticos que lo componen, los cuales son: temperatura, humedad, radiación solar, viento, nubosidad y pluviometría. Estos parámetros nos ayudan a entender el comportamiento del medio natural en que se ubica un proyecto de infraestructura educativa, de modo que nos permita saber qué

ventajas podemos aprovechar y de qué elementos climáticos se deben considerar. El porcentaje del piso destinado a ventilación en las aberturas de las paredes de los ambientes puede estar incluido en el área correspondiente a iluminación, siempre y cuando no disminuya la calidad e intensidad de iluminación mínima requerida.

Tener presente que según la OMS (Organización Mundial de la Salud) los ambientes pedagógicos deben tener un mínimo de dos horas de ganancia solar por razones higiénicas y de salubridad. Considerar que otros factores incidentes en el ambiente son la humedad, vientos, asoleamiento y lluvias.

Debe favorecerse el proceso de convección dentro de los ambientes pedagógicos: el aire frío se desplaza hacia las zonas más calientes. Tener presente que el aire caliente se eleva por ser más liviano que el aire frío, este último siempre debe ingresar al ambiente por la parte inferior, de manera que se produzca el efecto de convección y se facilite la circulación de aire en el ambiente.

Es conveniente no producir en el diseño de los ambientes rincones en las partes altas (sin salidas de aire adecuadas) que impidan la recirculación del aire caliente o viciado. La forma del ambiente debe hacer propicio el proceso de convección.

En los cuadros siguientes se muestran las características climáticas de acuerdo con la zona bioclimática, según información que figura en la norma EM.110 del RNE, así como también se presenta la ubicación de las provincias por zona climática y las recomendaciones arquitectónicas para el diseño de locales educativos atendiendo a las características de cada una de ellas, fruto del análisis u cruce de información de la norma nacional y la “*Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos*” elaborada por la OINFE (2008).

**Tabla 12: Ubicación de las provincias del departamento de Puno según la zona Bioclimática.**

Zona Bioclimática	1	2	3	4	5	6	7
Departamento	Desértico	Desértico	Interandino Bajo	Meso andino	Alto andino	Nevado	Ceja de Montaña
Puno			Sandia Yunguyo	Azángaro Carabaya Chucuto El Collao Huancané Lampa Melgar Moho Puno <b>San Román</b>	Azángaro Carabaya Chucuto El Collao Huancané Lampa Melgar Moho Puno	Carabaya Chucuto El Collao Huancané Puno Yunguyo	San Antonio de Putina Sandia

FUENTE: Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos” elaborada por la OINFE (2008). Elaboración propia

Teniendo en cuenta la clasificación de las nueve zonas bioclimáticas señaladas en la norma EM.110 y la “Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos” elaborada por la OINFE, se tiene las siguientes recomendaciones:

**Tabla 13: Parámetros bioclimáticos según Zona Bioclimática.**

Zona Climática	H aula (m)	Ventilación (% de área de piso)	Iluminación (% de área de piso)	Cubierta (%)	Recomendaciones arquitectónicas
Zona 04 Mesoandino (frío o boreal) Nivel de humedad 30%-50%	2.85 a 3.00	05 - 07	16 luminancia exterior 8500lm	40 -70	<p>Planta cerrada con patio, muros de espesor considerable. Este clima es típico de parte de nuestra serranía, se extiende por lo general, entre los 3000 y 4000 msnm. Se caracteriza por sus precipitaciones anuales promedio de 700 mm y sus temperaturas medias anuales de 12°C. Presenta veranos lluviosos e inviernos secos con fuertes heladas. Materiales de masa térmica alta, debe aprovecharse la radiación solar entre otras formas con una edificación compacta u orientación del eje del edificio Norte-Sur. Debe generarse propuestas de sistemas de acondicionamiento pasivo, así como espacios intermedios de amortiguamiento climático. Espacios exteriores orientados al Norte. Proteger vanos con parasoles. Uso de canaletas y aleros para protección de lluvias, zócalos exteriores protegidos de la humedad Ventanas bajas al sur parasoles verticales al Este y Oeste. Existe, requerimiento de, humedad. No se recomienda patios extensos por ser difíciles de controlar climáticamente. Volumen debe ser regular. Ventanas al Este-Oeste, ventilación mínima protegida de vientos.</p>

FUENTE: Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos elaborada por la OINFE (2008). Elaboración propia



Figura 16: Zona 04 Meso andino - respuesta arquitectónica.  
Fuente: Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos elaborada por la OINFE (2008).

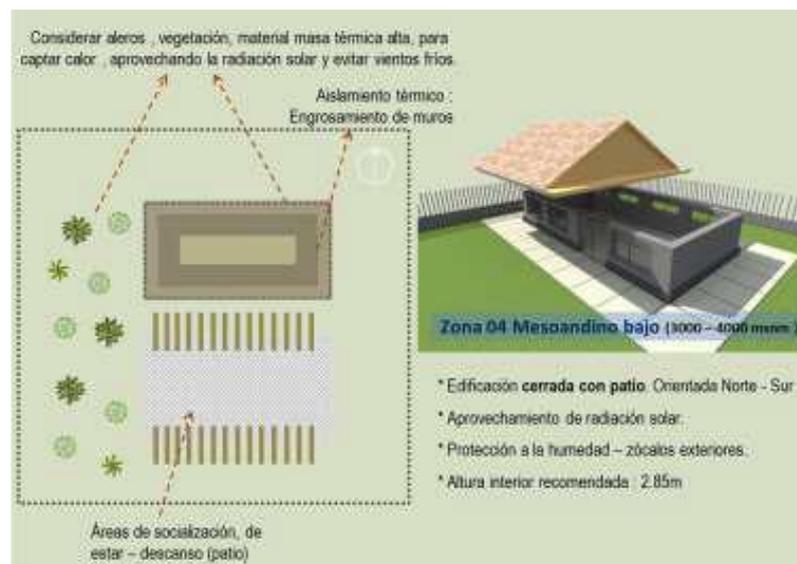


Figura 17: Esquema de respuesta- zona Bioclimática 04.  
Fuente: Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos elaborada por la OINFE (2008).

### 2.2.3.5.3 Criterios de diseño bioclimático con sistemas pasivos

Los elementos solares pasivos están constituidos por una superficie captadora formada por vidrios, materiales plásticos transparente y por una superficie de almacenaje formada por los muros, suelos y techos del edificio. Las superficies captadoras más habituales son las ventanas, atrios y lucernarios.

Si en el clima a diseñar necesitamos ganar calor, consideraremos los siguientes criterios:

Fuente: (RAYTER ARNAO, 2008)

#### a) Aislamiento

Tenemos varias formas para aislar la edificación para climas fríos usaremos la tierra como material aislante. La tierra por debajo de la profundidad a la que llegan las heladas tiene una temperatura constante de 13°C., la cual obviamente es más alta que la temperatura exterior. Si la edificación es subterránea rodeada de tierra, es como si estuviera en un clima de 13°C.

#### b) Sobre aislamiento

En este caso usaremos paredes, techos y el sobre cimiento serán con materiales que tengan bastante resistencia a la pérdida de calor. Si tenemos aire atrapado en el interior de dos muros, impediremos la conducción de calor. Otro material sería la lana de fibra de vidrio, el polietileno. Diremos finalmente que a mayor aislamiento tendremos menos pérdida de calor.



Figura 18: Esquema de diseño bioclimático - sistema pasivo de calentamiento - Sobre aislamiento.

Fuente: Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos elaborada por la OINFE (2008).

#### c) Utilización del sol indirectamente

Utilizamos accesorios de la edificación (nos referimos a los vidrios de las ventanas), para captar energía solar. Recordar el *efecto de invernadero*, el cual se aísla

durante la noche para reducir la pérdida de calor. Esto sucede porque el vidrio tiene la propiedad de ganar calor rápidamente, que el que se pierde al exterior.

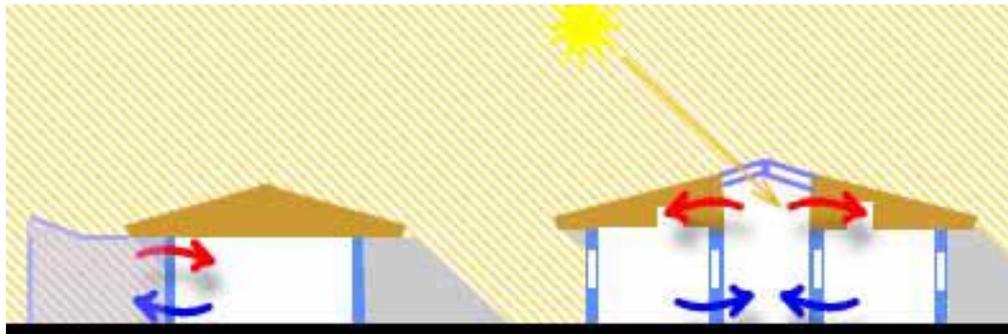


Figura 19: Sistema pasivo de calentamiento – Utilización del sol indirectamente.  
Fuente: Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos elaborada por la OINFE (2008).

## **2.2.4 Marco Histórico.**

### **2.2.4.1 Breve reseña histórica de la educación en el Perú.**

#### **2.2.4.1.1 Época incaica**

El Perú tiene una tradición de nobles esfuerzos educativos y laborales que hicieron posible el desarrollo en la época de la cultura preincaica e incaica y durante la colonia y el virreinato.

En el Imperio incaico no existían escuelas generalizadas. Los bienes culturales fundamentales eran transmitidos en la familia y en la comunidad de modo natural. Un tipo de educación superior debió impartirse en el Cuzco, en el llamado “Yachayhuasi” o casa del saber. Su acceso estaba restringido a la joven nobleza imperial y del sexo femenino, sólo las escogidas o “acllas” recibían instrucción sistemática. El Amauta era el “verdadero científico”, profesional del conocimiento, director de la investigación y de la acción. Él no sólo era dueño del acervo de verdades que se conservaba en la comunidad y se transmitía, como una herencia cultural, de unas generaciones a otras, si no, era también inventor, creador. El desarrollo del imperio incaico no solo se debió a la importancia de la educación sino también a la ética, (“no robarás, no mentirás, no seas perezoso”). Podemos ver, como el intelecto, el trabajo y la ética fueron elementos indispensables para el notable desarrollo de uno de los mayores imperios en el mundo antiguo. Sin embargo, existía una diferenciación de clases beneficiando a las clases nobles.

#### **2.2.4.1.2 Época colonial**

El Estado Iglesia español, fue el gran actor de la conquista y la colonización, justificándose en los valores espirituales, y que estos valores exigían la integración humana entre españoles y nativos. Las órdenes religiosas de los dominicos, de los

franciscanos, y de los jesuitas, que realizaron la tarea educativa a los niveles primario, secundario y técnico, influyendo así en toda la sociedad.

Uno de los más notables aspectos del esfuerzo colonial en muchas partes de Latinoamérica fue la tremenda cantidad de energía y fondos gastados en el establecimiento de escuelas – desde escuelas para infantes hasta universidades. En muchas instancias estas escuelas estaban especialmente interesadas en las poblaciones de mestizos nativos. En algunos casos las escuelas eran exclusivamente para europeos. En algunas áreas las escuelas eran primariamente para adiestrar miembros del clero, en otras, el propósito educacional era más amplio.

#### **2.2.4.1.3 Época republicana**

A comienzos de la era republicana en el Perú, el interés por la educación pública se hace patente a través de las Constituciones del Estado y de la Organización Ministerial. La Constitución de 1823 señala que, el Congreso dictará “todo lo necesario para la instrucción pública por medio de planes fijos, e instituciones convenientes a la conservación y progreso de la fuerza intelectual y estímulo de los que se dedicaren a la carrera de las letras”; asimismo, agrega que «la instrucción es una necesidad común, y la República la debe igualmente a todos sus individuos». A partir de entonces, las normas educativas tomaron una clara orientación democrática.

Sin embargo, el Estado tuvo serias limitaciones de orden político y económico para impartir la enseñanza pública, complementando la norma en la Constitución de 1828, cuando se le atribuye una mayor importancia a la educación, al señalar que eran atribuciones del Congreso proponer “Los Planes Generales de Educación e Instrucción Pública, y promover el adelantamiento de las artes y ciencias” cuya ejecución supervisarían las Juntas Departamentales.

Algo muy importante que no puede dejar de mencionarse es que, en la Constitución de 1828, el Estado asume la responsabilidad de garantizar: “La Instrucción Primaria gratuita a todos los ciudadanos, la de los establecimientos en que se enseñan las ciencias, literatura y artes; la inviolabilidad de las propiedades intelectuales y los establecimientos de piedad y beneficencia”.

En 1833, durante el proceso de consolidación de Educación Primaria, fue creado el Departamento de Instrucción, incrementándose el número de planteles. Precisamente Gamarra en su segundo gobierno (1840) fundó la Dirección de Educación Primaria como órgano normativo encargado de preparar los planes y programas, así como buscar la aplicación de un método único en la enseñanza.

Los niveles educativos de aquella época en el Perú, estuvieron definidos por la Educación Primaria o Elemental y la Educación Superior. La primera se dio mediante las Escuelas Lancasterianas gratuitas, teóricamente con sustento legal democrático, más en la práctica predominaba la instrucción colonial, es decir la educación como un privilegio de casta en el que se marginaba al esclavo negro y al indio.

La Educación Superior se impartía en las universidades y colegios mayores. Las Universidades según Valcárcel eran centros donde se obtenía un título después de haber recibido muy poca instrucción, mientras que los Colegios Mayores eran calificados como Centros de Actividad Educativa. Funcionaban cinco Universidades: “San Marcos de Lima, San Cristóbal de Huamanga en Ayacucho, San Antonio de Abad en el Cusco, Santo Tomás y Santa Rosa de Trujillo y San Agustín de Arequipa”.

Entre los antiguos Colegios Mayores de “San Carlos”, “San Fernando” y el de la “Independencia” se impartían enseñanzas de tipo universitario en los campos de filosofía, derecho y medicina. Se dice que fueron los planteles más efectivos en la vida cultural del Perú.

El protector San Martín pretendió crear una Escuela Normal de Mujeres, pero el Libertador Bolívar y su Consejo de Gobierno fundan los Gineceos del Cusco y Lima. El nacimiento de la Escuela Normal Femenina se dio en 1863 durante el gobierno de Santa Cruz.

La educación femenina se caracterizó por ser eminentemente doméstica, moral y patriótica y de tipo memorista. Su finalidad principal fue formar esposas modelo que fueran el sostén social de la familia. Los planes y programas de estudio diferían según la escala de clase. La educación comenzaba en las escuelas de primeras letras y concluía en los colegios de educandas. Las mujeres no tenían acceso a las Universidades ni a los Colegios Mayores.

### **Ramón Castilla y la Educación (1850)**

En la historia de la educación peruana, Castilla contribuyó decisivamente a la enseñanza pública y a su organización administrativa a través de la promulgación de su **Reglamento de Instrucción** de 1850.

El Reglamento de Instrucción, catalogado como la primera Ley de Instrucción Pública, previa aprobación del Congreso, fue titulado Reglamento de Instrucción Pública para las Escuelas y Colegios de la República. Consta de 10 capítulos y 67 artículos donde se aborda la clasificación de los planteles, se norma el funcionamiento de las escuelas, colegios y universidades, así como el régimen de política educativa, las directrices sobre la enseñanza pública y privada, régimen del profesorado, presupuesto educativo y atribuciones del Estado en la marcha de la educación nacional.

La Educación se dividía en pública y privada.

La Pública comprendía tres grados: primaria en las escuelas, secundaria en los colegios y superior en los Colegios Mayores y Universidades. La Primaria se impartía en dos ciclos en las escuelas de primer y segundo orden. La Secundaria se estudiaba en los

Colegios Menores y Mayores. Los Colegios Mayores estuvieron considerados como una antesala de la Universidad.

En el segundo gobierno de Don Ramón Castilla se promulgó el Reglamento Liberal apoyado por un grupo de liberales, entre los que se encontraba Sebastián Lorente. Este dispositivo mantiene la división tripartita de la educación: Popular, impartida en las escuelas, la Media en los colegios y la Especial impartida en las universidades, escuelas e institutos profesionales. Dentro del género de la Educación Especial, paralelamente a las universidades pero en rango menor, estaban las Escuelas e Institutos cuyo fin era el cultivo de la “Educación científica de algunas profesiones”. Condición indispensable para el ingreso a estos centros era haber concluido la instrucción popular y la instrucción media.

En 1876, el Presidente Manuel Pardo, promulga un Reglamento General de Instrucción (18-03-1876), manteniéndose la división tripartita: Primaria, Media y Superior. La educación primaria comprendía tres grados. En dicho Reglamento se establecen ciertas ordenanzas sobre las características que debían poseer los edificios escolares, se propone la formación de las Bibliotecas populares y la circulación gratuita entre los docentes del periódico “Educador Popular”. La Media, por su parte, comprendía dos grados, el primero de cuatro años y el segundo de dos años. La educación superior comprendía además de las universidades, cuatro Institutos Especiales: Escuela de Ingenieros Civiles y de Minas, Escuela Superior de Agricultura, Escuela Naval y Escuela Especial de Artillería y Estado Mayor, dependiendo las dos primeras del Ministerio de Instrucción y las otras dos del Ministerio de Guerra y Marina. En los centros de Educación Superior sólo estuvo permitido el ingreso de Bachilleres y Licenciados.

En 1895, el Presidente de la República Nicolás de Piérola nombró una comisión que redactara el Proyecto de Ley Orgánica de Instrucción, el que dio como resultado la

Ley Orgánica de Instrucción, promulgado por el Presidente Eduardo L. Romaña en 1901. De esta Ley se desprende, la enseñanza dividida en Primera, Segunda y Superior. Impartiéndose la Primera en Escuelas de primer y segundo grado, la Segunda en los Colegios, Liceos y la Superior en las Universidades e Institutos Superiores.

En los colegios de secundaria enseñaban “las materias que sirvan para las funciones generales de la vida social” con una duración de seis años. Asimismo, la Ley declara la “enseñanza libre”, es decir declara la posibilidad de que cualquier persona que reuniese las condiciones de moralidad y capacidad suficientes, podía “abrir al público un establecimiento de segunda enseñanza, con internado o sin él”.

La Educación Superior, era impartida libremente en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y en las Universidades de Cusco, Trujillo y Arequipa, bajo el control del Consejo Superior de Instrucción.

Durante el primer período de gobierno de don José Pardo (1904-1908), su política considera a la educación como un elemento de mejoramiento ciudadano indispensable para todo programa de gobierno constructivo. Bajo este lineamiento se consideró urgente la reforma total de la educación y un incremento preferente de la primaria, porque las deficiencias de ella traían consecuencias negativas para los otros grados. Resolver el problema de la educación elemental era, contribuir a la solución de un tema nacional como el mejoramiento de la vida del pueblo. Paralelamente la influencia de su gestión se hacía patente en la educación laboral, normal, secundaria y superior. En un discurso de clausura universitaria, Pardo manifestó que “la prosperidad, la fuerza, el porvenir en suma de la República, requieren que el Estado desarrolle totalmente la educación nacional”.

El 1º de abril de 1941 fue promulgado por el Presidente Manuel Prado, otro dispositivo llamado “Ley Orgánica de Educación Pública” cuya estructura contempla dos

secciones: I) La Educación Primaria, Secundaria, Técnica y Normal, y II) La Enseñanza Superior.

Generalmente se impartía educación inicial en los jardines de la infancia o en secciones de las escuelas primarias. La primaria común, tenía una duración de seis años y era gratuita y obligatoria, funcionaban cinco tipos de escuelas: Rural, de Comunidad, Ambulante, para la educación del habitante de la selva, Escuela-Hogar y Escuela urbana. Existía además la Educación de Adultos.

La Educación Secundaria, duraba cinco años y comprendía conocimientos generales y otros de carácter técnico aplicado a las regiones correspondientes. La Educación Técnica se orientó a formar “los técnicos requeridos para la vida económica del país, sobre la base de la cultura general, y les infundía la conciencia de la función social que les incumbe”; comprendía la primaria, secundaria y técnica para los obreros.

La Educación Normal, tuvo por fin “formar el personal docente y administrativo para la educación infantil, la primaria y la secundaria”.

También la Ley de 1941 contempló una Educación Especial para deficientes mentales o de los sentidos, buscando “su adaptación al medio social y se impartía por médicos y profesores especializados”.

1950 en el gobierno de Manuel A. Odría, tuvo una gran significación para el ámbito de la educación: demostró que, material y económicamente, el Estado puede responder a las exigencias populares. El Plan de Educación Nacional consideró de primer orden, dentro de su política educativa, la construcción inmediata de colegios e institutos superiores. La originalidad mayor del gobierno en este aspecto fue la construcción de las llamadas grandes unidades escolares (GUE), una especie de micro fabricas educativas que incluían, además del quinto y sexto años de primaria, una educación secundaria diversificada según las aptitudes o posibilidades de los educandos.

La educación secundaria en las grandes unidades escolares no fue totalmente de índole humanística preparatoria para la universidad. Proporcionaba, además, la posibilidad de optar por una educación secundaria técnica industrial, comercial o agropecuaria, del mismo nivel que la llamada secundaria común.

Con estos nuevos locales se cambió el concepto de la estructura educativa imperante hasta ese entonces, en cuanto a infraestructura y a la división de los años de estudios y su diversificación en varios tipos de estudios secundarios según la vocación y los recursos del alumno.

### **La estructura del sistema educativo según D.L. 19326**

La Ley General de Educación asignó al sistema una estructura dividida en niveles, ciclos y grados de estudios que permitieran asegurar la variedad necesaria de posibilidades formativas en el orden humano y profesional, esto es:

<b>Niveles</b>	<b>Modalidades</b>	<b>Ciclos</b>
Educación Inicial		
Educación Básica - Regular		I, II y III
• Laboral		
• Educación Especial		
• Calificación Profesional extraordinaria		
Educación Superior	- Regular	I, II y III
• Profesional para jóvenes y adultos fuera del sistema regular		

Los tres niveles tenían su fundamento en los diferentes estadios de la formación personal del hombre. La educación inicial, orientada a la atención del niño desde sus primeros años con fines de contribuir a su desarrollo integral capacitando a la población, especialmente a la familia, para que le proporcione, durante sus primeros años, los estímulos y experiencias indispensables para el desarrollo de sus potencialidades; la

Educación Básica orientada a la ampliación del servicio educativo a la mayoría de la población peruana con fines de capacitación suficiente para el trabajo y la vida ciudadana; este nivel a su vez estuvo dividido en tres ciclos de 4, 2 y 3 grados respectivamente que atendía a tres criterios fundamentales:

La maduración psicológica de los educandos, la progresión de su aprendizaje y la necesidad de dotarlos, en cada uno de los ciclos de un bagaje mínimo de conocimientos y habilidades que les permita valerse por sí mismos. La Educación Superior fue optativa y definitivamente especializada con carácter científico y profesional dividido en tres ciclos: el primer ciclo que conduce al Bachillerato profesional, el segundo ciclo conducente a la Licenciatura, Maestría y también a otros títulos y certificaciones especiales; y el tercer ciclo conducente al Doctorado.

#### **Quinquenio de la Educación: 1980-1985**

A partir de 1980, se inicia el llamado quinquenio de la educación peruana, con el gobierno del Arquitecto Fernando Belaunde Terry, quien otorgó, con una concepción diferente al de la Reforma Educativa, especial prioridad a la problemática educativa.

La principal característica del quinquenio de la educación es: la reestructuración del sistema educativo, concordante con la Ley General de Educación N° 23384, (Ver Documentos Complementarios) donde se consideran las necesidades del desarrollo integral del docente del país.

En el marco de esta ley, los niveles y modalidades educativos establecidos comprende:

- a) La Educación formal, impartida en forma escolarizada y no escolarizada.
- b) La Educación No Formal, caracterizada por el autoaprendizaje y por la acción de diversos agentes educativos tales como la familia, la comunidad, el centro de trabajo, las agrupaciones políticas, religiosas, culturales y los medios de comunicación social.

Los niveles del Sistema Educativo considerados en esta etapa son:

- Primer Nivel: Educación Inicial
- Segundo Nivel: Educación Primaria
- Tercer Nivel: Educación Secundaria

Cuarto Nivel: Educación Superior Las modalidades educativas son:

- De menores
- De adultos
- Especial
- Ocupacional
- A distancia

## CAPITULO III

### 3 MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 METODOLOGÍA DE ESTUDIO

##### 3.1.1 Tipo de investigación.

El tipo de investigación empleada es de tipo deductivo (de lo general a lo particular), además de ser analítico-sintético en razón a que el análisis que se realiza, a la información obtenida, se sintetiza para el planteamiento posterior de la propuesta arquitectónica.

##### 3.1.2 Población y Muestra.

###### 3.1.2.1 Población.

Para el planteamiento de la propuesta se considera la población en edad escolar de la ciudad de Juliaca.

###### 3.1.2.2 Muestra.

Se toma como muestra a los estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Politécnico Regional “Los Andes” de la Ciudad de Juliaca.

##### 3.1.3 Técnicas e Instrumentos de Investigación

Como instrumentos de la presente investigación se utiliza datos estadísticos del: INEI (Censos desarrollados en el Departamento de Puno), datos de ESCALE, entre otros. Y como técnicas se usa: la Observación, las encuestas, las entrevistas y visitas a la Institución Educativa Secundaria Politécnico Regional “Los Andes” de la Ciudad de Juliaca.

##### 3.1.4 Técnicas de Recolección de las Información

Se realiza mediante datos estadísticos obtenidos del INEI, ESCALE, bibliografías relacionadas con el tema de estudio, entrevistas directas con la población estudiantil de

dicha Institución; utilizando como instrumentos Recolección: Fotografías, Encuestas, Cuadros, Esquemas y Planos.

### **3.1.5 Diseño metodológico.**

#### ***3.1.5.1 Técnicas para el procesamiento de la Información***

Para comprender el proceso de la investigación, se sigue el desarrollo del siguiente esquema metodológico y está dividido por capítulos:

#### ***CAPITULO I: INTRODUCCIÓN***

En este Capítulo es donde se da la identificación del problema, así como también la descripción de los antecedentes, la justificación del problema; y por consiguiente se llega a determinar los objetivos e hipótesis del tema de investigación.

#### ***CAPITULO II: REVISIÓN DE LITERATURA***

Trata sobre la recopilación y el análisis de la información que se obtiene de distintos medios y fuentes bibliográficas, para su posterior análisis e síntesis, y la aplicación en la propuesta arquitectónica, tales como: conceptos, referencias, normas, reglamentos y parámetros.

#### ***CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS***

Este capítulo trata de la descripción de la metodología utilizada para la ejecución de la presente tesis.

#### ***CAPITULO IV: RESULTADO Y DISCUSIÓN***

Es la etapa donde, después del análisis e interpretación de la información, se hace la síntesis donde se da a conocer la formulación de la propuesta arquitectónica; que se basa en los parámetros del proceso de diseño arquitectónico:

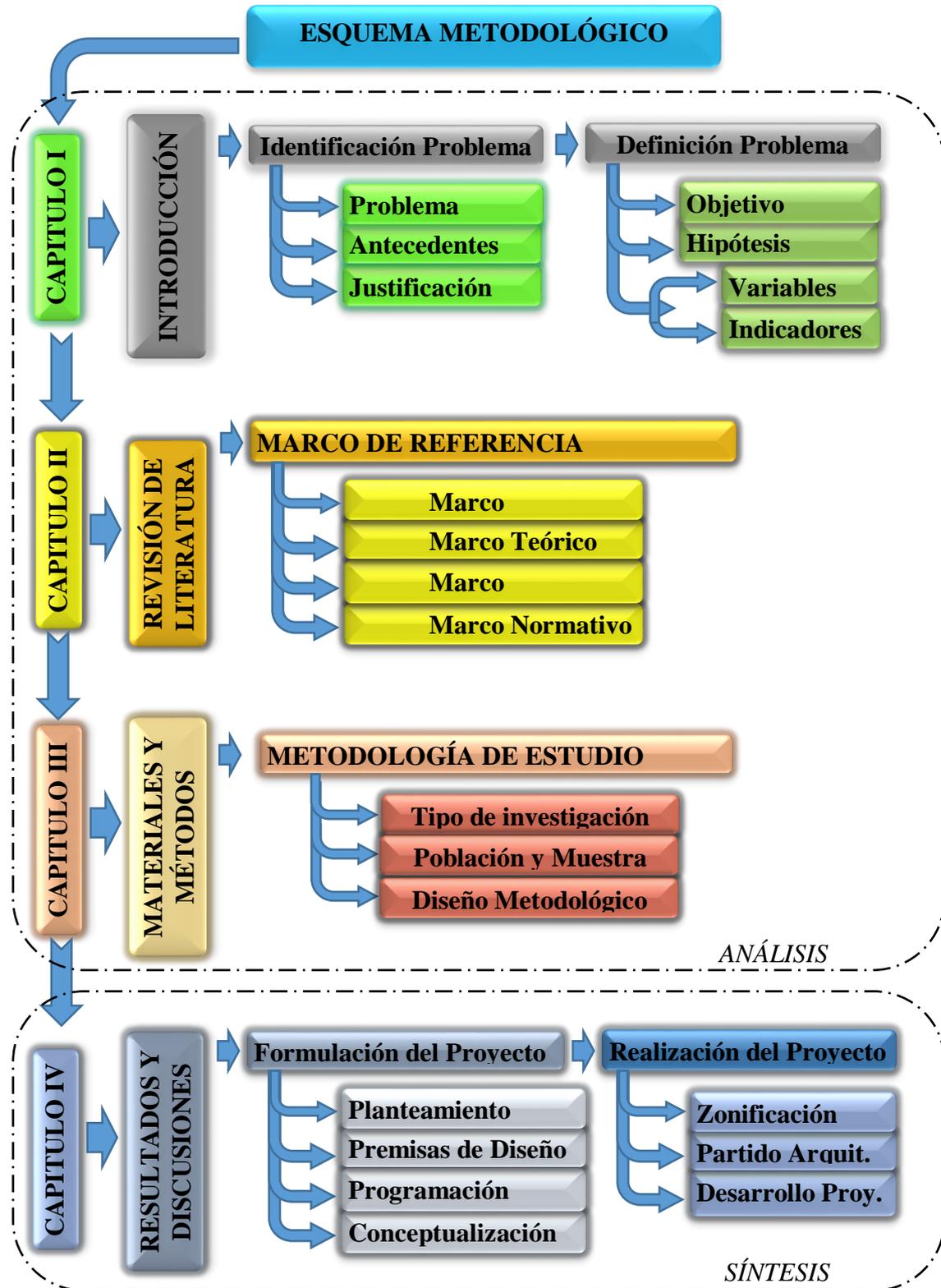


Figura 20: Esquema Metodológico.

Fuente: Elaboración propia.

## CAPITULO IV

### 4 RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 4.1 MARCO REAL

##### 4.1.1 A Nivel de la Región

##### 4.1.1.1 Aspectos físico geográficos.

##### 4.1.1.1.1 Ubicación geográfica

La Región Puno se encuentra localizado en la sierra del sureste Peruano en la Meseta del Collao, entre las coordenadas  $13^{\circ}00'00''$  y  $17^{\circ}17'30''$  de latitud sur y los  $71^{\circ}06'57''$  y  $68^{\circ}48'46''$  de longitud oeste del meridiano de Greenwich, Según el INEI. Las ciudades, pueblos y comunidades de la región Puno se encuentran entre 3 812 a 5 500 m.s.n.m., en la ceja y selva alta entre 4 200 a 500 m.s.n.m. Cabe mencionar que la ciudad capital de la región está ubicada a orillas del Lago Titicaca, con una Altitud de 3 820 m.s.n.m.

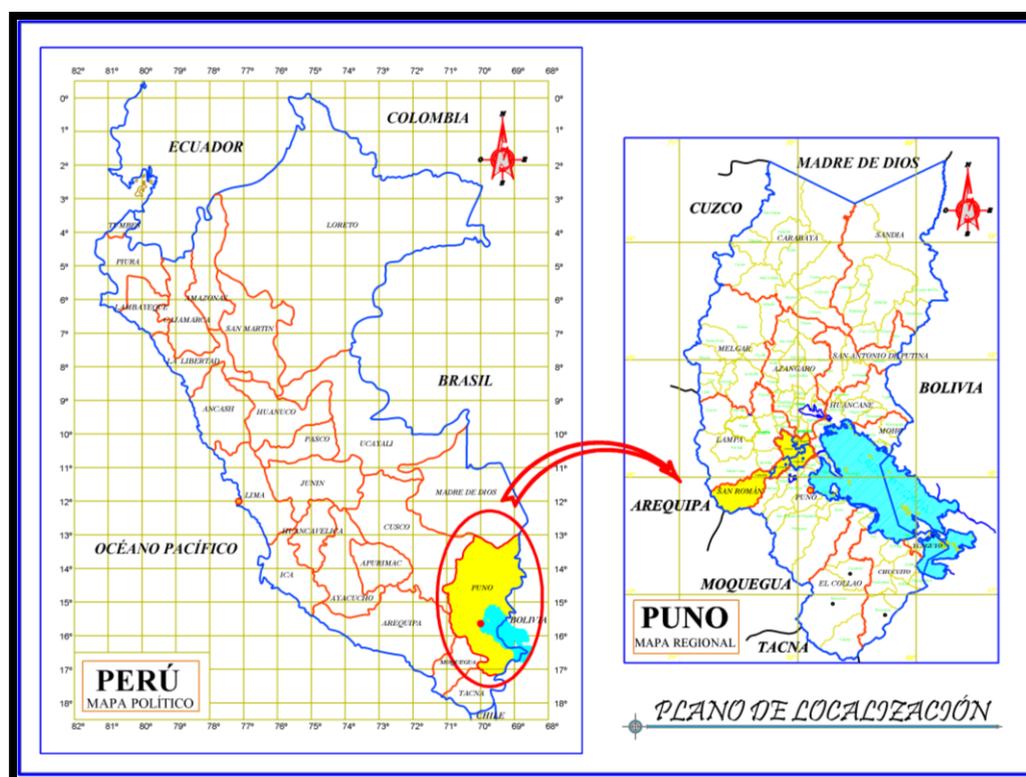


Figura 21: Mapa Ubicación Geográfica Contexto Nacional y Regional.  
FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, Elaboración propia

#### 4.1.1.1.2 Límites

La Región Puno presenta los siguientes límites:

- **Por el Norte:** por el norte con Madre de Dios.
- **Por el Sur:** con la región Tacna.
- **Por el Este:** con la República de Bolivia.
- **Por el Oeste:** con las regiones de Cusco, Arequipa y Moquegua.

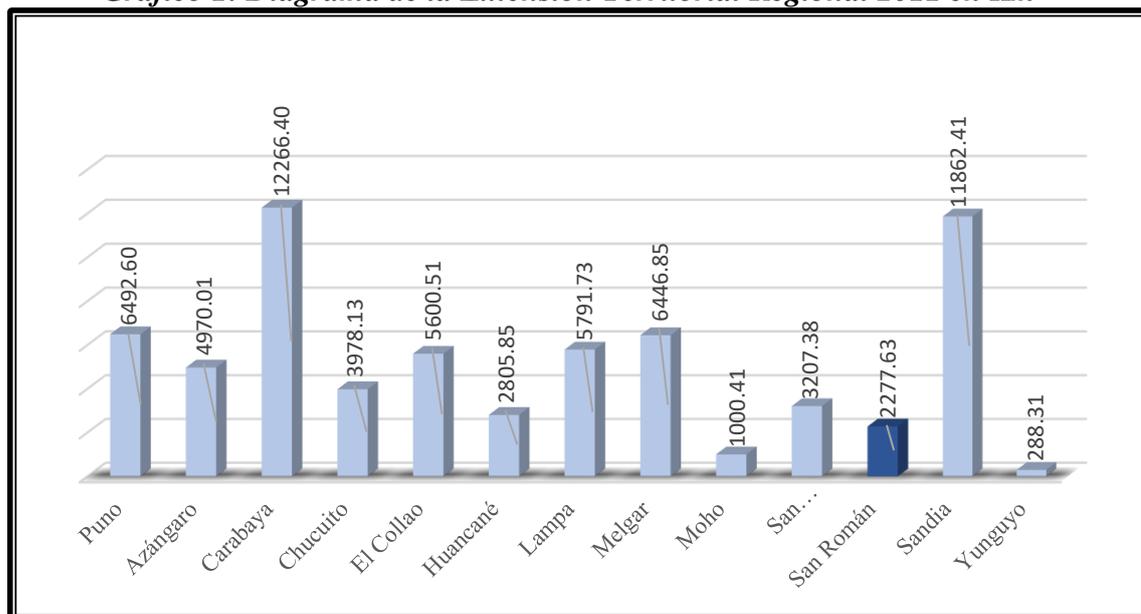
#### 4.1.1.1.3 Extensión

La región Puno tiene una superficie territorial de 71 999,001 Km<sup>2</sup>, que significa el 5,6% del territorio nacional, incluye 14,50 Km<sup>2</sup> de área insular; asimismo la superficie correspondiente al lago Titicaca (lado peruano), es de 4 996,28 Km<sup>2</sup>; dividida políticamente en 13 provincias y 110 distritos. La sierra representa el 76,9% (55 367,23 Km<sup>2</sup>) del total de la superficie regional y la selva el 23,1% (16 631.77 Km<sup>2</sup>), que corresponde a la provincia de Sandía principalmente y en menor proporción a la provincia de Carabaya.

**Tabla 14: Extensión Territorial de las Provincias de la Región de Puno.**

Provincias	Superficie	
	Área (km <sup>2</sup> )	Porcentaje%
Puno	6492.60	9,69%
Azángaro	4970.01	7,42%
Carabaya	12266.40	18,31%
Chucuito	3978.13	5,94%
El Collao	5600.51	8,36%
Huancané	2805.85	4,19%
Lampa	5791.73	8,65%
Melgar	6446.85	9,62%
Moho	1000.41	1,49%
San Antonio de Putina	3207.38	4,79%
San Román	2277.63	3,40%
Sandía	11862.41	17,71%
Yunguyo	288.31	0,43%
<b>TOTAL*</b>	<b>71999*</b>	<b>100 %</b>

(\*) Incluye 14,50 Km<sup>2</sup> de área insular lacustre y 4996,28 km<sup>2</sup> del Lago Titicaca (Lado Peruano).  
FUENTE: Compendio Estadístico de la Región Puno 2011 – INEI.

**Gráfico 1: Diagrama de la Extensión Territorial Regional 2011 en Km**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, Elaboración propia

#### 4.1.1.1.4 División política

El territorio actual de la Región Puno, hasta 1820 era una intendencia del Perú transformándose en departamento el 26 de abril de 1822, lo que fue consolidado por decreto el 9 de setiembre de 1825, conformando en ese entonces por las provincias de Azángaro, Carabaya, Huancané, Lampa y posteriormente Chucuito (25-03-1826), Esta demarcación política por decreto del 2 de mayo de 1854, se organizó y se crea la provincia del cercado (Puno). En 1875 parte de la región formo la provincia de Sandia y en 1901 se creó Melgar, luego se crea las provincias de San Román (1926), Yunguyo (1984), San Antonio de Putina (1989), Moho y el Collao (1991).

Según dispositivos legales la creación Política de la Región Puno, está dividido en 13 provincias y 110 distritos. Las provincias de Puno y Azángaro, cuentan con mayor número de distritos (quince distritos c/u), la provincia de San Román Incluye la Creación del Nuevo Distrito San Miguel Ley N° 30492 el 26 de Julio 2016 y la provincia de Moho con menor cantidad de distritos (cuatro distritos).

**Tabla 15: División Política de la Región de Puno.**

Provincias	Capital distrital	Dispositivo legal de creación			Número de distritos
		Nombre	Numero	Fecha	
Puno	Puno	Decreto	S/N	02 - 05 - 1854	15
Azángaro	Azángaro	Decreto	S/N	21- 06 - 1825	15
Carabaya	Macusani	Decreto	S/N	21 - 06 - 1825	10
Chucuito	Juli	Decreto	S/N	25 - 03 - 1826	7
El Collao	Ilave	Ley	25361	13 - 12 - 1991	5
Huancané	Huancané	Decreto	S/N	21 - 06 - 1825	8
Lampa	Lampa	Decreto	S/N	21 - 06 - 1825	10
Melgar	Ayaviri	Ley	S/N	25 - 10 - 1901	9
Moho	Moho	Ley	25360	13 - 12 - 1991	4
San Antonio de Putina	Putina	Ley	25038	14 - 06 - 1989	5
San Román	Juliaca	Ley	5463	06 - 09 - 1875	5 (*)
Sandia	Sandia	Ley	S/N	05 - 02 - 1875	10
Yunguyo	Yunguyo	Ley	24042	28 - 12 - 1984	7
Total	13 Provincias				110

(\*) Incluye la Creación del Nuevo Distrito San Miguel Ley N° 30492 el 26 de Julio 2016.

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI.

#### 4.1.1.1.5 Unidades geográficas

El espacio geográfico de la región Puno está conformada por dos unidades geográficas: sierra y selva.

**Sierra:** Constituye el 76.9% de la superficie departamental, desde los 3,812 m.s.n.m. (nivel del lago Titicaca) hasta las alturas que sobrepasan los 5,500 m.s.n.m. y alturas que descienden hasta los 2,000 m.s.n.m. (ladera Oriental). Su clima es frío y seco, con temperaturas promedio que oscilan entre los 5 y 13°C. La sierra está conformada

también por las subunidades geográficas del altiplano intermedio y las cordilleras Oriental y Occidental.

**Selva:** Ubicada en la zona norte del departamento, en las provincias de Carabaya y Sandía. Representa el 23.1% del territorio departamental, situada desde los 2,000 m.s.n.m. hasta las alturas inferiores a 400 m.s.n.m. Está conformada por dos sub unidades geográficas, la selva alta y selva baja, con un clima tropical.

#### **4.1.1.2 Aspecto social**

##### **4.1.1.2.1 Densidad poblacional**

La población regional al 2007 es de 1 268,441 habitantes con una densidad poblacional de 17,62hab/km<sup>2</sup>. Según la proyección del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) al año 2017, se cuenta con 1'442,930 habitantes. La Región Puno registró una tasa de crecimiento promedio intercensal 1993-2007, la población se incrementó en 216 mil 386 habitantes, lo que significa un crecimiento de 15 mil 456 habitantes por año. La tasa de crecimiento promedio anual es de 1,3%, observándose una tendencia decreciente desde el censo de 1993, de 1,13% inferior al promedio nacional de 1,50%. Tomando en cuenta el período censal, se observa un crecimiento mayor al promedio nacional en las provincias de San Antonio de Putina 4,09%, Carabaya 3,26%, San Román 2,53%, Chucuito 2,30% y Sandía 1,53%, también se observan provincias con tasas negativas como es el caso de Azángaro - 0,11%, Yunguyo -0,13%, Huancané - 1,01% y Moho -1,26%

Según la proyección del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) al año 2017, se cuenta con 1'442,930 habitantes, que representan el 4.6% de la población nacional, ocupando el quinto lugar después de Lima, Piura, La Libertad y Cajamarca. El 50.8 % de esta población es urbana y el 49.2% rural.

La tasa promedio de crecimiento de la población urbana es de 2.1% anual (2007-2017), mientras que la población rural presenta un lento crecimiento de 0.7% anual, como consecuencia del proceso de migración del campo a la ciudad.

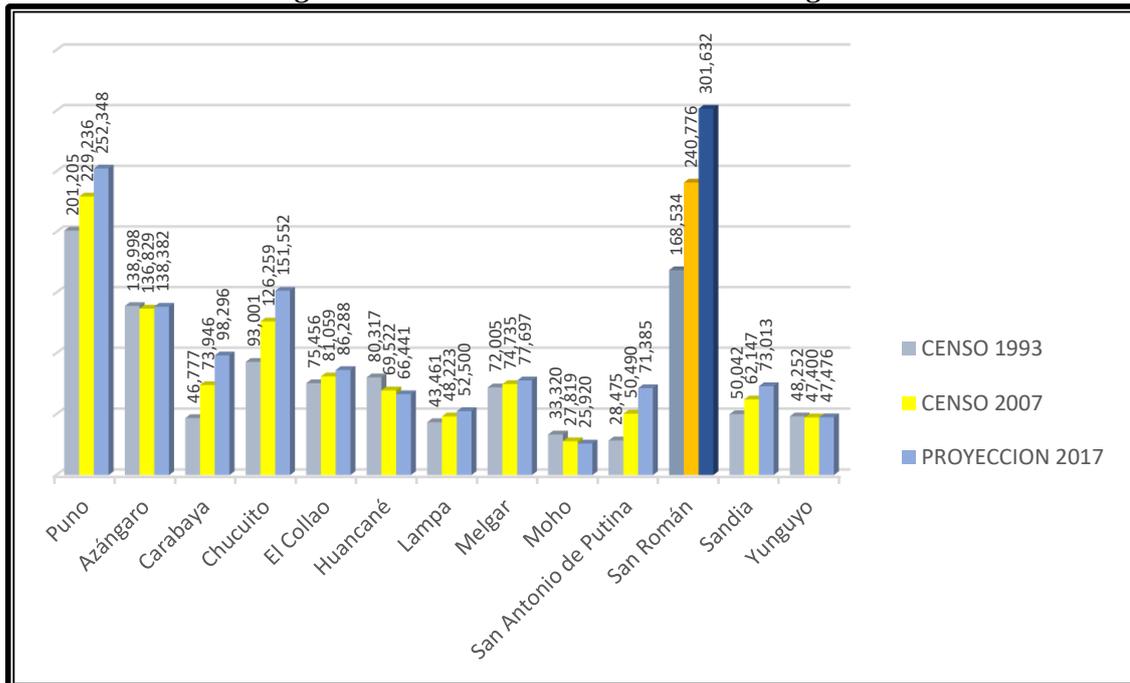
Según información de los Censos Nacionales de Población y Vivienda de 1940 a 2007 y proyecciones realizadas por el INEI, al año 2021 la población departamental, alcanzaría a 1´499,533 habitantes con una tasa de crecimiento de 1%.

**Tabla 16: Población y densidad por provincias en los años 1993, 2007 y proyección 2017.**

Provincias	Superficie (km <sup>2</sup> )	Censos		Proyec. Inei(*)	Densidad hab./km <sup>2</sup>		
		1993 Hab.	2007 Hab.	2017 Hab.	1993	2007	2017
Puno	6,492.60	201,205	229,236	252,348	30.99	35.3	38.9
Azángaro	4,970.01	138,998	136,829	138,382	28.0	27.5	27.8
Carabaya	12,266.40	46,777	73,946	98,296	3.8	6.0	8.0
Chucuito	3,978.13	93,001	126,259	151,552	24.0	32.6	38.1
El Collao	5,600.51	75,456	81,059	86,288	13.5	14.5	15.4
Huancané	2,805.85	80,317	69,522	66,441	28.6	24.8	23.7
Lampa	5,791.73	43,461	48,223	52,500	7.5	8.3	9.1
Melgar	6,446.85	72,005	74,735	77,697	11.2	11.6	12.1
Moho	1,000.41	33,320	27,819	25,920	33.3	27.8	25.9
S. Ant. de Putina	3,207.38	28,475	50,490	71,385	8.9	15.7	22.3
San Román	2,277.63	168,534	240,776	301,632	74.0	105.7	132.4
Sandia	11,862.41	50,042	62,147	73,013	4.2	5.2	6.2
Yunguyo	288.31	48,252	47,400	47,476	167.6	164.6	164.7

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. Elaboración propia.

**Gráfico 2: Diagrama del Crecimiento Poblacional Según Provincias.**



FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. Elaboración propia.

**4.1.1.2 Población por grupos etarios.**

Según el Censo de Población y Vivienda del 2007, La población por grupo poblacional etéreo regional, de 0-14 años, está compuesta por 404 058 personas, que representa el 31,9% de la población total; el grupo de 15-64 años, conformada por 772 304 personas, que en términos porcentuales representa el 60,9% de la población total y finalmente el grupo de 65 a más años, conformada por 92 079 personas, que representa el 7,3% de la población total regional.

**4.1.1.3 Educación.**

**4.1.1.3.1 Tasa de matrícula escolar.**

La tasa de matrícula a nivel regional 2012 para los niveles educativos de inicial, primaria y secundaria es de 68.1%, 99.4 % y 98.4 % respectivamente, éstas cifras, constituyen superiores a los registrados a nivel nacional que son de 74.8 %, 98.8 % y 93.2%; lo que significa que en la Región Puno, se matriculan un mayor porcentaje de estudiantes.

En términos generales, la población en especial de aquellos sectores vulnerables, vienen tomando conciencia de la importancia de la educación, lo que no evidencian las cifras anteriores, entendiendo que la educación es un derecho, para superar la marginación, desarrollo de las capacidades, reducción de la pobreza, fortalecimiento del crecimiento personal y consecuentemente la mejora de la calidad de vida.

#### **4.1.1.3.2 Tasa de asistencia escolar.**

La Región Puno, de acuerdo a los datos de INEI 2012, muestra una tasa de asistencia escolar en los niveles de educación inicial, primaria y secundaria, con cifras de 47.6%, 90.4% y 86.5 %; las dos primeras, resultan inferiores al promedio nacional los cuales son de 70.8 %, 91.6 %; dado que los niños matriculados en estos niveles, abandonan o desertan de las instituciones educativas antes de finalizar las labores académicas; debido a la escasa economía de los padres, en especial del medio rural y urbano marginal, que no están en la posibilidad de solventar los gastos que demanda la educación.

La tasa de asistencia escolar en educación secundaria, para la Región Puno, es de 86.5 %, frente al promedio nacional de 80.3%, lo cual nos indica que en términos porcentuales a nivel nacional en educación secundaria, existe la asistencia en un menor porcentaje a las instituciones educativas, en comparación a la Región, debido a factores migratorios internas y externas en busca de empleo.

Por otra parte, el nivel de educación alcanzada por la población regional al 2012 de 15 años a más, hasta secundaria, representa el 41.9 %, cifra que resulta mayor al promedio nacional. En cambio, el 15.0% de la población regional tiene nivel de educación superior, frente al 19.7% registrada a nivel nacional, lo que muestra que la población regional, está por debajo del promedio nacional en materia de educación superior.

#### **4.1.1.4 Aspecto climático ambiental.**

##### **4.1.1.4.1 Clima.**

El clima de la Región es muy variado, el clima es frío y atemperado por la influencia termo reguladora del lago Titicaca, a mayores alturas es muy frío y glacial; en la selva el clima es cálido con precipitaciones pluviales y temperaturas muy superiores a las de la sierra. Dependiendo de las altitudes, el promedio de las precipitaciones pluvial de esta zona es de 750 mm que obedecen a la periodicidad anual de cuatro meses (diciembre a marzo), variable según las características pluviales del año ; y el número de horas de sol, se estima en 2,993 horas/año. En la selva el clima es cálido, con precipitaciones pluviales abundantes y temperaturas que oscilan entre un promedio máxima es de 22°C y la mínima de 1,4°C. En la Ceja de Selva el volumen de precipitaciones bordea los 1,500 mm anuales y en la Selva Alta alcanza a 6,000 mm.

La principal característica de la Región Puno, en lo que corresponde a la vertiente del Titicaca es su elevada altitud, en general, superior a los 3,810 msnm lo que hace que su clima sea frío, aún durante el verano. Además, la organización del relieve a lo largo del altiplano central, enmarcado por las altas cordillera longitudinales, hace que estas actúen como barreras naturales para los vientos húmedos provenientes de las vertientes y llanuras exteriores, especialmente del oriente. No obstante, al interior del altiplano, la presencia del extenso Lago Titicaca constituye una importante fuente de humedad y un elemento moderador del clima. (Plan Director Global Binacional-PELT 1993).

#### **4.1.2 A nivel provincial y local**

##### **4.1.2.1 Aspecto histórico.**

###### **4.1.2.1.1 Proceso histórico.**

La provincia de San Román, con su capital Juliaca, provincia relativamente joven en la región Puno, se ha convertido el más importante de la región y del Sur del país, por

el crecimiento poblacional y el desarrollo de una economía en base al comercio, la manufactura y la industria, denominada como “capital de la integración del sur andino” (Ley N° 24746. 1987:1); debido a su rol articulador a diversos espacios socio económicos como a las ciudades de: Arequipa, Cusco, Madre de Dios, Tacna, Moquegua y a los países de Bolivia, Chile y Brasil.

La historia de la Provincia de San Román, es más conocida por el proceso histórico de Juliaca, según los pobladores de la ciudad de Juliaca (2013) “los primeros pobladores llegaron al altiplano hace 10000 años aproximadamente”. Los pobladores desarrollaban diversas actividades como: la caza, la pesca y la recolección de frutos, unidos por lazos familiares, recorrieron la meseta del Altiplano, como lo prueban las puntas de proyectiles encontrados en los “talleres líticos de Mugachi a 15 Km. de la ciudad de Juliaca”.

Entre los años 7,000 a.c. grupos de personas habrían habitado al entorno de la laguna de Chacas, Qochapampa y río Torococha dedicándose a la caza, la pesca, domesticando animales e iniciando un desarrollo incipiente de la agricultura.

En el ámbito de la provincia se habría desarrollado importantes culturas como: Qaluyo, Pukara Tiwanaku, y la cultura Waynarroque. Que “los pobladores de la cultura Waynarroque estuvieron agrupados en una aldea que conservaban muchas de las tradiciones de sus antecesores” Ayca G. Oscar (1992).

- **Juliaca durante el desarrollo de la cultura Tiahuanaco**

Este periodo es considerado como la civilización más importante de la época pre-inca. A partir del siglo VII hasta el siglo X aproximadamente, cultura en la se desarrolló su economía en la agricultura, la ganadería y la arquitectura, Mamani U. (2014). Se inicia la construcción de andenes y la vez se utilizó la chaquitacla, con el cual se amplió la frontera agrícola. Se expandió sobre los territorios de la meseta del Collao, entre el suroeste de Perú, el sureste de Bolivia, el noroeste de Argentina y el norte de Chile,

regiones desde las cuales irradió su influencia tecnológica y religiosa hacia otras civilizaciones contemporáneas. La influencia de dicha cultura se ha encontrado en la aldea de Qomer Moqo en la zona de Taparachi, en los cerros Espinal, Monos, Huaynaroque y Qoriwata

- **Juliaca Qolla**

En la jurisdicción de la provincia, lograron prestancia dos pueblos: Xullaca y Qoriwata. Estos pueblos contaron con varios enclaves; así, Xullaca tenía uno en Umapampa y otro en la zona aurífera de Carabaya. Su presencia fue entre 1100 – 1450 d.c. La cultura Qolla, pueblo de guerreros y conquistadores, se desarrolla intensivamente en la meseta altiplánica dejando claras huellas de su presencia en las construcciones fortificadas de los cerros Huaynaroque, Espinal, Monos y Puntaca. Sus actividades principales eran la ganadería y agricultura, desarrollaron también técnicas de conservación de alimentos como el chuño y el charqui.

- **La Conquista Inca**

Los Incas vencen tras feroz resistencia a los Qollas; se impone el quechua y costumbres incas, convirtiéndose Juliaca en un pueblo de paso y descanso obligatorio, tambo y pascana real, pues todos los caminos reales, Capac Ñan, pasaban por él. La abundancia de pastos naturales les permite desarrollar la crianza de llamas y alpacas, aprovechando la fibra, carne, piel y otros, así como la utilización de la llama como animal de carga. Mejoran los waru waru y el sistema de andenerías para la agricultura. Se utilizan formas de trabajo comunal, en la construcción de kanchas o agrupamiento de viviendas de tipología Inca con habitaciones de 5.00 a 6.00 m. de largo, con paredes de piedra y barro y techo de palos unidos con sogas y paja.

Una vez que los incas lograron dominar a los Qollas, estos quedaron en la circunscripción del Qollasuyo. Los incas reubicaron los pueblos aymaras, trasladaron de

zonas altas a partes más bajas; de este modo los pueblos Qollas quedaron reubicados entre el cerro Santa Cruz y el barrio Santa Bárbara, cerca de un río; a este pueblo inca se denominó Xullaca.

- **Juliaca en la colonia**

Luego de una incursión los hispanos lograron el control del Collao. Entre los sucesos trascendentes de ese período se cuentan a: La transformación del pueblo de Xullaca en repartimiento de Juliaca, el establecimiento de la doctrina de Juliaca, su despoblamiento por la mita de Potosí, la construcción del templo Santa Catalina, la conversión de Juliaca en “aldea de españoles e indios” y en cuartel de los Salcedo, y la incorporación al Virreinato de Buenos Aires.

El pueblo hispano de Juliaca se estableció sobre el pueblo inka de Xullaca. Al repartimiento o pueblo hispano se le llamó Juliaca, no obstante que algunos cronistas y en algunos documentos se seguía registrando con su nombre anterior, particularmente con el de Xullaca. A comienzos del siglo XVII, el cronista Felipe Guamán Poma de Ayala (1615:1091) advirtió que Juliaca se constituía en una aldea de españoles y de naturales, a la vez en un tambo real, textualmente escribió así: “Zullaca, aldea de españoles, indios, tambo real” recuperado en Juliaca Historia y Tradición (2012).

- **La Emancipación**

Los juliaqueños participaron en diversas campañas por la emancipación peruana, siendo relevante la intervención en la revolución Túpac amarista al mando del curaca Juan Cahuapasa, quien fue nombrado Justicia Mayor de Azángaro por el mismo José Gabriel Túpac Amaru.

- **Juliaca en la República**

El 26 de abril de 1822 el repartimiento de Juliaca se convierte en Distrito y para 1830 la burguesía arequipeña se dedica a la exportación de lanas y fibras teniendo como

Centro de Acopio en Juliaca y puerto de salida hacia Inglaterra en Islay. Las grandes recuas que llevaban la lana, volvían con productos importados que se comercializaban en Juliaca; de esta forma se reafirma la ciudad como centro comercial del Kollao, aumentando su población a 8,725 habitantes en 1862.

Sin embargo las exigencias del mercado, requieren de medios de transporte más eficiente y en 1871 se inicia la construcción del FF.CC. (ferrocarril central) Islay, Arequipa, Juliaca para bifurcarse a Puno y Cuzco, el cual es terminado en 1873. El impacto en la ciudad del FF.CC. es grande, pues configura en la zona de JACCOPON y alrededor de la estación, el PUEBLO NUEVO o ciudad de zinc, teniendo a la Plaza Bolognesi como centro.

Para estos años la ciudad sigue desarrollando en forma intensa su función de Acopio y Distribución con dos centros de actividades no antagónicas sino más bien complementarias, el Pueblo Viejo y el Pueblo Nuevo, lo que le vale ser llamada la “CAPITAL COMERCIAL DEL ALTIPLANO”. El 3 de octubre de 1908, Juliaca recibe el título de ciudad y en 1926 se crea la Provincia San Román de la cual es capital Juliaca.

- **Juliaca, capital de la provincia de San Román**

Después de 52 años de lucha por la provincialización de Juliaca, el 6 de setiembre de 1926 se promulgó la Ley N° 5463, que crea la provincia de San Román, con los distritos de Juliaca (capital), Caracoto y Cabana. Siete semanas después, el 24 de octubre, se inauguraba con solemnidad la flamante provincia. Y esta expande su influencia y actividades comerciales a través de las vías regionales hacia Cuzco, Huancané, Puno, Arequipa y Lampa.

A partir de 1930, la actividad ganadera mejora y los comerciantes sobre todo arequipeños diversifican su mercado orientándose a la capital del país, donde existía una

gran demanda de producción de lana, esta situación incorpora al Sur andino y a Juliaca al mercado nacional hegemonizado por Lima, vía Arequipa.

Entre los acontecimientos relevantes de los últimos 88 años tenemos: La instauración de la feria ganadera y comercial (1928), la irrupción del rícharismo (1933), la acentuada migración iniciada hace siete décadas, la sublevación militar de 1948, la edificación del templo de La Merced, la instauración del transporte aéreo (1959), los sucesos de noviembre de 1965, y la creación de centros de educación superior.

#### **4.1.2.1.2 Situación actual.**

Actualmente Juliaca es la cuarta ciudad del Sur del País más importante, después de Arequipa, Cusco y Tacna. Su ubicación estratégica le permite enlazar territorios de la costa, sierra y selva, así como articular el sur del País con el noreste de Brasil, el occidente Boliviano y el norte Chileno. Todo ello hace de Juliaca una urbe con un rol determinante (actual y futuro) para el desarrollo regional y del país. La producción de la MRS (Macro región sur) es comercializada desde las ciudades capitales de provincia hacia las ciudades intermedias Puneñas y sureñas a través de sus dos grandes vías. Comparándola con dos de las principales ciudades de la MRS (Arequipa y Cusco), Juliaca se distingue por tener el porcentaje más alto de su Población Económicamente Activa (PEA) en actividades comerciales (el 43.20%), ocupando el primer lugar en las actividades secundarias (el 20.90%) y ocupa el tercer lugar en el rubro servicios (después de Cusco, con el 11.20%).

#### 4.1.2.2 Aspecto físico geográfico.

##### 4.1.2.2.1 Ubicación geográfica.

La ciudad de Juliaca geográficamente está ubicada al sur del Perú, la parte norte de la provincia de San Román y al lado noroeste del lago Titicaca y a 35 km. de esta; ocupa la parte céntrica del departamento de Puno y en la meseta altiplánica del Departamento de Puno. se encuentra Ubicado en las coordenadas  15° 29' 38" de latitud sur, 70° 08' 08" de longitud oeste, Según el INEI, La ciudad de Juliaca se halla a una altitud de 3.832 msnm (INEI, 2007, pág. 02).

**Tabla 17: Ubicación Geográfica Distrital.**

<b>Ubicación geográfica</b>			
<b>Distritos</b>	<b>Altitud (msnm.)</b>	<b>Latitud Sur</b>	<b>Longitud Oeste</b>
JULIACA	3,832	15°29'38"	70°08'08"
CABANA	3,901	15°39'00"	70°19'16"
CABANILLAS	3,887	15°38'33"	70°21'01"
CARACOTO	3,830	15°34'06"	70°06'08"
SAN MIGUEL (*)	3,842	15°28'00"	70°07'45"

(\*) Incluye la Creación del Nuevo Distrito San Miguel Ley N° 30492 el 26 de Julio 2016  
FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. Elaboración propia.

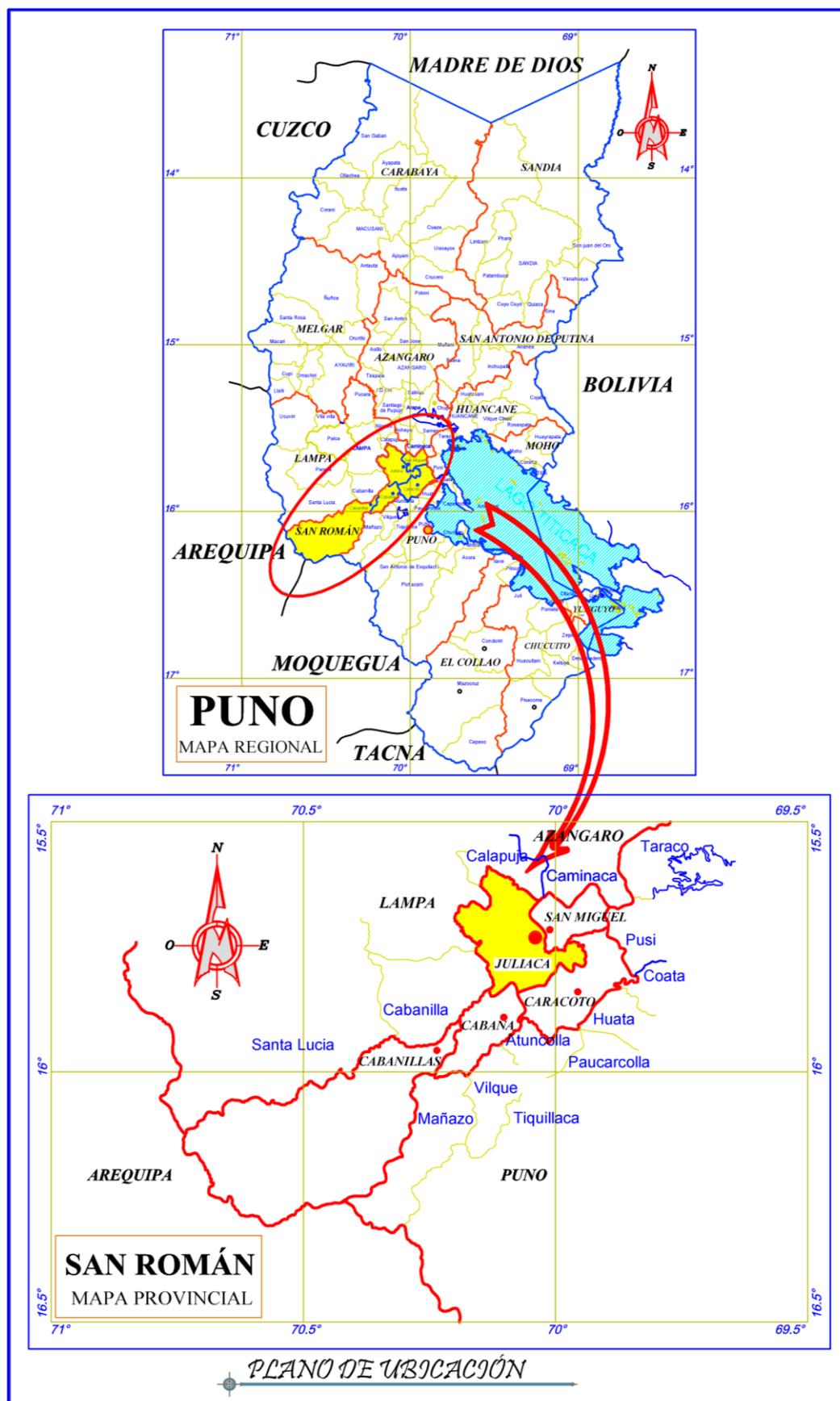


Figura 22: Mapa Ubicación Geográfica Contexto Provincial y Distrital.  
FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. Elaboración propia.

**4.1.2.2.2 Extensión.**

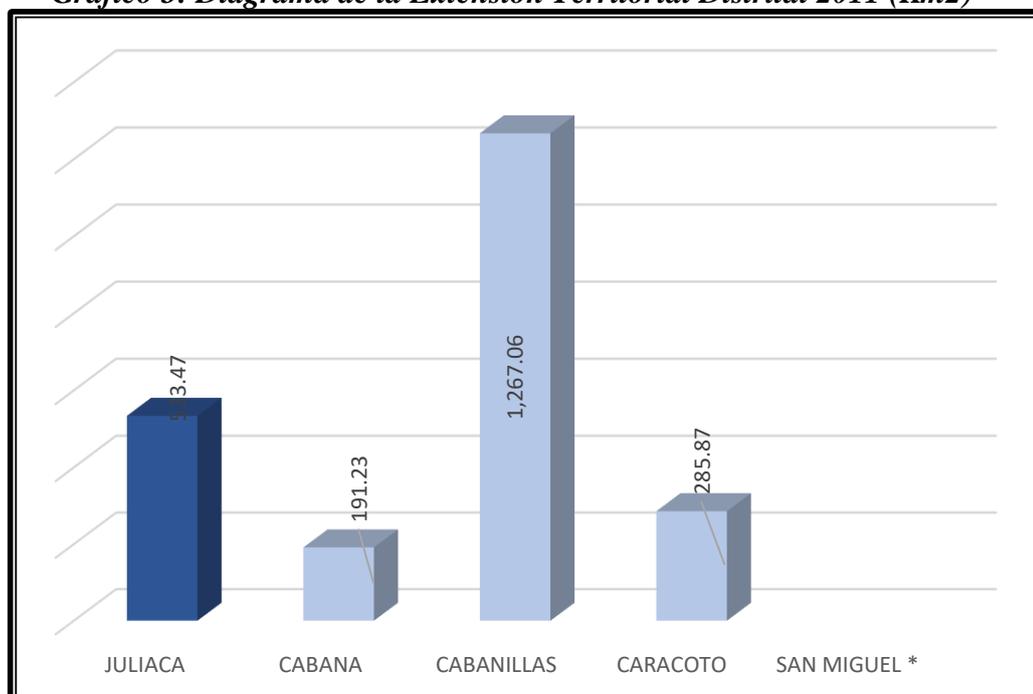
El territorio del distrito de Juliaca, según fuente del INEI Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda, tiene una extensión superficial de 533.47 Km<sup>2</sup> equivalente al 23.42% del territorio de la Provincia de San Román, y una densidad poblacional de 436.7 hab. / Km<sup>2</sup>; es decir, que existe más habitantes por Km<sup>2</sup>.

**Tabla 18: Extensión Territorial Distrital.**

Distritos	Superficie	
	Área (Km <sup>2</sup> )	Porcentaje %
JULIACA	533.47	23.42
CABANA	191.23	8.40
CABANILLAS	1,267.06	55.63
CARACOTO	285.87	12.55
SAN MIGUEL *		0.00
TOTAL: PROV. SAN ROMÁN	2,277.63	100.00

(\*) El Distrito de San Miguel No Tiene definido su Superficie Territorial por su reciente Creación  
FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. Elaboración propia

**Gráfico 3: Diagrama de la Extensión Territorial Distrital 2011 (Km<sup>2</sup>)**



(\*) Distrito San Miguel, limites aun no definidos hasta la fecha por fuentes oficiales.  
FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI.

#### 4.1.2.2.3 Límites.

El distrito de Juliaca presenta los siguientes límites:

- **Por el Sur:** Distrito de Caracoto (San Román) y Cabana (San Román).
- **Por el Este:** Distrito de Pusi (Huancané) y Samán (Azángaro).
- **Por el Oeste:** Lampa y Cabanilla (Lampa).
- **Por el Noroeste:** Distrito de Calapuja (Lampa).
- **Por el Noreste:** Distrito de Caminaca (Azángaro).
- **Por el Sureste:** Distrito de Caracoto (San Román).
- **Por el Suroeste:** Distrito de Cabana (San Román).

#### 4.1.2.2.4 División política.

La provincia de San Román está dividida políticamente en cinco distritos, Incluye la Creación del Nuevo Distrito San Miguel el 26 de Julio 2016.

Siendo la ciudad de Juliaca, capital del distrito del mismo nombre y también de toda la provincia. Debido a su importancia geoeconómica, en 1926 Juliaca se integra a la Provincia de San Román como su capital.

**Tabla 19: División Política Distrital.**

Provincia y distritos	Capital distrital	Dispositivo legal de creación	Fecha
SAN ROMÁN	Juliaca	Ley N° 5463	Año 1926
JULIACA	Juliaca		Época Independencia
CABANA	Cabana		Época Independencia
CABANILLAS	Deustua	Ley N° 12963	28 Feb. 1958
CARACOTO	Caracoto		Época Independencia
SAN MIGUEL(*)	San Miguel	Ley N° 30492	26 Jul. 2016

(\*) Incluye la Creación del Nuevo Distrito San Miguel Ley N° 30492 el 26 de Julio 2016

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI.

#### **4.1.2.2.5 Accesibilidad.**

La provincia de San Román está dividida políticamente en cinco distritos, con sus respectivas capitales distritales, siendo la ciudad de Juliaca, capital del distrito del mismo nombre y también de toda la provincia.

La ciudad de Juliaca, cuenta con todos los medios de comunicación, esto incluye el Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac, cuya pista de aterrizaje es la más larga de Latinoamérica con más de 4.2 km de largo por 45 metros de ancho, y es administrado por Aeropuertos Andinos del Perú; permite el aterrizaje de casi todo tipo de aviones, sus principales destinos son las ciudades de Lima, Cusco y Arequipa.

El transporte terrestre en Juliaca es una actividad de gran importancia. Debido a su ubicación geográfica, Juliaca es el eje central de las comunicaciones de toda la zona sur del Perú. De Juliaca parten carreteras asfaltadas hacia Cuzco (337 km), Arequipa (273 km), Puno, Huancané, Lampa, entre otros lugares. La Carretera Interoceánica Sur, en su tramo IV, conecta a la ciudad de Juliaca con Brasil. En el segundo semestre del año 2009 la empresa “Concesionaria Vial del Sur” (COVISUR) reasfaltó la vía Juliaca-Puno (42 km) en todo su tramo, haciendo a esta vía mucho más transitable y rápida. Tras algunos estudios de pre factibilidad se ha sugerido que se construya una segunda vía en éste tramo a causa del alto tráfico de pasajeros y carga pesada entre dichas ciudades.

Por la ciudad atraviesa el Ferrocarril Tras-Andino, Administrado por Perú-Rail que ofrece servicios de transporte turístico y de carga hacia las ciudades de Puno, Cuzco y Arequipa.

#### **4.1.2.3 Aspecto social.**

##### **4.1.2.3.1 Población.**

La provincia de San Román tiene una superficie de 2277.63 Km<sup>2</sup> y la población en 1993 era de 168,534 habitantes, en 2007 es 240,776 habitantes, la densidad Poblacional

es 105.7 ha/ Km<sup>2</sup>, y según las proyecciones en el 2017 la población Provincial es 301,632 habitantes, según las proyecciones del INEI, en consecuencia La densidad poblacional es 132.4 ha. / Km<sup>2</sup>.

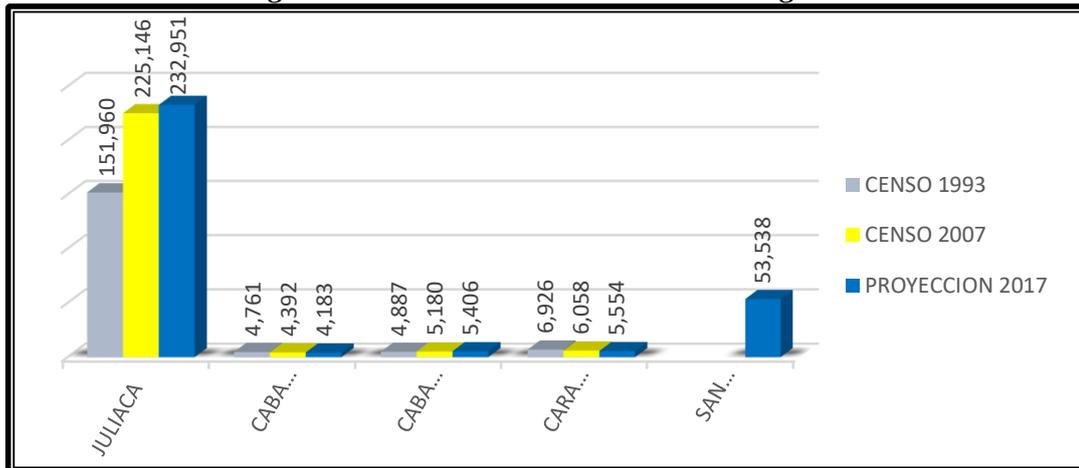
A nivel de los distritos de la provincia de San Román tiene una configuración heterogénea el distrito de Juliaca concentra el mayor porcentaje de la población provincial, por lo que se registra la mayor densidad a nivel de la región Puno, mientras en algunos distritos, el distrito de Juliaca experimenta un proceso de crecimiento poblacional de forma sostenida, dichos comportamiento se debe al proceso de concentración de la población y medios de producción a partir de las actividad del comercio, la manufactura y la industria; mientras los distrito de Cabana y Caracoto experimentan la pérdida de su población de forma constantes, por lo que la relación de superficie territorial y crecimiento de la población es menor.

Mientras en el distrito de Cabanillas se observan cambios referidos al incremento del número de habitantes por kilómetro cuadrado con una tendencia de crecimiento lento. Como se podrá visualizar en el siguiente cuadro.

**Tabla 20: Población y densidad por provincias en los años 1993, 2007 y proyección 2017.**

Provincias	Superficie (km <sup>2</sup> )	Censos		Proyecciones inei (*)	Densidad hab./km <sup>2</sup>		
		1993 Hab.	2007 Hab.	2017 Hab.	1993	2007	2017
JULIACA	533.47	151,960	225,146	232,951	284.9	422.0	436.7
CABANA	191.23	4,761	4,392	4,183	24.9	23.0	21.9
CABANILLAS	1,267.06	4,887	5,180	5,406	3.9	4.1	4.3
CARACOTO	285.87	6,926	6,058	5,554	24.2	21.2	19.4
SAN MIGUEL		(**)	(**)	53,538			
San Román	2,277.63	168,534	240,776	301,632	337.8	470.3	482.2

(\*) Población Total Proyectada al 30 de Junio del 2017. (\*\*) Incluye la Población del Nuevo Distrito San Miguel en el Distrito de Juliaca. FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI.

**Gráfico 4: Diagrama del Crecimiento Poblacional Según Distritos**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. Elaboración propia.

#### 4.1.2.3.2 Población urbana y rural.

En la provincia de San Román, la concentración de población en el área urbana, se presenta como consecuencia de las interrelaciones socio-económicas que han venido dándose en las últimas décadas, así como al rol y funciones que vienen desempeñando las capitales de provincia.

A nivel de la región, se visualiza que son dos las provincias que presentan predominio de población urbana: la provincia de San Román que desde muchas décadas ha incrementado su población urbana, que en la actualidad tiene el 91,6% que presenta una alta concentración de población urbana y alberga a la ciudad de Juliaca, con una población de 220, 610 habitantes (Censo de Población y Vivienda 2007), que representa el 93,5% de la población provincial y es considerada entre las 14 ciudades más grandes en cuanto a su magnitud poblacional. La otra es la provincia de Puno, que concentra 136,75 habitantes en la zona urbana, mientras la población rural representa el 59.7%.

Las ciudades de Juliaca y Puno se caracterizan por constituir los principales centros receptores de los flujos migratorios de las provincias del interior de la región, la ciudad de Puno capital de la región, por ser el principal centro de orden político

administrativo a nivel y la ciudad de Juliaca, por concentrar la actividad comercial y manufacturera, principalmente.

**Tabla 21: Población Urbana y Rural Según Distritos de la Provincia de San Román.**

Distrito	Total Hab.	Censo 2007				Proyección 2015 (*)				
		Urbana Hab.	(%)	Rural Hab.	(%)	Total Hab.	Urbana Hab.	(%)	Rural Hab.	(%)
JULIACA(**)	225,146	216,716	96.3	8,430	3.7	278,444	268,030	96.3	10,414	3.7
CABANA	4,392	824	18.8	3,568	81.2	4,224	792	18.8	3,432	81.3
CABANILLAS	5,180	2,288	44.2	2,892	55.8	5,374.00	2,374	44.2	3,000	55.8
CARACOTO	6,058	782	12.9	5,276	87.1	5,655.00	730	12.9	4,925	87.1
San Román	240,776.0	220,610	91.6	20,166	8.4	293,697.0	271,926	92.6	21,771	7.4

(\*) Población Total Proyectada al 30 de Junio del 2015. (\*\*) Incluye la Población del Nuevo Distrito San Miguel. FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. Elaboración propia.

#### 4.1.2.3.3 Población por grupos etarios.

Según el Censo de Población y Vivienda del 2007, La población por grupo poblacional etéreo Provincial, de 0-14 años, está compuesta por 80,964 personas, que representa el 31,76% de la población total; el grupo de 15-29 años, conformada por 89,149 personas, que en términos porcentuales representa el 31.61% de la población total; el grupo de 30-44 años, conformada por 59,001 personas, que en términos porcentuales representa el 29.92 % de la población total; el grupo de 45-59 años, conformada por 29,188 personas, que en términos porcentuales representa el 10.35 % de la población total y finalmente el grupo de 60 a más años, conformada por 15,141 personas, que representa el 5,37% de la población total Provincial.

**Tabla 22: Población por Grupos Quinquenales de Edad y Según Distrito, Proyección 2015**

Provincia y distrito	Total	Grupos quinquenales de edad						
		0 - 4	5 - 9	10 - 14	15 - 29	30 - 44	45 - 59	60 - mas
SAN ROMÁN	282,043	29,843	29,526	30,195	89,149	59,001	29,188	15,141
JULIACA	266,523	28,168	27,809	28,481	85,138	56,526	27,294	13,107
CABANA	4,315	379	481	492	1,094	657	566	646
CABANILLAS	5,382	597	530	573	1,495	926	633	628
CARACOTO	5,823	699	706	649	1,422	892	695	760
SAN MIGUEL								

(\*)Incluye la Población del Nuevo Distrito San Miguel. FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. Elaboración propia.

#### 4.1.2.4 Educación.

##### 4.1.2.4.1 Las Instituciones Educativas en la Provincia de San Román.

La población escolar en la provincia de San Román es 86 mil 274 estudiantes, en el distrito de Juliaca son 82 mil 787 alumnos matriculados en el año académico del 2015, en Cabana son 758 estudiantes, en Cabanillas son mil 510 alumnos y en el distrito de Caracoto son mil 219 estudiantes. Juliaca concentra el 96% de la población escolar de la provincia y el resto de los distritos tienen el 4%.

La provincia de San Román tiene 755 Instituciones Educativas (IE), en el distrito de Juliaca existen 646 Instituciones Educativas, 393 son de gestión pública y 253 de gestión privada, de los cuales existen 03 cunas jardín, 257 Instituciones Educativas de nivel Inicial (jardines), 179 son de estatales y 78 privadas; también existen IE. No escolarizadas denominados PRONOI en número de 92 todas de gestión pública, Instituciones Educativas de Primaria son 153, 70 IE son estatales y 83 son privadas, IE de Secundaria son 87, 25 estatales y 62 son privadas, los CETPROS son 21. 6 estatales y 15 son privadas, Instituciones de Educación Alternativas en total son 19, 16 pertenecen al Estado y 3 es privada, en Educación Artística existe 01, Educación Especial 2, Instituto Superior Pedagógico son 3, 20 son de gestión privada y uno estatal, y los Institutos de Educación Superior Tecnológico son 8, 7 de gestión privada y uno es estatal.

#### 4.1.2.4.2 Matrícula Escolar de la Población de 03 a 05 Años de Edad.

Para la matrícula de los niños en el ciclo I de educación inicial (0 a 3 años) no existe edad normativa. La matrícula se realiza de manera flexible en cualquier época del año de acuerdo a la necesidad de las familias y los niños, ubicándolos en los grupos de edad que corresponda. Los niños que cumplen 3 años al 31 de marzo son promovidos de manera automática al ciclo II. Educación inicial es el primer nivel de la educación formal, está orientada a crear las condiciones adecuadas para el desarrollo de las potencialidades, mediante la estimulación temprana a los menores de tres años de edad, y el aprestamiento para la lecto escritura de niños y niñas de tres a cinco años. Esta concepción formal todavía no es percibida por un sector representativo de familias, no matricula a los niños en una Institución Educativa Inicial (Jardín o PRONOI).

A nivel provincial el 42.6% de niños y niñas con edades de 3 a 5 no están matriculados en los Jardines o en los PRONOEI. La matrícula escolar de la población de tres a cinco años de edad en Juliaca es 74.5% del total de la población de dicho segmento, el 25.5% de niños y niñas no está en el sistema educativo.

En Cabana el 55.2% de no está matriculado, en Cabanillas el 45.4% y en Caracoto el 42.7%. Las normas educativas; Los niños y las niñas ingresan a este nivel educativo con un cúmulo de aprendizajes adquiridos desde el hogar, la comunidad, el jardín o PRONOEI. Para que la transición a la escuela primaria sea exitosa, agradable y favorable al desarrollo integral y el logro de aprendizajes.

Es esta etapa los niños y las niñas del nivel Inicial, se dan procesos de intenso desarrollo y aprendizaje, que se ven favorecidos e impulsados desde la libertad de movimiento, la promoción de su autonomía y la atención cuidadosa y afectiva que le brindan sus adultos significativos.

**Tabla 23: Población del sistema Educativo Nivel Básico Regular – Inicial, Según Distritos. Año 2015.**

Distritos	Población Total	Rango de Edad Inicial 03 - 05 Años		Matriculas Nivel Básico Regular - Inicial (Público y Privado)		Cobertura	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
JULIACA (*)	278,444	15,917	5.7	11,866	74.5	4,051	25.5
CABANA	4,224	248	5.9	111	44.8	137	55.2
CABANILLAS	5,374	315	5.9	172	54.6	143	45.4
CARACOTO	5,655	403	7.1	231	57.3	172	42.7
SAN MIGUEL							
Total Provincial	293,697	16,883	5.7	12,380	73.3	4,503	26.7

(\*) Incluye la Población de Estudiantes del Nuevo Distrito San Miguel. FUENTE: Unidad de Gestión Local San Román 2015 - UGEL San Román – ESCALE.

#### 4.1.2.4.3 Matrícula Escolar de la Población de 06 a 11 Años de Edad.

En la provincia de San Román el 12.3% de los niños y niñas que se encuentran en edad de cursar la educación primaria (6 a 11 años) asiste a una institución educativa de este nivel. A pesar de los avances sostenidos en el distrito el Cabana, aún alrededor de 40.5% y en Caracoto 26% de niños y niñas entre los 6 y 11 años se encontrarían fuera del sistema educativo formal; (Véase Tabla 20).

La población del grupo de edad de 6 a 11 años de edad es la que tiene edad normativa para matricularse en algún grado de educación primaria. Sin embargo, no todos están matriculados en ese nivel, sino existen personas de este grupo de edad que pueden estar matriculados en algún grado de educación secundaria o en educación inicial.

**Tabla 24: Población del sistema Educativo Nivel Básico Regular – Primaria, Según Distritos. Año 2015.**

Distritos	Población Total	Rango de Edad Inicial 06 - 11 Años		Matriculas Nivel Básico Regular - Primaria (Público y Privado)		Cobertura	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
JULIACA (*)	278,444	32,177	11.6	34,970	108.7	Más 2793	8.6
CABANA	4,224	560	13.3	333	59.5	227	40.5
CABANILLAS	5,374	631	11.7	635	100.6	Más 4	0.6
CARACOTO	5,655	791	14.0	584	73.8	207	26.0
SAN MIGUEL							
Total Provincial	293,697	34,159	11.6	36,522	106.9	2,363	6.9

(\*) Incluye la Población de Estudiantes del Nuevo Distrito San Miguel. FUENTE: Unidad de Gestión Local San Román 2015 - UGEL San Román – ESCALE. Elaboración propia.

#### 4.1.2.4.4 Matrícula Escolar de la Población de 12 a 16 Años de Edad.

La matrícula escolar de la población de 12 a 16 años de edad, para el año 2015 es 30 mil 797 personas superior a la población de este grupo que representa el 10.6% (29 mil 603 personas) del total de la población de la provincia. De acuerdo con los datos tabulados en Cabana el 33% y en Caracoto 30% de este sector social estaría fuera del sistema educativo.

Sin embargo, en Juliaca la población de matriculados en educación secundaria es superior a la población de 12 a 16 años de edad, los matriculados son 29 mil 426 Estudiantes que representa el 5%, es decir, mil 446 estudiantes de más estarían matriculados y en Cabanillas el 13% de matriculados posiblemente de procedencia de otro lugar;

**Tabla 25: Población del sistema Educativo Nivel Básico Regular – Secundaria, Según Distritos. Año 2015.**

DISTRITOS	Población Total	Rango de Edad Inicial 12 - 16 Años		Matriculas Nivel Básico Regular - Secundaria (Público y Privado)		Cobertura	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
JULIACA (*)	278,444	27,980	10.0	29,426	105.2	1,446	5.2
CABANA	4,224	469	11.1	314	67.0	155	33.0
CABANILLAS	5,374	577	10.7	653	113.2	76.0	13.2
CARACOTO	5,655	577	10.2	404	70.0	173	30.0
SAN MIGUEL							
Total Provincial	293,697	29,603	10.1	30,797	104.0	1,194	4.0

(\*)Incluye la Población de Estudiantes del Nuevo Distrito San Miguel. FUENTE: Unidad de Gestión Local San Román 2015 - UGEL San Román – ESCALE. Elaboración propia.

#### 4.1.2.4.5 El Analfabetismo.

La población de analfabetismos mayores de 15 años de edad, constituye una sector social que no sabe leer ni escribir, en nuestro país como la región Puno, la tasa de analfabetismo, es de 10.5%, en comparación con el nivel nacional (6,2%) INEI (2014), a pesar de los esfuerzos que viene realizando el Estado, a través del Programa Nacional de Alfabetización. La incidencia de la tasa de analfabetismo regional, se observa en mayor medida en las mujeres, explicado por la presencia de población en condición de pobreza y pobreza extrema.

La provincia de San Román el 2007 tenía 5.8% (9 mil 562) de población de analfabetos, 1.9% de hombres y 9.5 mujeres, el distrito de Juliaca tenía una tasa de 5.0, Cabana con 16.1, Cabanillas 12.2, Caracoto 24.4.

#### 4.1.2.5 Aspecto económico.

##### 4.1.2.5.1 Características de la Economía Provincial

Las características de la economía provincial de San Román están explicados por las características geográficas de su territorio, el proceso de ocupación del mismo, la utilización del territorio por las diversas actividades; teniendo en consideración las políticas que orientan las mismas.

En el tiempo se ha venido consolidando una ineficiente articulación económica del territorio, el incremento de la hegemonía económica de la ciudad de Juliaca donde existe, una inequitativa concentración de los recursos y excedentes. Este centralismo económico se basa en el dinamismo de la actividad comercial, la industria y los servicios urbanos, haciendo que el centro crezca más que la periferia y el incremento de las relaciones de dependencia (de oferta y demanda) entre ambos (relaciones asimétricas). Las políticas implementadas por las diversas gestiones regionales y nacionales en los últimos años no han conducido a un desarrollo más homogéneo en la provincia ni a la ampliación de los mercados, al contrario, han reforzado el sistema centro - periferia con economías locales distritales con un heterogéneo nivel de desarrollo y con un divergente crecimiento entre el distrito de Juliaca (más moderno) y los otros distritos como Cabana, Cabanillas y Caracoto (más tradicionales).

Las características con las que se lleva a cabo el proceso de descentralización están lejos de alcanzar el desarrollo integral de las regiones y en el caso particular de la provincia de San Román su territorio cuenta con una “diversidad de recursos, naturales, sociales e institucionales, integradas histórica, económica, administrativa, ambiental y culturalmente, con distintos niveles de desarrollo, especialización y competitividad productiva”.

Espacialmente la provincia se articula al mercado en torno a ejes viales (corredores económicos), vinculados a la macro región sur y a países limítrofes (Carretera interoceánica: Brasil - Madre de Dios – Juliaca – Matarani; la carretera Cusco – Juliaca – Desaguadero – La Paz; así como los corredores económicos locales como es el caso de: Puno – Juliaca; Juliaca – Huancané – Moho – Tilali; Juliaca – Lampa; Juliaca – Putina – San Juan de Oro); áreas productivas y áreas con vocación productiva pero sin

aprovechamiento económico; áreas comerciales y de servicios. La concentración y centralización económica en la ciudad de Juliaca (centro urbano principal).

La industria muy dispersa en la ciudad y con externalidades de varios tipos crea una densidad económica con la que difícilmente pueden competir los distritos de Cabanillas, Cabana y Caracoto (centros secundarios). Estas características hacen de Juliaca un centro de gravedad con gran fuerza de atracción y junto a ello las relaciones de oferta y demanda donde destaca la capacidad que tiene la economía urbana en la oferta de bienes manufacturados, los servicios y la infraestructura productiva de la ciudad y en la demanda principalmente de la producción agropecuaria.

#### **4.1.2.5.2 Características Económicas de la Ciudad de Juliaca**

La población de la ciudad de Juliaca en su gran mayoría se dedica al desarrollo de actividades comerciales e industriales de tipo formal e informal que le permiten configurar un circuito económico con las provincias y distritos de la región y regiones vecinas. Es por esto que Juliaca es una ciudad comercial por excelencia, la actividad económica es realizada en la ciudad por grandes, medianas y pequeñas empresas, así como por comerciantes individuales. El comercio formal desarrolla sus actividades en locales en espacio fijos con fines lucrativos, en tanto que el comercio informal es efectuado en lugares generalmente no apropiados o en espacios públicos móviles.

El comercio central se encuentra ubicado en la zona central de la ciudad el mismo que es de fácil acceso por vías asfaltadas o de concreto; el comercio sectorial, que se caracteriza por la presencia de un mercado y cuyo nivel de servicio es un sector de la ciudad y su accesibilidad vial es restringida; el comercio local, cuyo nivel de servicio es un barrio, se encuentra diseminado por toda la ciudad y es servido por vías de carácter local; el comercio informal se localiza principalmente en el centro de la ciudad, sobre la

Av. Mariano Núñez, San Román, Moquegua, Lambayeque hasta el mercado Túpac Amaru.

Es necesario mencionar, que existe un grupo considerable de personas que tienen ingresos de supervivencia; a este grupo pertenecen aproximadamente unos 40,000 triciclistas y 20,000 comerciantes ambulantes, de los cuales, el 60% vive en condiciones de pobreza y el 20% de ellos en condiciones de extrema pobreza.

#### **4.1.2.5.3 Soportes Económicos de Juliaca.**

La ciudad ha consolidado el comercio y la manufactura como el principal centro productivo de la región, con un notable predominio de actividades secundarias y terciarias en su estructura económica.

- **La Actividad Primaria.**

Porcentualmente, esta actividad no es significativa en la estructura económica de la ciudad de Juliaca, aunque el área rural concentra el 43.71% de los productores de la provincia. Las principales actividades primarias son la crianza de ganado vacuno, la producción de leche y el cultivo de quinua, que son los productos que tienen mayor rentabilidad. En el caso específico de la actividad pecuaria, su preponderancia se explica porque ofrece mayor garantía de trabajo y proporciona un ingreso estable al agricultor. Sin embargo, las actividades primarias adolecen de problemas tecnológicos y biotecnológicos, la falta de mejoramiento genético, la ausencia de apoyo en la transformación de productos, el limitado mejoramiento de pastos y otros recursos y, la poca información sobre mercados. De otra parte, la vulnerabilidad del territorio distrital y urbano ante los peligros naturales, es una desventaja para la rentabilidad de estas actividades, al perderse en tiempos de sequías e inundaciones gran parte de la producción agropecuaria.

- **La Actividad Industrial.**

A nivel regional, la actividad industrial está concentrada en la Provincia de San Román en un 57.53% y, en menor medida, en Puno, 26.00%. Ello se explica por la localización estratégica de Juliaca, lo que permite ubicar a las fábricas cerca de los lugares de venta, con un ahorro importante de costos de transporte. De esta gran participación en la actividad manufacturera de la región, la mayoría está conformada por PYMES, que, en la ciudad, se encuentran constituidas sobre la base familiar y representan el 99%, las mismas que generan mano de obra directa no calificada. Consecuentemente sus productos son de muy baja calidad, a pesar de contar en su mayoría con tecnología media, asimismo, la producción es poco diversificada, por lo que no tienen relación con el mercado nacional e internacional exigente. La actividad Industrial en la ciudad de Juliaca ha venido desarrollándose en forma creciente, auto sostenida, desorganizada e integrada al mercado regional y nacional por la existencia de ejes viales. Según los datos obtenidos, el número total de empresas inscritas en el Registro Unificado en 1999 era de 2468, entre los años 2000-2002(mes de agosto) era de 1,288 empresas, por lo tanto, el total de empresas inscritas al RUC y Registro Unificado es de 3,756, de ellas el 99% son microempresas. Por otro lado, se estima que las empresas informales ascienden a 11,700 la misma que se debe a factores del mercado básicamente.

- **La Actividad Artesanal.**

Es otra de las grandes actividades de la estructura económica de la ciudad, a pesar de que el 73.90% de artesanos se encuentran en la informalidad. Según estadísticas del sector, existen 28 gremios artesanales de diferentes rubros en Juliaca, cuyas características son: debilidad en su organización y su vida orgánica, se encuentran dispersos trabajando con marcado individualismo, lo que limita su participación en la comercialización, las finanzas, la capacitación, la participación en ferias nacionales e

internacionales, entre otros. Las principales líneas de producción artesanal son: tejidos de punto, cerámica, hojalatería, bordados, alfombras y tapices y fabricación de máscaras folklóricas de yeso y latón, lo que confirma la gran presencia del componente étnico y cultural expresado en todos los aspectos de la vida de la población. Se estima que, en promedio, cada empresa artesanal está constituido de 2.5 miembros (padre, madre, hijos), donde el 63% consideran esta actividad como secundaria y de apoyo a otras actividades económicas familiares. Asimismo, utilizan el 90% de materia prima proveniente de la región, el 60% de los productos artesanales se realiza a mano, el 56% corresponden a la actividad de tejidos de punto a mano y a máquina, el 8% a la producción de gallardetes y estandartes, el 5% a la actividad de bordados, el 4% a la actividad de artículos de piel y artículos de material transable, entre otros. De acuerdo al directorio actualizado al mes de agosto 2012, 162 empresas artesanales declaran sus impuestos a SUNAT, y se estima que, durante el año del 2009, el valor de la producción artesanal ascendía a S/. 577.437 miles de soles. La importancia económica que está actividad está tomando se refleja en una creciente demanda de los productos de tejidos en los mercados internacionales como México, Inglaterra, Italia, Canadá, España, Japón, Estados Unidos y Ecuador, a pesar de su baja inversión (99% utiliza recursos propios) y su poca capacitación. Por ello es indispensable que la ciudad otorgue espacios especiales con las condiciones adecuadas, para la realización de esta actividad, de manera tal que de alguna manera se asegure su existencia y su rol en la economía familiar de Juliaca.

- **La Actividad Comercial.**

El Comercio es la actividad más importante de la ciudad de Juliaca, donde según datos obtenidos, existían al año 2012, 24,429 empresas formales, de las cuales el 70% corresponden a las actividades de comercio mayorista, minorista y servicios. Espacialmente, estas actividades no presentan marcadas especializaciones en su

localización en la ciudad, donde los centros comerciales ofrecen productos diversos como: confecciones, perfumería, dulcería, zapatería, artesanía, utensilios de cocina, etc.; salvo raras excepciones, como el Mercado Manco Cápac, San José y otros. La actividad comercial en Juliaca presenta características singulares, debido a la enorme importancia económica de la actividad y de la presencia de un gran porcentaje de comercio informal. Este último es realizado como un medio de subsistencia por las personas y familias provenientes de los estratos sociales de bajos ingresos y se localiza principalmente en lugares poco apropiados, como las calles, plazas y parques de la ciudad. Estos realizan sus actividades en tres centros comerciales, tres mercados de abastos, dos mercados de ferias semanales (Domingo y lunes, en donde se realiza la venta de productos importados de varios países) y establecimientos ubicados en diferentes arterias de la ciudad. Los centros comerciales más importantes son: San José, Tupac Amaru y Manco Capac, San José, que no sólo utilizan su infraestructura para la realización de actividades comerciales, sino también sus calles adyacentes, llegando a conformar un gran “triángulo comercial” de gran congestión vehicular y peatonal, aparte de la enorme cantidad de residuos sólidos que producen. Por otro lado, destacan las grandes Ferias Comerciales de productos de la Región que se realizan principalmente en Cerro Colorado (los días sábados), en el Mercado Dominical (a unas pocas cuadras del Mercado Central) y la compra-venta de vehículos de todo tipo en la Avenida Circunvalación (los días lunes). Finalmente, la zona céntrica de la ciudad es el lugar donde mayormente se realiza el comercio formal, principalmente en las avenidas Mariano Núñez, San Román, Moquegua, Huancané, Lambayeque y Huáscar. Aunque Juliaca es considerada un centro comercial a nivel del sur de País, carece de infraestructura de apoyo y dinamización de la comercialización de productos que eleven la competitividad y productividad de estas actividades, por lo que es necesario la creación de centros de comercialización especializada, por líneas de

productos, procedencia y/o mayores volúmenes de producción industrial, artesanal y aquellos de importación, descentralizados hacia los principales ingresos de la ciudad. Asimismo, la importancia de la actividad comercial en la vida de un gran sector de la población Juliaqueña, requiere de un tratamiento especial en la política de fronteras arancelarias, motivo por el cual habría que estudiar la creación de “Centros de Exportación, Transformación, Industria, Comercialización y Servicios (Zona Franca)”, solicitada por algunos sectores de los comerciantes de manera tal que Juliaca esté considerada como zona primaria aduanera y de tratamiento especial a nivel de la Región Puno, orientado a generar un polo de desarrollo a través de la implementación en esta zona y de áreas de comercialización como la Plataforma de Servicios de Comercio Internacional.

#### **4.1.2.6 Aspecto climático.**

##### **4.1.2.6.1 Clima.**

De acuerdo a las estaciones climatológicas la ciudad tiene una estación húmeda que va de noviembre a marzo y una seca de junio a septiembre y otra de transición que comprende los meses de octubre y de abril a mayo; Los principales parámetros climáticos que definen o caracterizan el clima de la provincia son las precipitaciones, temperatura, humedad relativa y evaporación.

##### **4.1.2.6.2 Temperatura.**

La temperatura mínima promedio para el trimestre junio-agosto, representativo de la estación de invierno, muestra que las temperaturas mínimas promedio presentan valores comprendidos de -12 a -16°C. y temperatura máximas en los meses de diciembre a febrero llegando a los 19° c; y la temperatura promedio anual en la ciudad de Juliaca es de 18°C y - 05°C. (Fuente: SENAMHI).

#### **4.1.2.6.3 Asolamiento**

El promedio de radiación solar e insolación muestra una ciudad de grandes diferencias entre el sol y la sombra, en el primero el calor es extremo a medio día principalmente y en la segunda, las temperaturas descienden perceptiblemente a cualquier hora del día. La radiación del sol en la ciudad y en específico en la zona del terreno es de Promedio 462cal/cm2.día y la insolación 3,005 horas de sol al año (Fuente: SENAMHI)

#### **4.1.2.6.4 Humedad**

La poca humedad relativa existente en la ciudad causa en gran medida, la sequedad del clima, que es agravada por la ausencia de áreas verdes y el precario estado de las vías; Promedio anual de 54%.

#### **4.1.2.6.5 Vientos**

Juliaca ha sido denominada innumerables veces como la “ciudad de los vientos”, hecho que se confirma con los datos de velocidad y dirección de los vientos. Las mediciones muestran una intensidad máxima de 6 m/seg y un promedio anual de 3.4 m/seg, proveniente de las cuatro direcciones, principalmente la noroeste – sureste, desde el Lago Titicaca y la Laguna de Arapa. Los vientos se intensifican de julio a setiembre, sobrepasando los 7.3 nudos, dando origen a “vientos huracanados” que transportan polvo y otros contaminantes que cruzan toda la ciudad, causando destrozos en viviendas precarias.

#### **4.1.2.6.6 Precipitación**

La altitud también tiene su influencia en la precipitación, asimismo la influencia de la proximidad al Lago Titicaca el lago es una fuente de humedad extraordinaria a alturas en que las masas de aire no reciben normalmente ningún nuevo aporte.

En la provincia el periodo de lluvias se inicia en el mes de setiembre y concluye en el mes de abril, mostrándose en forma agresiva en los meses de diciembre (148.4 mm

promedio), enero (136.9 mm promedio) y febrero (130.4 mm promedio), época donde se presenta una estación muy húmeda, la precipitación promedio anual alcanza al 62.4 mm; a continuación se presenta los promedios mensuales multianuales. (Fuente: SENAMHI)

#### **4.1.2.6.7 Heladas**

Las heladas en la Provincia son constantes cada año, las mimas que se producen cuando la temperatura del ambiente desciende a 0°C o menos, incidiendo en la salud de la población, cultivos y ganadería, históricamente ha existido años críticos donde la temperatura bajo muy por encima de promedio, por esto la provincia es considerada dentro del escenario de riesgo por heladas a nivel nacional, teniendo los siguiente registros. (Fuente: CENEPRED, escenario riesgos por helada)

#### **4.1.2.7 Aspecto físico espacial**

##### **4.1.2.7.1 Expansión urbana**

A partir de 1940 Juliaca reafirma sus funciones comerciales y manufactureras apoyadas por la organización del espacio sur regional que privilegia a las ciudades de Puno y Juliaca. La primera por ser Capital y Centro Administrativo del departamento y la segunda por la condición de ser paso obligado del interior hacia las ciudades costeras con el soporte del FF.CC. y las carreteras interregionales.

La zona andina de la Región Puno y especialmente Juliaca reciben un intenso flujo migratorio que permite el inicio de un crecimiento que deja atrás a otras ciudades, mostrando las nuevas direcciones de crecimiento y concentración de una población mayoritariamente rural que tiende a ser urbana.

Este crecimiento de Juliaca, con tasas altísimas, que hoy tienden a equilibrarse, origina la ocupación desordenada del espacio urbano, especialmente sobre las vías de ingreso a la ciudad, con déficit importantes de Equipamiento Urbano e infraestructura de servicios.

Estas áreas se ubican en primer lugar alrededor de la salida a Huancané y Cuzco, en segundo lugar sobre la salida a Arequipa y finalmente sobre la Vía a Puno, esta última mostró en los 60's un gran impulso sobre todo con las grandes habilitaciones de Taparachi y Néstor Cáceres Velásquez, que por la calidad de los suelos y la poca pendiente mostraron serias limitaciones para su desarrollo.

En los 80's se marca un crecimiento poblacional explosivo, que transforma la ciudad, pues, recibe grandes flujos migratorios de las zonas rurales, población que es expulsada por la sequía, pobreza del campo, violencia política, el terrorismo, pobreza del campo y el incentivo de encontrar en Juliaca mejores condiciones de vida. Sin embargo en la mayoría de los casos, no se hace sino cambiar la pobreza rural por la pobreza urbana.

En los 90's y al presente disminuye la presión migración, pero la ciudad sigue creciendo horizontalmente y ocupando actualmente un Área general de 18,653, con una densidad bruta de 14.4 hab./Has. al 2015; en el cuadro siguiente podemos ver la evolución de la población, la densidad y el Área Urbana ocupada desde 1916 al 2015.

**Tabla 26: Evolución de la Población y Área Urbana de Juliaca.**

<b>Año</b>	<b>Población (Habitantes)</b>	<b>Área Urbana (Hectáreas)</b>	<b>Densidad (Hab./Has)</b>
1916	3,000	52	58.0
1940	6,034	13	49.0
1961	20,351	252	81.0
1979	65,920	748	88.0
1986	111,286	1,613	69.0
2004	202,245	3,424	65.0
2015	268,587	18,653	14.4

FUENTE: Plan Desarrollo Urbano San Román. Elaboración propia.

#### **4.1.2.7.2 Evolución físico espacial.**

Si bien es cierto que existía una tendencia a desruralizar el territorio a partir de la década del 60, inclusive como un fenómeno a nivel nacional, en Juliaca no sólo constituye una tendencia sino un patrón definido de asentamiento poblacional: la alta concentración

poblacional en la ciudad en contraposición a la dispersión poblacional de otros centros poblados predominantemente rurales. Sin embargo, a partir de la década del 90 se observa la tendencia a una moderada disminución en el ritmo de crecimiento poblacional como consecuencia de:

- La conclusión del período de emergencia climatológica (sequía del '82 e inundación del '85).
- Los frutos de la política de pacificación interna.
- La reducción de la tasa de natalidad como producto de la política de control de la natalidad implementada por el Gobierno de turno y de la planificación familiar.
- El alza incesante del costo de vida y el incremento de los niveles de pobreza, especialmente en los sectores urbano- marginales.

Como producto de la situación señalada, la Tasa de Crecimiento Poblacional (3,0% para los 90's y 2000 en adelante) se mantiene todavía en niveles altos en relación al promedio nacional y regional. Se considera que esta tendencia se mantendrá durante los tres primeros lustros del presente siglo, debido a que no se observa cambios importantes en los factores que inciden en este comportamiento poblacional y la presencia de factores favorables al crecimiento de la economía juliaqueña, como son el mantenimiento del dinamismo comercial como consecuencia de mayor fluidez de la circulación mercantil producto del mejoramiento vial que une Juliaca con los principales centros económicos de la Macro región Sur, la región altiplánica y prospectivamente, la influencia positiva de la futura carretera Interoceánica, además de la consolidación del eje turístico Cusco-Tinajani-Pucará - Lampa-Puno-Desaguadero-La Paz.

En la ciudad de Juliaca como forma mixta, entre radial y rectilínea, definida por las vías nacionales que cruzan a la ciudad, los anillos viales, la línea del ferrocarril, el aeropuerto, los ríos Torococha y Coata u los cerros en la periferia de la ciudad.

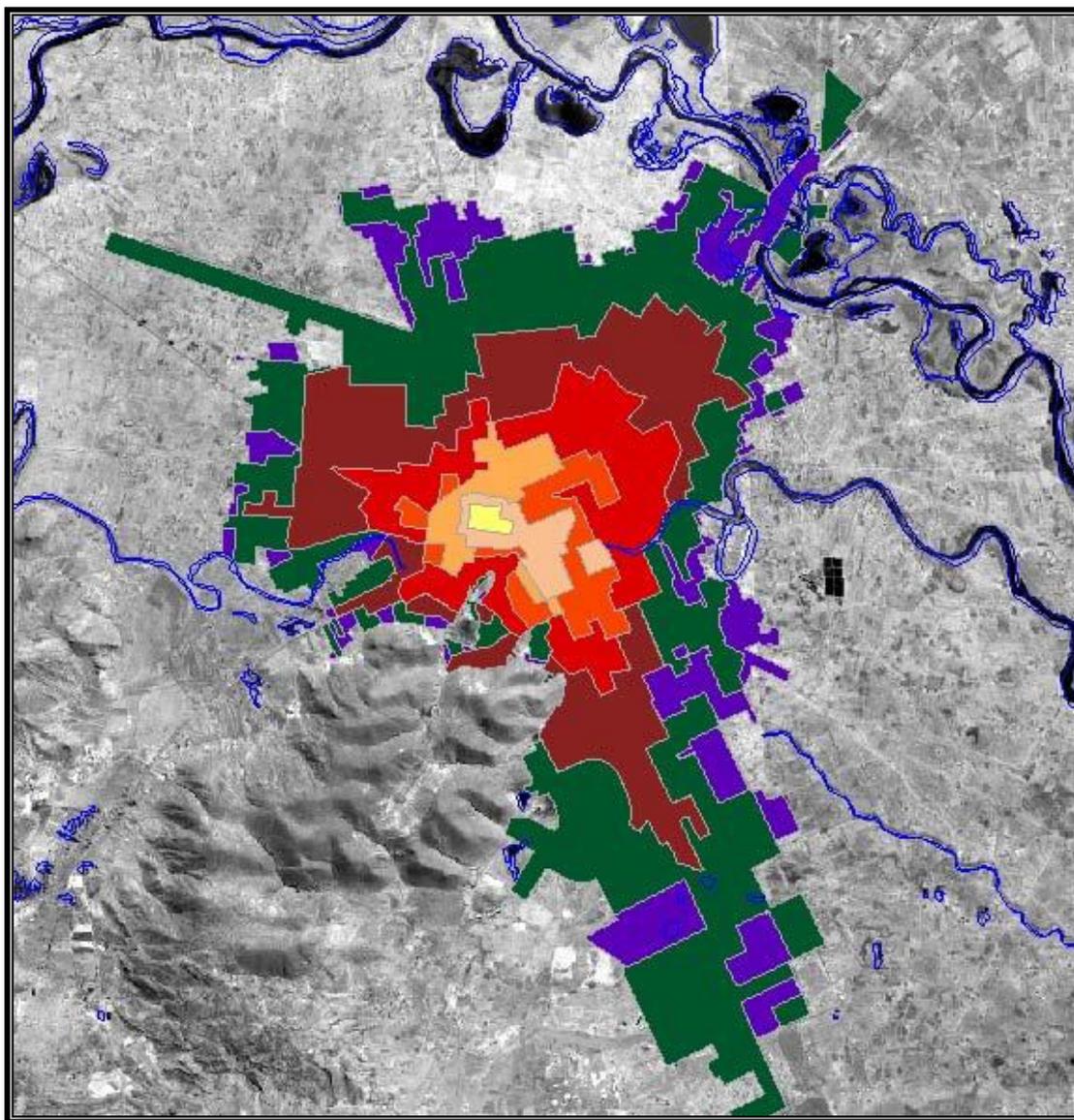


Figura 23: Evolución físico espacial de la Ciudad de Juliaca.  
FUENTE: Plan Desarrollo Urbano San Román. Elaboración propia.

#### 4.1.2.7.3 Uso de suelos.

La ciudad de Juliaca muestra un comportamiento espacial acorde con su base económica, en donde el sector comercial y los usos mixtos se ven reflejados en la conformación de los usos de suelo en la ciudad. Al examinar el área útil ocupada por los distintos tipos de usos al interior de las manzanas, se tiene la siguiente distribución:

- En manzanas exclusiva o predominantemente residenciales y que representan el empleo difuso, es decir aquel que se localiza en establecimientos que se entremezclan con edificaciones de vivienda.
- En manzanas de uso mixto, representado por la residencia comercio, residencia taller, el comercio servicios y otros usos. En ellas se localiza parte del empleo generado por la ciudad.
- En manzanas exclusiva o predominantemente ocupadas por actividades económicas, es decir, donde el área de los predios de uso económico representa un porcentaje superior a 55%. En ellas se localiza el resto del empleo generado por la ciudad.

En resumen, el comportamiento de las actividades en Juliaca muestra una ciudad donde casi el 19% de su espacio está dedicado a alguna actividad económica, casi el 63% a uso de vivienda exclusiva y aproximadamente el 18% está desocupado. Esta última cifra reafirma el consuno no planificado y especulativo del suelo urbano, que ha originado problemas en la distribución equitativa de equipamientos básicos y en el acceso a servicios, infraestructura vial y transporte. Este elevado porcentaje de suelo urbanizado o en proceso de urbanización, condiciona al Plan a la hora de designar áreas para la expansión urbana, en donde las áreas vacantes tendrán que formar parte de estas nuevas proyecciones como espacio a ocupar en el corto y mediano plazo

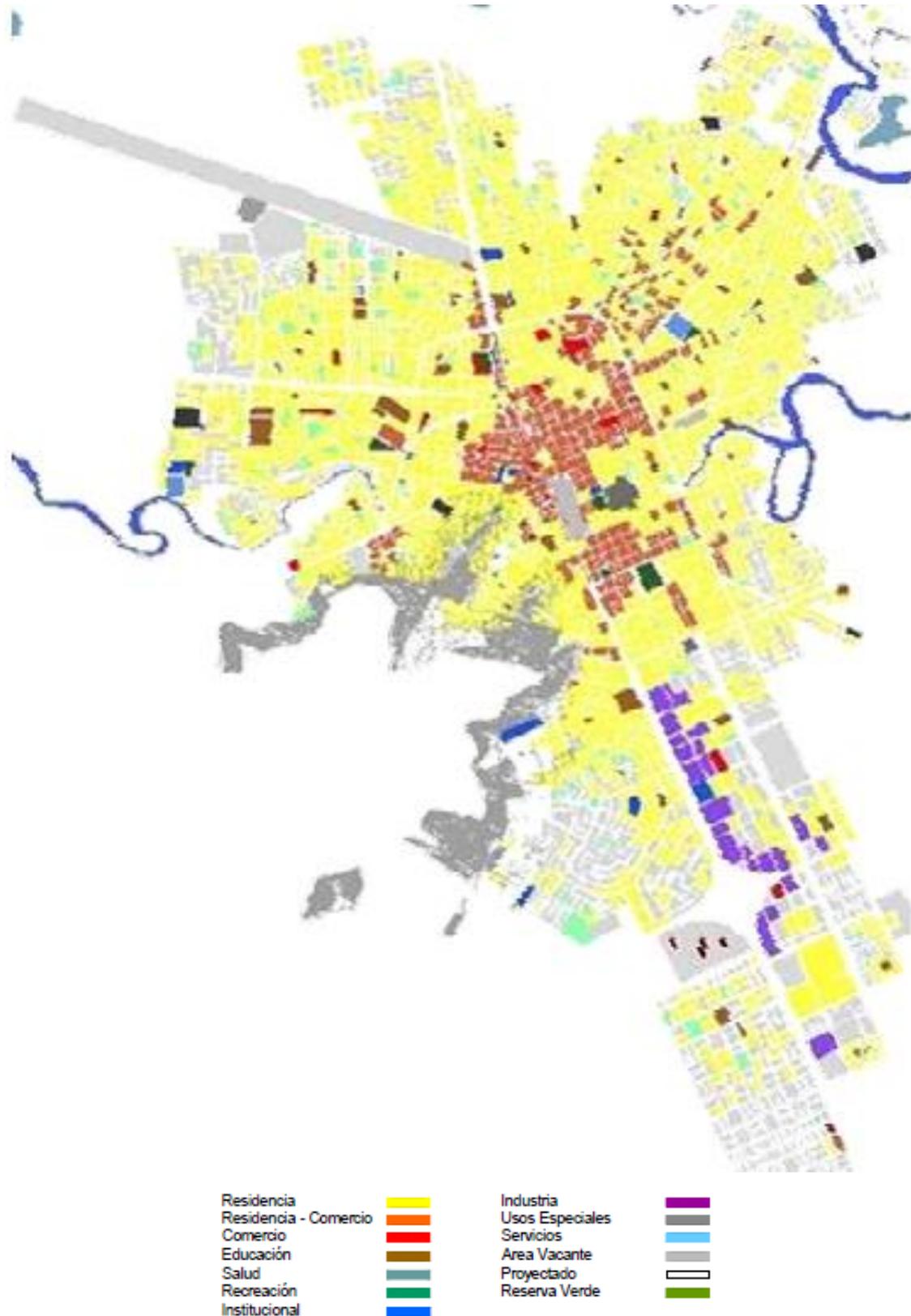


Figura 24: Plano de usos suelos de la ciudad de Juliaca  
 FUENTE: Plan Desarrollo Urbano San Román. Elaboración propia.

#### **4.1.2.8 Geología.**

La ciudad de Juliaca ocupa 3330 Has, de las cuales alrededor del 74.61% (2429.16 Has son ocupadas por manzanas y 155.15 Has por vías asfaltadas) ha sido cambiada, de suelo natural a suelo construido, impermeabilizándolo. Esto significa que hasta para una pequeña lluvia le es difícil el escurrimiento natural, dificultando la evacuación natural de las aguas (por escurrimiento hacia los cauces naturales, por evapotranspiración hacia la atmósfera o por absorción del subsuelo hacia la capa freática) que incrementa los frecuentes inundaciones que la ciudad sufre. Si a esto le sumamos la predisposición natural del suelo de Juliaca a la acumulación de agua por la presencia de humedales, concluimos que Juliaca ha aumentado sus posibilidades de sufrir inundaciones, que están afectando las infraestructuras existentes y disminuyendo la calidad de vida de grandes sectores de población.

#### **4.1.2.9 Geodinámica.**

La geodinámica de Juliaca determinada por la calidad y condiciones de suelo y los fenómenos naturales que suceden en ellos se ha realizado los estudios de suelo, donde se ha considerado las características geomorfológicas, hidrogeológicas y geológicas de la zona. Los estudios efectuados según el Plan Director 2004 – 2015, han permitido establecer una estratigrafía del subsuelo a nivel de cimentaciones superficiales en los diferentes puntos de la ciudad, encontrándose 5 tipos de suelo:

##### **4.1.2.9.1 Tipo I.**

Esta zona presenta un perfil estratigráfico con una capa superficial de cobertura de relleno o suelo orgánico, seguido por una conformación de suelos granulares hasta la profundidad promedio de 3.0 m, que específicamente corresponde a arenas de mala y buena graduación (SP, SW) y arenas limosas (SM), con presencia de grava en un 30% como promedio, de forma sub redondeada. Contienen hasta 10% como máximo de finos

la malla N° 200. Esta zona se encuentra extendiéndose desde el Jr. Mariano Núñez hacia el este de la ciudad, abarcando longitudinalmente los jirones Sucre, Lambayeque, Huancané y sus alrededores, hasta empalmar con los depósitos granulares que se encuentran en las proximidades del río Coata. La capacidad portante admisible para cimentaciones típicas está comprendida entre 1.0 a 1.3 Kg/cm<sup>2</sup>, caracterizándose por ser depósitos semicompactos con densidades que varían de 1.61 a 1.95 gr/cm<sup>3</sup>.

#### **4.1.2.9.2 Tipo II.**

Esta zona presenta una estratigrafía predominante del suelo fino hasta la profundidad promedio de 3.0 m. De acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos - SUCS corresponden a arcillas de plasticidad media y alta (C, CH) y limos de compresibilidad media (ML), en algunos casos con sub estratos de arena. Esta zona cubre el sector centro y noroeste de la ciudad; en el sector oeste abarca los barrios Los Choferes parte baja, Bellavista, Las Mercedes, Jorge Chávez, extendiéndose hasta el aeropuerto; y en la parte Nor-este comprende los barrios de la Urbanización Independencia. En la parte centro sur esta zona se extiende desde las inmediaciones del Jr. Jorge Chávez, extendiéndose en dirección sureste, abarcando la Av. Manuel Núñez Butrón hasta la altura del colegio INA 91 en la salida hacia Puno, comprendiendo los barrios 28 de Julio y Cerro Colorado. La capacidad portante está comprendida entre 0.6 y 1.0 Kg/cm<sup>2</sup>, con densidades naturales que varían de 1.61 a 2.01 gr/cm<sup>3</sup> y una resistencia al esfuerzo cortante de 0.45 a 0.60 Kg/cm<sup>2</sup>.

#### **4.1.2.9.3 Tipo III.**

Esta zona se caracteriza por presentar estratos dobles, suelos finos en la parte superior (Tipo II) y suelos granulares en la parte más profunda; este es el suelo predominante en casi toda la ciudad y se divide en dos tipos de capacidad portante: a) Corresponde al sector de los barrios Zarumilla y la Rinconada, contiene más de 12% de

finos pasantes la malla N° 200 en sus estratos granulares y tiene una capacidad portante admisible que varía de 1.0 a 1.50 Kg/cm<sup>2</sup> y b) Están ubicados en la mayor parte de la ciudad, extendiéndose con mayor amplitud en la zona sureste, abarcando las Urb. Taparachi, Parque Industrial, 20 de enero, Néstor Cáceres, Hábitat hacia la salida a Puno; en la zona noroeste abarcando los barrios la Capilla Santa Adriana hacia la salida a la localidad de Lampa; en la zona norte hasta alcanzar el tercer anillo de la Av. Circunvalación. Su capacidad portante admisible es inferior a 0.75 Kg/cm<sup>2</sup>.

#### **4.1.2.9.4 Tipo IV.**

Corresponden a los suelos ubicados en proximidades del río Torococha, estando compuestos de un estrato superficial de suelos orgánicos hasta una profundidad promedio de 1.0 m con estratos de suelos finos o granulares en la parte más profunda, de acuerdo a su proximidad al río Coata. Su capacidad portante admisible requiere de estudios más detallados, según el nivel activo de cimentación.

#### **4.1.2.9.5 Tipo V.**

Están ubicados en la parte oeste de la ciudad, en la zona denominada fisiográficamente como “zonas altas”, que en su mayoría corresponde al grupo geológico Iscay, presentando zonas de suelos granulares compactos (Cerro Colorado, Zapatiana y espinal). También a este tipo corresponde las zonas de arenisca que se encuentran ubicadas en el Cerro Santa Cruz y Huaynaroque, el Jr. Jáuregui (1° cuadra), el convento de Santa Bárbara y Jr. Huáscar 4° cuadra. Su capacidad portante admisible se estima superior a 2Kg/cm<sup>2</sup> en las zonas donde se presentan los suelos granulares compactos y superiores a 5Kg/cm<sup>2</sup> en las zonas rocosas.

#### **4.1.2.10 Biodiversidad.**

La localización de Juliaca en la Eco región Puna, ha determinado la presencia de una diversidad de especies de fauna y flora características de los altos Andes. Algunas

especies de fauna están en proceso de extinción, debido a la caza furtiva excesiva y a las modificaciones desfavorables del hábitat de las especies, siendo necesario aplicar sin retraso, las propuestas de gestión ya elaboradas por organismos estatales, en beneficio de la conservación y uso sostenible de estas especies.

#### **4.1.2.10.1 Flora.**

La vegetación es más o menos homogénea, cuya composición principal es a base de gramíneas que se presentan formando manojos que conforman una cubierta más o menos densa. Entre las principales especies tenemos: Queñua, Quishuar, Kolli, Puya, Tola, Cantuta, Yareta, Paipa, Mutuy, Roque, entre otras. Asimismo, la riqueza genética y calidad de muchas de las especies de flora existentes en la zona es una fortaleza muy importante, debido a la cantidad de especies disponibles con un enorme potencial de uso medicinal.

#### **4.1.2.10.2 Fauna.**

La fauna encontrada en el sector es de una enorme variedad acuática y terrestre, representativa de esta zona ecológica. Mucha de ella habita en los alrededores de Juliaca, aunque son muchas las especies de aves que aprovechan los basurales a cielo abierto y los empozamientos de agua producidos después de las lluvias como espacios de alimentación y refugio. Existen especies de mamíferos, anfibios, reptiles, aves y fauna acuática, tanto en la ciudad como en sus inmediaciones.

La escasa vegetación presente en Juliaca, formada básicamente por gramíneas (ichu), pocas hierbas rastreras y muy pocos árboles, es el soporte de la vida de las aves migratorias y perennes del altiplano. Muchas de ellas habitan en las riberas del río Coata (en el sector menos intervenido, a la salida a Lampa y Cusco) y en algunos de los humedales que se forman en época de lluvias dentro de la trama construida, alimentándose de los desechos sólidos arrojados en estos sectores. Sin embargo, la ciudad

en sí no se ha preocupado en dotar de espacios de vida para la flora y fauna, al tener limitadas especies de árboles y arbustos en las áreas verdes y, desecar continuamente los humedales formados. Por estas razones, no se está creando las condiciones adecuadas para el soporte de la vida animal urbana en Juliaca, necesaria para equilibrar la presencia de plagas de insectos y roedores y para agregar diversidad al paisaje urbano. Aunque las riberas de los ríos son los lugares ideales para la reinscripción de la fauna en Juliaca, también es posible crear “hábitats naturales” dentro de la trama urbana, mediante la implementación de grandes áreas verdes en los espacios identificados como antiguos humedales, combinando la presencia de agua y vegetación necesaria para el soporte de vida animal.

## 4.2 ESTUDIOS PRELIMINARES

### 4.2.1 Análisis físico del terreno.

#### 4.2.1.1 Análisis físico geográfico

##### 4.2.1.1.1 Ubicación:

DEPARTAMENTO	: PUNO
PROVINCIA	: SAN ROMÁN
DISTRITO	: JULIACA
BARRIO	: SANTA MARÍA
DIRECCIÓN	: AVENIDA CIRCUNVALACIÓN N° 298
LOCALIDAD	: ZONA OESTE
ZONA	: URBANA
REGIÓN NATURAL	: SIERRA
JURISDICCIÓN	: DREP PUNO
UGEL	: SAN ROMÁN
CÓDIGO MODULAR	: 0239863
CÓDIGO LOCAL	: 463934
TIPO	: POLI DOCENTE COMPLETO
TURNOS	: MAÑANA Y TARDE

##### 4.2.1.1.2 Geografía

“El terreno de la I.E.S. Politécnico Regional los Andes se encuentra Ubicado en las coordenadas 15°29'17"S 70°08'40"O. Según el INEI, La propiedad de la Institución Educativa, encierra una extensión superficial de 37,928.02 m2., en forma de un polígono regular. El terreno de la I.E.S. Politécnico Regional Los Andes se encuentra Ubicado en la Av. Circunvalación Este, lado Oeste de la Urbanización Santa María de la Ciudad de Juliaca, Provincia de San Román, departamento de Puno y en la parte sur del territorio peruano. La ciudad de Juliaca se halla a una altura de 3.860 msnm” (INEI, 2007, pág. 02) el actual terreno destinado a la Institución Educativa de Propiedad del Estado.

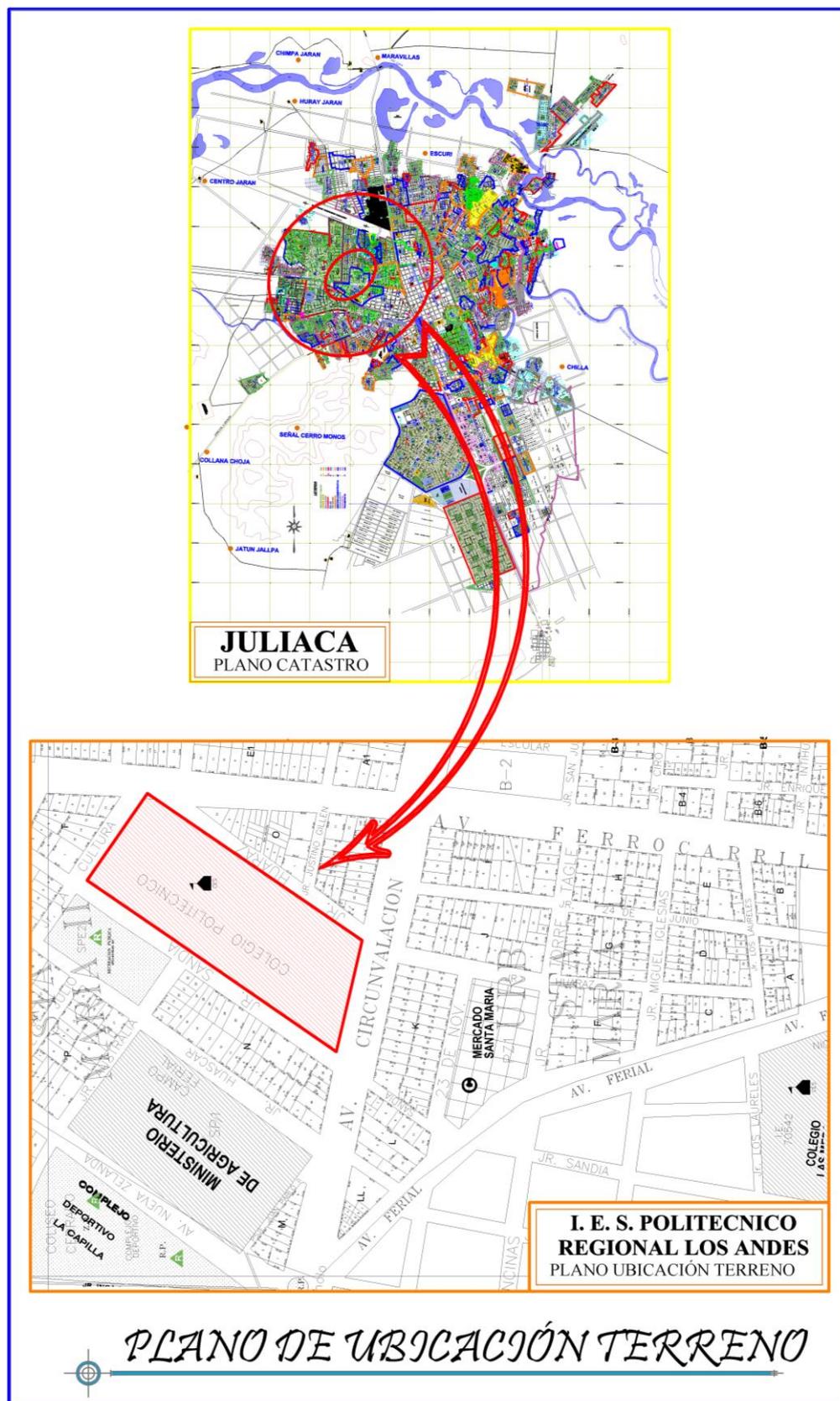


Figura 25: Plano de Ubicación de la Ciudad de Juliaca y del Terreno.  
FUENTE: Plano catastral de la ciudad de Juliaca y Archivo de la Institución Educativa.  
Elaboración Propia

#### 4.2.1.1.3 Linderos y Colindancias

Tiene un perímetro de 881.65 ml., cuyos límites perimetrales son los siguientes:

- Por el Norte; Con el Jirón Huaraz.
- Por el Sur; Con el Jirón Sandia.
- Por el Este; Con la Avenida Circunvalación.
- Por el Oeste; Con el Jirón Cultura.

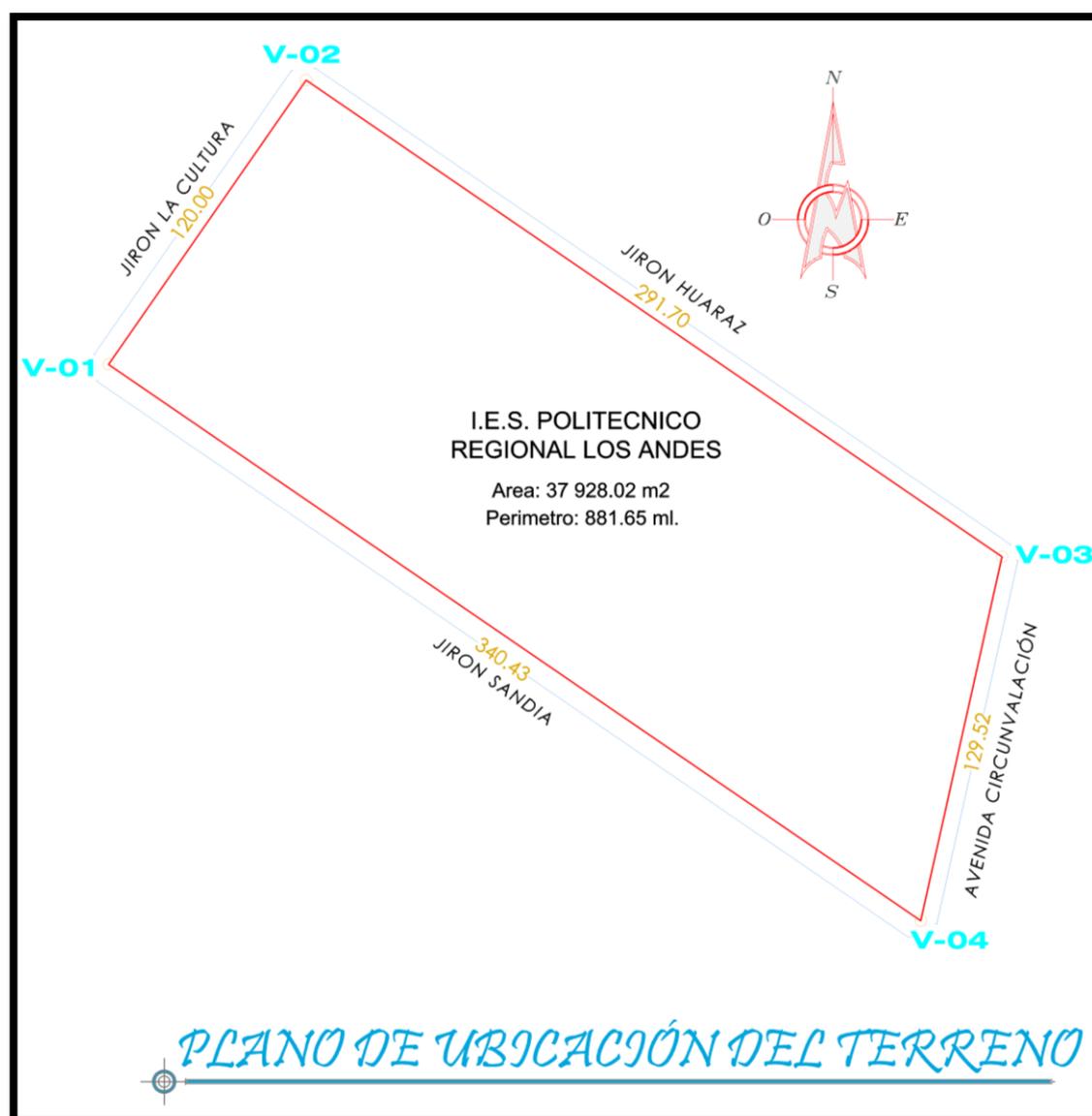


Figura 26: Plano de Ubicación del Terreno.

FUENTE: Archivo de la Institución Educativa Secundaria Politécnico Regional los Andes.  
Elaboración Propia

#### 4.2.1.1.4 Extensión

La propiedad de la Institución Educativa, encierra una extensión superficial de 37,928.02 m<sup>2</sup>., un perímetro de 881.65 ml. en forma de un polígono regular; (Véase Tabla 23).

**Tabla 27: Coordenadas U.T.M. y de Vértices - DATUM: WGS 84 de la Región de Puno.**

Vértice	Lado	Distancia	Ang. Interior	Este (X)	Norte (Y)
1	1 - 2	120	90° 0' 0"	377034.3005	8287460.258
2	2 - 3	291.7	90° 0' 0"	377109.4958	8287553.776
3	3 - 4	129.52	112° 6' 10"	377336.823	8287370.989
4	4 - 1	340.43	67° 53' 50"	377299.6068	8287246.933
Total		881.65	360° 0' 0"		

FUENTE: Archivo de la Institución Educativa Secundaria Politécnico Regional los Andes. Elaboración Propia

#### 4.2.1.1.5 Accesibilidad

Se encuentra ubicado en zona urbana de la ciudad de Juliaca, a cinco minutos de la plaza de armas, al Nor-Oeste de la ciudad de Juliaca, tomando el Jirón 2 de Mayo y posteriormente la avenida Circunvalación; donde actualmente viene funcionando la Institución Educativa.

A dicha Institución se llega a través de la red vial Nacional Puno - Juliaca. A cuarenta y cinco minutos de la ciudad de Puno.

#### 4.2.1.1.6 Articulación vial del terreno.

Se tiene las vías de acceso principal como: la Av. Circunvalación, Av. Nueva Zelanda y Av. Ferrocarril; y las vías de acceso secundario como: Jr. Sandia, Jr. 2 de Mayo y Jr. Huaraz.

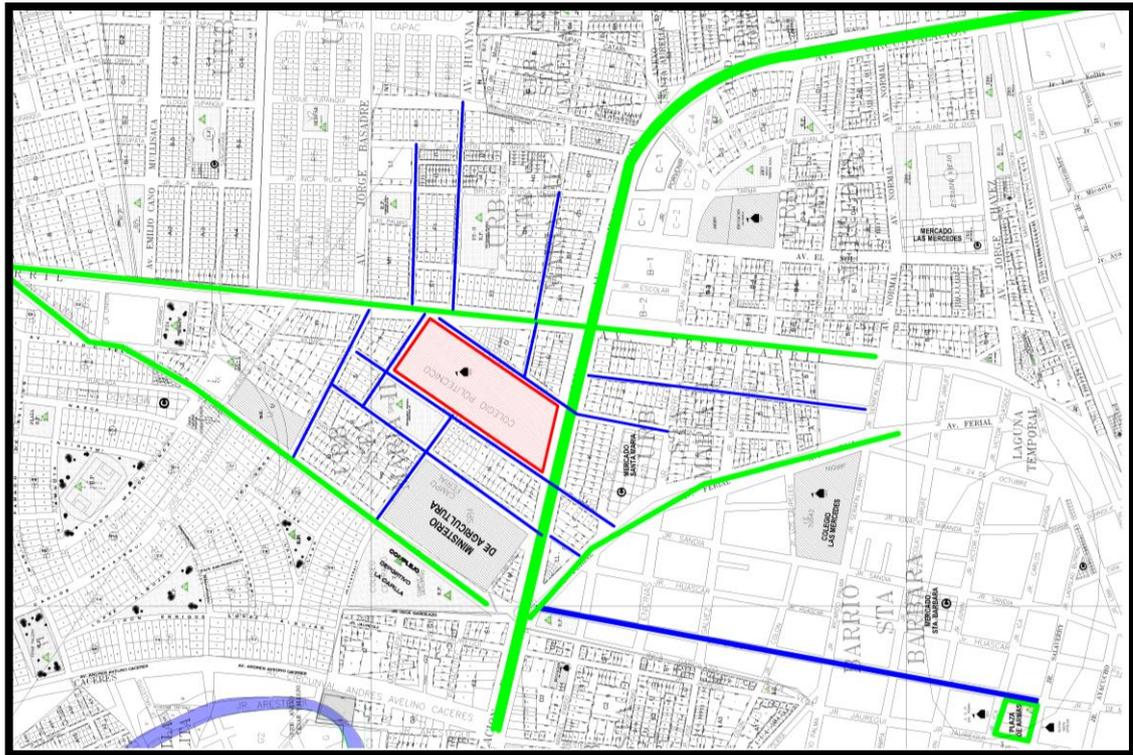


Figura 27: Articulación Vial del Terreno.  
FUENTE: Elaboración propia

#### 4.2.1.1.7 Topografía.-

El terreno tiene una superficie regular, la topografía es semiplano sin desniveles en su superficie. Tiene una pendiente de 0.5%. Actualmente este terreno se encuentra con edificaciones Antiguas y para efectos de propuesta se tomara como terreno libre de construcción, por lo cual es idóneo para dicho proyecto.

#### 4.2.1.1.8 Tipo de suelo

Por tanto, la geodinámica del suelo donde se intervendrá con el proyecto corresponde al tipo II, ya que está ubicado en la zona norte este de la ciudad compuesto por estratos superficiales de suelos orgánicos, El predio presenta un tipo de suelo limo arcilloso, seguido de suelos granulares, arenoso en donde está ubicado la Institución Educativa.

#### 4.2.1.2 *Análisis Físico Ambiental*

##### 4.2.1.2.1 **Clima**

De acuerdo a las estaciones climatológicas la ciudad, principalmente en el terreno está clasificado como semi-lluvioso y frío, con otoño, invierno y primavera secos, y está descrito como frío y seco. La temperatura fluctúa entre los 19°C y - 7°C, siendo la temperatura promedio anual de 8.4°C. Los meses más cálidos son de noviembre a marzo y los más fríos de junio a agosto. El promedio anual de precipitaciones pluviales es de 610.3 mm, donde los meses de mayor precipitación son de enero a marzo.

**Tabla 28: Indicadores Climatológicos observados en el 2016.**

**Estación Juliaca.- Coordenadas geográficas Latitud 15°28' S. Longitud 70°09' O. Altitud 3824 m.s.n.m.**

<b>Indicadores</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>
<hr/>												
Temperatura max. (°c)												
Normal	19.0	17.3	19.2	18.1	18.0	17.6	19.0	19.1	19.0	17.8	17.3	19.0
Promedio	19.5	17.6	19.8	18.5	18.6	17.9	17.4	18.3	19.6	18.2	17.8	19.2
Temperatura min.(°c)												
Normal	<b>-0.7</b>	<b>2.6</b>	<b>-0.4</b>	<b>-5.9</b>	<b>-1.8</b>	<b>-2.4</b>	<b>-0.5</b>	<b>-9.3</b>	<b>-7.0</b>	<b>1.0</b>	<b>-1.0</b>	<b>2.0</b>
Promedio	<b>4.2</b>	<b>6.3</b>	<b>2.6</b>	<b>1.8</b>	<b>-4.8</b>	<b>-6.8</b>	<b>-5.6</b>	<b>-5.2</b>	<b>-2.7</b>	<b>4.8</b>	<b>2.0</b>	<b>6.1</b>
Precipitación (mm)												
Promedio	113	111	101	41	10	4	2	6	24	39	56	88.0

FUENTE: SENAMHI. Elaboración propia

##### 4.2.1.2.2 **Asoleamiento**

El promedio de radiación solar e insolación muestra una ciudad de grandes diferencias entre el sol y la sombra, en el primero el calor es extremo a medio día principalmente y en la segunda, las temperaturas descienden perceptiblemente a cualquier hora del día. La radiación del sol en la ciudad y en específico en la zona del terreno es de Promedio 462cal/cm2.día y la insolación 3,005 horas de sol al año (Fuente: SENAMHI)



Figura 28: Análisis de Asoleamiento del Terreno.  
FUENTES: SENAMHI – Imágen Google heart - Elaboración Propia

#### 4.2.1.2.3 Vientos

Los vientos impactan con el terreno, en los meses de Enero, Febrero, Marzo y Abril son de sur este, los meses de mayo, junio, julio y agosto son de nor oeste y los meses setiembre, octubre, noviembre y diciembre son de este a oeste, y los vientos más predominantes son los meses de julio a Setiembre.



Figura 29: Análisis de Vientos en el Terreno.  
FUENTE: SENAMHI – Imagen Google heart. Elaboración propia

#### 4.2.1.2.4 Características Demográficas

Juliaca constituye el espacio urbano con mayor poder de atracción en la zona altiplánica, interactuando con otros centros urbanos de la región. Por ello, la ciudad ha desarrollado una dinámica económica, demográfica y urbana y que, comparada con el de otras ciudades como, por ejemplo, la capital regional Puno, permite caracterizarla como un proceso que tiende hacia el predominio urbano y regional. Esta tendencia está determinada por su tamaño poblacional y urbano y por las importantes actividades económicas realizadas en su estructura urbana en comparación con las otras ciudades de la región.

La evolución de la población de Juliaca ha mostrado un crecimiento demográfico sostenido desde fines del siglo pasado, pasando de un patrón de asentamiento rural en los primeros años del siglo XX, hasta la urbanización acelerada en las décadas de los 80's y

90's, superando la barrera de los 100 000 habitantes y consolidando su condición de subcentral del sistema urbano regional. Desde entonces Juliaca ha sido centro de un acelerado crecimiento poblacional, donde incrementa porcentualmente su población urbana en el orden de 3.0%, 5.5% y 8.5% en los diferentes periodos intercensales.

La población que se tenía en el año 1940 solo alcanzaba a 15661 habitantes, y el año 1993 creció a 151960 habitantes, y según al último censo realizado por el INEI, tiene una población de 225146 habitantes. Cabe mencionar que la ciudad de Juliaca, tiene a las dos quintas partes de su población como provenientes de distintos lugares, como las provincias, distritos y comunidades de la Región Puno.

La fuerte tendencia a la urbanización del Distrito de Juliaca, se hace evidente en la distribución de las poblaciones urbana y rural, en el año 1940 el 61% de la población se concentraba en el área rural, en el año 1981 solo el 12%, y según el último censo, existe una mínima cantidad de población en este área que alcanza a un 4% de la población, mostrando el proceso de crecimiento urbano iniciado desde la década de los 60's, donde la mayor parte de la población llega a la ciudad y desempeña actividades de comercio formal e informal, construcción, transporte, pequeña y mediana industria, artesanías y en menor proporción el turismo.

**Tabla 29: Evolución poblacional del distrito de Juliaca.**

Año	Población Total			Tasa inter-censal		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
1940	6,034	9,627	15,661	-	-	-
1961	20,403	10,586	30,989	5.97%	0.45%	3.30%
1972	39,066	11,863	50,929	6.08%	1.04%	4.62%
1981	77,159	10,493	87,652	7.86%	-1.35%	6.22%
1993	142,576	9,384	151,960	5.25%	-0.93%	4.69%
2007	216,716	8,430	225,146	3.04%	-0.76%	2.85%

FUENTE: INEI

Si bien es cierto que existía una tendencia a des - rural izar el territorio a partir de la década del 60, inclusive como un fenómeno a nivel nacional, en Juliaca no sólo constituye una tendencia sino un patrón definido de asentamiento poblacional: la alta

concentración poblacional en la ciudad en contraposición a la dispersión poblacional de otros centros poblados predominantemente rurales; razón por la cual la tasas de crecimiento ascendieron entre 6.0%, 6.1% hasta 7.9% en el periodos 72-81; sin embargo, a partir de la década del 90 se observa la tendencia a una moderada disminución en el ritmo de crecimiento poblacional como consecuencia de los frutos de la política de pacificación interna; la reducción de la tasa de natalidad como producto de la política de control de la natalidad implementada por el Gobierno de turno y de la planificación familiar; el alza incesante del costo de vida y el incremento de los niveles de pobreza, especialmente en los sectores urbano- marginales, como producto de la situación señalada. La Tasa de Crecimiento Poblacional (3,0% para los 90's y 2000 en adelante) se mantiene todavía en niveles altos en relación al promedio nacional y regional. Actualmente la tasa del último periodo inter-censal es de 2.85%, se considera que esta tendencia se mantendrá debido a que no se observa cambios importantes en los factores que inciden en este comportamiento poblacional y la presencia de factores favorables al crecimiento de la economía Juliacaña, como son el mantenimiento del dinamismo comercial como consecuencia de mayor fluidez de la circulación mercantil producto del mejoramiento vial que une Juliaca con los principales centros económicos de la Macro región Sur, la región altiplánica y prospectivamente, la influencia positiva de la futura carretera Interoceánica.

#### **4.2.1.2.5 La población urbana y rural**

La fuerte tendencia a la urbanización de la provincia de San Román y el Distrito de Juliaca, se hace evidente en la distribución de las poblaciones urbana y rural. De acuerdo a estimaciones del INEI para el 2010, el 95% de la población estará concentrado en el área Urbana del Distrito de Juliaca, es decir, una clara muestra del proceso de crecimiento urbano iniciado desde la década de los 60's, donde la mayor parte de la

población llega a la ciudad y desempeña actividades de comercio formal e informal, construcción, transporte, pequeña y mediana industria, artesanías y en menor proporción el turismo.

En el área de influencia del proyecto están asentadas la población de las Urbanizaciones Jorge Chávez, Santa Aurelia, barrió Santa María, las Mercedes, Cincuentenario Cancollani, Santa catalina, Guardia Civil; según estimaciones realizadas, la población correspondiente al área de influencia del proyecto asciende a 35,509 personas entre niños, jóvenes y adultos.

### **4.3 PROPUESTA ARQUITECTÓNICA**

#### **4.3.1 Criterios de Programación Arquitectónica.**

El proceso de programación arquitectónica de las necesidades educativas de un local escolar puede definirse como el conjunto de operaciones que permite estimar los requerimientos de espacios en términos cualitativos, cuantitativos y sus interrelaciones, que son necesarios para el correcto desarrollo de las actividades previstas en el establecimiento educativo, en función de una demanda determinada y un plan curricular.

Las actividades principales que se realizan en las Instituciones Educativas son básicamente la Enseñanza-Aprendizaje, por lo que la programación arquitectónica estará directamente relacionado al Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular, el cual “establece los distintos elementos curriculares a partir de los cuales se teje la malla curricular; orientaciones metodológicas, que garantizan la pertinencia y coherencia de la acción educativa; orientaciones para la evaluación, donde se establecen los lineamientos generales de la evaluación del aprendizaje; y finalmente la organización y distribución del tiempo-plan de estudios, en el que se orienta sobre la gestión del tiempo en las Instituciones Educativas”. (Guía de diseño de espacios educativos GDE 002-2015, pág. 20). Y así como también estará relacionado al Proyecto Educativo Institucional (PEI).

Otro de los elementos básicos para la programación arquitectónica es el número de estudiantes o la matrícula total y discriminada por niveles, grados y secciones.

#### 4.3.1.1 *Plan de estudios y las áreas curriculares del Nivel Secundario.*

Las áreas curriculares están dispuestas según el nivel de estudios y para el caso del nivel de educación secundaria se tiene once áreas más una de orientación educativa, así como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 30: Áreas Curriculares Nivel Secundario.**

Nivel Ciclos Grados	Secundaria				
	VI		VII		
	1°	2°	3°	4°	5°
Áreas curriculares			Matemática		
			Comunicación		
			Inglés		
			Arte		
			Historia, Geografía y Economía		
			Formación Ciudadana y Cívica		
			Persona, Familia y Relaciones Humanas		
			Educación Física		
			Educación Religiosa		
			Ciencia, Tecnología y Ambiente		
			Educación Para el Trabajo		
		Tutoría y Orientación Educativa			
Dedicación			45 Horas Semanales (JEC)		

FUENTE: Guía de diseño de espacios educativos GDE 002-2015.

#### 4.3.1.2 *Carga horaria semanal y distribución según las áreas curriculares.*

Para el caso de Instituciones Educativas que funcionan con el modelo de servicio educativo JEC, la hora pedagógica es de 45 minutos y la carga horaria semanal es de 45 horas pedagógicas, las cuales están distribuidas de la siguiente forma:

**Tabla 31: Carga horaria semanal por cada área curricular.**

Áreas Curriculares	Nivel de Educación Secundaria				
	VI			VII	
	1°	2°	3°	4°	5°
Matemáticas	6	6	6	6	6
Comunicación	5	5	5	5	5
Inglés	5	5	5	5	5
Arte	2	2	2	2	2
Historia, Geografía y Economía	3	3	3	3	3
Formación Ciudadana y Cívica	3	3	3	3	3
Persona, Familia y Relaciones Humanas	2	2	2	2	2
Educación Física	2	2	2	2	2
Educación Religiosa	2	2	2	2	2
Ciencia, Tecnología y Ambiente	5	5	5	5	5
Educación Para el Trabajo	3	3	3	3	3
Tutoría y Orientación Educativa	2	2	2	2	2
Horas de Libre Disponibilidad	5	5	5	5	5
<b>TOTAL DE HORAS</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

FUENTE: Elaboración propia.

#### 4.3.2 Análisis del Usuario.

Se identifica, para la presente propuesta siete tipos de usuarios, los cuales están determinados principalmente por: estudiantes, docentes y auxiliares de educación, administrativos, personal de servicio, padres de familia y personas visitantes. Se analiza especialmente el crecimiento poblacional de estudiantes, por ser el que genera mayor demanda de espacios, dato con el que posteriormente se calcula la cantidad de espacios requeridos para el diseño de la propuesta arquitectónica. También se determina en número de docentes y personal administrativo, dado que al igual que los anteriores, constituyen parte de la población usuaria en una Institución Educativa. Y otros tipos de usuario que tienen menor grado de incidencia en la programación arquitectónica, pero no son menos importantes para el funcionamiento de la Institución Educativa.

##### 4.3.2.1 Crecimiento poblacional de Estudiantes.

Para el diseño de la propuesta arquitectónica se calcula una proyección de la población estudiantil hasta el año 2026, para lo cual se tiene los siguientes datos:

**Tabla 32: Cantidad de estudiantes matriculados por periodo según grado.**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2013	2014	2015	2016
Total	2328	2292	2326	2424	2494	2436	2353	2335	2254	2231
1°	541	566	541	552	563	560	518	494	466	476
2°	454	522	536	537	517	518	508	483	453	453
3°	460	416	482	502	492	484	506	482	471	446
4°	423	405	390	457	480	453	444	508	432	457
5°	450	383	377	376	442	421	377	368	432	399
N° Secc.	63	64	66	67	68	70	70	70	70	70

FUENTE: Estadística de la Calidad Educativa e Informática (ESCALE), Padrón de la Institución Educativa, Censo Escolar 2016.

#### 4.3.2.1.1 Según método de crecimiento geométrico

$$P_f = P_i(1 + r)^t$$

DONDE:

$P_f$  = Población Proyectada al año 2026

$P_i$  = Población inicial (se considera la población del 2016 que fue de 2231 estudiantes)

$r$  = Tasa de Crecimiento, según el promedio efectuado entre la tasa de crecimiento de la población Juliaca (2.70%) y la tasa de crecimiento de la población de estudiantes de la Institución Educativa intervenida es negativa por lo que se asume como cero (0.00%); se obtiene una tasa de crecimiento de 1.35%, dato con el que se efectúa el cálculo.

$t$  = Tiempo en años de proyección (se proyecta para 10 años)

#### Cálculo de la Población Proyectada al año 2026

$$P_f = 2231(1 + 0.0135)^{10}$$

$$P_f = 2231(1.143)$$

$$P_f = 2550$$

La propuesta arquitectónica se plantea en base a una proyección de la población estudiantil al año 2026; el cual, según el cálculo efectuado es de **2550** estudiantes, y en función de este dato se desarrolla el planteamiento de la propuesta arquitectónica.

#### 4.3.2.2 *Calculo de la cantidad secciones.*

De acuerdo a la Resolución de Secretaria General 1825-2014-MINEDU, que aprueba la “Norma para proceso de racionalización de plazas de personal docente, directivo y jerárquico en las instituciones educativas públicas de Educación Básica y Técnico Productivo” la cantidad de estudiante por sección es:

- En zona urbana 30 estudiantes.
- En zona rural 25 estudiantes.

Pudiendo estos números referenciales variar en más o menos 5 estudiantes, dependiendo del tamaño de las aulas y razones debidamente justificadas.

Para el cálculo del N° de secciones se procede de la siguiente forma: “Total de estudiantes proyectados entre la cantidad alumnos por sección”.

**Tabla 33: *Calculo de N° de secciones.***

<b>Total de estudiantes proyectados</b>	<b>2550</b>
cantidad alumnos/ sección	30
N° secciones (2500/30)	85

FUENTE: Elaboración propia

#### 4.3.3 **Identificación de Zonas**

Para la programación arquitectónica de la presente Propuesta se identifica cuatro zonas que a su vez están Sub divididos en Sub-Zonas, las que agrupadas y definidas constituyen parte del objeto Arquitectónico, dichas Zonas y Sub-Zonas se describen en el cuadro que se muestra a continuación:

**Tabla 34: Identificación de Zona y Sub-Zonas.**

<b>Zona</b>	<b>Sub zona</b>
	Aulas funcionales
	Talleres de Educación Para el Trabajo
Zona pedagógica	Módulo de educación física
	Módulo de Acompañamiento pedagógico
	Talleres complementarios
Zona administrativa	Dirección y administración
	Docentes, auxiliares y otros
Zona de servicios	Servicios Complementarios
	Servicios Generales
Zona recreativa	Deportes
	Recreación y Exteriores

FUENTE: Elaboración propia.

#### **4.3.4 Programación arquitectónica**

La programación arquitectónica es un proceso que al ser sistematizado permite identificar, definir y organizar el cronograma de las distintas etapas y componentes que forman parte de la propuesta arquitectónica, finalmente constituye un modelo teórico que orienta la propuesta y que da como resultado la propuesta físico espacial.

##### **4.3.4.1 Programación cualitativa**

Para el planteamiento de la propuesta arquitectónica en la Institución Educativa Secundaria Politécnico Regional “Los andes” de la ciudad de Juliaca es necesario conocer y determinar las necesidades, actividades y cualidades de cada uno de los espacios que ésta debe poseer teniendo en cuenta los criterios de la Programación Arquitectónica. A continuación se describen todos los espacios mínimos requeridos para el funcionamiento adecuado de la Propuesta:

**4.3.4.1.1 Zona Pedagógica:**

**Sub-Zona de Aulas Funcionales:**

Las aulas funcionales son aulas destinadas e implementadas con recursos educativos específicos y especializados para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de una determinada área curricular o áreas afines.

**Tabla 35: Programación Cualitativa de Aulas Funcionales por área curricular.**

<b>Necesidad</b>	<b>Actividad</b>	<b>Espacios</b>	<b>Área curricular</b>	<b>Mobiliario y/o equipamiento</b>
Enseñar - Aprender	Enseñanza - aprendizaje	Aula Funcional de Comunicación	Comunicación	
		Aula funcional de Matemáticas	Matemática	Mesas y sillas individuales (50x60), pizarra y ayudas
		Aula funcional de Idiomas	Inglés	didácticas, Mesa (50x100), silla y armario (45x90) del docente,
		Aula funcional de Desarrollo Personal	Persona, Familia y Relaciones Humanas	estantería móvil (55x100) y/o armarios fijos tipo clóset (60 de profundidad),
		Aula funcional de Estudios Sociales y Ciudadanía	Educación Religiosa Formación Ciudadana y Cívica	posibilidad de equipos conectables (proyector, laptops, equipo de sonido, etc.)
		Aula funcional de Ciencia y Tecnología	Historia, Geografía y Economía	
		Aula funcional de Arte	Ciencia, Tecnología y Ambiente	
		Aula funcional Tutoría y Orientación Educativa	arte	

FUENTE: Elaboración propia.

**Sub-Zona Talleres de Educación Para el Trabajo:**

*Los talleres para el Área de Educación Para el Trabajo*, son espacios que se constituyen en las aulas especializadas o temáticas de dicha área curricular, el cual propone un enfoque que tiene como objetivo que los estudiantes aumenten sus oportunidades de trayectoria profesional a través del desarrollo de competencias que afiancen y aseguren su empleabilidad.

Los talleres que se ofertan en la I.E.S. Politécnico Regional “Los Andes” son:

- Taller de Industria del Vestido.
- Taller de Electrónica.
- Taller de Mecánica de Producción.
- Taller de Carpintería.
- Taller de Construcción Civil.
- Taller de Electricidad.
- Taller de Mecánica Automotriz.

**Tabla 36: Programación Cualitativa de Laboratorios y Talleres.**

Necesidad	Actividad	Espacios	Mobiliario y/o equipamiento
Experimentar, practicar	Prácticas de adiestramiento	Talleres para EPT	Mesas de trabajo y equipos en función de la opción laboral elegida. Ayudas didácticas especializadas con posibles equipos conectables y/o herramientas y equipos preparados para el uso estudiantil.

FUENTE: Elaboración propia.

**Sub-Zona Modulo de Educación Física:**

Espacios donde se desarrollan procesos de recreación y deportes. Son espacios para la cultura física donde se realizan actividades lúdicas, rítmicas y recreativas, en los cuales es posible practicar deportes en forma individual y/o colectiva. Se caracterizan por tener altos requerimientos de área, ventilación, iluminación y almacenamiento de materiales e implementos deportivos. Tienen un carácter poli funcional. Se trata de espacios para la expresión corporal y libre, el solaz y el esparcimiento de los estudiantes.

**Tabla 37: Programación cualitativa módulo de educación física.**

Necesidad	Actividad	Espacios	Mobiliario y/o equipamiento
Recrearse y socializar	Práctica de Deportes, Recreación y Socialización.	Coliseo y/o Polideportivo Losa Multiuso Patios	Canastas para Básquet Net para Vóley Porterías para Fútbol Sala Contenedores para material deportivo

FUENTE: Elaboración propia.

**Sub-Zona Módulo de Acompañamiento Pedagógico.**

Corresponden a todos los espacios destinados para el acompañamiento y consejería del estudiante, lo cual enfatiza el modelo de servicio deductivo JEC.

**Tabla 38: Programación cualitativa módulo de acompañamiento pedagógico.**

Necesidad	Actividad	Espacios	Mobiliario y/o equipamiento
Guiar, asistir y acompañar	Tutoría y acompañamiento	Psicología	Armario 1.20x0.40 (h=0.70)
			Escritorio 1.50x0.60
			Archivador 0.40x0.40
		Coordinación	Silla 0.45x0.45
			Armario 1.20x0.40 (h=0.70)
			Credenza 1.20 x0.40 (h máx.=1.80)
		Tutoría	Escritorio 1.50x0.60
			Archivador 0.40x0.40
			Silla 0.45x0.45
Tópico	Armario 1.20x0.40 (h=0.70)		
	Camilla rodante 0.70x1.80		
	Silla giratoria		
	Escritorio 0.40x0.80		
			Silla 0.45x0.45
			Lavadero
			Mesa

FUENTE: Elaboración propia

**Sub-Zona de Espacios complementarios:****Aula de Innovación Pedagógica (AIP).-**

En el AIP se desarrollan todas las actividades de enseñanza y aprendizaje de computación e informática, por lo que es compatible con áreas curriculares como inglés, artes, comunicación y educación para el trabajo (diseño gráfico) entre otras que la

propuesta pedagógica de la institución educativa precise, por lo que cuenta con apoyo del centro de recursos tecnológicos.

#### ***Laboratorio de Ciencia y Tecnología.-***

Espacio donde se realiza la enseñanza de cursos como: Física, Química, Biología (Ciencia Tecnología y Ambiente, CTA), las que se basan en experimentos individuales y grupales, en el descubrimiento y la investigación, en clases de demostración y teórico-prácticos. Por lo que, el espacio del laboratorio debe permitir:

- La ejecución de experiencias tanto por el docente -con carácter demostrativo y orientativo- como por los estudiantes, realizar investigaciones, consultar material bibliográfico, exponer resultados, etc.
- La proyección de diapositivas y videos de ser el caso.
- Realizar explicaciones generales.
- Tener la posibilidad de ser usado por los estudiantes fuera del horario escolar.
- Contar con un lugar para guardado de sustancias peligrosas de acuerdo a normas de seguridad (Depósito de Materiales).

#### ***Taller de Arte.-***

Son espacios donde se realizan las actividades pedagógicas relacionadas con las artes escénicas (música, danza, teatro, etc.) y las artes plásticas (pintura, dibujo, cerámica en frío, etc.), según lo señale el Plan Curricular Institucional (PCI) de la Institución Educativa Secundaria Politécnico Regional “Los Andes” de la Ciudad de Juliaca.

**Tabla 39: Programación cualitativa de espacios complementarios.**

Necesidad	Actividad	Espacios	Mobiliario y/o equipamiento
Enseñar - Aprender	Enseñanza - aprendizaje	Aula de Innovación Pedagógica	Mobiliario: - Pizarra - Mesa para computadora - Silla para estudiantes - Armarios (0.45 x largo variable) Equipos: - Computadoras - Impresora - Proyector de techo Escritorio Tablero de trabajo Rack para laptops Carrito de carga Servidores Computadoras Cámaras fotográficas y filmadoras Modem satelital Receptor de video satelital Equipo de sonido Mesas de trabajo (240x100) y taburetes individuales. Mesada perimetral (60cm de profundidad), estantes, anaqueles (45cm de profundidad). Área de preparación con muebles alto y bajo. Ayudas didácticas especializadas con posibles equipos conectables. Armarios para almacenar y exhibir material (profundidad 0.60). Mesa de docente (1.00x0.50). Silla de docente (0.45x0.40). Mesas de trabajo (0.50x0.80). Sillas para estudiantes (0.40x0.40). Dos puntos de agua. Área de exposición de trabajos y/o depósito
Conectarse a Internet, almacenar	Almacenamiento y mantenimiento	Centro de recursos tecnológicos	(Continuation of furniture list from previous row)
Experimentar, practicar	Experimentación	Laboratorio de CTA	(Continuation of furniture list from previous row)
	Prácticas de adiestramiento	Taller de Arte	(Continuation of furniture list from previous row)

FUENTE: Elaboración propia.

**4.3.4.1.2 Zona Administrativa:**

Las actividades de esta área se refieren a la gestión general del establecimiento, a su administración, a los aspectos organizativos de la enseñanza y al cuidado de las condiciones físicas y psíquicas de los estudiantes, y constituyen el nexo entre las actividades internas y externas de la Institución Educativa. En el cuadro siguiente se detallan los espacios requeridos de acuerdo a la necesidad y envergadura de la Institución Educativa.

**Tabla 40: Programación cualitativa de zona administrativa.**

<b>Necesidad</b>	<b>Actividad</b>	<b>Espacios</b>	<b>Mobiliario y/o equipamiento</b>		
Gestionar, administrar y coordinar	Gestión y coordinación	Dirección.	Armario 1.20x0.40 (h=0.70)		
			Credenza 1.20 x0.40 (h máx.=1.80)		
			Escritorio 1.50x0.60		
			Archivador 0.40x0.40		
		Sub-dirección	Silla 0.45x0.45		
			Armario 1.20x0.40 (h=0.70)		
			Credenza 1.20 x0.40 (h máx.=1.80)		
			Escritorio 1.50x0.60		
		Sala de Reuniones	Archivador 0.40x0.40		
			Silla 0.45x0.45		
		Gestionar, administrar y coordinar	Gestión y coordinación	Sala de Reuniones	Mesa 1.00x1.20
					Credenza 1.20 x0.40 (h máx.=1.80)
Secretaria-Sala de Espera	Silla 0.45x0.45				
	Armario 1.20x0.40 (h=0.70)				
	Escritorio 1.50x0.60				
Coordinación pedagógica	Archivador 0.40x0.40				
	Silla 0.45x0.45				
	Fotocopiadora 0.75x0.75				
Archivo	Armario 1.20x0.40 (h=0.70)				
	Credenza 1.20 x0.40 (h máx.=1.80)				
Economato	Escritorio 1.50x0.60				
	Archivador 0.40x0.40				
APAFA	Silla 0.45x0.45				

FUENTE: Elaboración propia

#### 4.3.4.1.3 Zona de Servicios.

##### Sub-Zona de Servicios Complementarios.

Se trata de Espacios de la Institución Educativa, generalmente no programados en forma expresa para desarrollar el plan de estudios, que se requieren para apoyar y facilitar el trabajo de los ambientes pedagógicos básicos y algunas necesidades fisiológicas.

**Tabla 41: Programación cualitativa de servicios complementarios.**

Necesidad	Actividad	Espacios	Mobiliario y/o equipamiento
Investigar, consultar, leer	Lectura y trabajo	Centro de Recursos Educativos (biblioteca)	Mobiliario
			Pizarra
Reunirse, Celebrar.	Reuniones, celebraciones, eventos académicos	Salón de Usos Múltiples (SUM)	Estantería módulo 0.80x0.30
			Mesa para computadora (1.00 x 0.70)
Comer	Alimentación	Comedor Cafetería	Mesas para consulta (0.80 x 1.20)
			Estante para almacén de libros (0.30 x largo variable)
Cocinar	Preparación	Cocina	Silla para estudiantes
			Equipos
Aseo, limpieza	Aseo, limpieza	Servicios Higiénicos	01 Computadora(02 óptimo)
			Impresora
			Proyector de techo
			Escritorio para computadora 0.40x0.80
			Ecran 3.00 x 2.00 (aprox.)
			Asientos - sillas apilables
			Armario 0.45 x 2.00
			Mesas de apoyo 1.20x0.80
			Mesas
			Sillas
			Cocina
			Mesa de trabajo
			Estantes
			Urinario
			Inodoro
			Lavamanos
			vestidores
			duchas

FUENTE: Elaboración propia

##### Sub-Zona de Servicios Generales.

Espacios donde los estudiantes tienen el acceso restringido, por lo que su ubicación será estratégica sin interferir con procesos pedagógicos de la Institución Educativa.

**Tabla 42: Programación cualitativa de servicios generales.**

<b>Necesidad</b>	<b>Actividad</b>	<b>Espacios</b>	<b>Mobiliario y/o equipamiento</b>
Controlar la Seguridad del Local	Vigilancia	Vigilancia/Caseta de control	Mesa Silla Dispositivo de Control Cama
Resguardar la Seguridad del Local	Vigilancia	Guardianía	Mesa Silla Closet
Mantener, componer	Mantenimiento	Deposito (maestranza y limpieza)	Mesas de trabajo Sillas Estantes
Controlar la Energía Eléctrica	Controlar la Energía Eléctrica	Casa de fuerzas y bombas	Bombas Tableros eléctricos, etc.

FUENTE: Elaboración propia

**4.3.4.1.4 Zona recreativa.****Sub zona de deportes.**

Lugares en los cuales es posible practicar deportes y educación física en forma individual, o colectiva. Se caracterizan por tener altos requerimientos de área, ventilación, iluminación y almacenamiento de materiales e implementos deportivos. Ejemplos de estos ambientes son las losas deportivas y los campos deportivos.

**Tabla 43: Programación cualitativa de deportes.**

<b>Necesidad</b>	<b>Actividad</b>	<b>Espacios</b>	<b>Mobiliario y/o equipamiento</b>
Practicar deportes y educación física	Deporte y recreación	Polideportivo	Arcos de futbol y futbol sala Net para vóley Tablero de baloncesto, etc.

FUENTE: Elaboración propia

**Sub zona recreación y exteriores.**

Son espacios para promover actividades sociales de interrelación de los estudiantes de diferentes edades con su espacio cotidiano, constituyendo pequeños hitos gráficos, que les permite apropiarse de distintas áreas de esparcimiento o circulación o, del mismo modo, a los docentes realizar ciertas actividades académicas fuera del ámbito de las aulas.

El esparcimiento y recreación son vitales para el desarrollo físico, social y emocional de los estudiantes.

**Tabla 44: Programación cualitativa de recreación y exteriores.**

<b>Necesidad</b>	<b>Actividad</b>	<b>Espacios</b>	<b>Mobiliario y/o equipamiento</b>
Recrearse y socializar	Recreación y socialización	Patios Huertos y jardines Atrio de ingreso	Bancas, área verde, árboles, etc.

FUENTE: Elaboración propia.

#### **4.3.4.2 Programación cuantitativa.**

Es el proceso mediante el cual se determina las dimensiones y requerimientos físico espaciales de cada unidad espacial. Se sustenta en la programación cualitativa debido a que ésta es una respuesta previa de las características y condiciones identificadas, para posteriormente determinar las áreas y dimensiones de los ambientes a partir de un análisis antropométrico ergonómico, funcional y dimensional de los mismos.

Posteriormente se sintetiza en un cuadro de programación final que resume todos los aspectos descritos y así se consolida: las zonas, sub zonas, espacios, cantidad de espacios similares, el área de cada espacio; y con la sumatoria de las áreas sub totales se obtiene el área total neta; a la cual se suma el 30% del área total neta para la circulación, muros y área libre; el dato final que se considera resulta de la suma de estos dos últimos que constituye el área total, el cual representa el área de terreno requerido para el diseño arquitectónico. (Ver ANEXO N° 01: Programación cuantitativa I.E.S. Politécnico Regional “Los Andes”. A continuación se detalla la programación cuantitativa de cada sub-zona.)

## 4.3.4.2.1 Zona Pedagógica.

**Determinación de cantidad espacios en sub-zona aulas funcionales**

Para la determinar la cantidad de espacios es necesario conocer: áreas curriculares, carga horaria semanal por cada área curricular, cantidad de secciones (85) y la carga horaria semanal es de 45 horas pedagógicas (1 hora pedagógica = 45 minutos). La carga horaria semanal determina las horas de servicio del aula funcional; considerando estos aspectos se tiene el siguiente cuadro, donde se muestra el cálculo de la cantidad de espacios:

**Tabla 45: Determinación de cantidad de espacios en sub-zona de aulas funcionales.**

Áreas curriculares	Carga horaria semanal	Ambiente	Carga horaria/ambiente	N° de secciones	Total de horas semanales	Cantidad de ambientes	Cantidad total AF
Matemática	6	AF	6	85	510	11.33	12
Comunicación	5	AF	5	85	425	9.44	10
Inglés	5	AF	3	85	255	5.67	6
		AIP	2	85	170	3.78	
Arte	2	AF	1	85	85	1.89	2
		TA	1	85	85	1.89	
Historia, Geografía y Economía	3	AF	3	85	255	5.67	6
Formación Ciudadana y Cívica	3	AF	3	85	255	5.67	6
Persona, Familia y Relaciones Humanas	2	AF	2	85	170	3.78	4
Educación Religiosa	2	AF	2	85	170	3.78	4
Educación Física	2	AF	1	85	85	1.89	2
		PD	1	85	85	1.89	
Ciencia, Tecnología y Ambiente	5	AF	3	85	255	5.67	6
		LC	2	85	170	3.78	
Educación Para el Trabajo	8	AF	2	85	170	3.78	4
		TEPT	4	85	340	7.56	
		AIP	2	85	170	3.78	

...Continuación							
Tutoría y Orientación Educativa	2	AF	2	85	170	3.78	4
<b>TOTAL</b>	<b>Aula Funcional (AF)</b>						<b>66</b>

FUENTE: Elaboración Propia

**Determinación de área de un aula funcional:**

La cantidad de estudiantes (30 mín.), las características del mobiliario y equipamiento a utilizar y los requerimientos de disponibilidad de material didáctico cotidiano definirán la superficie del aula.

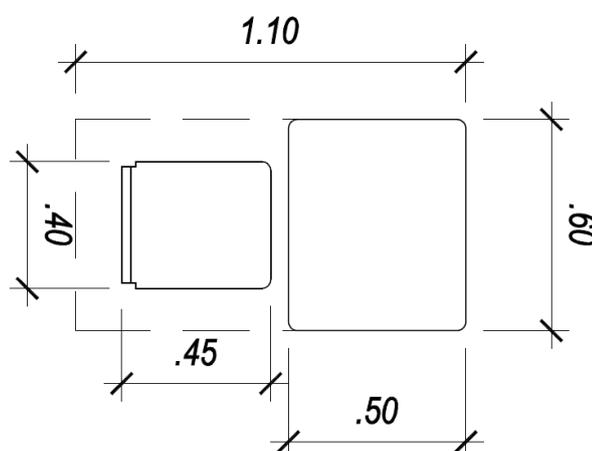


Figura 30: Dimensiones de carpeta y silla individuales.  
Fuente: elaboración propia

**Tabla 46: Determinación de área en un aula funcional.**

Descripción	Cantidad	Ancho	Largo	Área (m <sup>2</sup> )
Alumnos	30	0.40	0.60	7.20
Profesor	1	0.40	0.60	0.20
Carpeta individual	30	0.50	1.00	9.00
Silla individual	30	0.40	0.45	5.40
Mesa del docente (0.50x1.00)	1	0.50	1.00	0.50
Silla del docente (0.45x0.40)	1	0.40	0.45	0.20
Armario alto empotrado para el docente	1	0.45	0.90	0.40
Closet para guardado de material didáctico	6	0.60	1.00	3.60
Área de desenvolvimiento del docente (pizarra)	1	2.00	6.75	13.50
Área libre zona de closet (parte posterior)	1	0.90	6.80	6.10
<b>Área neta</b>				<b>46.10</b>
<b>Área libre 30% del área neta</b>				<b>13.90</b>
<b>Área total</b>				<b>60.00</b>

FUENTE: Elaboración propia

**Tabla 47: Resumen de Programación cuantitativa sub zona de aulas funcionales.**

Espacio	Áreas curriculares	Cantidad	Área	Sub total
Aula Funcional de Comunicación	Comunicación	10.00	60.00	600.00
Aula funcional de Matemáticas	Matemática	12.00	60.00	720.00
Aula funcional de Idiomas	Inglés	6.00	60.00	360.00
Aula funcional de Desarrollo Personal	Persona Familia y Relaciones Humanas	4.00	60.00	240.00
	Educación Religiosa	4.00	60.00	240.00
Aula funcional de para estudios Sociales y Ciudadanía	Historia, Geografía y Economía	6.00	60.00	360.00
	Formación Ciudadana y Cívica	6.00	60.00	360.00
Aula funcional de Ciencia y Tecnología	Ciencia Tecnología y Ambiente	6.00	60.00	360.00
Aula funcional de Arte	Arte	2.00	60.00	120.00
Aula funcional Tutoría	Tutoría y Orientación educativa	4.00	60.00	240.00
<b>Área neta</b>				<b>3600.00</b>
<b>Circulación, muros y área libre (30%)</b>				<b>1080.00</b>
<b>Área total</b>				<b>4680.00</b>

FUENTE: Elaboración propia

**Determinación de cantidad espacios en sub-zona talleres de Educación Para el****Trabajo****Tabla 48: Programación cuantitativa sub zona de Talleres de educación para el trabajo.**

Espacio	Cantidad	Área	Sub total
Taller de computación e informática	1.00	302.00	302.00
Taller de Industria del Vestido	1.00	371.00	371.00
Taller de Radio Electrónica	1.00	383.00	383.00
Taller de Mecánica de producción	1.00	371.00	371.00
Taller de Carpintería y ebanistería	1.00	371.00	371.00
Taller de Arquitectura y Construcción	1.00	371.00	371.00
Taller de Electricidad	1.00	383.00	383.00
Taller de Mecánica Automotriz	1.00	371.00	371.00
<b>Área neta</b>			<b>2923.00</b>
<b>Circulación, muros y área libre (30%)</b>			<b>876.90</b>
<b>Área total</b>			<b>3799.90</b>

FUENTE: Elaboración propia

**Determinación de áreas en sub-zona módulo de educación física.****Tabla 49: Programación cuantitativa sub-zona módulo de educación física.**

<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área</b>	<b>Sub total</b>
Depósito de material deportivo	1.00	60.00	60.00
Vestidores y SS. HH. Hombres	2.00	30.00	60.00
Vestidores y SS. HH. Mujeres	2.00	30.00	60.00
Losa deportiva y Graderíos	2.00	800.00	1600.00
<b>Área neta</b>			<b>1780.00</b>
<b>Circulación, muros y área libre (30%)</b>			<b>534.00</b>
<b>Área total</b>			<b>2314.00</b>

FUENTE: elaboración propia

**Determinación de áreas en sub-zona módulo de acompañamiento pedagógico.****Tabla 50: Programación Cuantitativa sub-zona módulo de acompañamiento pedagógico.**

<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área</b>	<b>Sub total</b>
Tópico	1.00	20.00	20.00
Psicología	1.00	22.00	22.00
oficina de Coordinación de Tutoría	1.00	22.00	22.00
Módulos para tutoría individualizada y atención a padres de familia	3.00	5.00	15.00
<b>Área neta</b>			<b>79.00</b>
<b>Circulación, muros y área libre (30%)</b>			<b>23.70</b>
<b>Área total</b>			<b>102.70</b>

FUENTE: Elaboración propia

**Determinación de áreas en sub-zona talleres complementarios.****Tabla 51: Programación cuantitativa sub-zona talleres complementarios.**

<b>Espacio</b>	<b>Área curricular</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área</b>	<b>Sub total</b>
Aula de innovación pedagógica (AIP)	Inglés	4.00	60.00	240
Centro de Recursos tecnológicos	AIP	2.00	30.00	60.00
Laboratorio de Ciencias	Ciencia Tecnología y Ambiente	4.00	105.00	420
Taller de arte	arte	2.00	90.00	180
<b>Área neta</b>				<b>900.00</b>
<b>Circulación, muros y área libre (30%)</b>				<b>270.00</b>
<b>Área total</b>				<b>1170.00</b>

FUENTE: elaboración propia

**4.3.4.2.2 Zona administrativa.**

Para la propuesta de ambientes de carácter pedagógico administrativo se tiene en cuenta, la cantidad de personal que le corresponde según la escala de la institución educativa (número de secciones = 85). Para ello se muestra en el siguiente cuadro el personal administrativo para el nivel de educación secundaria con sistema de servicio educativo JEC.

**Tabla 52: Personal para Institución educativa de nivel secundaria (con modalidad JEC), Según RSG N°008 -2015 MINEDU.**

Secciones	Cantidad máx. estudiantes	Administrativo				Coord. Pedagógico		Acompto. y consejería		Servicios generales			Total
		Director	Subdirector	Secretaria	Coord. administrativo	Coord. pedagógico	Profesores	Coordinador tutoría	Psicólogo	Coord. Innovación	Pers. Mantenimiento.	Guardiania	
30	900	1	1	1	1	5	60	1	1	1	4	3	79
35	1050	1	1	1	2	6	73	1	1	2	5	3	96
40	1200	1	2	1	3	7	84	1	1	3	6	3	112
45	1350	1	2	1	3	7	84	1	1	3	6	3	112
50	1500	1	2	1	3	7	84	1	1	3	6	3	112
55	1650	1	2	1	3	7	84	1	1	3	6	3	112
Proy. para 85	2550	1	3	1	3	7	144	1	1	4	8	3	176

FUENTE: RSG N° 008-2015-MINEDU (normas para la implementación del modelo de servicio educativo jornada escolar completa para las instituciones educativas públicas del nivel de educación secundaria), Elaboración propia

**Determinación de áreas en sub-zona dirección y administración.**

**Tabla 53: Programación cuantitativa sub-zona dirección y administración.**

Espacio	Sub espacio	Cantidad	Área	Sub total
Dirección	dirección	1.00	24.00	34.00
	Archivo	1.00	10.00	
Sub dirección	Sub dirección administrativa	1.00	15.00	42.00
	Sub dirección área pedagógica	1.00	15.00	
	Sub dirección área técnica	1.00	12.00	
Sala de reuniones		1.00	28.00	28.00
secretaría y espera		1.00	28.00	28.00
Administración		1.00	22.00	22.00
Mesa de partes		1.00	10.00	10.00
Tesorería		1.00	12.00	12.00
Caja		1.00	6.00	6.00
Actas y certificados		1.00	9.00	9.00
Archivo General		1.00	16.50	16.50
Coordinación pedagógica de matemática		1.00	11.00	11.00
Coordinación pedagógica de comunicación		1.00	11.00	11.00
Coordinación pedagógica de ciencia y tecnología		1.00	11.00	11.00
Coordinación pedagógica de idiomas		1.00	11.00	11.00
Coordinación pedagógica de desarrollo personal		1.00	9.00	9.00
Coordinación pedagógica de estudios sociales y ciudadanía		1.00	11.00	11.00
Coordinación pedagógica de arte		1.00	11.00	11.00
Depósito de material educativo		1.00	22.00	22.00
Sala de profesores + SS.HH.		1.00	43.00	43.00
APAFA		1.00	15.00	15.00
<b>Área neta</b>				<b>362.50</b>
<b>Circulación, muros y área libre (30%)</b>				<b>108.755</b>
<b>Área total</b>				<b>471.25</b>

FUENTE: elaboración propia

**4.3.4.2.3 Zona de servicios.**

**Determinación de áreas en sub-zona servicios complementarios.**

La dotación del número de aparatos sanitarios necesarios para 2550 estudiantes es como se muestra en la siguiente tabla. Según el INEI establece una proporción estudiantil del 50% hombres y del 50% mujeres, por lo que se asume que la cantidad de alumnos y alumnas es exactamente la mitad del total:

**Tabla 54: Dotación de aparatos sanitarios para estudiantes.**

Tipo de sanitario	Dotación según RNE		Para 1275	Para 1275	Total
	Varones	Mujeres	Alumnos	Alumnas	
Inodoros	1/60	1/40	22	32	54
Lavatorios	1/40	1/40	32	32	64
Urinaros	1/40	-	32	-	32
Botaderos	1	1	1	1	2
Vestidores	1/50	1/50	26	26	52
Duchas	1/100	1/100	13	13	26
SS.HH. alumnos(as) discapacitados	4 por la institución		4 de 4.5 m2 c/u		

FUENTE: Reglamento Nacional de Edificaciones.

La dotación del número de aparatos sanitarios por adulto (docentes y administrativos), se detalla en la tabla que continua, considerando el dato obtenido en la tabla N° 47: Personal para Institución educativa de nivel secundaria (con modalidad JEC), Según RSG N°008 -2015 MINEDU. Por lo que se calcula la dotación del número de aparatos sanitarios para 179 empleados:

**Tabla 55: Dotación de aparatos sanitarios para personal administrativo y docente.**

N° de ocupantes	hombres	mujeres	mixto
De 1 a 6 empleados			1I, 1L, 1U
De 7 a 20 empleados	1I, 1L, 1U	1L, 1I	
De 21 a 60 empleados	2I, 2L, 2U	2L, 2I	
De 61 a 150 empleados	3I, 3L, 3U	3L, 3I	
Por c/60 empleados adicionales	1I, 1L, 1U	1L, 1I	
Para 179 empleados	4I, 4L, 4U	4L, 4I	

FUENTE: Reglamento Nacional de Edificaciones. Elaboración propia.

**Tabla 56: Programación cuantitativa sub-zona servicios complementarios.**

<b>Espacio</b>	<b>Sub espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área</b>	<b>Sub total</b>
Centro de Recursos Educativos (Biblioteca)	Biblioteca	1.00	220.00	322.00
	Área de depósito de libros	1.00	72.00	
	Área de expansión de biblioteca	1.00	30.00	
	Foyer	1.00	120.00	
	Boletería	1.00	6.00	
	Nave auditorio	1.00	300.00	
	cabina de Audio y video	1.00	20.00	
Auditorio (capacidad = 450 personas)	Camerinos	2.00	20.00	604.00
	SS. HH. y duchas	2.00	7.00	
	Ante escenario	1.00	40.00	
	Escenario	1.00	60.00	
	SS. HH. Mujeres	1.00	13.00	
	SS. HH. Varones	1.00	13.00	
	SS. HH. Discapacitados	1.00	5.00	
Cafetería/cocina	2.00	60.00	120.00	
SS. HH. Profesores	2.00	11.00	22.00	
SS. HH. Profesores	2.00	8.50	17.00	
SS. HH. Administrativos	6.00	3.00	18.00	
SS. HH. Alumnos	7.00	20.00	140.00	
SS. HH. Alumnas	7.00	20.00	140.00	
SS. HH. Alumnos Discapacitados	2.00	4.50	9.00	
<b>Área neta</b>				<b>1392.00</b>
<b>Circulación, muros y área libre (30%)</b>				<b>417.60</b>
<b>Área total</b>				<b>1809.60</b>

FUENTE: Elaboración propia.

**Determinación de áreas en sub-zona servicios generales.**

**Tabla 57: Programación cuantitativa sub-zona servicios generales.**

<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área</b>	<b>Sub total</b>
Guardianía	1.00	12.00	12.00
Maestranza y limpieza	1.00	12.00	12.00
Casa de fuerzas y Bombas	2.00	12.00	24.00
Caseta de control	4.00	6.00	24.00
Estacionamiento	10.00	18.00	180.00
<b>Área neta</b>			<b>252.00</b>
<b>Circulación, muros y área libre (30%)</b>			<b>75.60</b>
<b>Área total</b>			<b>327.60</b>

FUENTE: Elaboración propia.

## 4.3.4.2.4 Zona recreativa.

**Determinación de áreas en sub-zona deportes.****Tabla 58: Programación cuantitativa sub-zona deportes.**

<b>Espacio</b>	<b>Sub espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área</b>	<b>Sub total</b>
	Gimnasio	1.00	60.00	60.00
	Salón de juegos de mesa	1.00	60.00	60.00
	Depósito de Materiales de Banda de Música	1.00	30.00	30.00
	Taller de Banda de Música	1.00	60.00	60.00
	área de exposición	7.00	30.00	210.00
Polideportivo	vestidor de árbitros	1.00	18.00	18.00
(cap.=2500 personas)	Plataforma Multideportiva	1.00	800.00	800.00
	camerinos	1.00	30.00	30.00
	SS. HH. Varones	1.00	20.00	20.00
	SS. HH. Mujeres	1.00	20.00	20.00
	Tesorería y boletería	1.00	30.00	30.00
	Graderíos	1.00	1150.00	1150.00
	Escenario	1.00	70.00	70.00
<b>Área neta</b>				<b>2558.00</b>
<b>Circulación, muros y área libre (30%)</b>				<b>767.40</b>
<b>Área total</b>				<b>3325.40</b>

FUENTE: Elaboración propia.

**Determinación de áreas en sub-zona recreación y exteriores****Tabla 59: Programación cuantitativa sub-zona recreación y exteriores.**

<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área</b>	<b>Sub total</b>
Patios	2.00	2500.00	5000.00
Huertos y Jardines	1.00	10000.00	10000.00
Atrio de Ingreso	1.00	500.00	500.00
<b>Área neta</b>			<b>15500.00</b>
<b>Circulación, muros y área libre (30%)</b>			<b>4650.00</b>
<b>Área total</b>			<b>20150.00</b>

FUENTE: Elaboración propia.

### 4.3.5 Matriz de relaciones

#### 4.3.5.1 Relaciones entre zonas



Figura 31: Matriz de relación entre zonas.

FUENTE: elaboración propia

#### 4.3.5.2 Matriz de relaciones por sub-zonas

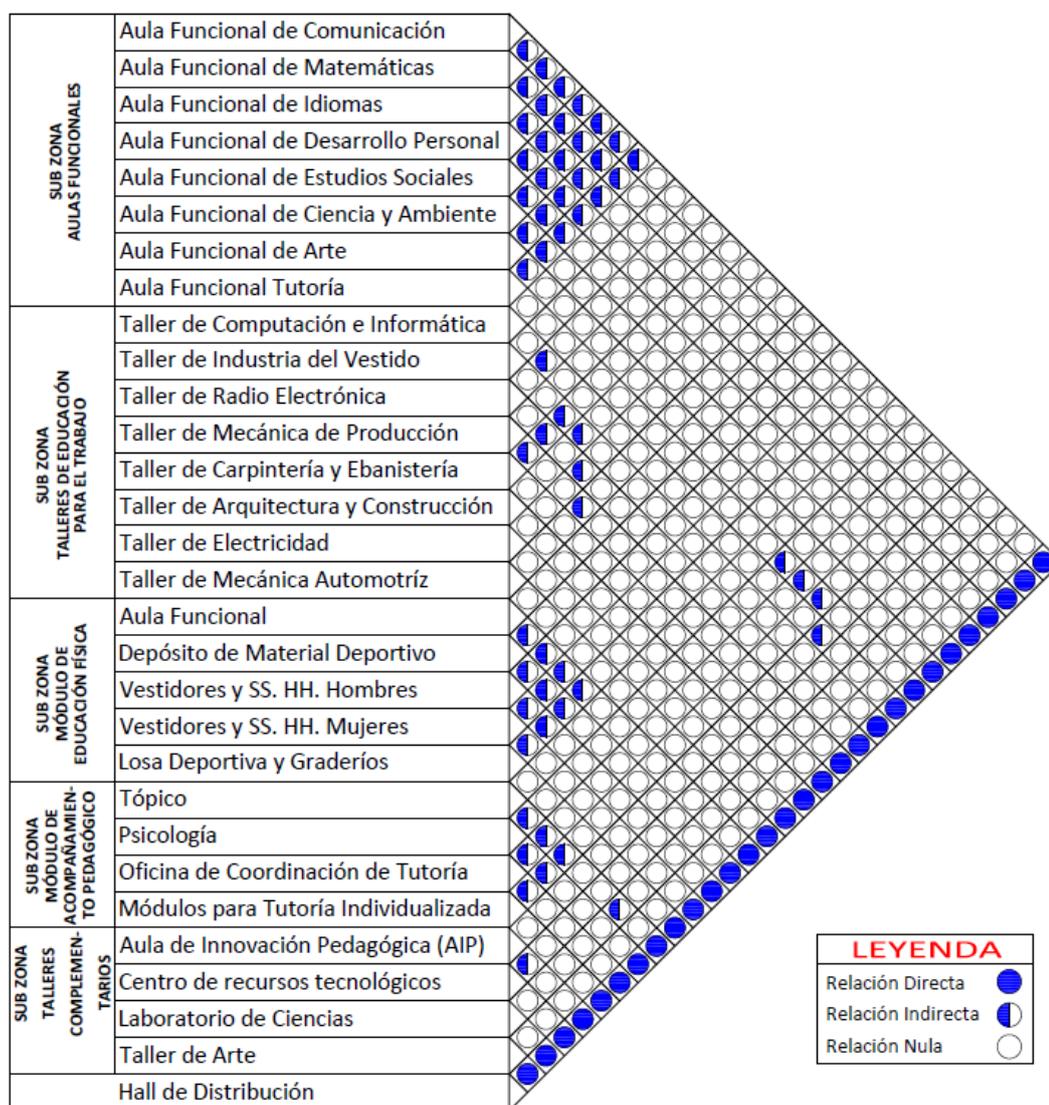


Figura 32: Matriz de relaciones zona pedagógica.

FUENTE: Elaboración propia.

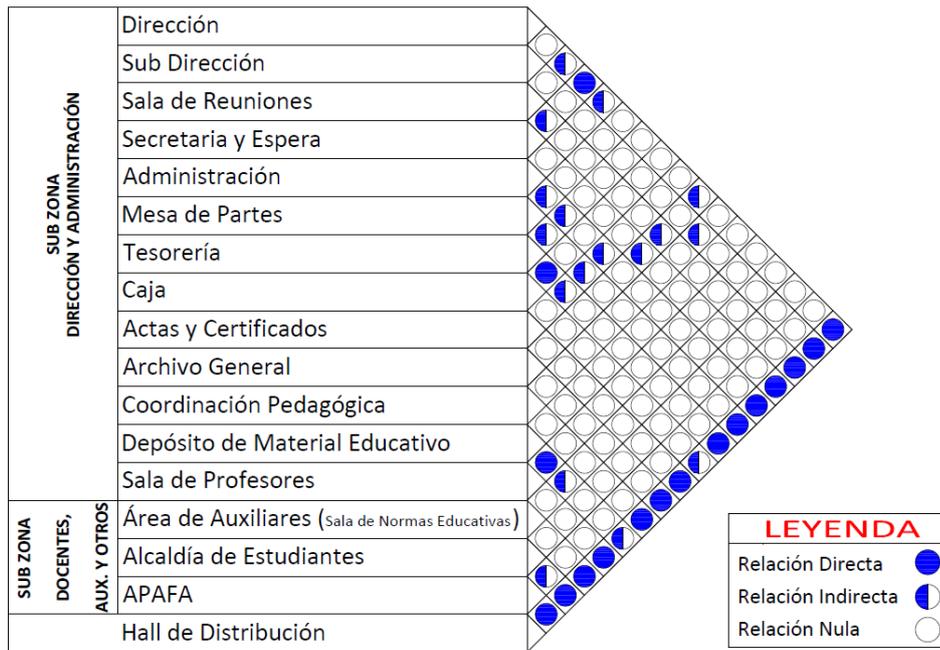


Figura 33: Matriz de relación zona administrativa.  
Fuente: elaboración propia

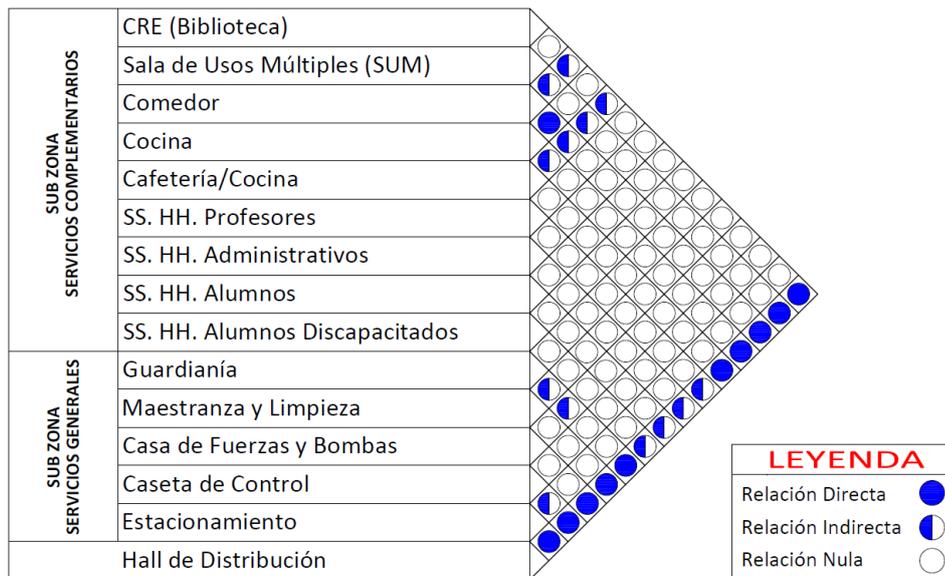


Figura 34: Matriz de relaciones zona de servicios.  
Fuente: elaboración propia

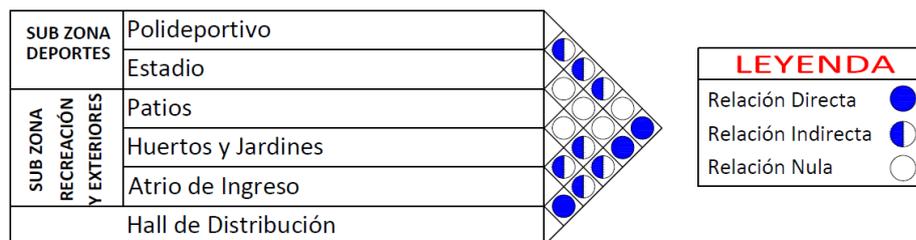


Figura 35: Matriz de relación zona recreativa.  
Fuente: elaboración propia

4.3.6 Diagramas

4.3.6.1 Diagrama de relaciones funcionales

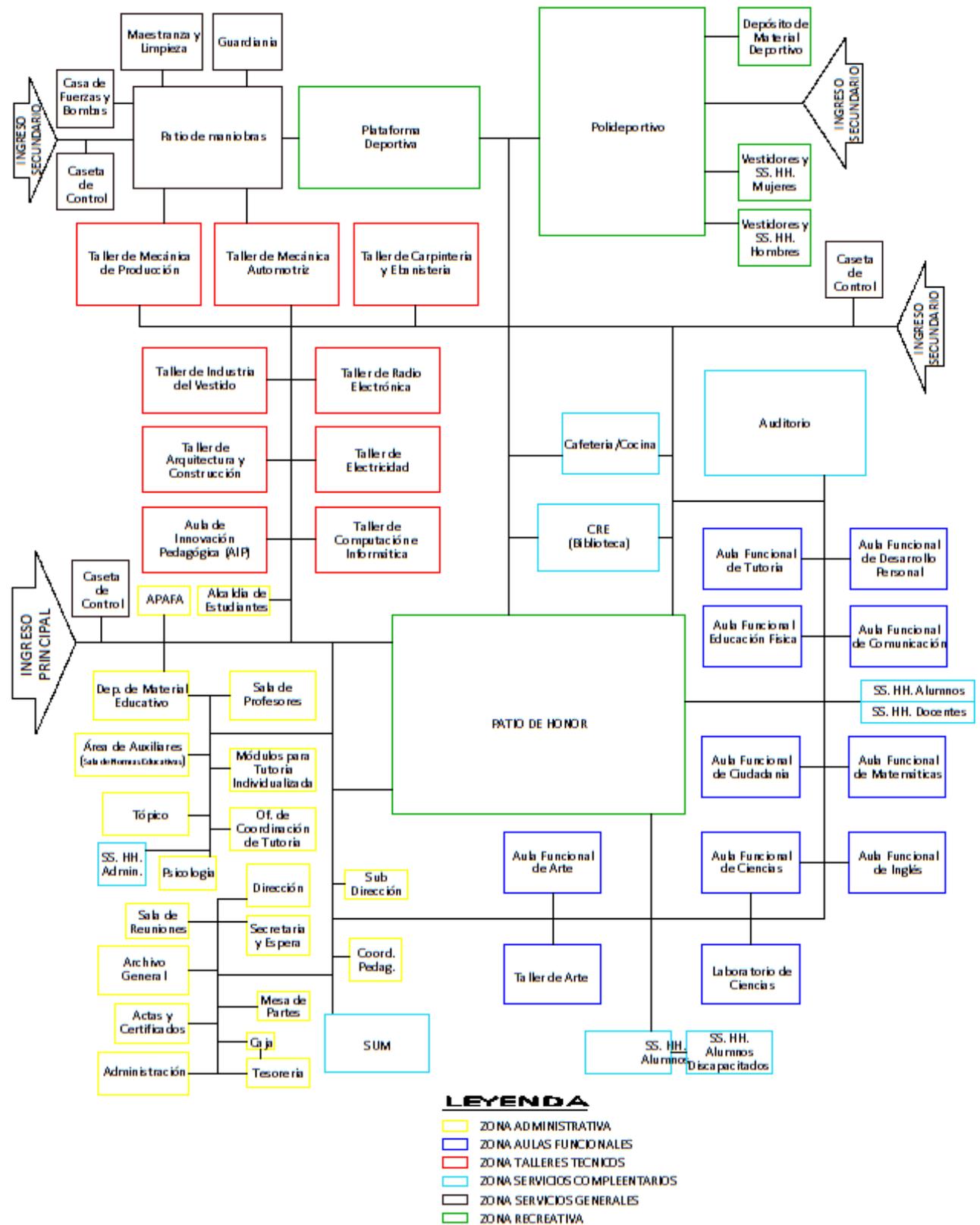


Figura 36: Diagrama Funcional.  
Fuente: elaboración propia

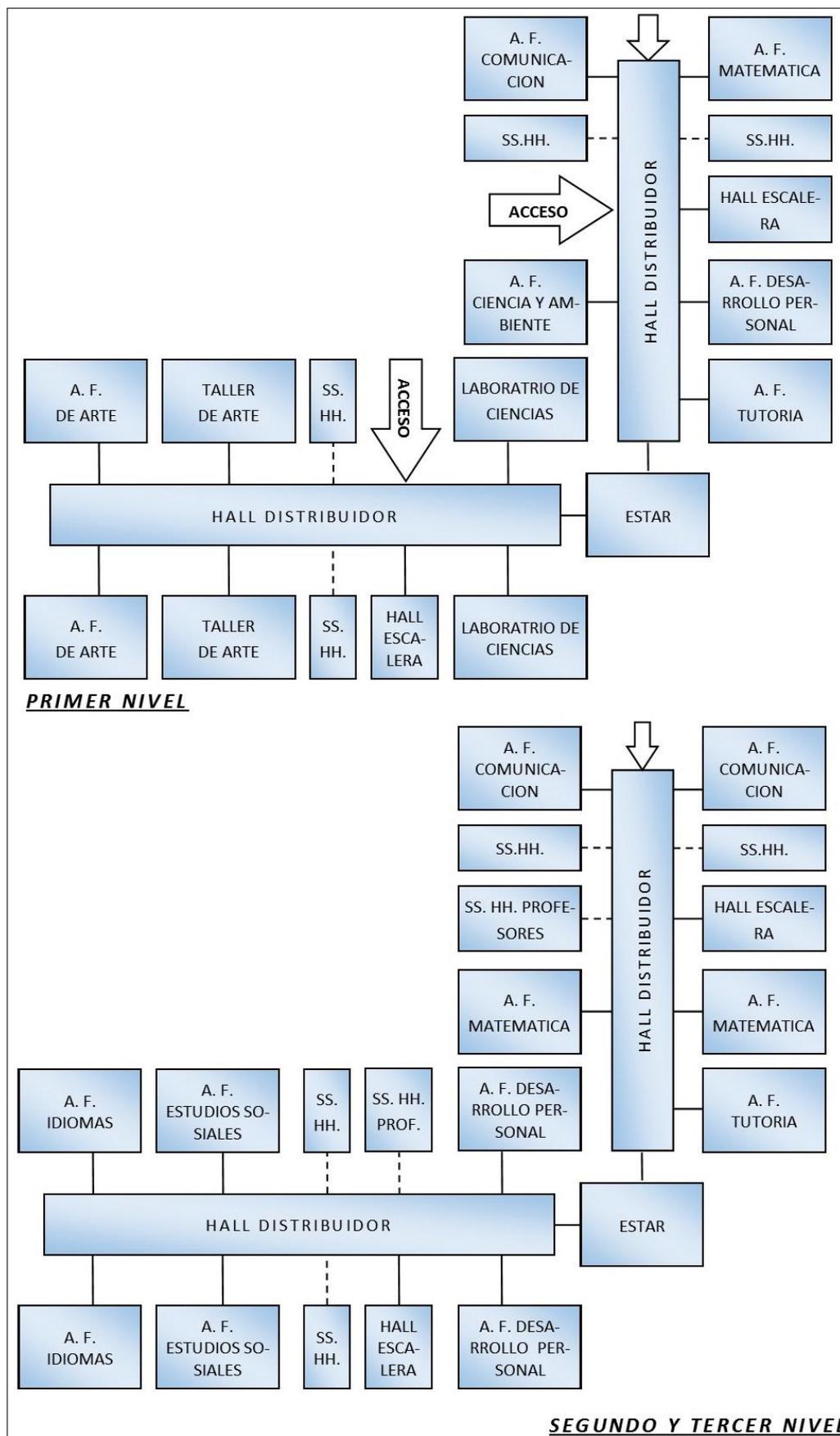


Figura 37: Diagrama Funcional de Aulas Temáticas.

Fuente: Elaboración propia.

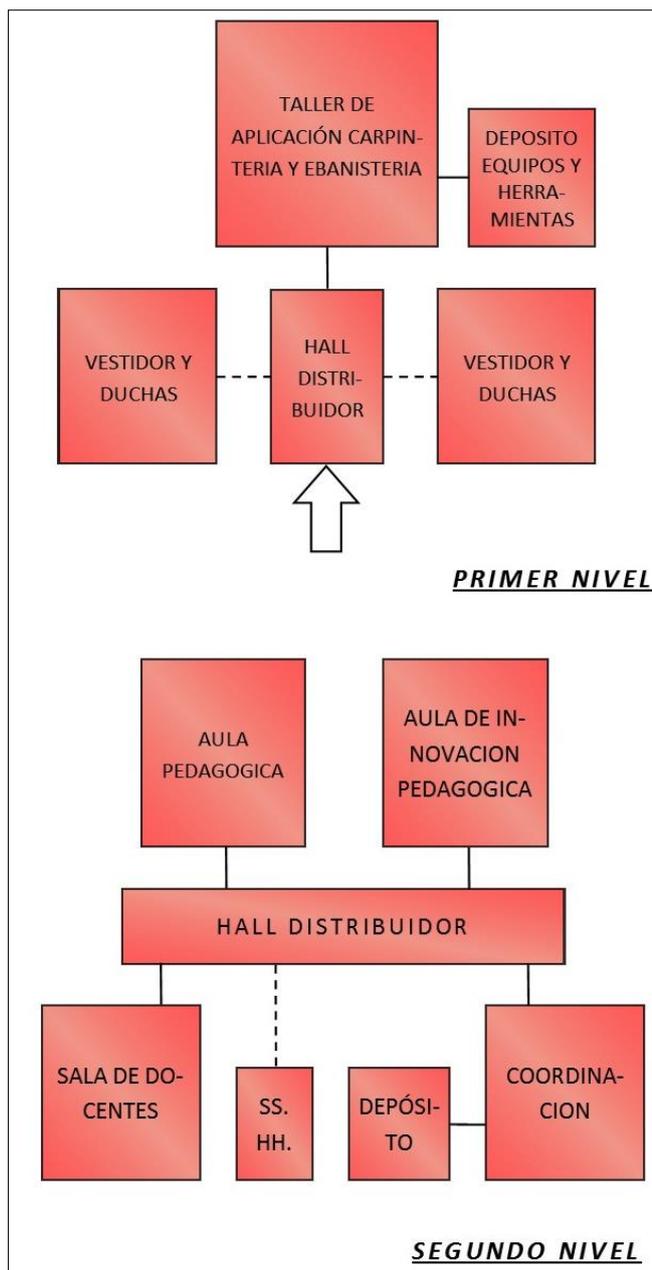


Figura 38: Diagrama Funcional Taller de Aplicación.  
Fuente: Elaboración propia.

4.3.6.2 Diagrama de circulaciones.

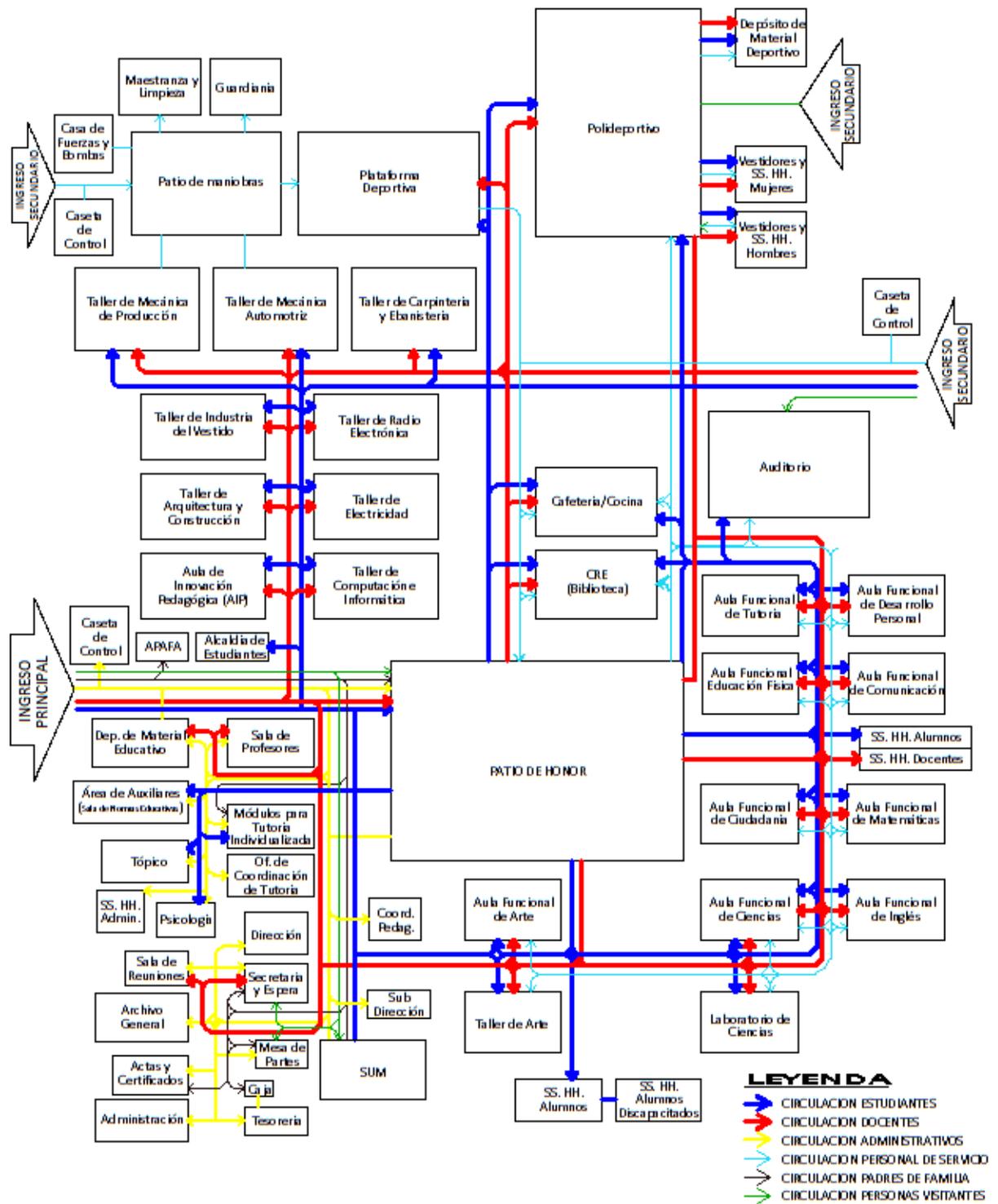


Figura 39: Diagrama de flujos.  
Fuente: elaboración propia.

#### 4.4 DESARROLLO DE LA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

##### 4.4.1 Criterios y Principios de Diseño Arquitectónico

###### 4.4.1.1 *Criterios de planeamiento y diseño arquitectónico.*

A continuación se explican algunos criterios básicos a tener en cuenta en el planeamiento y diseño arquitectónico de infraestructuras educativas, con la finalidad de facilitar todos y cada uno de los procesos pedagógicos y administrativos que en los locales escolares se llevan a cabo:

###### 4.4.1.1.1 Criterios urbanísticos

El diseño arquitectónico del local escolar debe tomar el papel de **hito urbano**. El progresivo deterioro de su imagen se ha debido entre otras razones, a la improvisación en la utilización de locales no adecuados a los fines educativos; al aislamiento de sus predios debido a la inseguridad del entorno y al crecimiento de la delincuencia, utilizando como cerco para ello verdaderas murallas que terminan siendo vallas publicitarias de entidades comerciales; y a la falta de mantenimiento, que contradicen su esencia de local construido para la educación y la cultura.

Acorde a los lineamientos de la política educativa, el proyecto arquitectónico debe colaborar en la creación de una nueva imagen institucional:

- Ser generador del espacio público, propiciador de procesos de participación ciudadana y cogobierno
- Ser capaz de traducir en sus exteriores, la imagen de una nueva Institución Educativa.

###### 4.4.1.1.2 Criterios tecnológicos

El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) incorporan continuamente y de manera muy rápida el uso de los sistemas de cómputo a la actividad pedagógica, creando un ambiente de aprendizaje muy dinámico y diversificado,

planteando al mismo tiempo un cambio en los principales conceptos y procesos curriculares. Esta situación representa un reto para el diseñador, por cuanto incide en una serie de consideraciones técnicas fundamentales a tener en cuenta para prever en el edificio los sistemas adecuados para adaptarse a futuros requerimientos y cambios tecnológicos.

La infraestructura debe prever rutas e instalaciones en los ambientes pedagógicos (sistema de ductos), para que en un mediano plazo se cuente con alto soporte en tecnología para interactuar o comunicarse con el exterior: equipos informáticos multimedia, medios audiovisuales de uso individual, circuito cerrado de T.V., CD ROM, DVD y BLUE-RAY, comunicación satelital, posibilidades de vídeo conferencias, acceso a información virtual con capacidad on-line, acceso a foros multimedia, acceso a redes de información e Internet

#### **4.4.1.1.3 Diseño modular**

El diseño debe basarse en dimensiones normalizadas con relación a un módulo, del cual todas las demás medidas son múltiplos enteros, basadas en el estudio y análisis del desarrollo de cada dinámica pedagógica en relación con el mobiliario y equipamiento a utilizar. Con este método, se espera una simplificación de los procesos de diseño y construcción, pues permite economizar tiempos y costos de obra, tipificar los espacios y crear elementos constructivos con menor desperdicio de material, sobre todo cuando esto se hace compatible con los métodos de fabricación y elementos industrializados existentes en el mercado. El módulo genera efectos estéticos de equilibrio y armonía y conlleva además efectos técnicos. También genera efectos reales, al adoptar una medida más simple y general que el mismo sistema métrico decimal, facilitando el trabajo de diseño y su coordinación y por supuesto, los procesos de obra. Siendo la construcción esencialmente un proceso aditivo, la variedad del montaje en obra de los elementos,

depende del hecho que estén dimensionados de modo que haya una relación aditiva entre todas sus medidas.

La retícula modular de diseño arquitectónico se desarrolla a partir de múltiplos de un módulo básico, utilizándola como referencia en la conformación de espacios y la terminación de los elementos constructivos modulares. Esto permite reducir al mínimo la cantidad de unidades diferentes para facilitar la obtención o producción de elementos estandarizados. La retícula estructural se podrá formar igualmente utilizando múltiplos del módulo básico, pudiendo estar relacionada o no con la retícula del diseño arquitectónico, con el objetivo de contener las zonas modulares de los elementos portantes verticales, tales como columnas y muros.

La sujeción al uso de un módulo no debe ser tal, que encauce la propuesta a consecuencias contrarias a las que persigue su utilización, tales como el incremento innecesario en las superficies o impedimentos para la flexibilidad de los espacios.

Por el contrario, deberán evitarse los aumentos innecesarios de áreas, el sobredimensionamiento de huecos y vacíos y cualquier impedimento en términos de flexibilidad de los espacios que eventualmente el sistema pueda producir.

#### **4.4.1.2 Principios de Diseño**

Los principios son parámetros de aplicación utilizados en el diseño de la infraestructura educativa de locales de Educación Básica Regular, que deben cumplirse para que la infraestructura propuesta colabore con los logros de aprendizaje

Estos principios son vinculantes, se aplican en forma conjunta y como criterio interpretativo, y deben considerarse para el diseño y planeamiento arquitectónico de la Infraestructura Educativa, así como para la evaluación de los proyectos, su ejecución y supervisión.

El diseño arquitectónico de la Infraestructura Educativa se basa fundamentalmente en los siguientes principios:

#### 4.4.1.2.1 Optimización:

La optimización de los recursos disponibles, espacios y equipamiento para brindar el máximo servicio posible. Para lograr la optimización de los recursos físicos se debe considerar lo siguiente:

- a) **Flexibilidad:** La flexibilidad puede instrumentarse o implementarse mediante:
- **La utilización multipropósito del espacio.** Previendo desde la programación espacial, la realización de distintas actividades en un mismo espacio.
  - **La integración de los espacios.** Previendo desde el diseño, la posibilidad de unir varios ambientes en uno solo, sin alterar la estructura física de la edificación.

Dentro del concepto de flexibilidad, se debe distinguir tres tipos complementarios entre sí, que deben ser analizados en el diseño del local escolar:

- **Adaptación.-** Es la capacidad de la edificación para permitir cambios físicos sin modificar los elementos permanentes de construcción.
- **Expansión.-** Es la capacidad de prever futuros crecimientos y que ellos se realicen sin alterar significativamente los elementos permanentes de la estructura física del edificio.
- **Readaptación.-** Es la capacidad del local escolar de desvincular sectores, como consecuencia de una disminución del número de alumnos o por cambios pedagógicos, sin alterar el funcionamiento del resto de la edificación.

Existe una clara relación entre flexibilidad y el monto de la inversión. El incremento de la flexibilidad de los espacios puede reducir dicho monto al hacer innecesaria la construcción de espacios específicos para ciertas actividades. Los niveles

de flexibilidad pueden definirse por el número de actividades diferentes que los espacios admiten y por el número de estudiantes que tienen posibilidad de realizarlas.

**b) Uso intensivo:** Para responder a la necesidad de optimizar el uso de los ambientes pedagógicos y complementarios, es necesario favorecer el uso intensivo de los mismos.

Por tanto se debe procurar ajustar y definir el número y el tamaño de ambientes necesarios a los requerimientos pedagógicos, administrativos, de servicios, etc. estrictamente imprescindibles, verificando que la utilización de dichos ambientes sea efectivamente intensivo.

Según la experiencia internacional ello comienza a verificarse cuando su utilización supera el 70% y se optimiza cuando supera el 80% de la utilización horaria educativa.

#### **4.4.1.2.2 Racionalización.**

Es fundamental el criterio de racionalización en la concepción del local escolar, para obtener la máxima eficiencia posible con los recursos disponibles. Siendo aconsejable la adopción de criterios de racionalización y economía, aplicándolos en todas y cada una de las etapas vinculadas a la construcción, operación y mantenimiento de dicho local:

- **En la programación.-** Una exhaustiva y minuciosa enumeración de las necesidades, previendo el uso intensivo de los ambientes a construir.
- **En el diseño.-** Una óptima organización del local escolar que elimine ambientes superfluos o sobredimensionados.
- **En la construcción.-** Utilizar sistemas y materiales adecuados al desgaste que produce el uso escolar. Aprovechar recursos locales y la participación de la comunidad.

- **En el mantenimiento.**- Previendo en el diseño y en la tecnología aplicada, una resistencia adecuada para el fin escolar y realizando un mantenimiento preventivo.

Entendiéndose que la coordinación modular tiene como objeto la normalización de las series de dimensiones que deben tener los diferentes elementos constructivos, con el fin de facilitar su montaje. Es un requisito previo para el uso de componentes tipificados, logrando de esta manera la reducción de costos de producción, por la producción seriada.

#### **4.4.1.2.3 Sostenibilidad de la infraestructura**

Es la condición que garantiza que los objetivos e impactos positivos de un proyecto arquitectónico perduren de forma duradera y armónica a lo largo del tiempo o después de la fecha de su conclusión. La concepción del planteamiento arquitectónico de la infraestructura de los locales de educación básica regular debe empezar con esta premisa, a fin de garantizar el adecuado manejo de los recursos que brinda el medio en que se emplaza, optimizando el costo – beneficio de la infraestructura educativa.

La conceptualización de la propuesta arquitectónica, mediante este principio, aminora los gastos y optimiza los recursos durante la ejecución de los proyectos, así como los del mantenimiento de la infraestructura para cada caso en particular, según su ubicación geográfica.

La sostenibilidad de un proyecto de infraestructura educativa constituye un principio esencial para evaluar su calidad. Sólo aquellos proyectos que introduzcan cambios en este sentido y aprovechen las características y recursos del medio para asegurar de forma duradera su funcionamiento en el tiempo, contribuirán a generar sistemas sostenibles y un desarrollo humano también sostenible.

La infraestructura educativa debe ser amigable con el entorno, minimizando la generación de impactos negativos significativos, en todas las fases de ejecución de los

proyectos de infraestructura como el diseño, la formulación, ejecución, supervisión, monitoreo y sobre todo, el mantenimiento.

#### **4.4.1.2.4 Confort y habitabilidad**

Este principio permite asegurar las condiciones mínimas de habitabilidad adecuada y necesaria en relación a las condiciones de nuestro país. La infraestructura de las edificaciones debe de alcanzar los estándares mínimos de calidad asegurando espacios habitables, funcionales, con adecuada iluminación y ventilación (natural y/o artificial) de acuerdo a las consideraciones regionales bio-ambientales, ahorro de energía, adecuada acústica, seguridad, etc.

La organización de los ambientes pedagógicos se encuentra relacionada con las características climáticas y regionales de donde se va a ubicar la Institución Educativa. La forma en que se afronte el aspecto bioclimático, así como los aspectos funcionales referidos a la pedagogía determinarán el partido arquitectónico y la estrategia de intervención asegurando un resultado de calidad, sostenible y con eficiencia.

### **4.4.2 Conceptualización Arquitectónica**

#### **4.4.2.1 *Idea conceptual.***

Para la generación de la forma se opta por la adopción de dos conceptos generales: La educación activa y el colegio Politécnico Regional “los Andes”. Se desarrolla sus significados para posteriormente abstraer cualidades en términos arquitectónicos que aporten a la identificación formal de la propuesta.

##### **4.4.2.1.1 La educación activa**

Es el proceso de facilitar el aprendizaje. Los **conocimientos, valores**, habilidades, creencias y hábitos de un grupo de personas que los transfieren a otras personas, a través de la narración de cuentos, la discusión, la enseñanza, la formación o la investigación.

Los avances en la psicología demostraron que no todas las personas aprenden de la misma manera y que cada individuo tiene estructuras cognitivas que le son propias y condicionan la forma de receptor y procesar la información. Por ende, la educación activa pone en marcha estrategias que atiendan al grupo en su totalidad y, a la vez, que respondan a la individualidad de cada uno de los alumnos, creando situaciones grupales e individuales. La educación activa se centra más hacia las acciones prácticas concretas que hacia los ejercicios teóricos y el alumno pasa de un papel pasivo a uno activo, en un ente activo, asumiendo el papel central del aprendizaje con la actividad.

#### 4.4.2.1.2 Colegio Politécnico Regional Los Andes

Es una **institución educativa solida con prestigio Regional** dedicada a la educación secundaria técnica, creada el 15 de mayo de 1946 por R.S. N° 1040. Se caracteriza por impartir conocimientos científico humanista-técnica, fomentando valores como: **disciplina, trabajo, solidaridad**; formando futuros ciudadanos.

#### 4.4.2.2 *Abstracción de la idea conceptual.*

De lo anterior a manera de resumen se tiene los siguientes párrafos, que posteriormente, de estas se extrae un concepto equivalente en términos arquitectónicos para la generación de la forma:

- 1° Conocimientos, valores: son claves para la formación del estudiante por lo que deben ser transparentes y claros como la **LUZ**.
- 2° No todas las personas (Estudiantes) aprenden de la misma manera y que cada individuo tiene estructuras cognitivas que le son propias y condicionan la forma de receptor y procesar la información. Representada por la diversidad así como lo es el **COLOR**.
- 3° El alumno pasa de un papel pasivo a uno activo, es un ente activo. El **DINAMISMO** de la enseñanza-aprendizaje en la actualidad es activa.

- 4° Institución educativa solida con prestigio Regional, que se traducen como la **INTEGRIDAD** de un bloque sólido.
- 5° Disciplina, trabajo, solidaridad: son valores que se caracterizan por el **ORDEN**

En resumen de las ideas anteriores se abstrae los siguientes conceptos:

- 1° **LUZ** que representa el *conocimiento*.
- 2° **COLOR** que representa a la *diversidad de estudiantes*.
- 3° **DINAMISMO** que representa al *estudiante activo*.
- 4° **INTEGRIDAD** que representa la *solidez y prestigio* de la institución.
- 5° **ORDEN** que representa la *disciplina, trabajo y solidaridad*.

#### 4.4.2.3 Geometrización.

Se procede a transformar estos conceptos en elementos arquitectónicos que definirán la forma de la propuesta arquitectónica.

1° **LUZ:** Ventanales.

2° **COLOR:** Variedad.

3° **DINAMISMO:** Movimiento.

4° **INTEGRIDAD:** Constituir un todo.

5° **ORDEN:** Serie o sucesión.

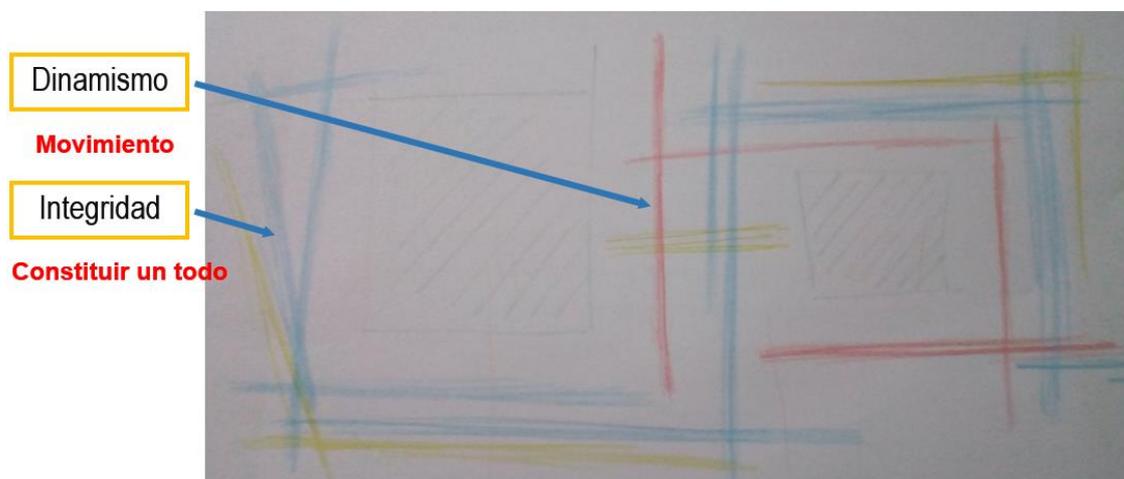


Figura 40: Esquematización conceptual del diseño.  
FUENTE: Elaboración propia.

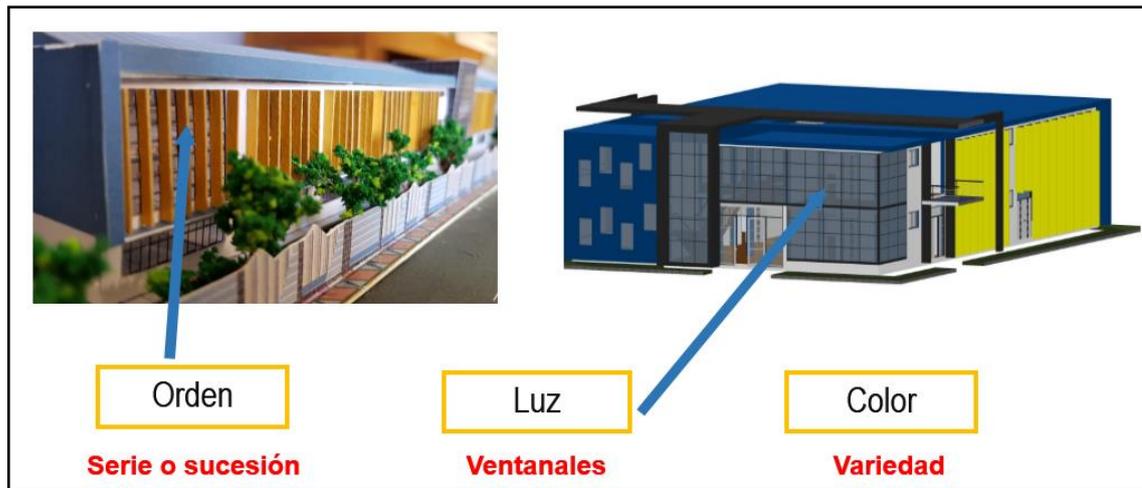


Figura 41: Transformación del concepto en elementos formales.  
FUENTE: Elaboración propia.

4.4.3 Zonificación

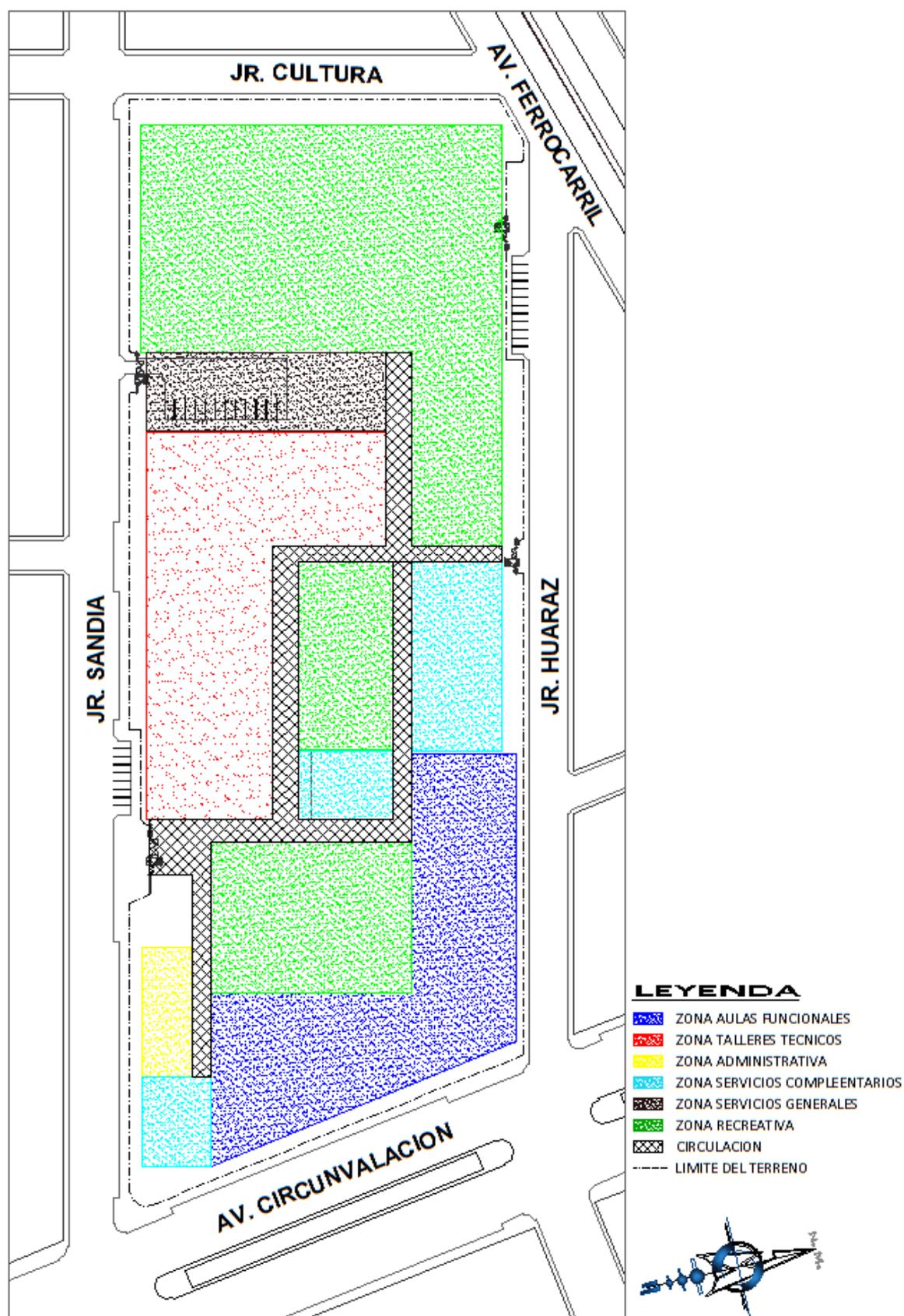


Figura 42: Esquema de Zonificación General.  
Fuente: elaboración propia.

4.4.4 Partido arquitectónico

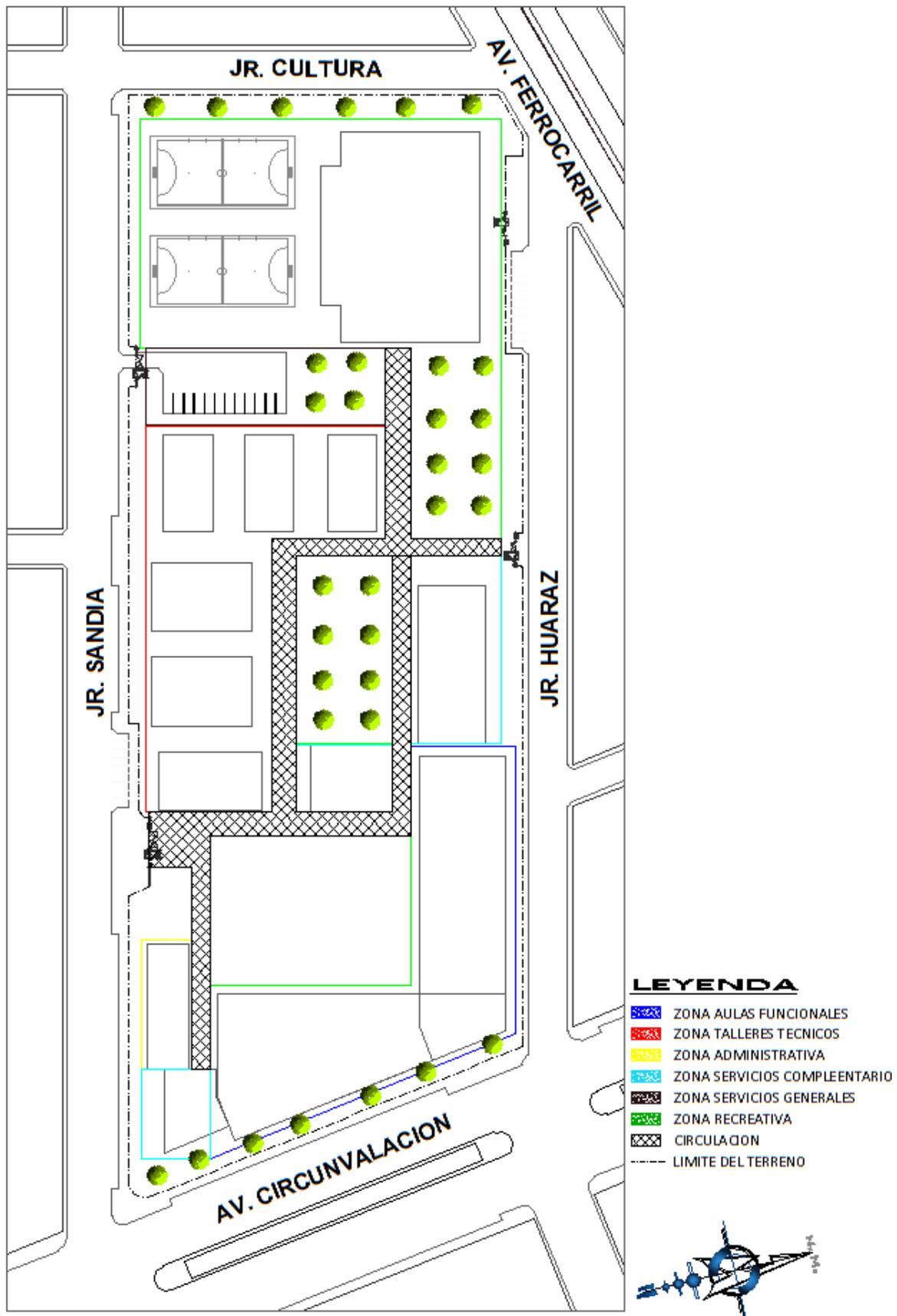
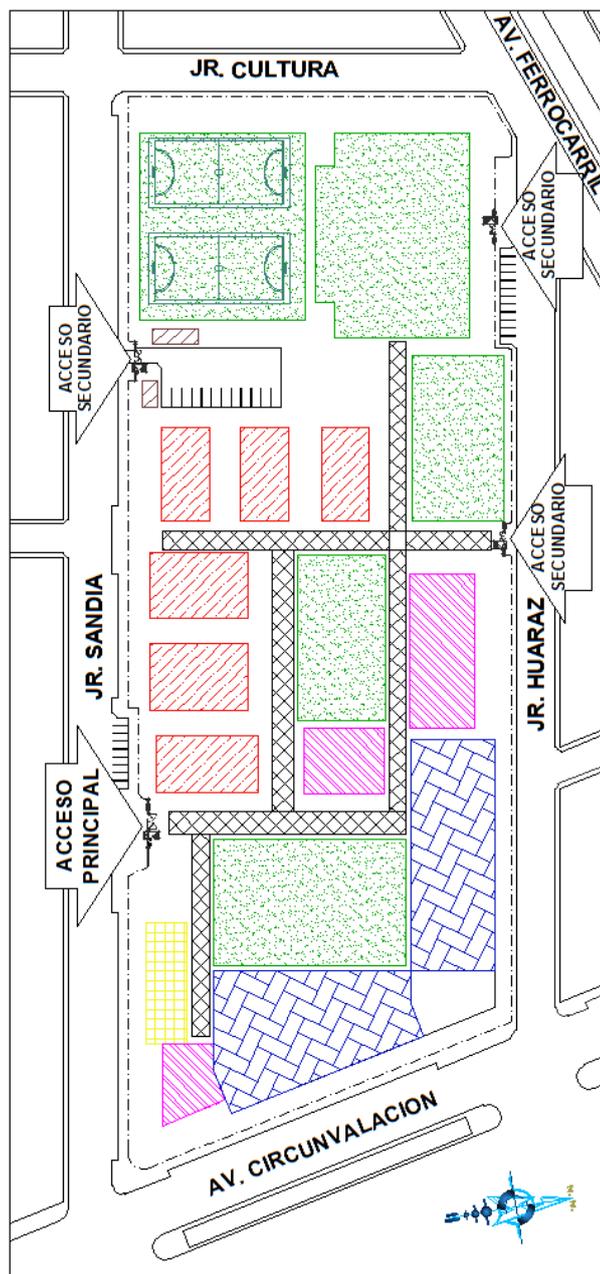


Figura 43: Partido Arquitectónico.  
Fuente: Elaboración Propia.

**4.4.5 Memoria descriptiva del proyecto.**

A continuación se detalla la propuesta arquitectónica, como resultado de la síntesis del análisis de la información revisada, conforme a los parámetros normativos, bioclimáticos y urbanísticos de la arquitectura educativa.



**LEYENDA:**

- |  |                                |  |                          |
|--|--------------------------------|--|--------------------------|
|  | ZONA AULAS FUNCIONALES         |  | ZONA SERVICIOS GENERALES |
|  | ZONA TALLERES TECNICOS         |  | ZONA RECREATIVA          |
|  | ZONA ADMINISTRATIVA            |  | CIRCULACION              |
|  | ZONA SERVICIOS COMPLEMENTARIOS |  | LIMITE DEL TERRENO       |

Figura 44: Esquema de la distribución de zonas.  
FUENTE: Elaboración propia.

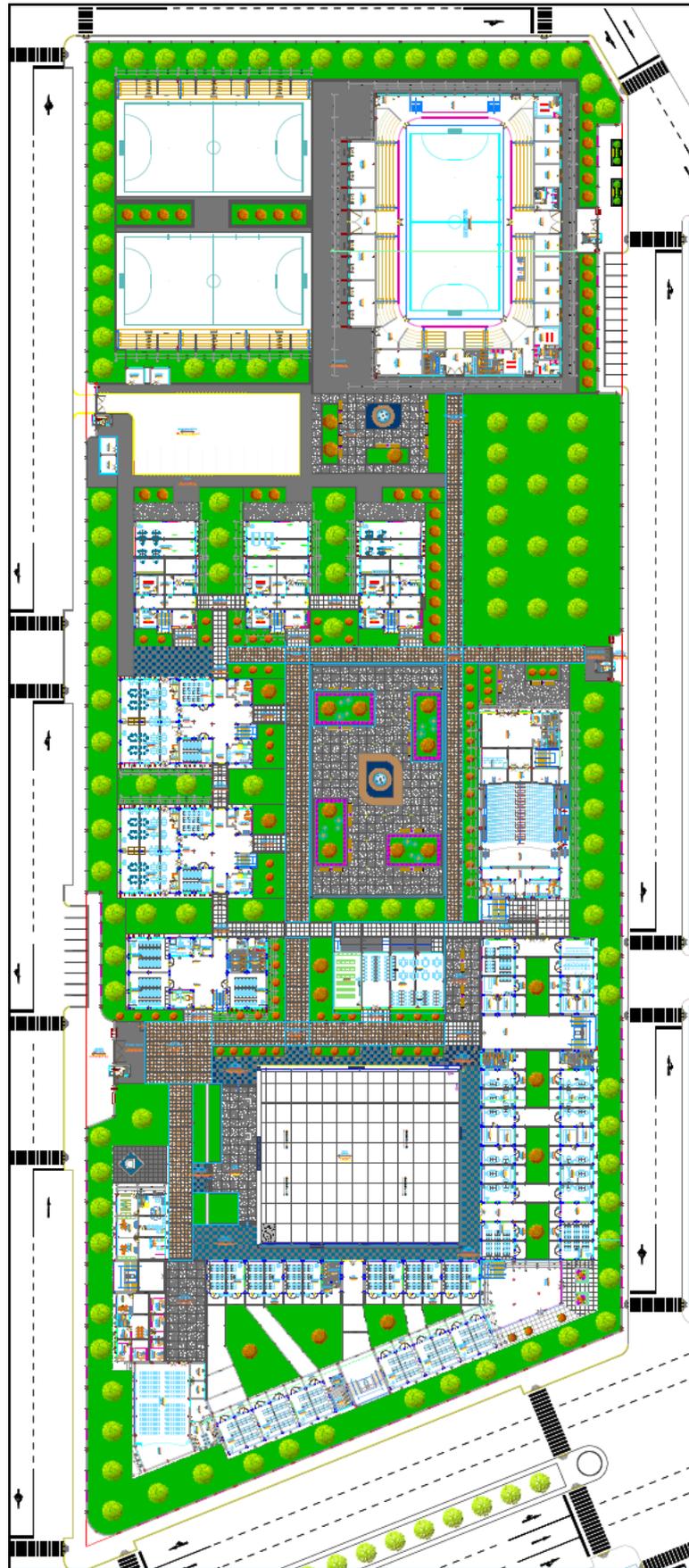


Figura 45: Planimetría general.  
FUENTE: Elaboración propia.

#### **4.4.5.1 Accesos**

Se plantean cuatro accesos: Uno principal, por el Jr. Sandía, por ser una vía de menor flujo vehicular. Otro secundario por el Jr. Sandía, para la zona de servicio y patio de maniobras y otros dos secundarios por el Jr. Huaraz como ingresos al polideportivo y auditorio: dado que la propuesta también considera estos espacios para el uso de la población. El acceso principal posee un atrio de ingreso amplio para recibir a los estudiantes y los otros proporcionalmente reducidos que conecta con veredas, escaleras y rampas, paso a desnivel desde la vereda pública. En esta parte, se encuentran la caseta de control.

#### **4.4.5.2 Áreas de la Institución Educativa**

Los espacios educativos están distribuidos adecuadamente, entorno a los patios logrando así la agrupación de espacios y reduciendo recorridos para el uso correcto y óptimo.

Desde el acceso principal se encuentra la caseta de control, avanzando hacia la derecha se ubica el área administrativa, salón de usos múltiples y uno de los bloques de aulas funcionales. Entrando por el acceso principal al frente se encuentra el otro bloque de aulas funcionales, pero antes de llegar a éste, a la mano izquierda está el centro de recursos educativos (Biblioteca), avanzando hacia el fondo se encuentra el auditorio y el cafetín.

Desde el acceso principal para la izquierda está el área de talleres técnicos y las aulas de innovación pedagógica, avanzando hacia el fondo se encuentran el polideportivo y las plataformas deportivas.

Entrando por el acceso secundario del Jr. Sandía se tiene el patio de maniobras y entorno a este se distribuye el área de servicios generales (guardianía, maestranza, casa de fuerza, casa de bombas y tanque elevado).

En el patio de honor se contempla astas de bandera, áreas verdes. Además el patio de honor está cubierta con mallas raschel, para la protección contra los rayos de sol.

#### **4.4.5.3 *Circulación, escaleras y rampas***

Como se observa en los planos de arquitectura, las escaleras poseen un paso de 0.30m y un contrapaso de 0.17m con un ancho que varía de 1.50m a 2.50m. En cuanto a las rampas, estas tienen un ancho de 1.50m en todo su recorrido con una pendiente que no supera el 8% normado por el RNE.

Los pasillos y los corredores de servicio en general, poseen un ancho de 1.80m libres y son de fácil acceso desde las rampas, escaleras o patios. Las circulaciones que dan acceso a los ambientes están techadas,

#### **4.4.5.4 *Servicios higiénicos***

Está calculada según la dotación normada en el RNE, y están distribuidas en cada bloque de edificios según lo requieran. Adicionalmente, se dispone de servicios higiénicos para personas con discapacidad y docentes.

#### **4.4.5.5 *Volumetría y fachadas.***

El conjunto de bloques planteados, define una volumetría, íntegra y uniformemente repartida en todo el terreno. Se trata de volúmenes de características similares entorno al patio de honor y patio secundario, generando espacios y recorridos continuos enlazados por una circulación perimetral a los espacios centrales que a su vez se conecta directamente a las circulaciones, todos trazados de forma ortogonal entre sí y, separados, por las circulaciones a fin de no restar iluminación ni ventilación a los espacios interiores.

#### **4.4.5.6 *Normas de seguridad.***

La propuesta considera los respectivos criterios de seguridad en cuanto a circulación, áreas de seguridad y evacuación. Cuenta con áreas abiertas y patios que

permiten la evacuación hacia una zona de seguridad en caso de emergencias. Los corredores, escaleras, rampas y áreas de circulación cuentan con los anchos requeridos. Así mismo cumplen los estándares y requisitos establecidos en la Norma para el diseño de locales educativos, el RNE y el Reglamento para personas con Discapacidad.

La distribución específica de cada bloque se detalla en el Anexo N° 02: Desarrollo de la propuesta arquitectónica.

#### **4.4.6 Sistemas y Materiales Constructivos.**

##### **4.4.6.1 Sistema estructural aporticado de concreto armado.**

Es un sistema compuesto de vigas y columnas que forman un conjunto de esqueleto en el espacio y conforma un sistema estructural que basa su funcionamiento en la acción de elementos esbeltos y su interconexión en nudos rígidos. (Delgado Contreras, 2011)

##### **4.4.6.1.1 Elementos estructurales:**

Los elementos estructurales de concreto armado comunes en edificios pueden clasificarse en forma general en losas de piso, vigas, columnas, muros y cimentaciones.

- Losas de piso. Son los principales elementos horizontales que transmiten las cargas vivas de movimiento, así como las cargas muertas estacionarias a los apoyos verticales de los marcos de una estructura. Pueden ser losas sobre vigas, losas sin vigas (placas planas) y sistemas semi-prefabricados. Pueden proporcionarse de tal manera que actúen en una dirección o que actúen en dos direcciones perpendiculares.
- Vigas. Son los elementos estructurales que transmiten las cargas tributarias de las losas de piso a las columnas verticales. Normalmente se cuegan de manera monolítica con las losas y están reforzadas estructuralmente en una cara, la parte más baja de tensión, o ambas caras superior e inferior. Como son coladas monolíticamente con la losa, forman una viga T para las vigas interiores o una viga L en el exterior del edificio.
- Columnas. Son los elementos verticales que soportan el sistema de piso estructural. Son miembros en compresión sujetos en la mayoría de los casos a carga axial y flexión y son de mayor importancia en las consideraciones de seguridad de cualquier estructura.

- Cimentaciones. Las cimentaciones son los elementos estructurales de concreto que transmiten el peso de la superestructura al suelo. Pueden ser de muchas formas, el más simple es una zapata aislada. Otras formas de cimentaciones son zapatas combinadas, losas y vigas de cimentación, y pilotes hincados en roca. (Pineda Alvarado, Ventura ramirez, & AlvaradoChorro, 2004)

#### 4.4.6.1.2 Elementos no estructurales

- Muros. Los muros son los cerramientos verticales para los marcos de los edificios. Estos no son necesariamente hechos de concreto, sino de cualquier material que llena estéticamente la forma y necesidades funcionales del sistema estructural. (Pineda Alvarado, Ventura ramirez, & AlvaradoChorro, 2004)

#### 4.4.6.2 Tecnología bioclimática.

##### 4.4.6.2.1 Aislamiento en cielo raso y pisos

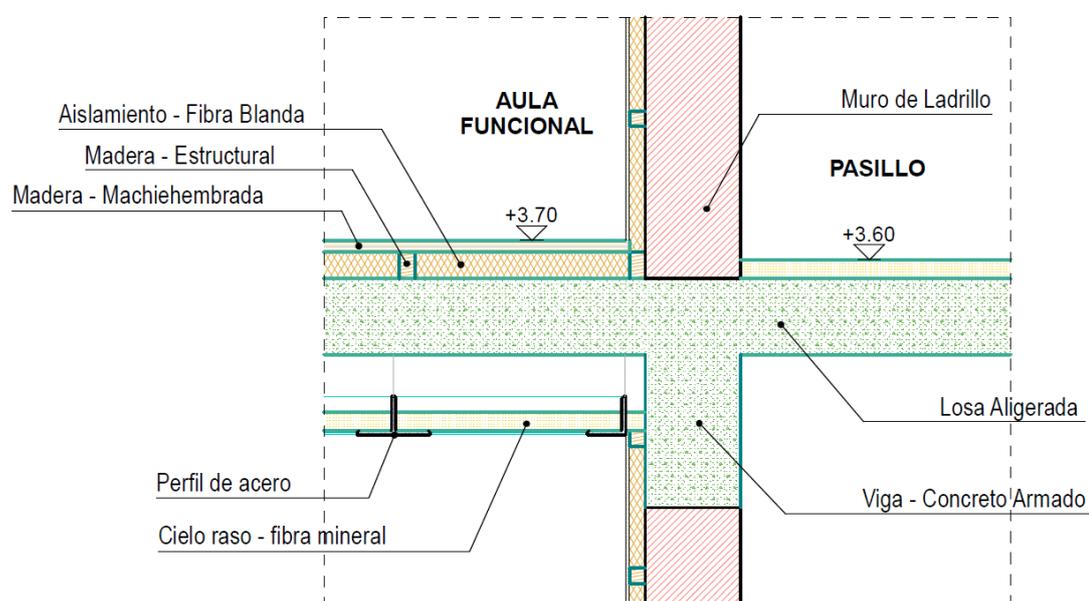


Figura 46: Detalle de aislamiento en cielo raso y pisos.  
Fuente: Elaboración Propia

#### 4.4.6.2.2 Aislamiento en paredes

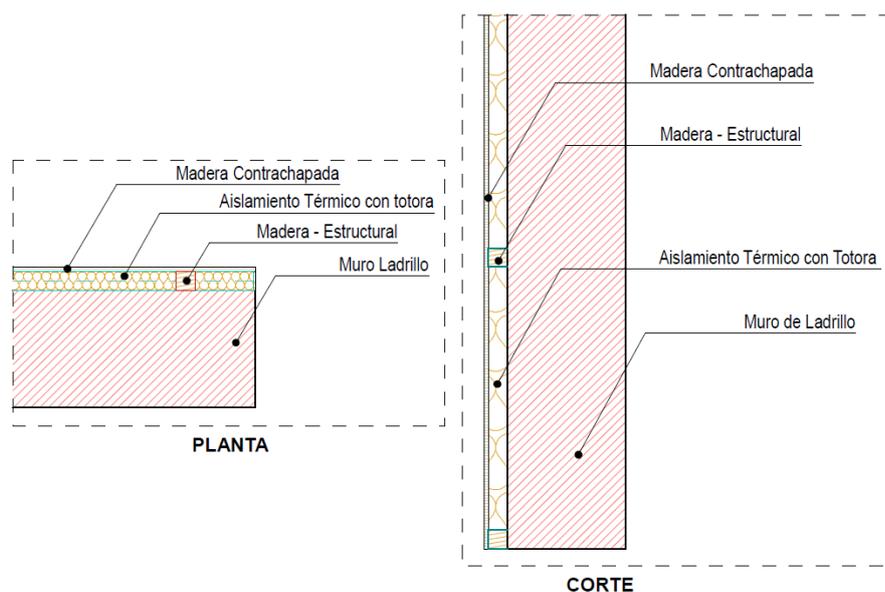


Figura 47: Detalle de aislamiento térmico en muros.  
Fuente: Elaboración Propia

#### 4.4.6.3 Materiales de construcción.

- Cemento.
- Agregado.
- Ladrillo de arcilla cocido.
- Acero de refuerzo.
- Madera.

#### 4.4.7 Presupuesto

**Tabla 60: Presupuesto de la Propuesta Arquitectónica.**

ITEM	PARTIDA	UND	CANT.	METRADO	P. U. (S/.)	PRECIO PARCIAL	PRECIO TOTAL
<b>01.00.00</b>	<b>Infraestructura</b>						<b>23,822,380.0</b>
01.01.00	Bloque aulas funcionales						
01.01.01	Aula funcional	m2	65	60.0	1,280.0	4,992,000.0	
01.01.02	Laboratorio de ciencias	m2	4	120.0	1,450.0	696,000.0	
01.01.03	Taller de arte	m2	2	90.0	1,350.0	243,000.0	
01.01.04	Escaleras c/circ 4 tramos	m2	3	57.2	1,400.0	240,240.0	8,080,680.0
01.01.05	Escaleras c/circ 4 tramos	m2	6	15.8	1,400.0	132,300.0	
01.01.06	SS. HH.	m2	6	109.7	2,700.0	1,777,140.0	
01.02.00	Bloque edificio administrativo	m2	2	460.0	1,400.0	1,288,000.0	1,288,000.0
01.03.00	Bloque Talleres Técnicos						
01.03.01	Taller tipo A	m2	3	345.0	1,350.0	1,397,250.0	
01.03.02	Taller tipo B	m2	4	577.5	1,280.0	2,956,800.0	5,849,250.0
01.03.03	Taller tipo C	m2	2	498.4	1,500.0	1,495,200.0	
01.04.00	Auditorio	m2	1	877.0	2,000.0	1,754,000.0	1,754,000.0
01.05.00	Bloque edificios complementarios	m2	2	376.3	1,400.0	1,053,640.0	1,053,640.0
01.06.00	Plataforma deportiva y graderíos						
01.06.01	losa	m2	2	800.0	135.0	216,000.0	
01.06.02	graderíos	m	2	20.0	1,300.0	52,000.0	268,000.0
01.07.00	Polideportivo	m2	1	2946.0	1,350.0	3,977,100.0	3,977,100.0
01.09.00	Cerco perímetro	m	1	881.7	900.0	793,485.0	793,485.0
01.10.00	Patios y obras exteriores	m2	1	6065.8	125.0	758,225.0	758,225.0
<b>02.00.00</b>	<b>Equipamiento</b>						<b>2,757,356.4</b>
02.01.00	Equip. Aulas Funcionales	glb	1	1.0	1,084,380.0	1,084,380.0	
02.02.00	Equip. Talleres técnicos	glb	1	1.0	1,446,355.0	1,446,355.0	
02.03.00	Equip. Ambientes administrativos	glb	1	1.0	174,214.6	174,214.6	2,757,356.4
02.04.00	Equip. Ambientes complementarios	glb	1	1.0	52,406.8	52,406.8	
<b>COSTO DIRECTO</b>							<b>26,579,736.4</b>
<b>GASTOS GENERALES (30%)</b>							<b>7,973,920.9</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>							<b>34,553,657.3</b>

Fuente: Elaboración propia según área de costos y presupuestos - OINFE 2017.

## 5 CONCLUSIONES

Las características espaciales, funcionales y formales para la aplicación del modelo de servicio educativo JEC, en la I.E.S. Politécnico Regional “Los Andes” de la Ciudad de Juliaca, son de carácter funcional, debido a que su estructuración adecuada hace el funcionamiento óptimo.

Se plantea un modelo de infraestructura escolar acorde con la pedagogía actual, a través de una propuesta que fomenta la acción ante la quietud, contribuyendo con el proceso de aprendizaje de los alumnos, para quienes es destinado este proyecto, para contemplar en su conjunto espacios apropiados compuesto por diseños ortogonales para no generar aristas complicadas, cuidando la concentración de los estudiantes en las aulas especialmente

Las tecnologías bioclimáticas que se aplica para el confort térmico y acústico adecuado de la infraestructura, en la I.E.S. Politécnico Regional, mejoran el confort en los usuarios y por ende el desempeño de los mismos.

## 6 RECOMENDACIONES

Crear espacios coherentes con las acciones que ocurren en las instituciones educativas, respetando el contexto geográfico y socio cultural; para esto se debe analizar la relación entre el proyecto y la pedagogía que estará contenida en esos espacios para que brinden el servicio máximo posible. Debe ser considerado un principio fundamental para el diseño de los locales escolares.

Tomar en Cuenta el vínculo del terreno con factores externos como; el movimiento Solar, la Dirección de los vientos los Flujos vehiculares y peatonales, y los ruidos cercanos.

Involucrar a la población estudiantil y docente en el proceso de diseño, la técnica del diseño participativo enriquece al proyecto ya que permite conocer las necesidades e inquietudes reales del usuario.

## 7 REFERENCIAS

- ASHRAE. (2010). *Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*. Obtenido de <http://arco-hvac.ir/wp-content/uploads/2015/11/ASHRAE-55-2010.pdf>
- Ching, F. (1999). *Arquitectura: Forma, Espacio y Orden*. Barcelona: GUSTAVO GILI.
- Coccatto, J. C. (08 de junio de 2004). *El Concepto de Forma en Arquitectura*. Obtenido de Facultad de Arquitectura y Urbanismo UNNE: <http://arq.unne.edu.ar/areadigital/nota%20arq%20%20j%20coccattohtm.htm>
- Colegio Chuquicamata Fech Calama. (2017). *Fotos de portada*. Obtenido de Facebook: <https://web.facebook.com/fech.calama/>
- De Stefani C., P. (2009). Reflexiones sobre los conceptos de espacio y lugar en la arquitectura del siglo XX. *Revista Electronica DU&P-Diseño Urbano y Paisaje*, 19-24.
- Delgado Contreras, G. (2011). *Diseño de Estructuras Aporticadas de Concreto Armado*. Lima: EDICIVIL S.R.Ltda.
- GDE 002-2015. (2015). *Guía de diseño de espacios educativos*. Obtenido de MINISTERIO DE EDUCACIÓN: [www.minedu.gob.pe/p/pdf/guia-ebr-jec-2015.pdf](http://www.minedu.gob.pe/p/pdf/guia-ebr-jec-2015.pdf)
- Gruppe, H. (15 de Marzo de 2016). *LINEAMIENTOS DE DISEÑO PARA ESPACIOS EDUCATIVOS EN CHILE*. Obtenido de Hildebrandt Gruppe: <http://www.hildebrandt.cl/lineamientos-de-diseno-para-espacios-educativos-en-chile/>
- INEI. (2007). Distrito de Chupa en el contexto Regional. En INEI, *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. Puno.
- JULIACA, P. L. (Mayo de 2014). *IES Politecnico Regional Los Andes*. Obtenido de <http://politecnicolosandes.blogspot.pe/>

- Ley N° 28044. (28 de Julio de 2003). Ley General de Educación. Lima, Perú: Diario Oficial el Peruano.
- Litis. (24 de Abril de 2017). Obtenido de Diccionario de arquitectura y construcción: <http://www.parro.com.ar/definicion-de-climatizacion>
- MEISSNER, E. (1984). *Configuración Espacial*. Concepción, Chile: U. Bío-Bío.
- Morales, J. R. (1984). *Arquitectonica*. Santiago de Chile: EDITORIAL UNIVERSITARIA.
- Muñoz Serra, V. A. (diciembre de 2012). *El Espacio Arquitectonico*. Obtenido de Victoria Andrea Muñoz Serra: <http://www.victoria-andrea-munoz-serra.com/arquitectura.html>
- Perelló, A. M. (1987). *Las Claves de la Arquitectura*. Barcelona: EDITORIAL ARIEL S.A.
- Pineda Alvarado, S. G., Ventura ramirez, J. A., & AlvaradoChorro, L. A. (Octubre de 2004). *Diseño de elementos estructurales en edificios de concreto reforzado*. Obtenido de <http://ri.ues.edu.sv>: <http://ri.ues.edu.sv/4581/1/Dise%C3%B1o%20de%20elementos%20estructurales%20en%20edificios%20de%20concreto%20reforzado.pdf>
- RAYTER ARNAO, D. G. (2008). *GUÍA DE APLICACIÓN DE ARQUITECTURA*. Obtenido de Godoy y Godoy Servicios Generales: [http://www.arquitectos-peru.com/docs/guia\\_diseno\\_bioclimatico\\_19may08.pdf](http://www.arquitectos-peru.com/docs/guia_diseno_bioclimatico_19may08.pdf)
- Resolución Ministerial N° 451. (Setiembre de 2014). Modelo de Servicio Educativo: Jornada Escolar Completa para las instituciones educativas públicas del nivel de educación secundaria. Ministerio de Educación.

RSG N° 041-2016-MINEDU. (2016). Normas para la implementación del modelo de servicio educativo jornada escolar completa para las instituciones educativas públicas del nivel de educación secundaria. MINEDU.

SERRANO P., P. (1988). *Prontuario Básico del Diseño Arquitectónico*. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador.

Sota Nadal, J. (4 de marzo de 2012). *Manual de Infraestructura escolar*. Obtenido de Diario la Primera: <https://www.diariolaprimeraperu.com/online/columnistas-y-colaboradores/manual-infraestructura-escolar-106606/>

## 8 ANEXOS

Anexo N° 01: Programación Arquitectónica I.E.S. Politécnico Regional “Los Andes”.

Anexo N° 02: Desarrollo de la Propuesta Arquitectónica (Planos)