



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA

“CARACTERÍSTICAS DE UNA ESCUELA ABIERTA QUE  
GENERE INTEGRACIÓN EN LA COMUNIDAD DEL SECTOR  
14 DEL DISTRITO DE CAJAMARCA”

Tesis para optar el título profesional de:

**Arquitecto**

**Autor:**

Josías Camacho Polo

**Asesores:**

Arq. Doris Sullca Porta  
Arq. Daniel Álvarez Abanto

Cajamarca – Perú  
2017

## **APROBACIÓN DE LA TESIS**

La asesora y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el Bachiller **Josías Camacho Polo**, denominada:

“CARACTERÍSTICAS DE UNA ESCUELA ABIERTA QUE GENERE INTEGRACIÓN EN LA COMUNIDAD DEL SECTOR 14 DEL DISTRITO DE CAJAMARCA”

---

Arq. Doris Sullca Porta  
**ASESOR**

---

Arq. José Álvarez Barrantes  
**JURADO**  
**PRESIDENTE**

---

Arq. Judith Padilla Malca  
**JURADO**

---

Arq. Eduardo Barrantes Sáenz  
**JURADO**

## DEDICATORIA

A Dios.

A mis padres Leví y Ricardina, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

A mis hermanos (as) Ana, Jael, Aníbal, Sergio y Noé.

A los docentes, aquellos que marcaron cada etapa de nuestro camino universitario, y que me ayudaron en asesorías y dudas presentadas en la elaboración de la tesis.

## **AGRADECIMIENTO**

Estudio Obranegra Arquitectos, por la arquitectura.

Arq. Mathías Klotz, por la arquitectura.

Arq. Doris Sullca Porta, por su amable dedicación y su tiempo para el desarrollo de la tesis.

Arq. Daniel Álvarez Abanto, por su amable dedicación y su tiempo para el desarrollo de la tesis.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>11</b>
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA .....	11
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.2.1 Problema general.....	14
1.2.2 Problemas específicos.....	14
1.3 MARCO TEORICO .....	15
1.3.1 Antecedentes.....	15
1.3.2 Bases teóricas .....	19
1.3.2.1 Escuela abierta.....	19
1.3.2.2 Integración de la comunidad.....	26
1.3.3 Revisión normativa .....	28
1.4 JUSTIFICACIÓN .....	38
1.4.1 Justificación teórica.....	38
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica .....	38
1.4.3 Justificación académica .....	38
1.5 LIMITACIONES.....	39
1.6 OBJETIVOS .....	39
1.6.1 Objetivo general.....	39
1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica .....	39
1.6.3 Objetivos de la propuesta .....	39
<b>CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS.....</b>	<b>40</b>
2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	40
2.1.1 Formulación de sub-hipótesis. ....	40
2.2 VARIABLES .....	40
2.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	40
2.3.1 Definición de términos básicos .....	41
<b>CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>43</b>
3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	43
3.1.1 Material de estudio.....	43
3.1.1.1 Población.....	43
3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA .....	44
3.3 MÉTODOS.....	44
3.3.1 Técnicas, procedimientos e instrumentos.....	44
3.3.1.1 De recolección de información.....	44
3.3.1.2 De procesamiento de información .....	44
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS .....</b>	<b>46</b>
4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS .....	46
4.1.1 Colegio Antonio Derka - Santo Domingo Savio .....	46
4.1.1.1 Ubicación.....	46
4.1.1.2 Concepto de idea rectora.....	48
4.1.1.3 Criterios de diseño de escuela abierta en función de las variables analizadas.....	48
4.1.2 Colegio Altamira, Santiago de Chile .....	55
4.1.2.1 Ubicación.....	55

4.1.2.2	Concepto e idea rectora .....	56
4.1.2.3	Criterios de diseño de escuela abierta en función de la variable analizada .....	57
4.2	DISCUSIÓN .....	65
<b>CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA .....</b>		<b>70</b>
5.1	ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA .....	70
5.1.1	Densidad poblacional.....	70
5.1.2	Diagnóstico de los involucrados.....	71
5.1.3	Diagnóstico de los Servicios .....	74
5.2	PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA .....	75
5.3	ANÁLISIS DEL LUGAR.....	77
5.3.1	Ubicación del sector en Cajamarca. ....	77
5.3.1.1	Ubicación política.....	77
5.3.1.2	Coordenadas geográficas.....	77
5.3.1.3	Jurisdicción.....	77
5.3.1.4	Sector 14 “Mollepampa” .....	78
5.4	IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES .....	93
5.4.1	Aprovechamiento de la topografía .....	96
5.4.1.1	Estado actual.....	96
5.4.1.2	Propuesta .....	96
5.4.2	Tipos de zonificación. ....	97
5.4.2.1	Gimnasio / Auditorio / Mantenimiento. ....	97
5.4.2.2	Ludoteca.....	97
5.4.2.3	Biblioteca.....	98
5.4.2.4	Colegio .....	98
5.4.2.5	Cafetería / Locales de venta.....	99
5.4.2.6	Puente .....	99
5.4.2.7	Espacio público.....	100
5.4.2.8	Cubiertas de uso común .....	100
5.4.3	Conexión.....	101
5.4.3.1	Relación con la ciudad.....	101
5.4.3.2	Ejes urbanos.....	101
5.4.3.3	Barreras físicas o muros perimetrales .....	101
5.4.4	Vinculación.....	102
5.5	PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....	104
5.5.1	Plano de localización. ....	104
5.5.2	Plano de topografía.....	105
5.5.3	Plot plan (vinculación entre edificios similares para formar parte de un todo). ..	106
5.5.4	Planta general primer nivel muros y circulaciones. ....	107
5.5.5	Planta generales.....	108
5.5.5.1	Primer piso (conexión: no existe muros perimétricos, existen calles internas).....	108
5.5.5.2	Segundo piso.....	109
5.5.5.3	Tercer piso (Aprovechamiento de terreno: cubiertas de uso común y plataformas).....	110
5.5.5.4	Cuarto, quinto, sexto, séptimo y octavo piso. ....	111

5.5.5.5	Plano de techos.....	112
5.5.6	Planos con estudio de fachadas.....	113
5.5.7	Planos de cortes generales.....	115
5.5.8	Planos de elevaciones generales.....	123
5.5.9	Planos de sector.....	129
5.5.10	Instalaciones eléctricas (una planta típica).....	141
5.5.11	Instalaciones sanitarias (una planta típica con corte isométrico), sistema indirecto.....	142
5.5.12	Planos de Estructuras (esquema estructural). En todos los planos de planta (y cortes) de arquitectura, se debe ver reflejada las estructuras.....	143
5.5.13	Detalle de corte de fachada.....	144
5.5.14	Planos de acabados: primer piso + piso típico (piso, pared, cielo raso).....	145
5.5.15	Modelado 3D.....	145
5.6	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	153
5.6.1	MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA.....	153
5.6.1.1	Tipología funcional.....	153
5.6.1.2	Concepción del proyecto.....	153
5.6.1.3	Partido arquitectónico.....	158
5.6.1.4	Normatividad:.....	164
5.6.1.5	Terreno.....	164
5.6.2	MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS.....	165
5.6.2.1	Objetivos.....	165
5.6.2.2	Criterio de la evaluación estructural.....	165
5.6.2.3	Análisis y diseño del módulo.....	166
5.6.3	MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS.....	176
5.6.3.1	GENERALIDADES:.....	176
5.6.3.2	FACTIBILIDAD DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.....	176
5.6.3.3	CONSUMO PROBABLE DE AGUA.....	179
5.6.3.4	MÁXIMA DEMANDA SIMULTÁNEA.....	179
5.6.3.5	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN.....	180
5.6.3.6	ALIMENTADORES Y RED DE DISTRIBUCIÓN.....	180
5.6.3.7	SISTEMA DE VENTILACIÓN.....	180
5.6.3.8	DESAGÜE PLUVIAL.....	180
5.6.4	MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	181
5.6.4.1	GENERALIDADES.....	181
5.6.4.2	SUMINISTRO DE ENERGÍA.....	181
5.6.4.3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	181
5.6.4.4	CALCULO DE MÁXIMA DEMANDA:.....	187
5.6.4.5	PUESTA A TIERRA.....	187
5.6.4.6	PRUEBAS, PUESTA EN SERVICIO Y RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	187
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>188</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>190</b>
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>191</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>193</b>

---

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1.1: Ambientes indispensables para las I.E.S .....	31
Tabla N° 1.2: Tipologías de locales educativos de nivel secundario, urbano y peri-urbano.....	32
Tabla N° 1.3: Áreas mínimas de terreno para locales educativos en m <sup>2</sup> .....	32
Tabla N° 1.4: Número de aparatos sanitarios / alumno.....	36
Tabla N° 1.5: Norma de espacio estimado para SS.HH.....	36
Tabla N° 2.1: Operacionalización de variables.....	40
Tabla N° 2.2: Instituciones educativas nivel secundario.....	41
Tabla N° 3.1: Nuevo contexto urbano a través de las características de una escuela abierta. ....	45
Tabla N° 4.1: Cuadro comparativo de análisis de casos. ....	63
Tabla N° 5.1: Densidad poblacional .....	70
Tabla N° 5.2: Población de referencia.....	71
Tabla N° 5.3: Población de referencia en edad escolar. ....	72
Tabla N° 5.4: Población de referencia en edad escolar. ....	72
Tabla N° 5.5: Demanda potencial y su proyección.....	73
Tabla N° 5.6: Demanda efectiva y su proyección.....	73
Tabla N° 5.7: Proyección de la oferta.....	73
Tabla N° 5.8: Proyección de la oferta.....	73
Tabla N° 5.9: Comparación en porcentaje: normativa vs realidad. ....	74

## ÍNDICE DE FIGURAS

Dibujo N° 1.1: Escuelas abiertas en el mundo. ....	21
Dibujo N° 1.2: Impington Village, 1938, W. Gropius y Max Fry .....	22
Dibujo N° 1.3: Característica predominante de diseño.....	23
Dibujo N° 1.4: Escuela rural, 1948. ....	24
Dibujo N° 1.5 .....	26
Dibujo N° 1.6: Actividades en una escuela abierta.....	27
Dibujo N° 1.7: Esquema de relaciones funcionales centro educativo de nivel inicial, primaria y secundaria.....	37
Dibujo N° 3.1: Metodología de la investigación. ....	45
Dibujo N° 4.1: Ubicación de Colegio Antonio Derka – Santo Domingo Savio. ....	46
Dibujo N° 4.2: Escuelas públicas en el sector. ....	47
Dibujo N° 4.3 Idea global del proyecto. ....	48
Dibujo N° 4.4: Zonificación del proyecto.....	49
Dibujo N° 4.5: Aprovechamiento del terreno. ....	50
Dibujo N° 4.6: Conexión entre tipos de zonas.....	51
Dibujo N° 4.7: Conexión entre zona privada / zona común y zona pública / zona común.....	52
Dibujo N° 4.8: Vinculación entre edificios similares (externa e internamente).....	53
Dibujo N° 4.9: Integración de la comunidad a través de actividades.....	54
Dibujo N° 4.10 Ubicación de Colegio Altamira .....	55
Dibujo N° 4.11 Idea global del proyecto. ....	56
Dibujo N° 4.12 Zonificación del proyecto.....	57
Dibujo N° 4.13 Aprovechamiento del terreno. ....	58
Dibujo N° 4.14 Aprovechamiento del terreno. ....	59
Dibujo N° 4.15: Conexión entre zona privada / zona común y zona pública / zona común.....	60
Dibujo N° 4.16: Vinculación entre edificios similares (externa e internamente).....	61
Dibujo N° 4.17: Integración de la comunidad a través de actividades.....	62
Dibujo N° 4.18: Valoración de cada espacio según característica. ....	65
Dibujo N° 5.1: Área de estudio, sector 14 y 21 en Cajamarca. ....	70
Dibujo N° 5.2: Población de referencia, Cajamarca distrito y sector 14-21. ....	71
Dibujo N° 5.3: Población de referencia, Cajamarca distrito y sector 14-21, en edad escolar.....	72
Dibujo N° 5.4: Proyección de la oferta.....	73
Dibujo N° 5.5: Ubicación de Cajamarca .....	78
Dibujo N° 5.6: Transporte público en Cajamarca. ....	79
Dibujo N° 5.7: Escuelas públicas en el sector 14. ....	80
Dibujo N° 5.8: Llenos y vacíos del sector 14 .....	81
Dibujo N° 5.9: Zonas de influencia en el sector 14.....	82
Dibujo N° 5.10: Análisis poblacional del sector 14 .....	83
Dibujo N° 5.11: Categorización de vías en el sector 14 .....	84
Dibujo N° 5.12: Áreas verdes en el sector 14.....	85
Dibujo N° 5.13: Espacios públicos vs espacios privados en el sector 14.....	86
Dibujo N° 5.14: Ubicación de la manzana del sector 14.....	87
Dibujo N° 5.15: Topografía del sector 14. ....	88
Dibujo N° 5.16: Usos de suelos del sector 14. ....	89
Dibujo N° 5.17: Espacio público verde vs espacio público del sector 14.....	90
Dibujo N° 5.18: Conteo de flujos - sector 14. ....	91
Dibujo N° 5.19: Iluminación del sector 14.....	92

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo general determinar las características que tiene una escuela abierta que genere integración en la comunidad del sector 14 en el distrito de Cajamarca en el año 2016, así mismo tiene como objetivos específicos; investigar y analizar proyectos propuestos de espacios urbanos, escuelas abiertas y equipamientos, determinar cómo aprovechar el terreno para la implantación de una escuela abierta, establecer cómo conectar la ciudad con una escuela, así mismo determinar cómo generar vinculación entre escuela y comunidad.

Como metodología, se eligió analizar dos análisis de casos, el primero creado y construido por el estudio de Obranegra Arquitectos y el segundo por el arquitecto Mathías Klotz, las cuales son una referencia arquitectónica para la concepción del proyecto, con la finalidad de adoptar las características de una escuela abierta, que permitan contribuir a la elaboración y reflexión propia sobre el acto de proyectar arquitectura.

Con la investigación realizada se concluye que por la ubicación del proyecto arquitectónico se logra establecer una red de equipamiento educativo, así mismo se logró determinar las características que tiene una escuela abierta que genere integración en la comunidad, también se alcanzó investigar y analizar proyectos propuestos de espacios urbanos, escuelas abiertas y equipamientos a través de los análisis de casos, se determinó que el aprovechamiento del terreno se da mediante plataformas y cubiertas de uso común.

**Palabras claves:** escuela abierta, topografía, equipamiento educativo, cubiertas habitables.

## **ABSTRACT**

The present research has as general objective to determine the characteristics that an open school that generates integration in the community of sector 14 in the district of Cajamarca in the year 2016, also has specific objectives; Research and analyze proposed projects of urban spaces, open schools and facilities, determine how to take advantage of the ground for the implementation of an open school, establish how to connect the city with a school, and determine how to generate links between school and community.

As a methodology, we chose to analyze two case analyzes, the first one created and built by the study of Obranegra Arquitectos and the second by the architect Mathías Klotz, which are an architectural reference for the conception of the project, with the purpose of adopting the characteristics Of an open school, that allow to contribute to the elaboration and own reflection on the act of projecting architecture.

The research concluded that because of the location of the architectural project, it was possible to establish a network of educational equipment, and the characteristics of an open school that generated integration in the community were also determined. It was also possible to investigate and analyze proposed projects. Urban spaces, open schools and equipment through case analysis, it was determined that the land use takes place through platforms and decks of common use.

---

## CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA

### 1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

Escuela abierta trata de desvanecer los límites o fronteras entre espacio escolar y ciudad, con el valor añadido de que la infraestructura escolar se constituye en un verdadero centro de actividades sociales y culturales para la integración de la comunidad. (Empresa de Desarrollo Urbano, EDU, 2007).

Bustos (2014), define a escuela abiertas como un programa en el cual intervienen aspectos educativos, culturales, recreativos y deportivos, que ofertados de manera conjunta fomentan la integración de la comunidad. En los aspectos educativos se considera como los alumnos utilizan la escuela tanto en aulas, laboratorios, oficinas de administración, sala de profesores, etc. En los aspectos culturales se considera como alumnos y ciudadanos de la comunidad utilizan de manera conjunta el auditorio, biblioteca, talleres, anfiteatros; sin interrumpir o cruzar horarios establecidos para cada usuario. En los aspectos recreativos y deportivos se considera como los alumnos y ciudadanos utilizan de manera unida, pero en horarios diferentes las canchas deportivas, plaza abierta, zona de juegos, etc. Todos estos aspectos deben darse en una escuela abierta y permitir que la educación sea como eje primordial de integración de la comunidad; sin embargo, la arquitectura escolar sigue siendo tradicional lo cual ha ocasionado que las edificaciones educativas presentan una misma tipología de construcción. No obstante los resultados que se pueden percibir en este tipo infraestructura son tres grupos: primero que las aulas vienen hacer los únicos espacios privados en donde desarrollan sus actividades mentales, segundo que los espacios más comunales son: los pequeños quioscos, en algunos casos auditorio, biblioteca, gimnasio en donde tienen más libertad pero siguen estando en espacios determinados y tercero los espacios abiertos o exteriores como el patio que es el lugar de recreo y en donde los estudiantes están en completa libertad. Por lo tanto, para encontrar una oportunidad de integración de la comunidad es indispensable que: “la escuela debía estar abierta a la ciudad, y la ciudad entrar a la escuela”.

En la actualidad la arquitectura escolar en el Perú, como ya se habrán dado cuenta todas son iguales, casi como pistas o veredas, no cuentan con la infraestructura adecuada, presentan inconvenientes por su tamaño, edad de la edificación, por congestión de tráfico al ingreso y salida de los alumnos.



Dichos inmuebles presentan problemas con las siguientes características: por el tipo de zonas, desaprovechamiento del terreno, conexión, vinculación y las actividades que realizan. El tipo de zona que existe en este tipo de infraestructura es la zona privada (aulas, oficinas administrativas, laboratorios, etc.), pero carecen de zonas públicas (plaza abierta, parqueadero, canchas deportivas, etc.) y también de zonas comunes (auditorio, biblioteca, talleres, terrazas, etc.). El desaprovechamiento del terreno es un factor que juega en contra el diseño arquitectónico porque no saben aprovechar las bondades que la naturaleza nos presenta, en muchos casos no se adaptan a la topografía, no hay respeto por el entorno. La conexión entre el tipo de zonas, lamentablemente no existe, porque muchos colegios están encerrados y no se abren a la ciudad, los muros perimetrales o barreras físicas son los elementos que impiden la relación entre zona pública y zona común, zona común y zona privada. La vinculación no se refleja en este tipo de infraestructura a pesar que existan edificios del mismo tipo y a la vez que se encuentran cerca con el mismo carácter funcional, además como carecen de zonas públicas y comunes no se lleva a cabo la vinculación a través de las zonas del edificio. Las actividades suelen darse de manera social, cultural, recreativo y deportivo, dicho esto se puede decir que estas actividades se realizan en forma de claustro en los patios la cual no permite una integración con la comunidad.

Estos problemas ponen de manifiesto que el concepto pedagógico es caduco, es decir todo está encerrado, las aulas, el colegio y el estudiante, no hay integración del espacio escolar con el entorno, es decir no hay relación entre el proyecto y ciudad, por eso tratan de resolver un problema de seguridad y no de pedagogía.

Cajamarca, cuenta solamente con colegios con diseños tradicionales y que no responden a las nuevas necesidades, sino que también existe un déficit entre ellos. La Norma Técnica de Primaria y Secundaria en el Perú determina 1.64 m<sup>2</sup>, 1.80 m<sup>2</sup>, 2 m<sup>2</sup> por alumno, debajo del área de 2.13 m<sup>2</sup>, 2.34 m<sup>2</sup>, 2.60 m<sup>2</sup> por alumno recomendado por los Estándares básicos para construcciones escolares de Colombia. Esta diferencia, demuestra la preocupación del aumento del área construida por alumnos en las aulas a un 30%, para poder influir en el desarrollo y bienestar de los alumnos.

Los colegios públicos son espacios públicos de carácter educacional y destinados a la enseñanza, hoy en día, la escuela abierta es una transformación e integración para la comunidad, donde propone cambios en los diseños

arquitectónicos para hacerlos más adaptables a diferentes formas de enseñanza. La escuela abierta ha permitido generar una integración con la comunidad, dando respuesta a problemas sociales, económicos y ambientales, donde ofrecen una relación directa entre el proyecto y la ciudad, a través de miradores, plazas, anfiteatros, planta libre, etc. permitiendo una comunicación visual, espacial, formal diferente a lo demás.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), propone un estándar bastante moderado de 9 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante y los estándares españoles señalan un óptimo de 13 m<sup>2</sup> por habitante (Hernández, A. 1996). Sin embargo, Perú tiene 2.1 m<sup>2</sup> de espacio verde por habitante, y Cajamarca tiene 0.9 m<sup>2</sup> de áreas verde por habitante, en conclusión, Cajamarca no cuenta con espacios abiertos de uso público que tenga una relación directa entre proyecto educativo y la ciudad, lo cual indica que debemos recuperar espacios públicos a través de proyectos arquitectónicos con la finalidad de brindar más espacio público a la población.

*“Colegios estatales de Cajamarca han colapsado.”*

*Los padres envían a sus hijos a los colegios particulares no porque tenga dinero, sino que ya no hay otra alternativa puesto que no encuentran vacantes para poder matricular a sus menores hijos en un colegio estatal.*

*(Cruzado. 2015).*

Finalmente existen 18 colegios con la misma tipología tradicional en la ciudad de Cajamarca, pero hay más del 20% demanda que oferta, por lo tanto, se encuentra en déficit, sobre todo en la zona sur, debida a que el índice de consolidación de estos centros educativos se encuentra en el centro y norte de la ciudad, lo que acarrea una serie de problemas para los estudiantes de los sectores de la zona sur de Cajamarca. Por lo tanto, es necesario superar la idea de cubrir un déficit educativo, para ir más allá y buscar un mejoramiento en la relación entre los nuevos conceptos de la educación y el edificio escolar.

De esta forma el proyecto busca ser una propuesta que reconoce y da respuesta a las necesidades actuales del sector 14 – Mollepampa con el diseño de un nuevo colegio, pero un colegio diseñada con las características que presenta una “Escuela Abierta”, eje central de la propuesta que permitan que genere la integración de la comunidad.

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Luego de todas las problemáticas se hace necesario crear una serie de cuestionamientos que permitan la investigación tales como: ¿cuál es el concepto de escuela abierta?, ¿qué es una escuela abierta?, ¿cuáles son las características arquitectónicas que tiene una escuela abierta?, ¿cómo es que el buen diseño de una escuela abierta permiten la integración social?, ¿qué colegios se han desarrollado bajo el concepto de escuela abierta y que beneficios hay que se diseñen así?, estas preguntas servirán para dar pautas para los debates que este tema requiere. Mucho se ha cuestionado el objetivo de esta investigación por lo que es importante hacer el estudio minucioso y responder a la pregunta siguiente:

### 1.2.1 Problema general

¿Cuáles son las características que tiene una escuela abierta que genere integración en la comunidad del sector 14 del distrito de Cajamarca en el año 2016?

### 1.2.2 Problemas específicos

**PE1:** ¿En la ciudad Cajamarca, Perú; la arquitectura escolar carece de zonas públicas y zonas comunes?

**PE2:** ¿Desaprovechan el terreno, no aprovechan las bondades que la naturaleza nos presenta, en muchos casos no se adaptan a la topografía, no hay respeto por el entorno?

**PE3:** ¿Los colegios están encerrados y no se abren a la ciudad, donde los muros perimetrales o barreras físicas son los elementos que impiden la relación entre zona pública y zona común, zona común y zona privada?

**PE4:** ¿La vinculación no se muestra entre edificios del mismo tipo (nivel urbano) y edificios que pertenecen a una misma institución? Es decir, ¿no existe vinculación entre edificios similares (externa e interna)?

**PE5:** ¿No existe un equipamiento público que cumpla la función de educar y a la vez brindar un espacio público para su intervención?

## 1.3 MARCO TEORICO

### 1.3.1 Antecedentes

Paredes (2016). *Red de escuelas abiertas en el centro histórico de Cuenca* (Tesis). Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador. El objetivo de este tema de estudio es generar nuevos espacios de enseñanza y aprendizaje según las actuales condiciones pedagógicas, y a la vez crear espacios públicos dentro y fuera de las escuelas que mejore la seguridad y la cohesión social de la ciudad y del sector. El tipo de investigación es descriptivo. Concluye que a nivel urbano se puede crear equipamientos de uso comunal, se logra eliminando las barreras físicas que existen en los centros educativos, creando una conexión directa con el contexto de tal forma que se logra una mejor calidad de espacio público. A nivel proyectual se fragmenta el esquema tradicional pasillo – aula, donde se propone utilizar estos espacios no solo de paso sino también que tengan la función de diferentes actividades de acuerdo a las nuevas pedagogías (espacio de socialización). Además, se da nueva respuesta a los modelos de aulas tradicionales, proponiendo diferentes tipos de espacios en las áreas de enseñanza.

Desde el punto de vista se necesitan equipamientos multifuncionales que requieren las ciudades actuales, donde éste sea utilizado por usuarios sin restricción alguna y en cualquier momento. También es importante dejar atrás el esquema tradicional educativo, ya que sirvió de mucho en tiempos pasados, pero ahora la nueva pedagogía de enseñanza requiere de otro tipo de espacios.

Domínguez (2016). *Integración de unidades educativas en modalidad de Escuelas Abiertas como Relaciones Multimodales* (Tesis). Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador. El objetivo de este tema de estudio es lograr la integración de un jardín y escuela como unidad educativa, con modalidad de escuelas abiertas como relaciones multimodales, planteando una tipología que contenga espacios comunes, compartidos y privados, de modo que se aproveche de mejor manera el uso del suelo y se dote mejores equipamientos públicos para el sector, permitiendo la participación de la sociedad, a través de un proyecto arquitectónico con una tipología educativa con una correcta distribución de espacios y diversidad de actividades. El tipo de investigación es descriptivo. Concluye que el sistema de escuelas abiertas puede ser utilizado como modelo de gestión para los barrios y la ciudad de Cuenca, ya que se encuentran en déficit de espacios públicos y áreas verdes. Siendo estas la que dé identidad al sector y que sean utilizadas por todo tipo de gente. A nivel proyectual de

manzana la correcta densificación y distribución permiten liberar área que son destinadas a espacios públicos, también las topografías del terreno sirven para separar áreas públicas, semipúblicas y privadas, eliminando las barreras físicas y ganando espacio público para generar cohesión social, mediante actividades culturales, deportivas y educativas. A nivel de espacios internos se generan espacios flexibles que se adapten a las divergentes etapas y actividades de la enseñanza, para un mejor rendimiento académico.

Sin embargo, esta investigación tiene mucha relevancia porque permiten dar soluciones a problemas de carencia de espacios públicos tanto sectorial como de ciudad, a través de un modelo de gestión de escuela abierta. Cabe deducir que un buen emplazamiento, distribución de espacios, adaptación a la topografía existente son necesarios para obtener un buen resultado arquitectónico. Asimismo, es de gran importancia generar espacios dinámicos internos para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Bustos (2014). *Refuncionalización de espacios. Implementación de escuelas públicas abiertas en el centro histórico de la ciudad de Cuenca* (Tesis). Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador. El objetivo de este tema de estudio es refuncionalizar y equipar las instituciones educativas: colegio Octavio Cordero y escuela Santo Domingo de Guzmán, de manera que se convierta en un lugar que permita la inclusión y participación de la sociedad. El tipo de investigación es descriptivo. Concluye que mediante un equipamiento educativo se puede brindar espacio público a la ciudad, donde los beneficiados van hacer los habitantes porque pueden realizar diversas actividades que le permitan socializar y recrearse, ya que pueden ser realizadas en el mismo espacio. Además, para contribuir en todo lo dicho el proyecto tiene que tener una relación con lo que existe en su entorno y por ende tiene que tener una relación con el espacio inmediato teniendo en cuenta la limitación de espacios tanto público y privado en horas de actividades del plantel, tales como lugares abiertos para canchas, circulaciones acompañadas de vegetación, plazas. Todas estas áreas diseñadas con la intención de brindar varios escenarios en el lugar.

No obstante, se piensa que un equipamiento educativo acompañado de espacio público, además de tener una relación contextual y con el espacio inmediato, permitirán la integración y socialización de sus habitantes, mediante actividades culturales, recreativas y educativas.

Schulman (2016). *Cuenca y su Urbanismo. Del aula al espacio de aprendizaje*. Universidad Verdad 69, p.303-319. El objetivo de este tema de estudio es que la arquitectura escolar desde sus inicios siempre se ha pensado en el diseño de las aulas, pero no en las nuevas necesidades de los estudiantes. El tipo de investigación es descriptivo. Se concluye que los establecimientos educativos modernos y que hemos heredado hasta nuestros días, con los pasillos y las hileras de aulas organizadas en función de éste, se deduce que la mayoría de las escuelas se diseñaban (y se diseñan) en función de las clases o aulas, en lugar de los estudiantes. De alguna manera se asumía y se asume que todos los estudiantes hacen las mismas cosas, al mismo tiempo y por supuesto, con los mismos recursos.

En la actualidad el gobierno, la sociedad, los arquitectos y los planificadores se están preocupando más por el ambiente, por los individuos y su calidad de vida. Asimismo, es importante cuestionarnos sobre el significado de lo que es hoy en día un espacio de aprendizaje y el alcance que debe tener en relación con la comunidad. En este sentido, la responsabilidad de una ciudad nos compromete a repensar esos espacios “educativos” que se limitan a una sola función, en un solo horario restringido y completamente aislados de su contexto.

Estremadoyro (2013). *Colegio público: espacio compartido como potenciador de intercambios* (Tesis). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. El objetivo de este tema de estudio es crear a través de la arquitectura espacios educativos que no sólo satisfagan las necesidades básicas de los usuarios sino también que estimule a los alumnos, los motive a estudiar y a relacionarse entre ellos y la institución (espacio compartido a nivel arquitectónico), también romper la barrera que impide la relación del colegio con el exterior (espacio compartido a nivel urbano), desarrollar espacios habitables en lugar de los largos corredores y romper el esquema tradicional de aula – pasillo y además, se propone crear ambientes de aprendizaje flexibles que inspire a los estudiantes y a la comunidad. El tipo de investigación es descriptivo. Concluye que los espacios compartidos se desarrollan en dos características: característica urbana y característica arquitectónica, donde la característica urbana son espacios accesibles para la comunidad, que a la vez serán compartidos con los alumnos, permitiendo su uso externo sin entorpecer su funcionamiento y seguridad. Estos espacios vienen hacer el auditorio, biblioteca, comedor, SUM y el gimnasio. Por otro lado, la característica arquitectónica son

espacios más abiertos y flexibles que permitan que los alumnos y profesores intercambien experiencias y conocimientos.

Por lo tanto, se deducen que los espacios compartido con característica urbana y arquitectónica permitirán no solo que los alumnos se desarrollen intelectualmente, sino también social y físicamente.

Gálvez (2014). *Escuela pública con espacios comunales* (Tesis). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. El presente trabajo tiene como objetivo demostrar como la infraestructura escolar pública puede funcionar para toda la comunidad, al integrarse con la ciudad y contar con espacios recreativos y culturales para toda la zona. El tipo de investigación es descriptivo. Concluye que la tipología educativa en la actualidad no responde a las nuevas necesidades de los usuarios, ya que esta es rígida, cerrada y no tiene integración con el entorno ni la naturaleza. La arquitectura escolar en el Perú no refleja un diálogo con la pedagogía. Por lo tanto para que se puedan desarrollar estas pedagogías, el espacio educativo debe estar conectado con la trama de la ciudad y abierta hacia ella permitiendo que la ciudad fluya sobre el proyecto, el proyecto como mirador, integrada a la naturaleza abriendo sus aulas hacia ésta en vez de limitar las visuales, eliminando los muros perimetrales, brindar espacios flexibles que permitan todo tipo de actividades tales como la circulación como espacio de socialización y ofrecer espacios sencillos con materiales simples.

Con absoluta rigidez, el autor hace una crítica de cómo está la arquitectura escolar en el Perú, es lamentable que se diseñen y se sigan diseñando escuelas públicas con una arquitectura tradicional, donde el esquema es pasillo – aula, creando bloques de aulas de las cuales se organizan a través de un patio. Sin embargo, se comparte la idea que debe existir un diálogo entre arquitectura y pedagogía, de tal forma que los beneficiados sean sus habitantes y transeúntes.

Magallanes (2012). *Escuela abierta y espacio público en Independencia* (Tesis). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. El presente trabajo tiene como objetivo definir las contradicciones que existen entre arquitectura y la pedagogía, y en nuestro país las discrepancias son complejas tales como aulas turgurizadas, muros ciegos perimetrales y corredores infinitos. El tipo de investigación es descriptivo. Por estas razones se llegó a la conclusión que la arquitectura escolar se puede convertir en un elemento de aprendizaje, porque da respuesta a su entorno



inmediato y las nuevas funciones que la comunidad lo requiere, a través de actividades culturales, recreativas, deportivas y educativas.

Domènech y Viñas (1997), en su libro denominado “La organización del espacio y del tiempo en el centro educativo”. El objetivo de esta investigación se relaciona porque busca crear espacios recreativos y formativos tales como canchas deportivas, plaza abierta, auditorio, biblioteca, colegio, con la única intención de la integración y socialización de la comunidad. El tipo de investigación es explicativo. Concluye que el espacio exterior debe ser de carácter recreativo y a la vez formativo, porque es un medio de sano esparcimiento y desenvolvimiento para el desarrollo de las capacidades de los alumnos.

Núñez, Verástegui, Burga y Cerrón (2006), en su investigación sobre la normatividad denominado “Normas Técnicas para el Diseño de Locales escolares de primaria y secundaria”, busca un espacio autosuficiente para realizar las actividades dentro y fuera del salón, que permita un buen desarrollo orgánico, afectivo, cognitivo y espiritual, ya sea de manera individual o grupal. Se puede decir que se asemeja mucho a este tema de investigación porque indica que los espacios deben ser flexibles como para que se adapten a las necesidades al estar fuera o dentro de él.

### **1.3.2 Bases teóricas**

De acuerdo a las necesidades y condiciones educativas actuales a nivel nacional e internacional, es preciso dar como resultado las características que tiene una escuela abierta que genera integración en la comunidad, aspecto que no diferencia mucho de la realidad cajamarquina y que es la base de este proyecto investigativo.

#### **1.3.2.1 Escuela abierta**

Para la Secretaría de Bienestar Social de Guatemala (Cohesión social, 2008), La escuela abierta es un programa presidencial de Guatemala. Se ha constituido como un espacio para que la niñez, adolescencia y juventud de las comunidades se beneficien en forma adecuada y constructiva su tiempo libre los fines de semana, en un proceso de educación integral que incluye el desarrollo social, deportivo y cultural, así como el de fortalecer las relaciones con la comunidad. Para lograr esto, el Programa de Escuelas Abiertas requiere de la coordinación de trabajo con organizaciones de instituciones oficiales y no oficiales, entre ellas se encuentran:



Ministerio de Educación, Ministerio de Cultura y Deportes, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Secretaría de Bienestar Social, Secretaría de Coordinación Ejecutiva de la Presidencia, Dirección General de Educación Física, alcaldías de los lugares donde se trabaja, Organizaciones de jóvenes, etc.

Bustos (2014), define a escuela abiertas como un programa en el cual intervienen aspectos educativos, culturales, recreativos y deportivos, que ofertados de manera conjunta fomentan generar la integración de la comunidad. En los aspectos educativos se considera como los alumnos utilizan la escuela tanto en aulas, sala de profesores, laboratorios, oficinas de administración, sala de profesores, etc. En los aspectos culturales se considera como alumnos y ciudadanos de la comunidad utilizan de manera conjunta el auditorio, biblioteca, talleres, anfiteatros; sin interrumpir o cruzar horarios establecidos para cada usuario. En los aspectos recreativos y deportivos se considera como los alumnos y ciudadanos utilizan de manera conjunta, pero en horarios diferentes las canchas deportivas, plaza abierta, etc. Todos estos aspectos deben darse en una escuela abierta y permitir que la educación sea como eje primordial de integración de la comunidad.

El reciente programa de “Escuela abierta”, impulsado por la Empresa de Desarrollo Urbano (EDU, 2007) de Medellín, para la construcción de nuevos colegios públicos, ha sido la más audaz propuesta en Colombia. Su objetivo es desvanecer las fronteras entre espacio escolar y ciudad, con el valor añadido de que la infraestructura escolar se constituye en un verdadero centro de actividades sociales, deportivas y culturales para la comunidad. Un claro ejemplo son las siguientes obras de escuelas abiertas en el mundo (ver dibujo N° 1.1).

#### **1.3.2.1.1 Características de escuela abierta**

Gutiérrez (2009), mediante su publicación sobre Estándares básicos para construcciones escolares, menciona que el modelo de una Escuela Abierta, se caracteriza por:

- La zonificación que presenta el edificio.
- El aprovechamiento del terreno.
- La conexión entre zonas.
- La vinculación entre edificios similares (externa e interna).

Estas características se basan en ciertos autores y son las siguientes:

Dibujo N° 1.1: Escuelas abiertas en el mundo.



Fuente: Elaboración propia. Plataforma arquitectura, 13 noviembre 2016.  
Recuperado de <http://www.archdaily.com/550567/colegio>

#### 1.3.2.1.1.1 Tipos de zonas

Schulman (2016), el modelo de una escuela abierta se da cuando se plantea el uso compartido de espacios de niños y adultos en diferentes horas, logrando de esta manera una integración con la comunidad, a través de zonas públicas, comunes y privadas. De alguna forma apareció el concepto de: “espacio aprendizaje y espacio público como dos formas de vidas complementarias y no opuestas”. Un claro ejemplo es la siguiente obra (ver dibujo N° 1.2).

Este edificio fue concebido para alojar, en el día, niños entre 11 y 14 años, y recibir, en la noche, adultos, en una de sus alas, que contenía un club y salones para seminarios, lo que garantizaba su funcionamiento como un verdadero centro comunal.

- **Zona pública:** que es aperturado para la gente durante todo el día.
- **Zona común:** que sirven para la escuela y pueden abrirse para el uso de la comunidad.
- **Zona privada:** que permanece cerrada durante el horario escolar y se abre los fines de semana.

Dibujo N° 1.2: Impington Village, 1938, W. Gropius y Max Fry



Fuente: Elaboración propia. Flickr, 13 noviembre 2016.  
 Recuperado de <https://www.flickr.com/photos/40878011@N07/15225200041/in/photolist>

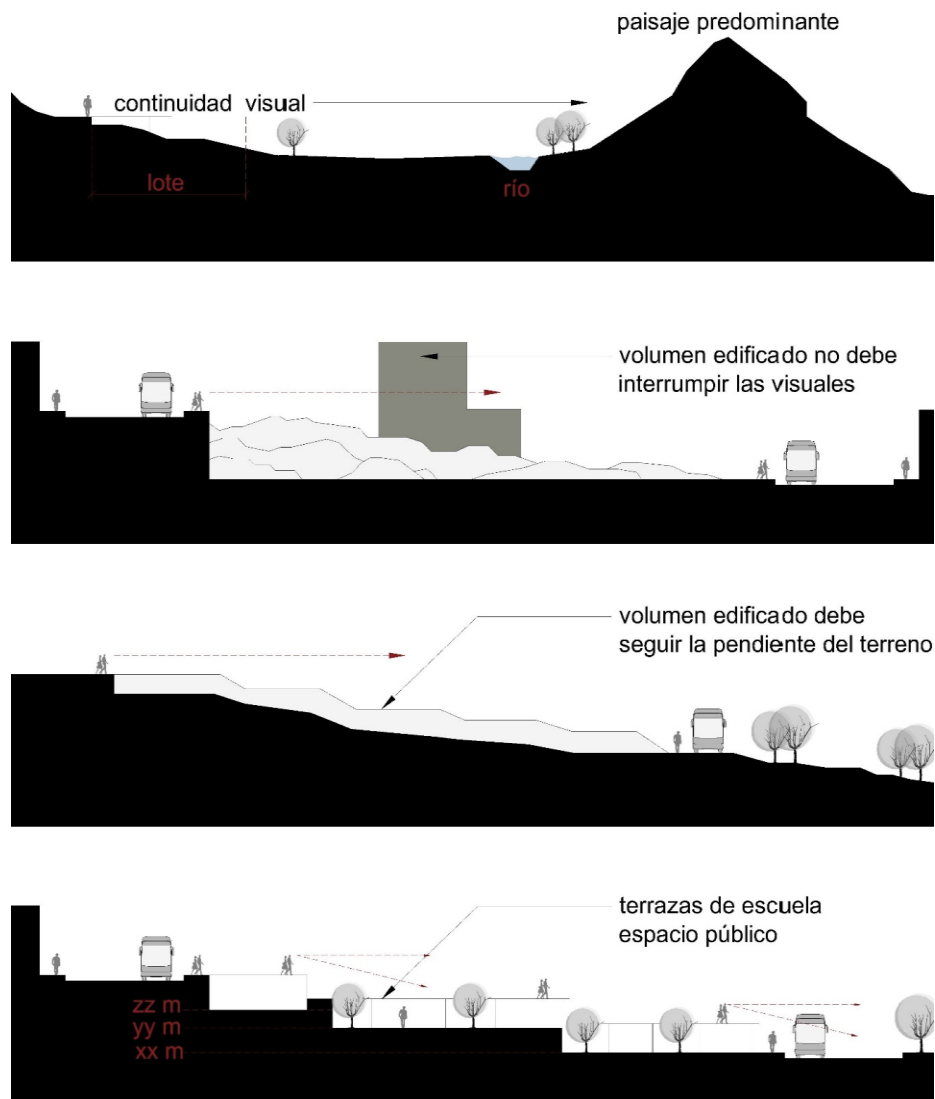
### 1.3.2.1.1.2 Aprovechamiento del terreno

Aguirre (2016), menciona sobre las características predominantes que existen en cada lugar, si siempre existe una o varias características que orientan el sentido de diseño que marcan y dan identidad a cada proyecto, y que conducen y direccionan el resto de características. Por eso es importante recalcar esta frase:

“Pensar desde el lugar”, para ver cuál podría ser esa o esas características predominantes que permitan ser utilizados en el proyecto de investigación.

- **Plataforma:** se trata de una base que se halla a una cierta altura y que a la vez brinda un soporte.
- **Cubiertas de uso común:** son una respuesta a la topografía del terreno, ya que con estas no solamente se resuelve la cubierta del proyecto sino también se genera espacio público, áreas verdes, espacios de recreación, etc. manteniendo una continuidad visual desde cualquier parte del proyecto incluso desde la calle hacia la ciudad.

Dibujo N° 1.3: Característica predominante de diseño



Fuente: Adaptado de Aguirre, J. (2014).  
 Modelo de equipamiento educativo y su relación con el espacio público.

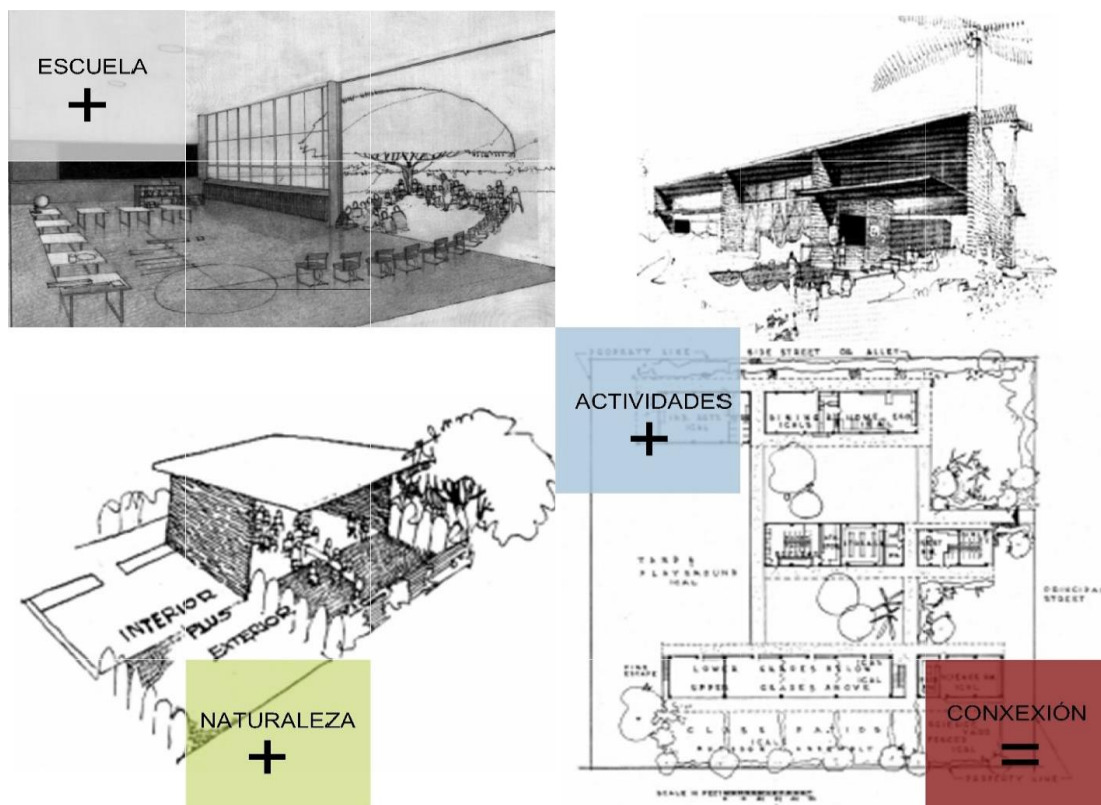


### 1.3.2.1.1.3 Conexión

Pardo (2008), miembro de la firma de Obranegra Arquitectos menciona que existe conexión cuando el proyecto refleja una imagen opuesta al encierro, al enclaustramiento, eliminando las barreras físicas y mentales, las cuales generan una relación directa entre la ciudad y el proyecto. Por lo tanto, hay que romper con este cierre, ya que los conceptos pedagógicos modernos son contrarios al claustro y plantean una apertura. Por eso se dice que el colegio debe diluirse en el espacio público y estar conectado al funcionamiento de la ciudad.

Ramírez (2009), menciona que el arquitecto Richard Neutra concebía las escuelas como núcleos sociales, ya que en ella existían zonas públicas, comunes y privadas, lugar o lugares donde deberían servir no solo a niños, sino también a jóvenes y adultos. Además, la principal característica de los proyectos de Neutra era la relación que existe entre la zona privada y la zona común, la zona pública y la zona común, concibiendo relación entre la escuela, naturaleza y las actividades al aire libre.

Dibujo N° 1.4: Escuela rural, 1948.



Fuente: Elaboración propia. Arquitectura en Dibujos exemplars. 13 noviembre 2016.  
Recuperado de [http://etsavega.net/dibex/Neutra\\_Emerson](http://etsavega.net/dibex/Neutra_Emerson)

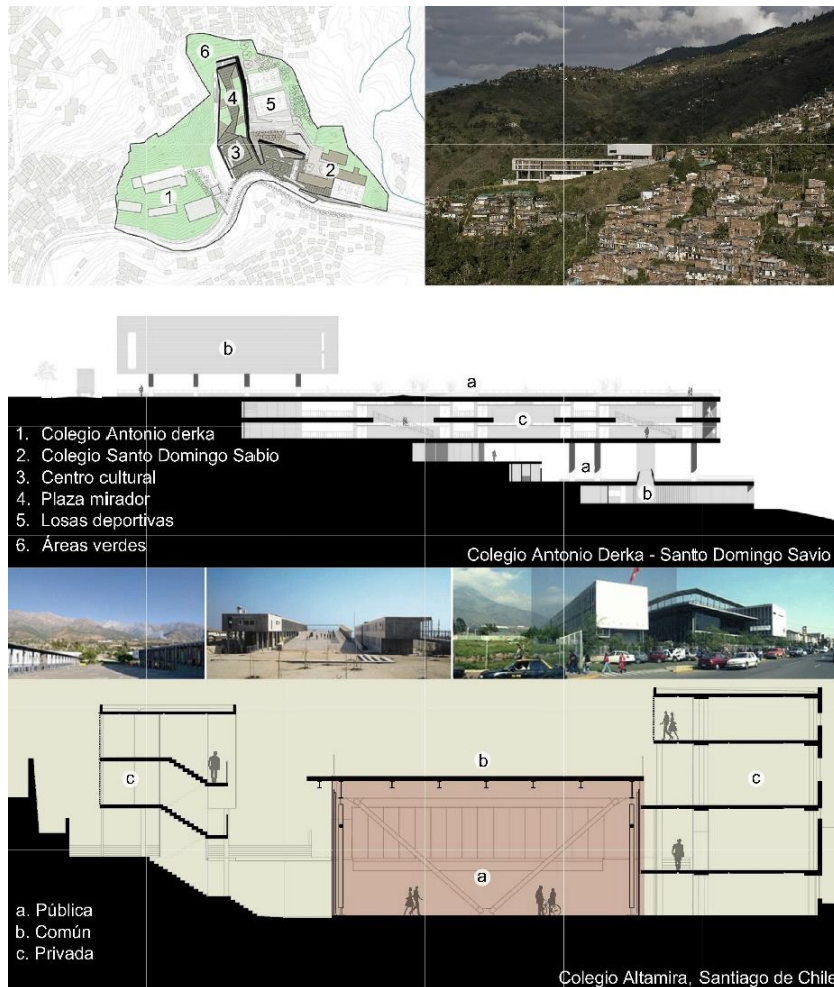
- **Relación entre zona pública y zona común:** que es aperturado para el público en general y que no existen barreras físicas que impiden la relación entre éstas.
- **Relación entre zona común y zona privada:** que es aperturado para un determinado público objetivo y en un determinado horario, de alguna u otra forma existe un control.

#### 1.3.2.1.1.4 Vinculación

Gutierrez (2009), menciona que los colegios son grandes edificios que posibilitan la vinculación y que han sido comparados por algunos pedagogos con las ciudades. Es importante que los niños miren su plantel como un edificio de vinculación en la localidad donde viven o, incluso, como una extensión de su hogar, creándose así una visión del colegio como algo cotidiano, incorporado a la experiencia diaria. Es pertinente, que los arquitectos conciban los colegios como si fueran ciudades, donde se puede deambular libremente. Por lo tanto, para lograr una vinculación con la comunidad enlaza los edificios del mismo tipo y edificios que pertenecen a una misma institución que puede impactar o corregir problemas de un lugar. (ver dibujo N° 1.5)

- **Entre edificios del mismo tipo:** unificación de edificaciones que se encuentran separadas, pero que cumple una misma función o parecida para formar parte de un todo. La vinculación recoge los elementos o aspectos de algo y lo incorpora al ente o a un conjunto de organismos.
- **Edificios que pertenecen a una misma institución:** unificación de edificios que unida de manera conjunta genere la integración en la comunidad.

Dibujo N° 1.5



Fuente: Elaboración propia. Plataforma arquitectura, 13 noviembre 2016.  
 Recuperado de <http://www.archdaily.pe/pe/search/all?q=EDUCACIONAL>

### 1.3.2.2 Integración de la comunidad

Horacio (2009), ex secretario de educación municipal de Medellín, tenía claro que el centro escolar además de transmitir conocimientos tenía que ser un espacio de creación de actividades sociales, deportivas y culturales, para generar integración en la comunidad, por eso se dice: “la escuela tenía que estar abierta a la ciudad y la ciudad debía entrar en la escuela”.

#### 1.3.2.2.1 Integración

Hoy en día, se usa la palabra integración mayormente como un concepto social, en este caso abarcaremos el tipo de actividades que se realizan en una comunidad para lograr una integración comunal.



### 1.3.2.2.1.1 Actividad

- **Social:** es cualquier actividad no académica que reúne a las personas como fiestas, bailes, charlas, conciertos.
- **Deportivo:** relacionado con el deporte (la competencia o el juego sujeto a reglas), tenemos: futbol, vóley, básquet, etc.
- **Cultural:** son todas las acciones que se desarrollan para crear, difundir o desarrollar la cultura como teatro, música, lectura, fotografía, danzas, arte, drama, exposiciones, etc.

Dibujo N° 1.6: Actividades en una escuela abierta.



Fuente: Elaboración propia. Plataforma arquitectura, 13 noviembre 2016.  
Recuperado de <http://www.archdaily.pe/pe/search/all?q=EDUCACIONAL>



### 1.3.3 Revisión normativa

La norma que regirá el proyecto arquitectónico con características de escuela abierta, sobre el centro educativo nivel secundario, será principalmente la NORMA A-40 EDUCACIÓN y NORMA A-090 – SERVICIOS COMUNALES. Además, cabe recalcar el valor de la Norma Técnica de Primaria y Secundaria, MINEDU, 2006, para este tipo de arquitectura escolar.

- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

#### **ARQUITECTURA**

##### **Norma A010 – Condiciones generales del diseño.**

Capítulo IV: Dimensiones mínimas del diseño.

Capítulo V: Circulación vertical, aberturas al exterior, vanos y puertas de evacuación.

Capítulo VI: Servicios Sanitarios.

Capítulo VII: Ductos.

Capítulo VIII: Requisitos de iluminación.

Capítulo XI: Estacionamientos.

##### **Norma A040 - Educación**

Capítulo I: Aspectos generales.

Capítulo II: Condiciones de habitabilidad.

Sub. Capítulo III: Características de los componentes.

Capítulo IV: Dotación de servicios.

##### **Norma A070 – Comercio**

Capítulo I: Aspectos generales.

Capítulo II: Condiciones de habitabilidad y funcionalidad.

Capítulo III: Características de los componentes.

Capítulo IV: Dotación de servicios.

##### **Norma A080 – Oficinas**

Capítulo I: Aspectos generales.

Capítulo II: Condiciones de habitabilidad y funcionalidad.

Capítulo III: Características de los componentes.

Capítulo IV: Dotación de servicios.

### **Norma A090 – Servicios comunales**

Capítulo I: Aspectos generales.

Capítulo II: Condiciones de habitabilidad.

Sub. Capítulo III: Características de los componentes.

Capítulo IV: Dotación de servicios.

### **Norma A120 – Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas**

Capítulo I: Generalidades.

Capítulo II: Condiciones generales.

Capítulo III: Condiciones especiales según cada tipo de edificación de acceso público.

Capítulo V: Señalización.

### **Norma A130 – Requisitos de seguridad**

Capítulo I: Sistemas de evacuación.

Sub Capítulo I: Puertas de evacuación

Sub Capítulo II: Medios de evacuación.

Sub Capítulo III: Cálculo de capacidad de medios de evacuación.

## **INSTALACIONES SANITARIAS**

Norma IS.010 – Instalaciones sanitarias para edificaciones

## **INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Norma IE.010 – Instalaciones eléctricas para edificaciones

- La arquitectura de la biblioteca, Romero Santi, 2003.
- Normas Técnicas para Proyectos de Arquitectura Hospitalaria, Reglamento, 1996.
- Norma Técnica de Primaria y Secundaria, MINEDU, 2006.
- Infraestructura y Calidad Educativa, Ministerio de Educación, 2005.
- Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volumen 2 A-B. Biblioteca.
- Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volumen 10 A-B.
- Organización Mundial de la Salud, OMS.
- NEUFERT: El arte de proyectar arquitectura
- Eficiencia Energética para Centros Educativos, Norma Técnica Primaria y Secundaria (2006).
- Análisis de caso: Colegio Antonio Derka, Medellín, Colombia.

---

## **Normas Técnicas para el Diseño de locales Escolares de Primaria y secundaria – Ministerio de Educación (Oficina de Infraestructura Educativa-OINFE).**

- **Criterios Generales.**

- El diseño debe darse dentro del concepto de Escuela Inclusiva, es decir, se debe acoger a niños que presentan Necesidades Educativas Especiales (NEE) asociadas a discapacidades menores o a talento y superdotación.
- El número ideal de alumnos por aula, según el Reglamento de la Educación Básica Regular, para ambos niveles es de 35 alumnos, máximo es 40. El índice de ocupación por alumno es de 1.64 m<sup>2</sup>.
- Para colegios Secundarios: Ante el exceso de demanda de espacio para centros educativos, se preferirá incrementar el número de alumnos por grupo antes que abrir un turno adicional. En esos casos extremos se podría aceptar temporalmente grupos de hasta 40 alumnos ocupando el espacio previsto para 35. Cada grado podrá tener hasta un máximo de seis grupos. Esto significa que cada centro educativo tendrá 5, 10, 15, 20, 25, ó 30 secciones. El número de alumnos por centro educativo será preferentemente entre 400 y 800; pero podría llegar hasta 1,050 (30 grupos de 35 alumnos). Temporalmente, algunos centros educativos podrían tener hasta 1,200 alumnos (30 grupos de 40).
- La Institución Educativa, según su dimensión, contará con ambientes para la Dirección, Administración, Profesores, Tópico, Psicología, Cafetería/ Comedor, SSHH para docentes y personal administrativo. Asimismo, Guardianía, Depósito de Limpieza, Casa de fuerza y Maestranza e Ingreso con caseta de Control.
- La orientación de las aulas será preferencia al este, con ventanas bajas que abran al norte y altas que abran al sur. Esta podrá variar a SE en los valles profundos o inclusive al sur y abrir al este.
- Altura mínima de ambientes es de 3.25 m. Según la temperatura de la región podrá variar entre 3.00 (climas fríos) y 4.00 (climas cálidos)
- Cada aula debe tener el pasaje de ingreso, de preferencia techado y hacia el Sur.
- La biblioteca aumentará su dimensión según la tipología del centro educativo.

Tabla N° 1.1: Ambientes indispensables para las I.E.S

Ambiente	Número	Área neta (m <sup>2</sup> )	Observaciones
Aula común	1 por grupo	1.64 m <sup>2</sup> / alumno	Con clóset y armarios para ayudas de la enseñanza
SUM	1	2 m <sup>2</sup> / alumno	Para actividades artísticas, exposiciones, comedor y otros. Con clóset
Aula de cómputo	1 c/15 grupos	1.8 m <sup>2</sup> / alumno	A partir de 5 secciones. 18 computadoras personales y un servir
Aula de arte	1 c/12 grupos	2 m <sup>2</sup> / alumno	A partir de 10 secciones. Tableros y caballetes para arte plásticas.
Aula de idioma extranjero	1 c/12 grupos	2 m <sup>2</sup> / alumno	A partir de 10 secciones. Cabinas con reproductores de sonido individual.
Laboratorio múltiple	1 c/12 grupos	2 m <sup>2</sup> / alumno	A partir de 10 secciones. Equipamiento para Ciencias Naturales, Física y Química.
SSHH para alumnos y alumnas	1	--	Uso exclusivo por sexos. Un inodoro por cada 50 alumnos o 30 alumnas. Un lavatorio por cada 30 alumnos/as y un urinario por cada 30 alumnos.
SSHH alumnos/as minusválidos	1 por sexo	Min 4.5 m <sup>2</sup>	Dimensiones y dispositivos de reglamento.
Vestidores	1 por sexo	--	A nexos a zona de deportes.
SSHH para adultos	1 por sexo	4 m <sup>2</sup>	Se encuentra separado de las aulas y de los servicios higiénicos de los alumnos/as.
Dirección y subdirección	1	12 m <sup>2</sup>	En los tipos mediados y mayores se proveerá ambientes separados.
Administración	1	18 m <sup>2</sup>	Secretaría, espera, archivo, etc.
Sala de profesores	1	18 m <sup>2</sup>	Inc. Impresiones y depósito de material educativo. Acoge reuniones de la APAFA.
Tópico y Psicología	1	15 m <sup>2</sup>	Inc. Servicio social.
Cocina	1	6 m <sup>2</sup>	Anexa a sala multiusos.
Cafetería/ Comedor	1	49 m <sup>2</sup>	Dimensión creciente según su tipología.
Guardiania	1	10 m <sup>2</sup>	
Maestranza y limpieza	1	6 m <sup>2</sup>	Herramientas y equipos de mantenimiento de redes internas, de jardinería y de limpieza.
Casa de fuerza /bombas	*	6 m <sup>2</sup>	Siempre que flujo eléctrico o presión de la red de agua sean inseguros. Sobre o anexa cisterna.
Patio, cancha polideportiva	1	3 a 4.5 m <sup>2</sup> / alumno	Zona de reunión general y concentración en caso de sismo. Losa de 20x30 mínimo.
Huerto, jardines	1	m <sup>2</sup> / alumno	Hidroponía, almácigos, viveros, árboles, etc.
Atrio de ingreso con hito institucional y caseta de control	1	--	Ingreso de preferencia por vía de poco tránsito vehicular, retiro especial para permitir la aglomeración de ingreso y salida.

Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de locales Escolares de Primaria y secundaria (2006).

Tabla N° 1.2: Tipologías de locales educativos de nivel secundario, urbano y peri-urbano.

TIPOLOGÍAS	CICLO I:			CICLO II:			MATRICULA POR TURNO			
	N° DE GRUPOS GRADO		N° DE ALUM. CIC. VI	N° DE GRUPOS POR GRADO			N° DE ALUM. CICLO VII	N° TOT. DE GRUP.	TIPOLOG. PLENAS	TIPOLOG. INTERME DIAS. ti
	1°	2°		3°	4°	5°				
LES – U1 / 1i	1	1	70	1	1	1	105	5	175 1300	ti: 245 1820
LES – U2 / 2i	2	2	140	2	2	2	210	10	350 2600	ti: 420 3120
LES – U3 / 3i	3	3	210	3	3	3	315	15	525 3900	ti: 595 4420
LES – U4 / 4i	4	4	280	4	4	4	420	20	700 5200	ti: 770 5720
LES – U5 / 5i	5	5	350	5	5	5	525	25	875 6500	ti: 945 7020
LES – U6	6	6	420	6	6	6	630	30	1050 7800	

Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de locales Escolares de Primaria y secundaria (2006).

- **Terreno**

- Áreas mínimas que debe tener el terreno:

Tabla N° 1.3: Áreas mínimas de terreno para locales educativos en m<sup>2</sup>.

TIPOLOGÍA	ALUMNOS POR TURNO	EDIFICAC. EN 1 PISO	EDIFICAC. 2 PISOS	EDIFICAC. EN 3 PISOS
LES- 1.	175 al	2200	2000	0
LES- 1i	245 al	3100	2600	2300
LES- 2	350 al	3900	3200	2800
LES- 2i	420 al	4800	4000	3500
LES- 3	525 al	5700	4700	4100
LES- 3i	595 al	6500	5400	4700
LES- 4	700 al	7400	6100	5400
LES- 4i	770 al	8400	6900	6100
LES- 5	875 al	9300	7700	6800
LES- 5i	945 al	10200	8400	7400
LES- 6	1050 al	11000	9100	8000

Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de locales Escolares de Primaria y secundaria (2006).

- La pendiente máxima de los terrenos debe ser 15% de longitud en cualquier sentido.
  - 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 requieren lotes de área equivalente a 12 m<sup>2</sup> por alumno, las cuales deberán tener formas regulares donde la relación entre sus lados como máximo debe ser de 1 a 2.
  - La zona de influencia del terreno de cada institución educativa y la población escolar a la que atiende como distancia máxima es de 3 000 ml y tiempo máximo en transporte es de 45 minutos.
- **Iluminación y ventilación**
    - La iluminación de ser de un 25% del área de piso. Debe evitarse la luz directa y buscarse la reflejada. Ventanas al jardín exterior a la altura de la visión de los alumnos.
    - Ventilación es cruzada, controlable con 1.5 de volumen de aire en climas calurosos con relación a los fríos.
    - No se proyectarán sótanos en las Instituciones Educativas. Los semisótanos sólo se admitirán en casos muy justificados, debiendo tener ventilación e iluminación natural. Los patios serán abiertos, preferentemente hacia el S-O, S-E para facilitar su ventilación.
- **Espacios Exteriores**
    - Es deseable un espacio cubierto que debe tener las dimensiones necesarias para desarrollar distintas actividades educativas y recreativas (juegos, mesas de ping pong, muros de fichaje, pizarrón y exposición, etc).
    - Módulo mínimo para Educación Física es de 200 m<sup>2</sup>, donde la losa deportiva ideal es: 20x30 m.
    - El patio debe acondicionarse para desarrollar representaciones, bailes, lectura, exposición de trabajos, en general, actividades grupales.
    - Es importante la presencia de una plaza en el acceso principal, zona intermedia entre la comunidad y el establecimiento educacional. Deben poseer: estacionamientos, paradero, quiosco y mobiliario urbano.

- Las superficies de los patios son variables, dependiendo de la disponibilidad de terreno, recomendándose entre 2 y 5 m<sup>2</sup> por alumno.
- Es necesario diferenciar áreas de recreación pasiva y áreas de actividad para que la localización de éstas no interfiera con las necesidades de silencio exterior de los espacios pedagógicos.

- **Circulación**

- Anchura libre de los recorridos de emergencia mínimo 1.00 m/150 personas, para 180 personas 1,25 de anchura.
- En las zonas de aulas mínimo 2.00 m de circulación
- Escaleras en las zonas de aulas mínimo de 1.25 m
- Máxima longitud de los recorridos de emergencia 30 m, medidos desde la puerta exterior de la caja de escalera hasta el lugar de trabajo más alejado.
- Anchura de la escalera 0.80 cada 100 personas (anchura mínima 1,25 pero no más ancha de 2.50 m).
- En circulaciones, seminarios, despachos y demás locales de reducidas dimensiones se admite una altura de 2.80 m.
- Los pasajes son las vías que unen los ambientes de diversos usos. La dimensión mínima para servir aulas a 1 ó 2 crujías es de 1.80 m. Si sirve a más de 4 aulas, la dimensión se incrementará en 0.30 m por cada aula, hasta un máximo de 6 aulas, es decir 2.40 m. Si dispone de salida por ambos extremos se incrementará 0.60 m por cada 4 aulas. Para las escaleras el ancho total se establece considerando 0.60 m por cada 2 aulas a la que da servicio, siendo el mínimo 1.20 m de ancho libre.
- Todo centro educativo debe tener 2 sistemas de circulación, peatonal y vehicular, los cuales deben ser independientes. A la vez se recomienda el uso de rampas para el uso de sillas de rueda, carritos de servicio.

- **Aulas comunes**

- En aulas comunes: 1.64 m<sup>2</sup> por alumno
- En aulas múltiples: 2 m<sup>2</sup> por alumno
- Altura libre: mínimo 3.25 m y varía 3-4 m según la región.
- Aulas máximo para 40 alumnos
- Área mínima 65 a 70 m<sup>2</sup>. A ser posible con iluminación a los 2 lados. Pizarra abatible, superficie de proyección y conexiones eléctricas.

- A efectos del dimensionamiento de las aulas, la longitud libre del lado menor ha de ser igual o superior a 6.00 m.
- La orientación de las aulas será de preferencia E a SE con ventanas bajas que abran al Norte y altas que abran al Sur. Esta podrá variar en los valles profundos, inclusive abrir hacia el sur.

- **Aulas especiales**

- Laboratorio de ciencias: comprende salas de docencia, prácticas, preparación y colecciones. Aulas de biología, física y química aprox. 2.50 m<sup>2</sup> por plaza. La sala de práctica es conveniente que pueda dividirse, mide aproximadamente 80 m<sup>2</sup>. La sala de preparativos tiene unos 30 m<sup>2</sup>.
- Salas de música y arte 2.50 m<sup>2</sup> por plaza.
- Laboratorio de idiomas: en el interior de la zona de aulas y cerca de la biblioteca o hemeroteca. Diseñado para 30 plazas por cada 1000 alumnos. Tendrá un tamaño aproximado de 80 m<sup>2</sup>.

- **Biblioteca**

Deberá contar con sala de lectura, servicio de préstamo, puesto de lectura y trabajo, depósito de libros y revistas. Se considera unos 0,35 m<sup>2</sup> por alumno. El área del counter de devolución de libros se considera 5 m<sup>2</sup> por puesto de trabajo, aparte la catalogación de unos 20 a 40 m<sup>2</sup>. El almacenaje para 1000 libros es de aproximadamente unos 20 a 40 m<sup>2</sup>.

- **Cocina y comedor**

- La cocina también se puede considerar para impartir curso de nutrición, gastronomía, etc. Contará con un sistema de suministro de aproximadamente unos 40 a 60 m<sup>2</sup>. Por el comedor se considera al menos 1.20 a 1.40 m<sup>2</sup> por plaza. A partir de 40 plazas de comedor se debe prever un lavamanos en el ámbito de la entrada.
- El comedor además de cumplir con las funciones propias para la cual fue concebido al tener una baja utilización diaria por los alumnos y aun alto costo por el espacio ocioso (alrededor de 3 horas como máximo diariamente), debería ser diseñado a fin de que en su interior puedan realizarse múltiples actividades



grupales necesarias: educación artística, educación física (cuando el clima no lo permita en exteriores).

- La ubicación de la cocina debe estar alejada de las aulas por un tema de olores, pero debe estar junta a una sala de usos múltiples por el simple hecho de servir a este espacio.
- La cocina debe contar con servicios higiénicos independientes para su personal de servicio.

- **Servicios higiénicos.**

Tabla N° 1.4: Número de aparatos sanitarios / alumno.

NIVEL APARTADOS	PRIMARIA		SECUNDARIA	
	NIÑOS	NIÑAS	NIÑOS	NIÑAS
INODOROS	1/50	1/30	1/60	1/40
LAVATORIOS	1/30	1/30	1/40	1/40
URINARIOS	1/30	....	1/40	...
BOTADEROS	1	1	1	1
VESTIDORES	1/60	1/60	1/50	1/50
DUCHAS	1/120	1/120	1/100	1/100

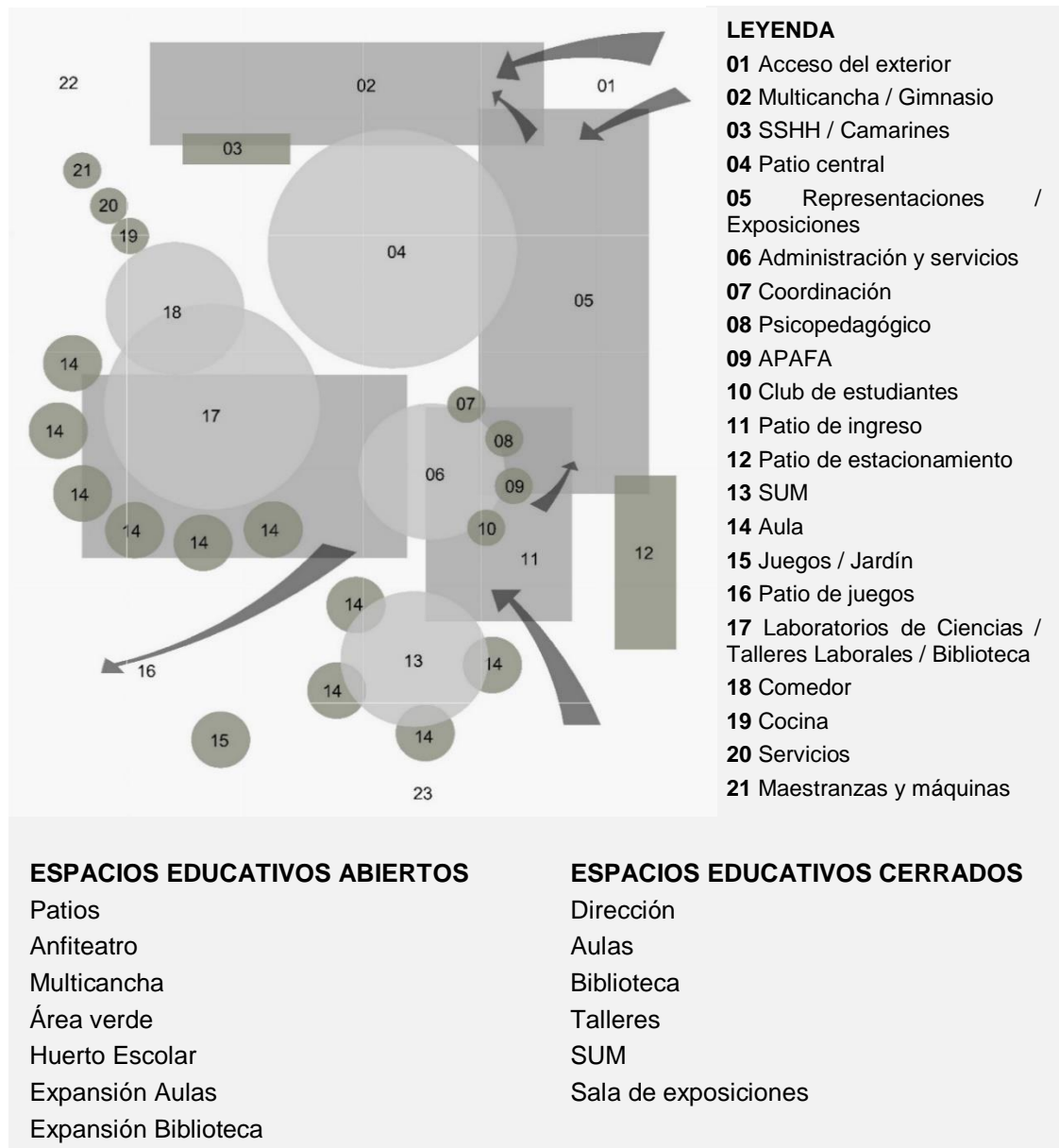
Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de locales Escolares de Primaria y secundaria (2006).

Tabla N° 1.5: Norma de espacio estimado para SS.HH

NORMA DE ESPACIO ESTIMADO	
AMBIENTES	SECUNDARIA
SS.HH	0.08 m <sup>2</sup> /al
VESTUARIOS	0.04 m <sup>2</sup> /al

Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de locales Escolares de Primaria y secundaria (2006).

Dibujo N° 1.7: Esquema de relaciones funcionales centro educativo de nivel inicial, primaria y secundaria.



Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de locales Escolares de Primaria y Secundaria (2006).

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

### **1.4.1 Justificación teórica**

Existen investigaciones que una infraestructura escolar además de transmitir conocimientos tenía que ser un espacio de creación de actividad cultural del barrio, la escuela tenía que estar abierta a la ciudad y la ciudad debía de entrar en la escuela. Ahora lo que se pretende es cambiar el comportamiento y la manera de pensar de las personas, a través del buen uso de los espacios, es decir si un equipamiento está cuidado, es de calidad, es bonito, difícilmente sufrirá acciones vandálicas, por el contrario, cuando no es así, cuando el edificio y los espacios están abandonados no importan si se pintan o se quiebran todas maneras van a existir problemas de integración de la comunidad.

Dicho esto, la presente investigación se enfocará en ayudar en la transformación de los parámetros de diseño arquitectónico escolar, de tal forma que el edificio escolar se acerque más a los nuevos conceptos pedagógicos y a los modelos de enseñanza del país.

### **1.4.2 Justificación aplicativa o práctica**

Tanto el RNE, como la Norma Técnica de Primaria y Secundaria, MINEDU, 2006, contienen lineamientos que son aplicables al diseño de un colegio, sin embargo, estos lineamientos están desactualizados y a la vez limitan el diseño arquitectónico escolar, además cada intervención de diseño de un colegio requiere de un estudio específico porque todos no tienen las mismas necesidades o presentan las mismas características en cuanto a terreno, ubicación, accesibilidad, etc. y la presente investigación determina las características de una escuela abierta, siendo ello aplicable al diseño arquitectónico escolar.

El aporte de este proyecto consiste en que los colegios además de su papel educador, se convertirán en referentes urbanos, centros de congregación comunitaria a través de espacios sociales, culturales, recreativos, deportivos.

### **1.4.3 Justificación académica**

Por consiguiente, se justifica académica, porque permite desarrollarme profesionalmente y me ayuda a ampliar mis conocimientos, enfrentar problemas y dar las posibles soluciones en proyectos reales, además es el lugar donde uno comparte sus conocimientos en relación a los compañeros de estudio.

## 1.5 LIMITACIONES

- Este tipo de estudio de casos existe a nivel internacional, pero más no a nivel nacional, sin embargo, por cuestión de tiempo y dinero dificultan procesar la información de manera presencial.
- No existen antecedentes locales y mucho menos en el sector 14 con este tipo de estudio, la cual limitan en la obtención de información.
- Escasa información en lo referente a bases teóricas, en cuanto a las características de una escuela abierta.
- No se puedan eliminar las barreras existentes por motivos de entidades públicas y privadas o por criterios de diseño.
- Los análisis de casos no alcancen permitir sustentar la factibilidad del proyecto con las características de “Escuela Abierta”.

## 1.6 OBJETIVOS

### 1.6.1 Objetivo general

Determinar las características que tiene una escuela abierta que genere integración en la comunidad del sector 14 en el distrito de Cajamarca en el año 2016.

### 1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica.

- OE1: Investigar y analizar proyectos propuestos de espacios urbanos, escuelas abiertas y equipamientos.
- OE2: Determinar cómo aprovechar el terreno para la implantación de una escuela abierta.
- OE3: Determinar cómo conectar la ciudad con una escuela.
- OE4: Determinar cómo generar vinculación entre escuela y comunidad.

### 1.6.3 Objetivos de la propuesta

- OE5: Proyectar el diseño de un colegio con características de “Escuela Abierta”, para el sector 14 en el distrito de Cajamarca.

## CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS

### 2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Las características que tiene una escuela abierta que genere integración en la comunidad del sector 14 en el distrito de Cajamarca en el año 2016 son: zonificación, aprovechamiento del terreno, conexión y la vinculación.

#### 2.1.1 Formulación de sub-hipótesis.

- SH1: Se puede investigar y analizar proyectos propuestos de arquitectura escolar con zonas públicas y zonas comunes (escuela abierta).
- SH2: Se puede aprovechar el terreno, adaptándose a la topografía y respetando el entorno.
- SH3: Se puede determinar la conexión entre ciudad y una escuela.
- SH4: Se puede determinar la vinculación entre escuela y comunidad.
- SH5: Se puede proyectar el diseño de un colegio con características de “Escuela Abierta”.

### 2.2 VARIABLES

- Características de una escuela abierta.
- Integración de la comunidad.

### 2.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla N° 2.1: Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEF. CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMA DE MEDICIÓN
ESCUELAS ABIERTAS	Es un programa en el cual intervienen aspectos educativos, culturales, recreativos y deportivos, que ofertados de manera conjunta fomentan la integración de los ciudadanos.	Tipos de zona	Zona pública Zona común Zona privada	Análisis de casos
		Aprovechamiento del terreno	Plataforma Cubiertas de uso común	
		Conexión (relación entre zonas).	Zona pública y zona común Zona común y zona privada	
		Vinculación	Entre edificios del mismo tipo Edificios que pertenecen a una misma institución	
INTEGRACIÓN DE LA COMUNIDAD	La escuela tiene que estar abierta a la ciudad y la ciudad debe de entrar en la escuela.	Integración	Actividades: sociales, culturales, recreativas y deportivas.	Ficha documentado

Fuente: Elaboración Propia.

### 2.3.1 Definición de términos básicos

- **Abierto:** No murado, no cercado.
- **Actividad:** capacidad de obrar o de producir un efecto.
- **Actividad cultural:** son todas las acciones que se desarrollan para crear, difundir o desarrollar la cultura.
- **Actividad recreativa:** es aquello que ofrece recreación (entretenimiento, diversión o distracción). Las actividades recreativas, son aquellas acciones que permiten que una persona se entretenga o se divierta.
- **Actividad deportiva:** son aquellas que suponen la práctica de una disciplina. Como parte de un deporte, estas actividades deben enmarcarse en un cierto reglamento.
- **Actividad social:** es cualquier actividad no académica que reúna a las personas.
- **Análisis:** examen detallado de una cosa para conocer sus características o cualidades, o su estado, y extraer conclusiones, que se realiza separando o considerando por separado las partes que la constituyen.
- **Aprovechar:** sacar provecho de algo o de alguien, hacerlo provechoso o sacarle el máximo rendimiento, generalmente con astucia.
- **Características:** cualidad o circunstancia que es propia o peculiar de una persona o una cosa y por la cual se define o se distingue de otras de su misma especie.
- **Centros educativos nivel secundario:** Es el establecimiento de carácter público, privado o por cooperativas a través del cual se ejecutan los procesos de educación escolar. Este se integra por los educandos, padres de familia, educadores y personal técnico, administrativo y de servicio.

El nivel de Educación Secundaria se organiza en dos ciclos de estudios que comprende 5 años o grados. El periodo de enseñanza es de 35 horas semanales y puede darse en 1 o 2 turnos de enseñanza.

Tabla N° 2.2: Instituciones educativas nivel secundario.

NIVEL SECUNDARIO – VARIANTES Y HORARIO MÍNIMO				
CICLO VI		CICLO VI		
1°	2°	3°	4°	5°
<b>BÁSICO COMÚN</b>	Científico - Humanístico			
	Especialidad ocupacional personal, según oferta y demanda de la institución educativa (horario creciente)			
<b>33 – 35 horas</b>				

Fuente: “Normas Técnicas para el Diseño de Locales escolares de primaria y secundaria”

- **Ciudad:** conjunto de edificios y calles, regidos por un ayuntamiento, cuya población densa y numerosa se dedica por lo común a actividades no agrícolas.
- **Conexión:** unión que se establece entre dos o más cosas (aparatos, sistemas, lugares, etc.)
- **Cubierta:** Parte exterior de la techumbre de un edificio.
- **Comunidad:** conjunto de personas que viven juntas bajo ciertas reglas o que tienen los mismos intereses.
- **Edificio:** Construcción estable, hecha con materiales resistentes, para ser habitada o para otros usos.
- **Escuela abierta:** es un programa en el cual intervienen aspectos educativos, culturales, recreativos y deportivos, que ofertados de manera conjunta fomentan la integración de los ciudadanos.
- **Integración:** todas aquellas acciones e intervenciones, donde la persona desarrolla sus capacidades personales y sociales en un determinado espacio.
- **Plataforma:** tablero horizontal, descubierto y elevado sobre el suelo, donde se colocan personas o cosas. Suelo superior, a modo de azotea, de las torres y otras obras.
- **Tipo:** Ejemplo característico de una especie, de un género.
- **Terreno:** extensión de tierra, especialmente cuando está delimitada por algo.
- **Vinculación:** unión o atadura de una persona o cosa, conjunto de bienes adscritos a una vinculación. Secuencia de caracteres. Perteneciente o relativo al vínculo.
- **Zonificación:** división de una ciudad o área territorial en sub-áreas o zonas caracterizadas por una función determinada.
- **Zona común:** son espacios comunes aquellas que forman parte de una comunidad y que pertenecen en común a los propietarios, tanto en lo que hace a la propiedad, como a su uso, sin que pueda existir exclusividad de un propietario.
- **Zona privada:** es el espacio restringido y que tiene propietario y que son usados por la comunidad, pero con permiso y exclusividad del dueño.
- **Zona pública:** es el espacio de propiedad pública (estatal), dominio y uso público. Es el lugar donde cualquier persona tiene el derecho a circular en paz y armonía, donde el paso no puede ser restringido por criterios de propiedad privada, y excepcionalmente por reserva gubernamental.



## CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS

### 3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La siguiente tesis de arquitectura es: descriptiva, transeccional, no experimental y causal porque analiza las características de las escuelas abiertas y como ésta genere integración de la comunidad.

Achaerandio, I. (2002), indica que: La investigación descriptiva, es aquella que estudia, interpreta y refiere lo que aparece, y lo que es. La investigación descriptiva es amplia, abarca todo tipo de recolección científica de datos, con el ordenamiento, tabulación, interpretación y evaluación de estos, examina sistemáticamente y analiza la conducta humana, persona y social en condiciones naturales, y en los distintos ámbitos, busca la resolución de algún problema, o alcanzar alguna meta del conocimiento, suele comenzar con el estudio y análisis de la situación presente, se utiliza también para establecer lo que necesita alcanzar, y para alertar sobre los medios o vías en orden de alcanzar metas u objetivos.

- **No experimental:** observar las escuelas abiertas y describir sus características.
- **Transeccional:** recolección de datos acerca de las características que debe tener un diseño de un colegio con características de escuela abierta para generar integración en la comunidad, en un solo periodo de tiempo (2016).
- **Descriptivo:** analizar y determinar las características de una escuela abierta para que se relacione con el uso de un colegio.
- **Causal:** en esta investigación se requiere identificar las relaciones de causa y efecto entre las variables de escuela abierta y la integración de la comunidad.

#### 3.1.1 Material de estudio

##### 3.1.1.1 Población

**Unidad de estudio:** características de una “Escuela abierta”.

**Población:** la población a satisfacer es de 1500 hab. de las cuales 800 hab. pertenece al sector educativo y 700 a espacios comunales.

**Población objetivo:** el desarrollo de un colegio con características de escuelas abiertas de tipo Local Escolar Secundario Intermedio - 4 (LES- 4i), con áreas construidas menores a 8400 m<sup>2</sup> y superiores a 6100 m<sup>2</sup>. Con una población a servir entre 720 – 5720 hab.

## 3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA

Se realiza 2 análisis de casos con características de escuelas abiertas que serán valoradas según la escala de Likert. Colegio Antonio Derka, Santo Domingo Savio, ubicado en Medellín, Antioquia, Colombia y el colegio Altamira, ubicado en Peñaloleón, Santiago de Chile.

Se elaboró 3 fichas, de las cuales son las siguientes:

- La primera es un cuadro comparativo de los análisis de casos que contienen indicadores y/o variables que determinan las características más importantes de una escuela abierta. **Véase ANEXO N°01.**
- La segunda ficha es un cuadro de factor de ponderación de las características de escuelas abiertas que van a permitir analizar y ponderar de forma independiente cada análisis de casos. **Véase ANEXO N°02.**
- Posteriormente la tercera ficha es un ejemplo de matriz de casos que por el momento son datos irreales. **Véase ANEXO N°03.**

## 3.3 MÉTODOS.

### 3.3.1 Técnicas, procedimientos e instrumentos

#### 3.3.1.1 De recolección de información

Para la presente investigación se elaboró 2 análisis de casos internacionales: Colegio Santo Domingo Derka (Colombia) y Colegio Altamira (Chile), porque en el ámbito nacional y local carecen de este tipo de infraestructura sobre escuela abierta; los criterios que se tomaron en cuenta para la selección de los análisis de casos fueron: tipos de zonas, topografía, conexión, vinculación y la integración. **Véase ANEXO N°04a, N°04b, N°04c.**

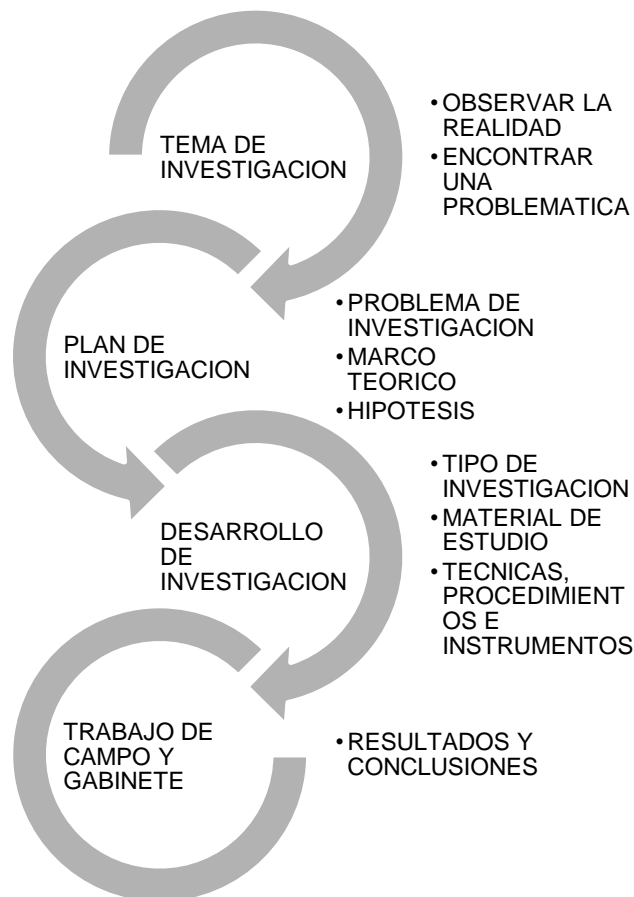
#### 3.3.1.2 De procesamiento de información

La información ingresada en cada ficha en base al factor de ponderación, en cuanto a las características de una escuela abierta que genera integración a la comunidad, serán valoradas, según las observaciones hechas, contrastando con la teoría.

Los resultados obtenidos en las fichas con los valores de cada característica de escuela abierta, servirán para relacionar mediante una matriz, características comunes, las que además determinarán el grado de importancia de cada una.

Además, la investigación se desarrolló de la siguiente manera.

Dibujo N° 3.1: Metodología de la investigación.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 3.1: Nuevo contexto urbano a través de las características de una escuela abierta.

<b>QUÉ</b>	Se quiere hacer	Colegio tipo “Escuela Abierta”.
<b>POR QUÉ</b>	Se quiere hacer	Porque no existe este tipo de equipamiento en Cajamarca.
<b>PARA QUÉ</b>	Se quiere hacer	Para romper las barreras físicas y mentales del colegio que impide la relación con el exterior, no sólo físicamente sino también socialmente. Para diseñar un ambiente de aprendizaje que inspire a los estudiantes y a la comunidad.
<b>DÓNDE</b>	Se quiere hacer	Sector 14, Mollepampa.
<b>CÓMO</b>	Se quiere hacer	Con las características de una escuela abierta.
<b>CUÁNDO</b>	Se va hacer	En el año 2016.
<b>A QUIÉNES</b>	Va dirigido	A la población joven del sector mencionado menores de 29 años, la cual servirán a 1500 hab. donde 800 pertenecen al sector educativo y 700 a la comunidad.

Fuente: Elaboración Propia.

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS

### 4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS

#### 4.1.1 Colegio Antonio Derka - Santo Domingo Savio

##### 4.1.1.1 Ubicación.

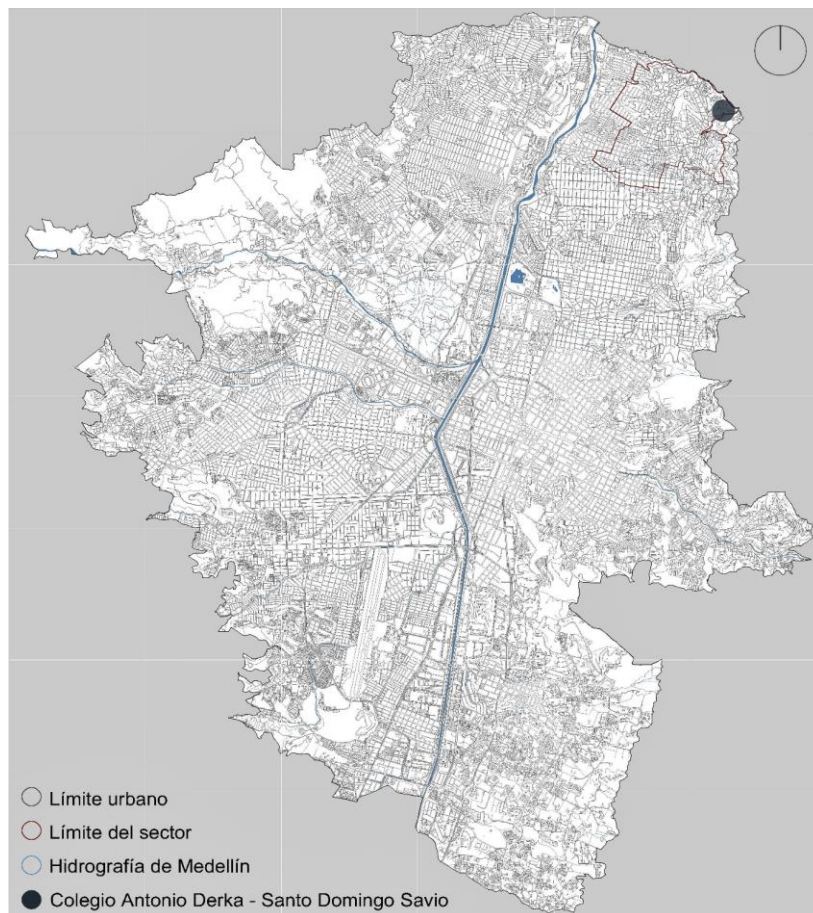
Se encuentra ubicado en la ciudad Medellín, Antioquia, Colombia. El colegio está localizado en el barrio Santo Domingo Savio, en la ladera nororiental de Medellín, una de las zonas más pobres y violentas de la ciudad. En un lote vacío existente localizado entre dos colegios (Antonio Derka y la Institución Educativa Santo Domingo), se diseñó un nuevo edificio que los integrará y a la vez, los vinculará a la estructura urbana.

**Coordenadas:** Latitud: 6°14'41"N 75°34'29"O / Longitud: 6°14'41"N 75°34'29"O

**Provincia:** Medellín

**Altitud:** 1495 m.s.n.m.

Dibujo N° 4.1: Ubicación de Colegio Antonio Derka – Santo Domingo Savio.



Fuente: Adaptado de Bibliocad, 20 de noviembre 2016.

Recuperado de [http://www.bibliocad.com/biblioteca/plano-de-medellin;-colombia\\_95810](http://www.bibliocad.com/biblioteca/plano-de-medellin;-colombia_95810)

De las escuelas encontradas en el barrio Popular 1 de Medellín, se escogió para el análisis respectivo el Colegio Antonio Derka localizado en el barrio Santo Domingo de Savio, una de las zonas más pobres y violentas de la ciudad, ya que tiene características peculiares por el lugar donde está situada.

Las características que presenta el Colegio Antonio Derka a nivel urbano son:

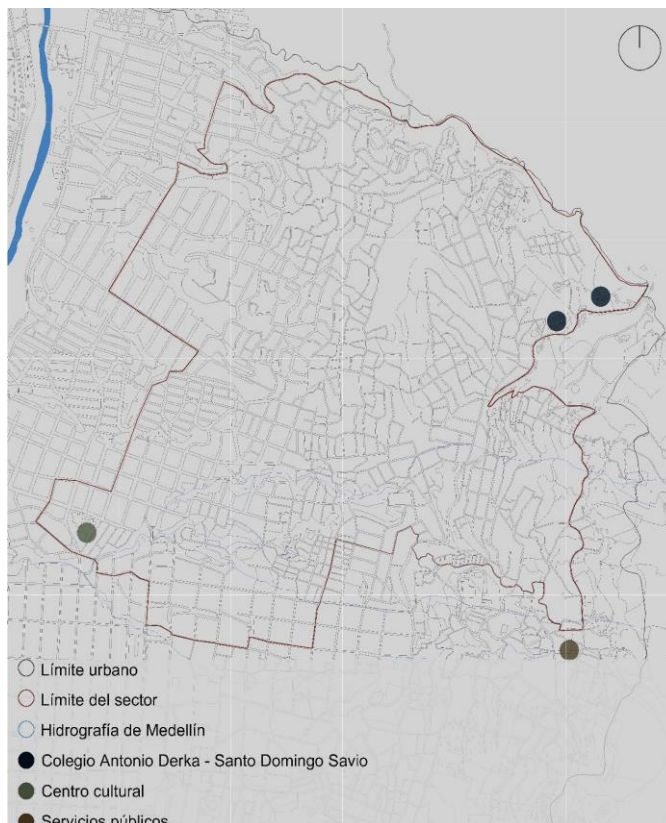
**Positivas:**

- Conexión directa entre colegio y ciudad.
- Integración de 2 colegios (Antonio Derka y la I. E. Santo Domingo).
- Vinculación con la estructura Urbana.
- Topografía accidentada.

**Negativas:**

- Inseguridad (pobreza y violencia).
- Existencia de 2 colegios en mal estado.
- Falta de espacio público.
- Falta de área verde.

Dibujo N° 4.2: Escuelas públicas en el sector.



Fuente: Adaptado de Bibliocad, 20 de noviembre 2016.  
Recuperado de [http://www.bibliocad.com/biblioteca/plano-de-medellin;-colombia\\_95810](http://www.bibliocad.com/biblioteca/plano-de-medellin;-colombia_95810)



#### 4.1.1.2 Concepto de idea rectora

“Aplicamos el concepto de plaza de escuela abierta, que consistió en deshacer los límites físicos y mentales, y propusimos una Plaza Mirador, que opera como lugar de encuentro y espacio para el intercambio de valores”, afirmó Pardo, miembro de la firma Obranegra Arquitectos. En este mismo sentido, la cubierta del edificio se concibió como “plaza miradora” de 3.900 m<sup>2</sup>, lugar de encuentro entre la comunidad educativa, el barrio y la ciudad. Esta nueva geografía habitable se convierte en parte fundamental de las experiencias cotidianas de los estudiantes.

El proyecto plasma el concepto de: "espacio aprendizaje y espacio público como dos formas de vidas complementarias y no opuestas".

#### 4.1.1.3 Criterios de diseño de escuela abierta en función de las variables analizadas

##### 4.1.1.3.1 Escuelas abiertas (variable 1)

Dentro de esta tipología escolar encontramos las siguientes características: tipos de zonas, aprovechamiento del terreno, conexión, vinculación.

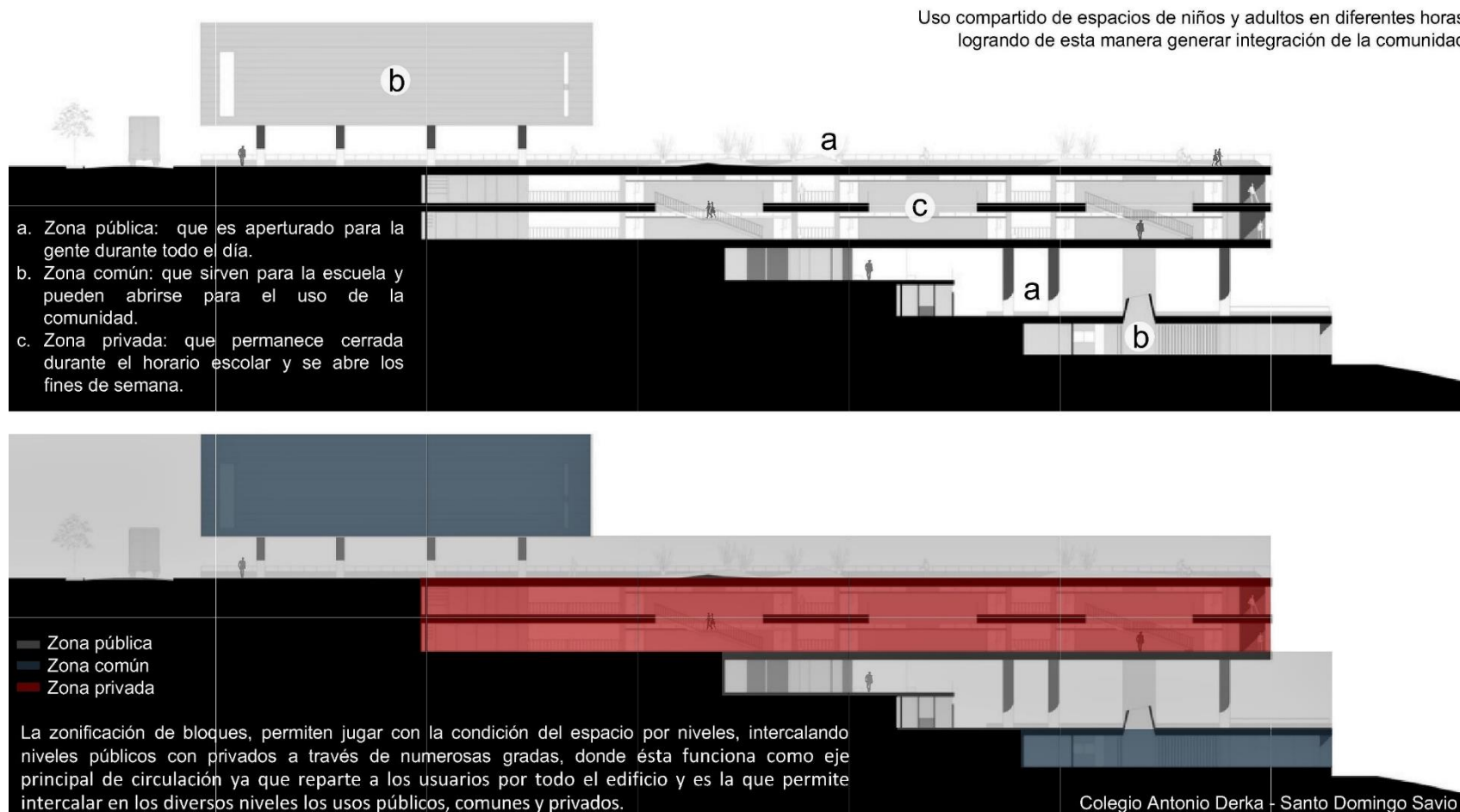
Dibujo N° 4.3 Idea global del proyecto.



Fuente: Elaboración propia. Plataforma arquitectura, 20 noviembre 2016.  
Recuperado de <http://www.archdaily.pe/colegio-antonio-derka>

#### 4.1.1.3.1.1 Tipos de zonas

Dibujo N° 4.4: Zonificación del proyecto.

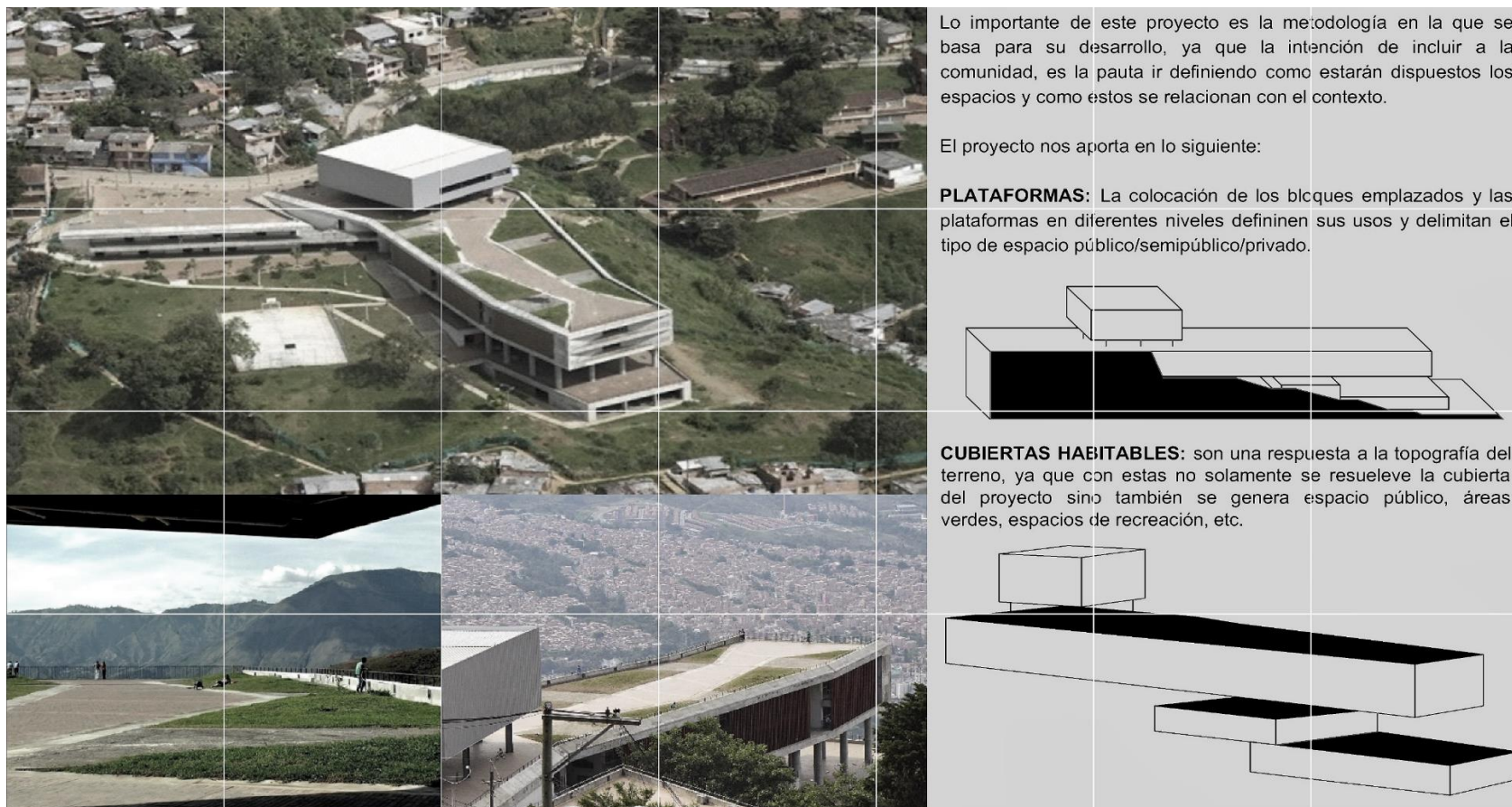


Fuente: Elaboración propia. Plataforma arquitectura, 20 noviembre 2016. Recuperado de <http://www.archdaily.pe/colegio-antonio-derka>



#### 4.1.1.3.1.2 Aprovechamiento del terreno.

Dibujo N° 4.5: Aprovechamiento del terreno.



Fuente: Elaboración propia. Plataforma arquitectura, 20 noviembre 2016. Recuperado de <http://www.archdaily.pe/colegio-antonio-derk>

#### 4.1.1.3.1.3 Conexión

- La idea central de este proyecto surge de la decisión de encontrar una respuesta sensata a las necesidades del lugar. Lo que en realidad interesaba era crear un edificio que fuera amable y familiar para la comunidad.
- Función principal es educación, pero en el concepto de "Escuela Abierta", con la finalidad de que la gente pueda entrar, cruzar, mirar y que se integrara a la comunidad.
- El edificio es concebido bajo el concepto de "Escuela Abierta", el cual consistía en desvanecer los límites físicos y mentales de los colegios, mediante una intervención urbana y arquitectónica abierta, que lograra convertirlos en centros de actividad cultural, recreativa, educativa y en referentes urbanos que promovieran la integración de toda la comunidad.

Dibujo N° 4.6: Conexión entre tipos de zonas.



Fuente: Elaboración propia. Plataforma arquitectura, 20 noviembre 2016.  
Recuperado de <http://www.archdaily.pe/colegio-antonio-derka>

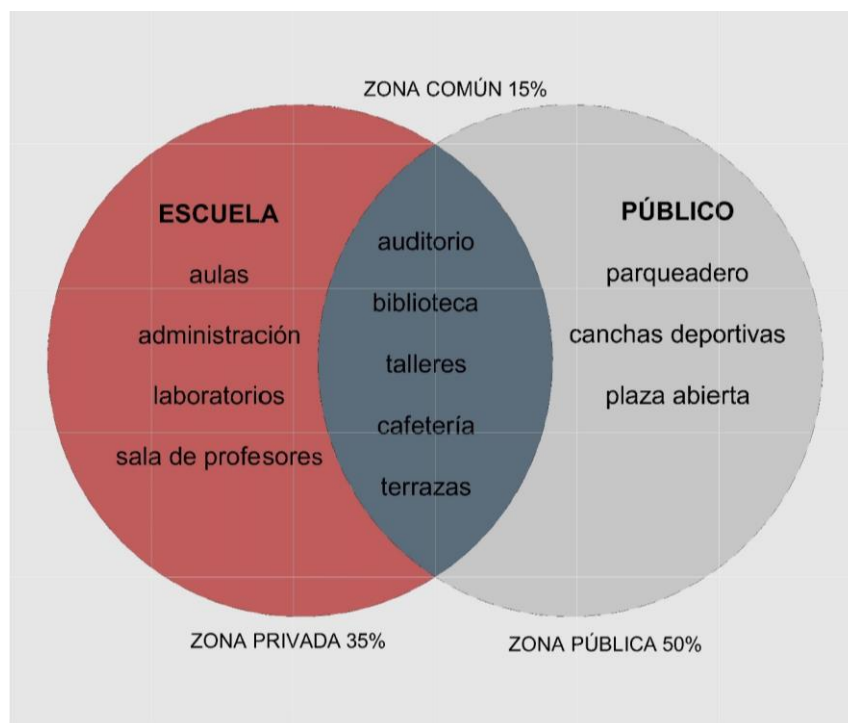
## Diagrama

Organigrama general de la escuela.

- **La zona privada:** contiene las aulas de clase, oficinas administrativas, laboratorios y salas de profesores, que permanece cerrada durante el horario escolar y se abre los fines de semana. El proyecto presenta 35% de zona privada.
- **La zona común:** donde se encuentran el auditorio, biblioteca, talleres, cafetería y marcos visuales (terrazas), que sirven para la escuela y pueden abrirse para el uso de la comunidad. El proyecto presenta un 15% de zona comunitaria.
- **La zona pública:** están comprendidas por parqueaderos, canchas deportivas, plaza abierta y que es aperturado para la gente durante todo el día. El proyecto presenta 50% de áreas públicas.

Por lo tanto, se concluye que este equipamiento tiene una función múltiple, porque en ella se desarrollan diferentes actividades como educación, cultura, recreación y deporte.

Dibujo N° 4.7: Conexión entre zona privada / zona común y zona pública / zona común.



Fuente: Elaboración propia.

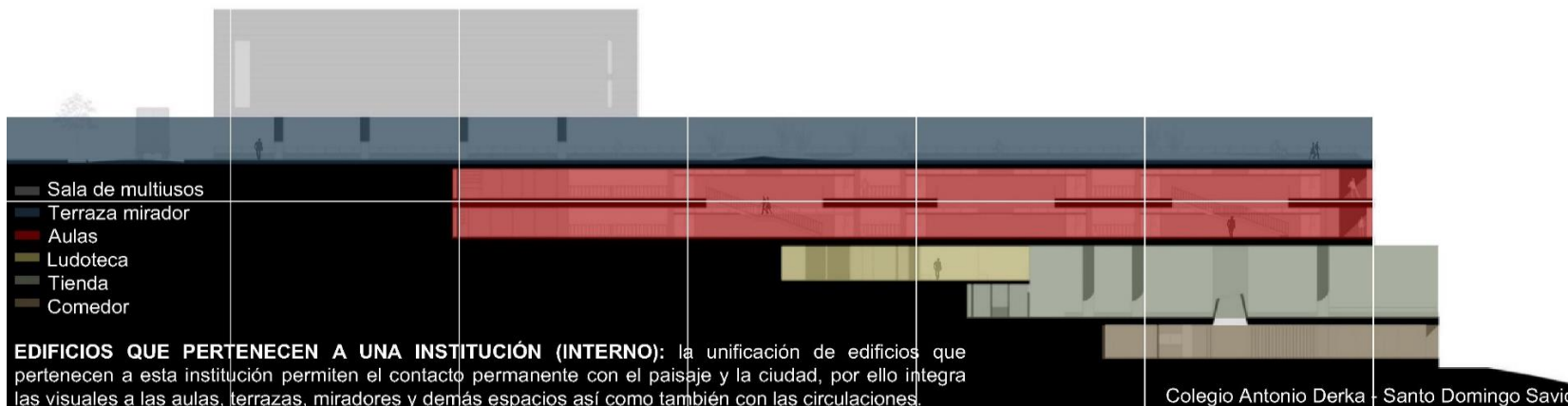
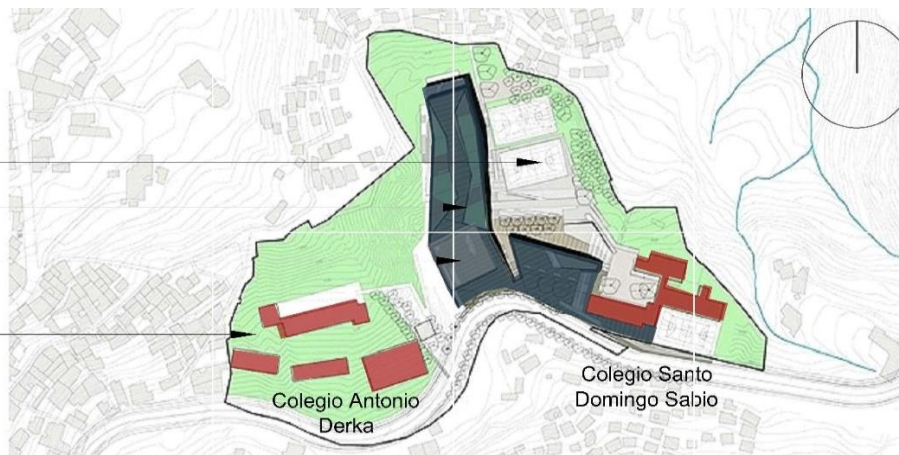
#### 4.1.1.3.1.4 Vinculación

Dibujo N° 4.8: Vinculación entre edificios similares (externa e interna).

**ENTRE EDIFICIOS DEL MISMO TIPO (EXTERNO):** unificación de 2 edificios escolares que son el colegio Antonio Derka y el colegio Santo Domingo, para formar como una unidad educativas.

- Límite terreno
- Hidrografía de Medellín
- Colegio Antonio Derka - Santo Domingo Savio (propuesta)
- Centro cultural
- Colegios existentes (integración)

- Losas deportivas
- Plaza mirador
- Módulo cultural
- Áreas verde



**EDIFICIOS QUE PERTENECEN A UNA INSTITUCIÓN (INTERNO):** la unificación de edificios que pertenecen a esta institución permiten el contacto permanente con el paisaje y la ciudad, por ello integra las visuales a las aulas, terrazas, miradores y demás espacios así como también con las circulaciones.

Fuente: Elaboración propia. Plataforma arquitectura, 20 noviembre 2016.  
 Recuperado de <http://www.archdaily.pe/colegio-antonio-derka>



#### 4.1.1.3.2 Integración de la comunidad (Variable 2)

##### 4.1.1.3.2.1 Integración

Establece el desarrollo de las diferentes actividades en cualquier hora del día:

- **Actividad social:** fiestas, bailes, charlas, etc.
- **Actividad deportiva:** futbol, vóleybol, basquetbol, etc.
- **Actividad cultural:** teatro, música, lectura, drama, etc.

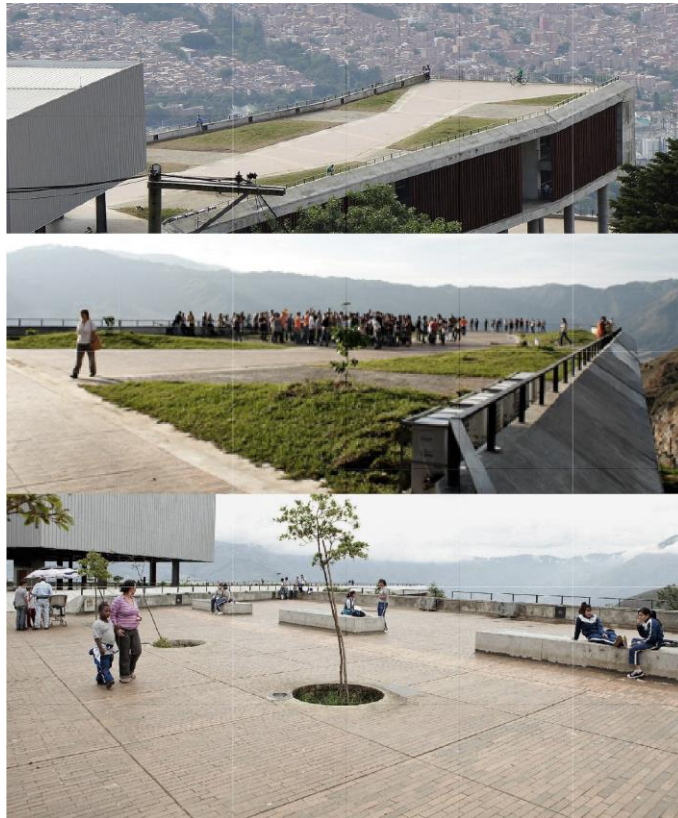
A la vez encontramos diferentes tipos de usuarios:

**Usuario permanente:** personal administrativo, personal de servicio, personal de limpieza y mantenimiento, docentes, apoyo pedagógico, alumnos.

**Usuario no permanente:** visitantes.

Por lo tanto, el proyecto fue concebido como una escuela abierta, ya que el proyecto se abre a su radio de influencia y la ciudad. Generando usos múltiples en horario escolar y los fines de semana. La escuela abierta a través de su función múltiple puede generar la integración y conexión entre la comunidad y ciudad, mediante los espacios públicos, comunes y privados, aprovechando la topografía existente.

Dibujo N° 4.9: Integración de la comunidad a través de actividades.



Fuente: Elaboración propia. Plataforma arquitectura, 20 noviembre 2016.  
Recuperado de <http://www.archdaily.pe/colegio-antonio-derka>

## 4.1.2 Colegio Altamira, Santiago de Chile

### 4.1.2.1 Ubicación

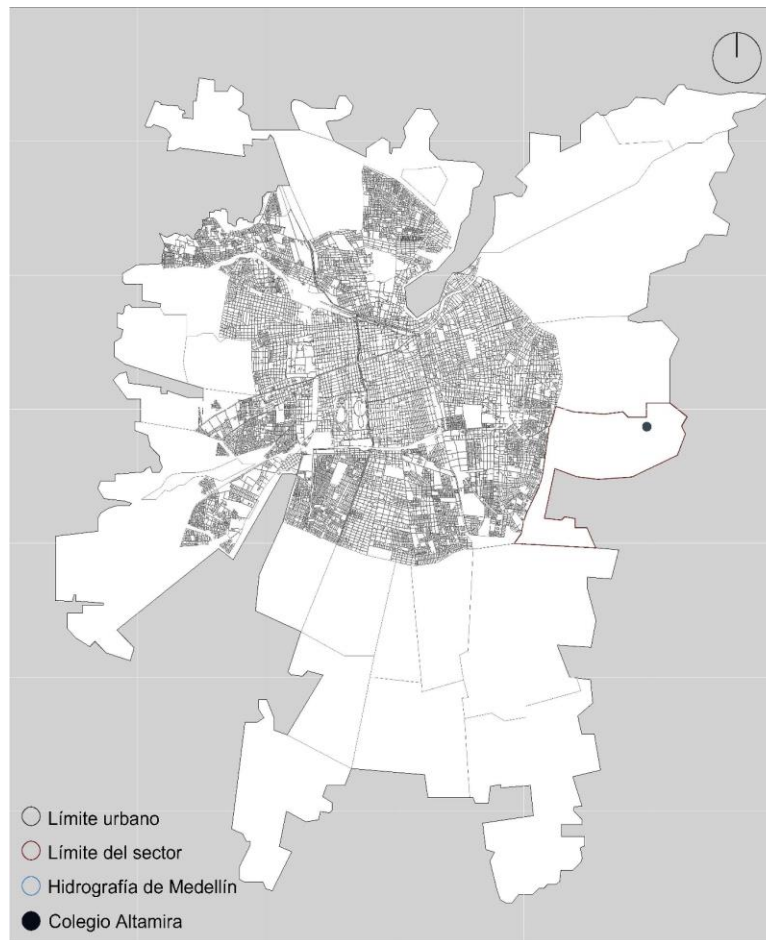
Se encuentra ubicado en la calle Acueducto 2014, en la comuna Peñalolén ubicada en el sector oriente de Santiago que limita al norte con la Reina y las Condes, al oeste con Ñuñoa y Macul, al este con la Sierra de Ramón, y al sur con las comunas de San José de Maipo y La Florida, Chile. El Colegio nace de un concurso para construir una escuela de 12 000 m<sup>2</sup> que alberga 1 400 estudiantes, en los faldeos de la cordillera de los Andes, en Santiago. El colegio intenta brindar espacios de comunidad bajo el concepto de ciudad, la cual permita una integración del proyecto con la ciudad, a través de recreación, deporte y actividades culturales.

**Coordenadas:** Latitud: 33°29'00" S / Longitud: 70°32'00"O

**Provincia:** Santiago

**Altitud:** 695 m.s.n.m.

Dibujo N° 4.10 Ubicación de Colegio Altamira



Fuente: Adaptado de Bibliocad, 20 de noviembre 2016.

Recuperado de <http://www.bibliocad.com/biblioteca/plano-completo-de-santiago-de-chile>

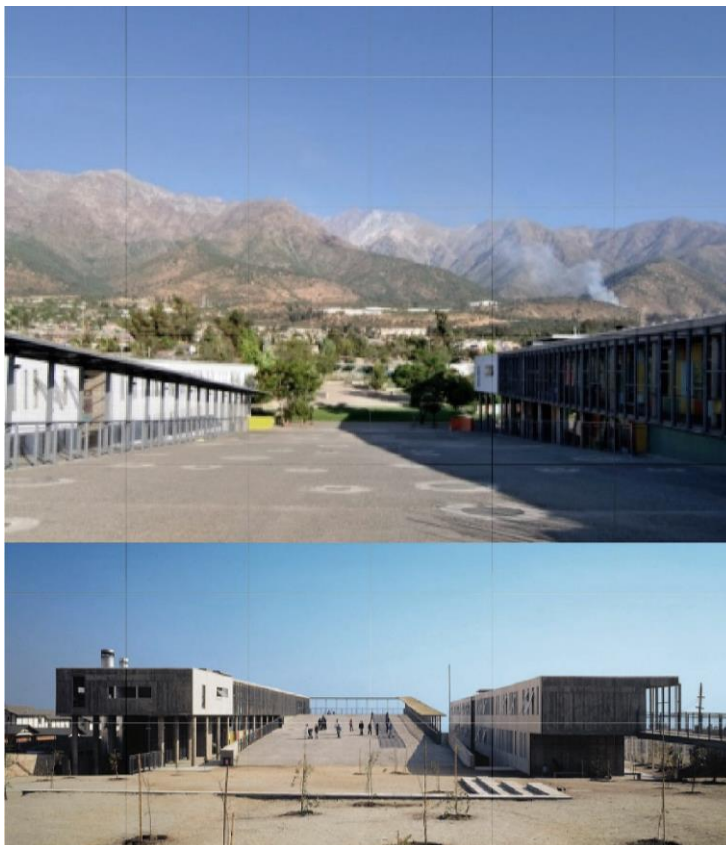
#### 4.1.2.2 Concepto e idea rectora

"El diseño de la Escuela está supeditado a un claro y sencillo punto de partida, construir los bordes y liberar el centro. Esta idea está inspirada en el parque japonés en Santiago, del paisajista alemán Oscar Prager, en donde libera el vacío interior para dejar vistas tanto al cielo como a la cordillera." 2G Revista internacional de arquitectura N° 26, 2003.

El proyecto original, consta de 4 edificios, localizados en los bordes del terreno, dejando un patio central que abre las vistas a las montañas y a la ciudad, protege a los vecinos de los ruidos molestos, y a la vez crea su propio espacio interior, pero finalmente sólo se construyeron dos edificios laterales, liberando el resto del terreno, para una segunda etapa.

Al patio solo se accede desde la escuela mientras que al gimnasio y al comedor se puede acceder de manera directa desde el exterior, de esta manera permite que su uso también sea comunitario. Siendo una institución privada donde le brinda espacio a la ciudad, “hace ciudad”.

Dibujo N° 4.11 Idea global del proyecto.



Fuente: Adaptado de Chilearq, 20 de noviembre 2016.  
Recuperado de <http://www.chilearq.com/web/proyectos/946/2015/09/06>

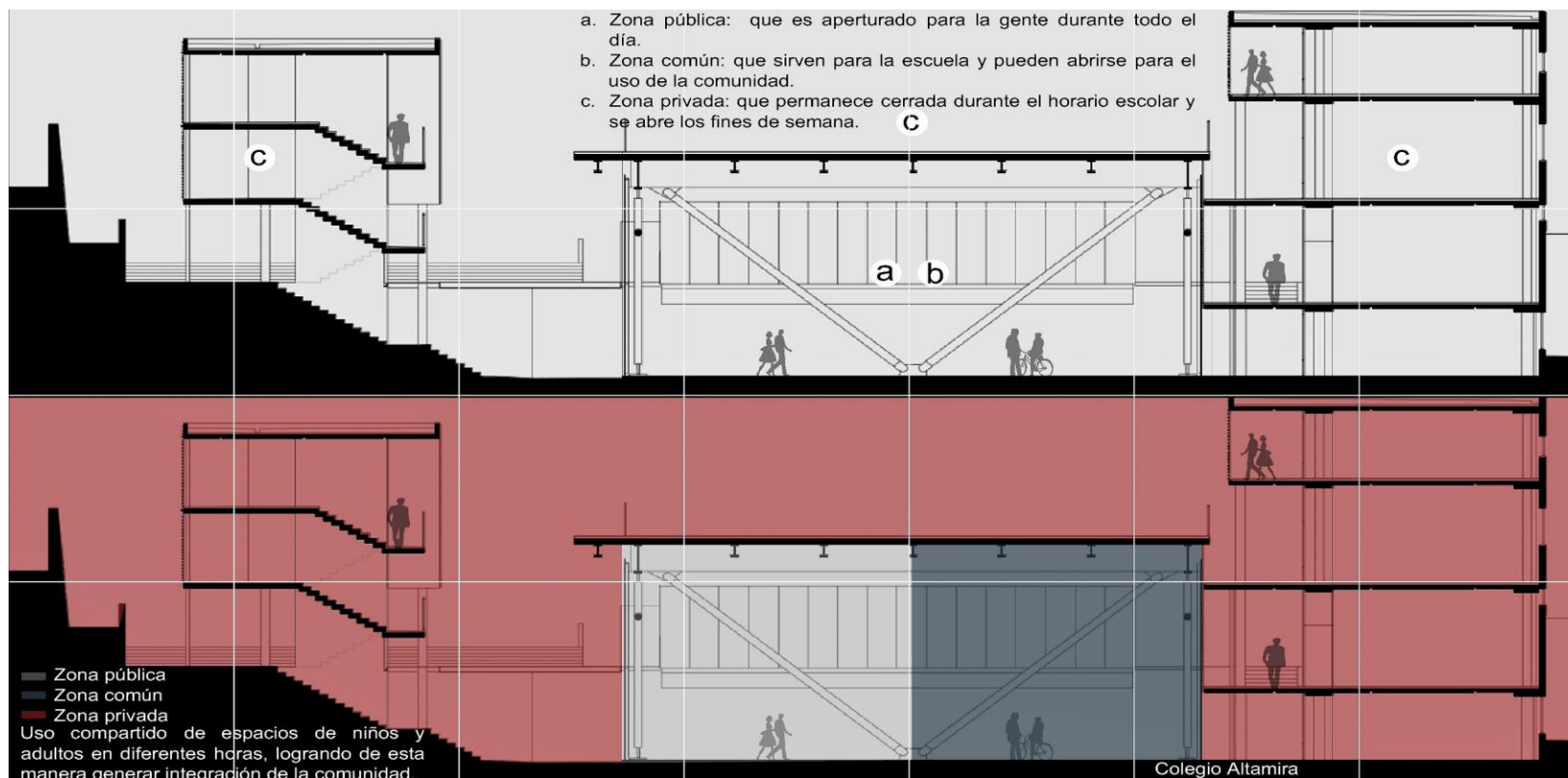


### 4.1.2.3 Criterios de diseño de escuela abierta en función de la variable analizada.

#### 4.1.2.3.1 Escuelas abiertas (variable 1).

##### 4.1.2.3.1.1 Tipos de zonas.

Dibujo N° 4.12 Zonificación del proyecto.



Fuente: Adaptado de Chilearq, 20 de noviembre 2016. Recuperado de <http://www.chilearq.com/web/proyectos/946/2015/09/06>

#### 4.1.2.3.1.2 Aprovechamiento del terreno

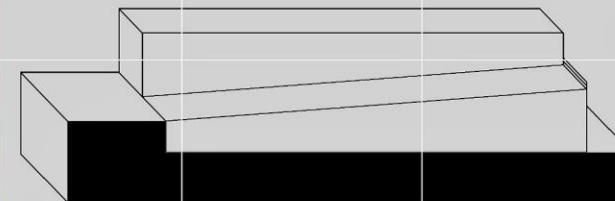
Dibujo N° 4.13 Aprovechamiento del terreno.



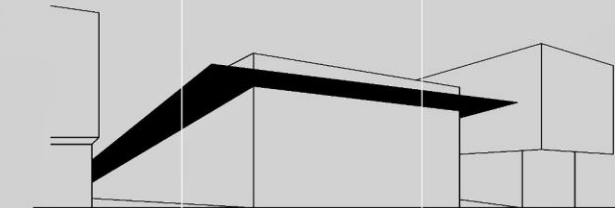
La principal cualidad de este edificio es la distribución volumétrica de los diferentes programas respetando a la topografía. Un gimnasio que sirve de terraza mirador hacia Santiago. Dos alas de oficinas y salas de clases que enmarcan las aberturas espaciales. Este proyecto está vinculado a un segmento social más pudiente, es un liceo científico - humanista y se ubica en los faldeos cordilleranos de Santiago, con características radicalmente opuestas a las del cerro Navia.

El proyecto nos aporta en lo siguiente:

**PLATAFORMAS:** La colocación de los bloques emplazados y las plataformas en diferentes niveles definen sus usos y delimitan el tipo de espacio público/semipúblico/privado.



**CUBIERTAS HABITABLES:** son una respuesta a la topografía del terreno, ya que con estas no solamente se resuelve la cubierta del proyecto sino también se genera espacio público, áreas verdes, espacios de recreación, etc.

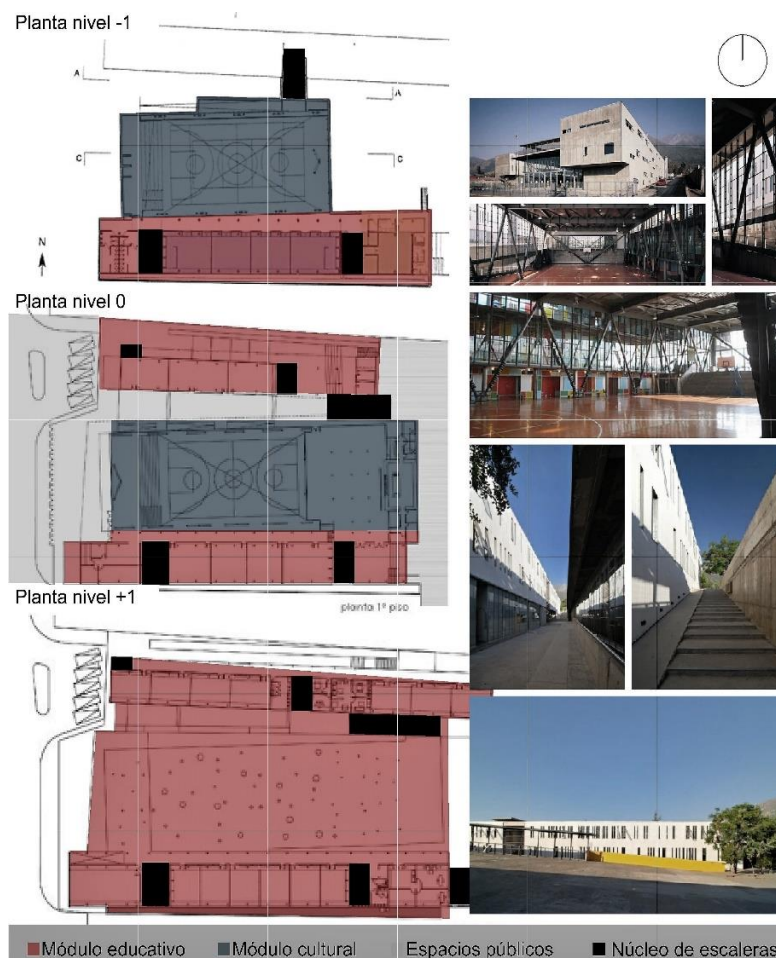


Fuente: Adaptado de Chilearq, 20 de noviembre 2016. Recuperado de <http://www.chilearq.com/web/proyectos/946/2015/09/06>

#### 4.1.2.3.1.3 Conexión

- La generación de grupos programáticos (aulas, programa comunitario, áreas deportivas), se relacionan de forma grupal o individual con el exterior del colegio.
- Arquitectura de llenos y vacíos (aulas/patio). La contención de un vacío interior, Un espacio propio en donde se realizan las actividades de esparcimiento y deportivas, con buena accesibilidad desde el exterior, pero definidamente contenido
- Función principal es educación, pero en el concepto de "hacer ciudad", con la finalidad de que la gente tenga un espacio comunitario dentro del proyecto, donde la atención de servicio se puede dar individual o grupal. Funcionalmente están conectados por circulaciones horizontales y tener núcleos de escaleras definidas que van desde el primer piso hasta el último. Los espacios privados están conectados mediante un espacio público.

Dibujo N° 4.14 Aprovechamiento del terreno.



Fuente: Adaptado de Chilearq, 20 de noviembre 2016.

Recuperado de <http://www.chilearq.com/web/proyectos/946/2015/09/06>

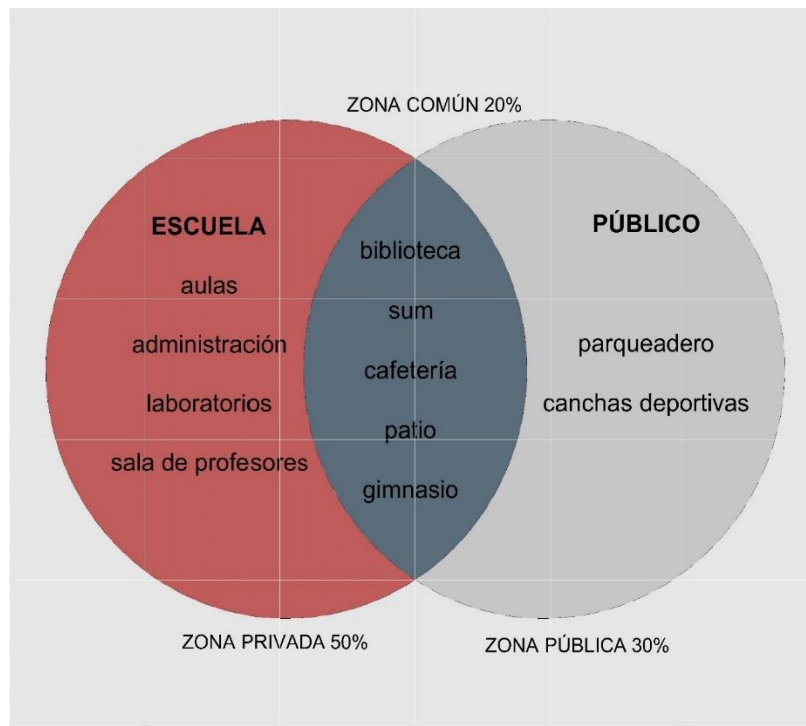
## Diagrama

Organigrama general de la escuela.

- **La zona privada:** contiene las aulas de clase, oficinas administrativas, laboratorios y salas de profesores, que permanece cerrada durante el horario escolar y se abre los fines de semana. El proyecto presenta 50% de zona privada.
- **La zona común:** donde se encuentran la biblioteca, cafetería, patio, gimnasio, sala de usos múltiple, que sirven para la escuela y pueden abrirse para el uso de la comunidad. El proyecto presenta un 20% de zona comunitaria.
- **La zona pública:** están comprendidas por parqueaderos, canchas deportivas y que es aperturado para la gente durante todo el día. El proyecto presenta 30% de áreas públicas.

Por lo tanto, se concluye que este equipamiento tiene una función múltiple, porque en ella se desarrollan diferentes actividades como educación, cultura, recreación y deporte.

Dibujo N° 4.15: Conexión entre zona privada / zona común y zona pública / zona común.

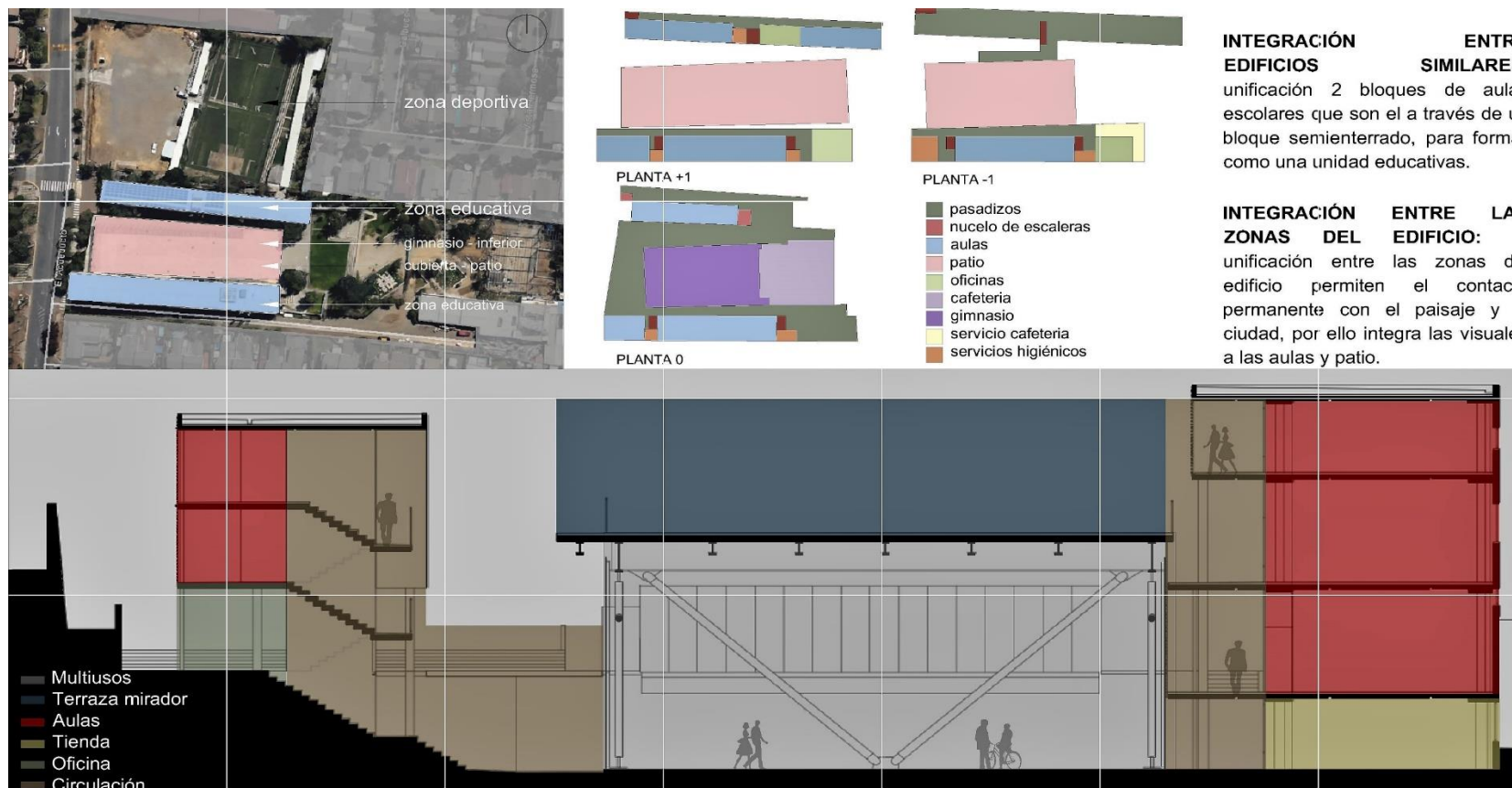


Fuente: Elaboración propia.



#### 4.1.2.3.1.4 Vinculación

Dibujo N° 4.16: Vinculación entre edificios similares (externa e interna).



Fuente: Elaboración propia. Plataforma arquitectura, 20 noviembre 2016.

Recuperado de <http://www.archdaily.pe/colegio-antonio-derka>

#### 4.1.2.3.2 Integración de la comunidad (variable 2).

##### 4.1.2.3.2.1 Integración

Los recintos mayores que son el gimnasio y el área de comidas, están en el centro del terreno, mirando a la calle, por lo cual pueden ser utilizados en actividades de la comunidad. Estos recintos están semienterrados, de modo de utilizar su cubierta como patio. El ingreso a la infraestructura de educación se da por grandes circulaciones longitudinales que llegan a la cubierta del gimnasio que luego se convierte en patio.

Establece el desarrollo de las diferentes actividades en cualquier hora del día:

- **Actividad social:** fiestas, bailes, charlas,
- **Actividad deportiva:** futbol, vóleybol, basquetbol, etc.
- **Actividad cultural:** teatro, música, lectura, drama, etc.

A la vez encontramos diferentes tipos de usuarios:

**Usuario permanente:** personal administrativo, personal de servicio, personal de limpieza y mantenimiento, docentes, apoyo pedagógico, alumnos.

**Usuario no permanente:** visitantes.

Dibujo N° 4.17: Integración de la comunidad a través de actividades.



Fuente: Elaboración propia. Plataforma arquitectura, 20 noviembre 2016.  
Recuperado de <http://www.archdaily.pe/colegio-antonio-derka>

Se puede concluir en el siguiente cuadro según la valoración en escala de Likert, las comparaciones de los análisis de casos en relación a las variables sobre escuela abierta. Los resultados se complementan en los siguientes anexos: **Véase anexo N° 05 AC-01 (lámina 1-2-3), AC-02 (lámina 1-2-3) y R-01, R-02.**

Tabla N° 4.1: Cuadro comparativo de análisis de casos.

		ESCUELAS ABIERTAS													INTEGRACIÓN DE LA COMUNIDAD	TOTAL PUNTAJE MÁX. 50			
ESCALA LIKERT		muy malo (1)	malo (2)	regular (3)	bueno (4)	muy bueno (5)	TIPOS DE ZONAS			APROVECHAMIENTO DEL TERRENO		CONEXIÓN		VINCULACIÓN			INTEGRACIÓN		
ITEM	CASOS	UBICACIÓN	ÁREA TERRENO (m <sup>2</sup> )	ESPACIO LIBRE O ÁREA VERDE (m <sup>2</sup> )	ÁREA CONSTRUIDA (m <sup>2</sup> )	TIPO / EQUIPAMIENTO	Radio (cobertura)	Zona pública	Zona común	Zona privada	Plataforma	Cubiertas de uso común	Zona pública y zona común	Zona común y zona privada	Entre edificios del mismo tipo (externa)	Edificios que pertenecen a una institución (interna)	Actividades		
1	Colegio Antonio Derka, Santo Domingo Savio	Medellín, Antioquia, Colombia	15 000	7 500	6 500	EDUC.	10 000 hab.	5	5	5	4	5	5	4	4	4	5	46	
2	Colegio Altamira, Santiago de Chile	Peñalolén, Santiago, Chile	18 000	8 500	7 500	EDUC.	11 000 hab.	4	5	5	4	4	3	4	3	3	5	40	
<b>TOTAL VALORACION POR CARACTERISITICAS</b>								9	10	10	8	9	8	8	7	7	10		
<b>INFLUENCIA POR TIPO DE CARACTERÍSTICA</b>									29		17		16		14		10		

Fuente: Elaboración propia.



VARIABLE			INTEGRACIÓN		
			SOCIAL	DEPORTIVO	CULTURAL
ESCUELA ABIERTA	TIPOS DE ZONAS	ZONA PÚBLICA	5	5	5
		ZONA COMÚN			
		ZONA PRIVADA			
	APROVECHAMIENTO DEL TERRENO	PLATAFORMA	4	4	4
		CUBIERTA DE USO COMÚN			
	CONEXIÓN (RELACIÓN ENTRE ZONAS)	ZONA PÚBLICA Y ZONA COMÚN	4	3	4
		ZONA COMÚN Y ZONA PRIVADA			
	VINCULACIÓN	ENTRE EDIFICIOS DEL MISMO TIPO	4	4	4
EDIFICIOS QUE PERTENECEN A UNA MISMA INSTITUCIÓN					

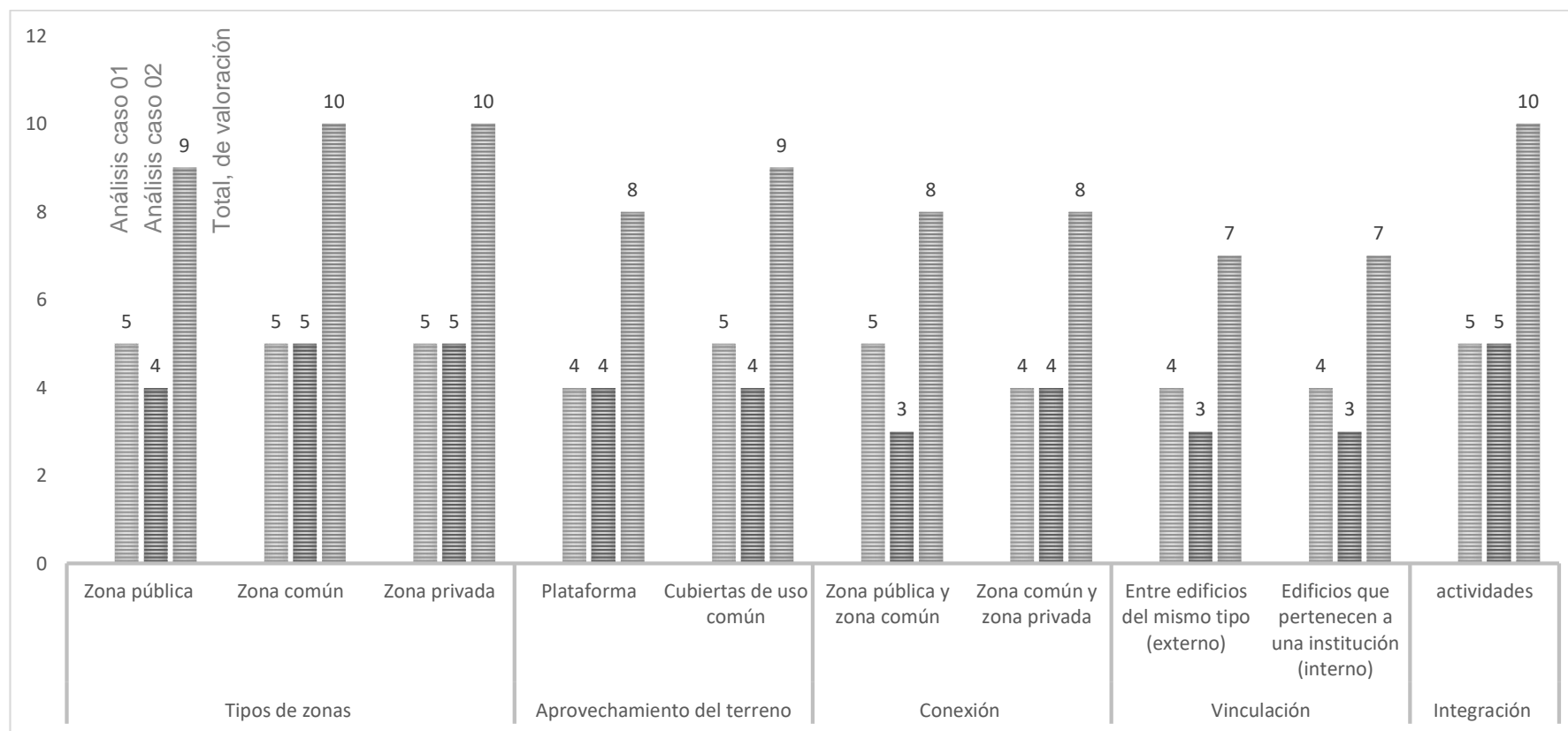
Muy Malo (1), Malo (2), Regular (3), Bueno (4), Muy Bueno (5)

La integración con el tipo de zonas tiene mayor influencia, tanto en lo social, deportivo y cultural; debido a que los espacios como terrazas, anfiteatros, lozas deportivas, cafetería, entre otros, se encuentran distribuidos de una manera muy buena; de la misma manera con el aprovechamiento del terreno tiene una influencia, esto debido a que encontramos terrazas y plataformas como cubiertas de uso común las cuales presentan una continuidad visual, puesto que el volumen edificado no interrumpe las visuales, con lo que respecta a la integración con la conexión hay una influencia regular, esto debido a que la conexión entre la zona común y la zona pública solo están aperturados para un determinado público, así mismo la integración con la vinculación tiene una influencia, puesto que presenta unificación de edificios que pertenecen a una institución y que de manera oportuna genera la integración de la comunidad.

## 4.2 DISCUSIÓN

El análisis independiente de cada característica de los análisis de casos es la siguiente:

Dibujo N° 4.18: Valoración de cada espacio según característica.



Fuente: Elaboración Propia. Este dibujo se complementa con el siguiente anexo. **Véase anexo N°06 - D-01.**

Según el dibujo 4.18 se concluye lo siguiente:

### **Escuela abierta (variable 1)**

#### ○ **Tipos de zonas.**

Los tipos de zonas en las edificaciones de escuelas abiertas que presentan mayor incidencia es:

- Los tipos de zonas en las edificaciones de escuelas abiertas deben darse con el porcentaje de área de la siguiente manera: zona pública entre 30% y 50%, zona común entre 15% y 25% y la zona privada entre 30% y 50%, según análisis de casos para que sea muy buena.
- La zona pública, está determinada por las plazas, terrazas, tiendas, cafetería, parqueaderos, canchas deportivas, serán los espacios de integración de la comunidad por excelencia y que es aperturado para la gente durante todo el día. Estos espacios deben albergar grandes masas de personas y además brindar la posibilidad de diversos usos.
- La zona común, está determinada por biblioteca, ludoteca, talleres, salas de usos múltiple, el auditorio, el comedor y el gimnasio, que sirven para la escuela y pueden abrirse para el uso de la comunidad. Estos espacios también son de suma importancia ya que serán usados por toda la comunidad, integrándolos, a los residentes, al proyecto. Mediante dichos espacios se buscará cultivar la identidad del espacio por parte de sus usuarios.
- La zona privada, está determinada por aulas de clase, oficinas administrativas, laboratorios y salas de profesores, que permanece cerrada durante el horario escolar y se abre los fines de semana. Estos espacios son de gran importancia porque permiten el desarrollo cognitivo de los alumnos.

Por lo tanto, se concluye que este equipamiento tiene una función múltiple, porque en ella se desarrollan actividades de educación, cultura, recreación y social.

#### ○ **Aprovechamiento del terreno**

El aprovechamiento del terreno en edificaciones de escuelas abiertas que presentan mayor incidencia es:

- La característica de cubierta de uso común que se antecede ante el uso de plataformas con una diferencia de un punto y es predominante para que exista una escuela abierta muy buena.

- El aprovechamiento del terreno se determina mediante plataformas y cubiertas de uso común, ya que son una respuesta a la topografía ya que con estas no solamente se resuelve la cubierta del proyecto sino también se genera espacio público, áreas verdes, espacios de recreación y socialización, etc. manteniendo una continuidad visual desde cualquier parte del proyecto incluso desde la calle hacia la ciudad.
- A mayor porcentaje de pendiente de terreno, se crearán más plataformas y la vez se crearán más cubiertas habitables o cubiertas de uso común en el proyecto, la cual serán un beneficio para el proyecto ya que se puede aprovechar el terreno en todas sus extensiones y dimensiones.
- Con respecto a la continuidad visual, el actor principal en el proyecto son sus habitantes y transeúntes porque se pretende mantener una continuidad visual desde cualquier parte del proyecto, incluso desde la calle hacia la ciudad.
- Con respecto a la edificación, este no se debe obstruir la visual que tiene el peatón hacia el paisaje de la ciudad, en cambio lo que se pretende es marcar las visuales importantes con su arquitectura, permitiendo que el barrio sea parte del proyecto y pueda hacer uso de él.
- El emplazamiento del proyecto, debe incrustarse en la topografía del terreno con respeto y fácil adaptación, con la finalidad de permitir que la ciudad fluya sobre el proyecto.

Por lo tanto, se concluye que este equipamiento tiene mayor incidencia en la utilización de las cubiertas para un uso comunitario donde se realiza diferentes tipos de actividades, en cualquier hora durante el transcurso del día.

○ **Conexión**

La conexión entre tipo de zonas en edificaciones de escuelas abiertas que se presentan es:

- La característica de conexión que existe entre zona pública y zona común es equivalente a la conexión entre zona común y zona privada con un puntaje de 8 puntos, por el simple hecho que el proyecto se convierte más comunitario.
- Los ejes urbanos (conexiones urbanas), son una respuesta que se origina entre la ciudad y la manzana, porque en esta última se va a generar calles internas dentro de ella, creando espacios públicos, comunes y privados.

- La conexión se determina porque logra eliminar las barreras físicas y mentales (muros perimetrales), las cuales generan una relación directa entre la ciudad y el proyecto (relación entre las zonas).
- El proyecto determina que no debe ser encerrado por un muro perimetral. Esta debe tener integración con el entorno inmediato (integración con la comunidad), es decir crear una relación con la ciudad. Para ello se emplearán los desniveles como elementos limítrofes los cuales permiten generar miradores, áreas verdes para la comunidad y generar espacios abiertos para la comunidad.
- No existen cerramientos ni muros que separen el lote de la calle. Los cerramientos perimetrales del edificio son totalmente permeables mediante una membrana de madera o metal. Los análisis de casos son de vital importancia porque reflejan una imagen opuesta al encierro. Hay que romper con la tradición ya que los conceptos pedagógicos modernos son contrarios al claustro y plantean una apertura, por eso el colegio debe diluirse en el espacio público y estar integrado al funcionamiento de las ciudades.

Por lo tanto, se concluye que este equipamiento tiene equidad incidencia en la conexión entre zona pública - zona común y zona común – privada, porque una escuela abierta no debe de carecer de relación de este tipo de zonas para que sea muy buena según la escala de Likert.

#### ○ **Vinculación**

La vinculación en edificaciones de escuelas abiertas que se presentan es:

- La característica de integración entre edificios del mismo tipo (externo), es equivalente a la vinculación de edificios que pertenecen a una misma institución (interna), con un puntaje de 7 puntos, por la cual existe baja vinculación con los edificios con características de uso comunitario.
- Se determina que el equipamiento forma parte de un gran espacio público, cuando la integración se alcanza a través de la unificación de edificios del mismo tipo (a nivel urbano) y de edificios que pertenecen a una misma institución. Es decir, vinculación entre edificios similares (externa e internamente), para formar parte de un todo que de manera conjunta genera la integración de la comunidad.
- Se determina que debe existir un contraste entre el edificio escolar y la arquitectura de la ciudad, donde el espacio educativo debe seducir a los

estudiantes, así como el espacio público debe de ser el centro de atención de personas de la comunidad, creando la participación de la ciudadanía, para generar un buen desarrollo social y cultural. Por tanto, es necesario analizar la diferencia que genera un colegio abierto e integrado a la ciudad, en que los linderos se diluyen en los espacios públicos, sus aulas son abiertas y de esta forma crean una imagen contraria a una arquitectura cerrada.

Por lo tanto, se concluye que este equipamiento tiene equidad de incidencia en la unificación de edificios similares tanto de manera externa como interna, para formar parte de un solo equipamiento educativo.

### **Integración de la comunidad (variable 2)**

La integración de la comunidad en edificaciones de escuelas abiertas que se presentan es:

- La característica de integración se da mediante las diversas actividades que se realizan en cualquier hora del día sin interrupciones.
- La integración de la comunidad determina que las escuelas tienen un papel importante en la sociedad, más allá de la enseñanza es generar integración social, deportivo y cultural que son desarrollados a través de sus actividades.
- El proyecto tiende a tener un carácter recreativo y a la vez formativo, porque en ella se desarrollan actividades sociales, culturales, pedagógicas y cívicas.

Por lo tanto, en síntesis, general en cuanto a las características de una escuela abierta lo que predomina con un promedio de 10 puntos es la integración de la comunidad que se genera a través de sus actividades que se desarrollan durante el transcurso del día, después de ésta le sigue zonificación del proyecto con un valor promedio de 9.7 puntos, luego el aprovechamiento del terreno con un valor promedio de 9 puntos, después le sigue la conexión que se da entre zonas con un valor promedio de puntos y finalmente la integración de edificios similares de manera externa e interna que tiene el menor valor promedio y menos relevante con 7 puntos.

Además, según los análisis de casos, el colegio Antonio Derka, Santo Domingo de Sabio es el mejor análisis de caso porque presenta un desarrollo de 46 puntos, con una diferencia de 4 puntos del máximo puntaje de las características de una escuela abierta, a diferencia del colegio Altamira que presenta 40 puntos y que se encuentra a 10 puntos del puntaje máximo.



## CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

### 5.1 ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA

#### 5.1.1 Densidad poblacional

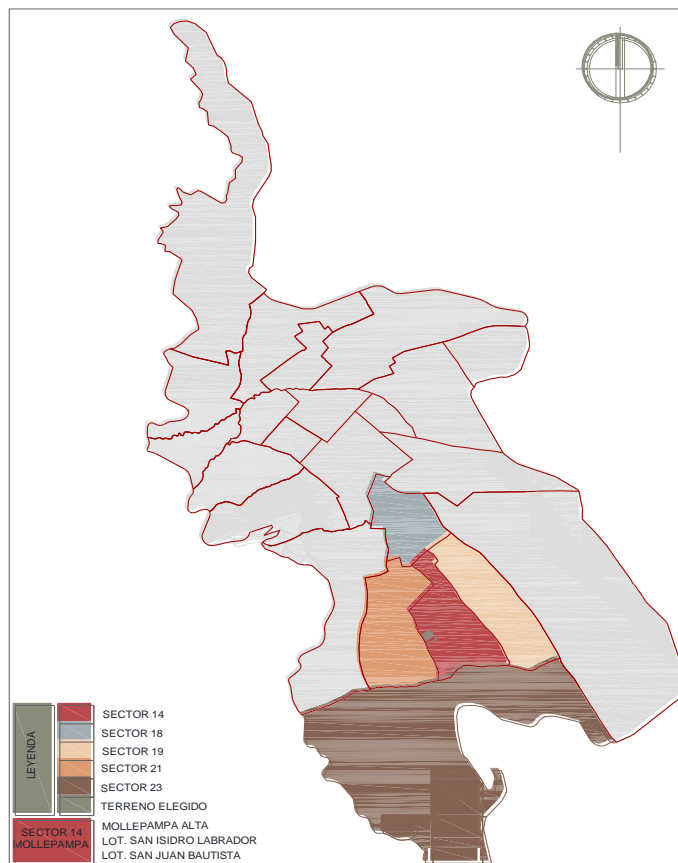
Por la ubicación del terreno el área de influencia del proyecto abarcará 2 sectores y el área de estudio corresponde al área comprendida por los sectores de Mollepampa (sector 14), La Tulpuna (sector 21), donde hay 9 305 habitantes en la zona y ocupa 3% de la población de Cajamarca.

Tabla N° 5.1: Densidad poblacional

	Población (2016)	Porcentaje %
Cajamarca distrito	252 469	100
Sector 14	6 507	2
Sector 21	2 798	1

Fuente: Elaboración propia en base al INEI – Censo de población y vivienda 1993-2007.

Dibujo N° 5.1: Área de estudio, sector 14 y 21 en Cajamarca.



Fuente: Plano base – Plano catastral de la MPC.

### 5.1.2 Diagnóstico de los involucrados

La población involucrada está formada por la población que reside en el sector 14 (Mollepampa) y el sector 21 (La Tulpuna), de la ciudad de Cajamarca, considerando solo la población joven y que estén en los años de 3 – 29, porque el proyecto no solo abarcará a estudiantes de nivel secundario, sino también incluye a cierta población de la comunidad.

#### a) Población de referencia

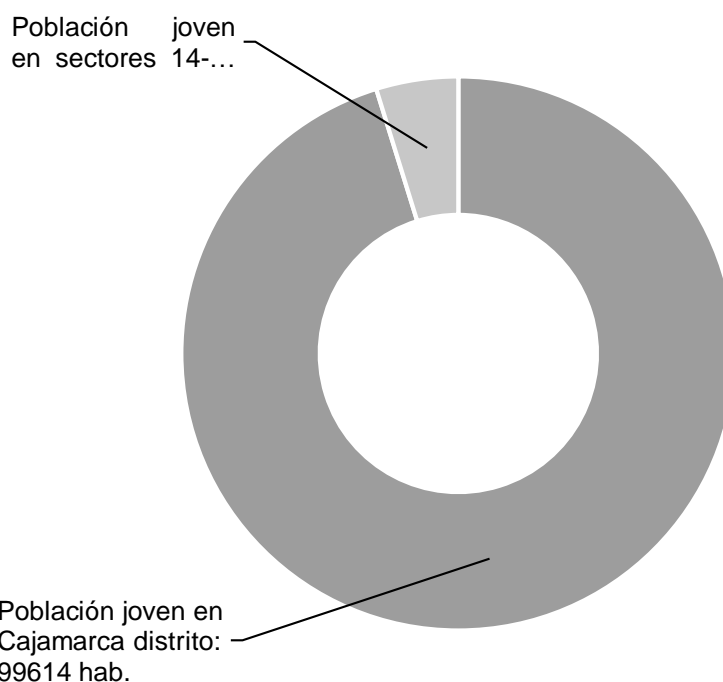
La ciudad de Cajamarca cuenta con 99 614 habitantes de población joven de las cuales 5 014 pertenecen al sector 14 y 21.

Tabla N° 5.2: Población de referencia.

Edad	Población en Cajamarca distrito	Población sectores 14 - 21
0-3	10523	536
4-5	11522	603
06-11	20308	1052
12-17	21950	1139
18-29	45834	2220
Más de 29	142332	3755
Total	252496	9305

Fuente: Elaboración propia en base al INEI – Censo de población y vivienda 1993-2007.

Dibujo N° 5.2: Población de referencia, Cajamarca distrito y sector 14-21.



Fuente: Elaboración propia en base al INEI – Censo de población y vivienda 1993-2007.

**b) Población demandante potencial**

Los sectores 14 – 21, cuentan con 5 014 habitantes de población joven de las cuales 2 649 están en edad escolar y 2 365 realizan otro tipo de actividades (ver dibujo 1.8).

Tabla N° 5.3: Población de referencia en edad escolar.

Edad	Población en Cajamarca distrito	Población sectores 14 - 21
3--5	12436	567
6--11	26883	1261
12--17	17457	821
Total	56776	2649

Fuente: Elaboración propia en base al INEI – Censo de población y vivienda 1993-2007.

**c) Población demandante efectiva**

Los alumnos que se encuentran en el nivel secundario serían 821 que están en edad escolar de 12 – 17 años.

**d) Formulación: horizonte de evaluación**

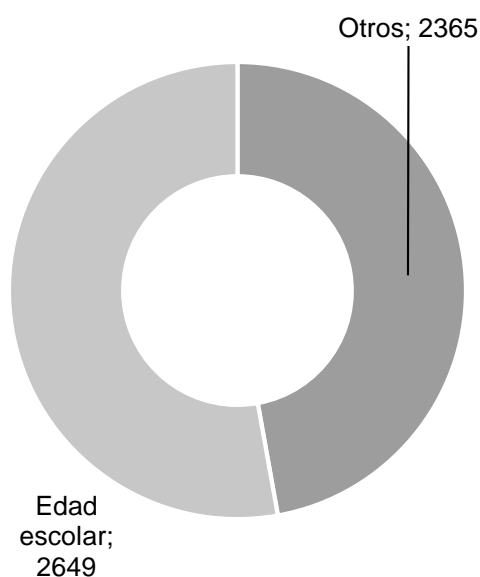
Considerando un periodo de 10 años.

Tabla N° 5.4: Población de referencia en edad escolar.

Edad	Población en Cajamarca distrito	Población sectores 14 - 21
12--17	17457	821
Total	17457	821

Fuente: Elaboración propia en base al INEI – Censo de población y vivienda 1993-2007.

Dibujo N° 5.3: Población de referencia, Cajamarca distrito y sector 14-21, en edad escolar.



Fuente: Elaboración propia en base al INEI – Censo de población y vivienda 1993-2007.

e) **Proyección de la demanda**

Tabla N° 5.5: Demanda potencial y su proyección

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda Potencial	5014	5129	5247	5368	5491	5618	5747	5879	6014	6153	6294

Fuente: Elaboración propia en base al INEI – Censo de población y vivienda 1993-2007.

Tabla N° 5.6: Demanda efectiva y su proyección

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda efectiva	821	840	859	879	899	920	941	963	985	1007	1031

Fuente: Elaboración propia en base al INEI – Censo de población y vivienda 1993-2007.

f) **Proyección de la oferta**

Tabla N° 5.7: Proyección de la oferta

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Oferta	115	118	121	123	126	129	132	135	138	142	145

Fuente: Elaboración propia en base al INEI – Censo de población y vivienda 1993-2007.

g) **Balance oferta – demanda**

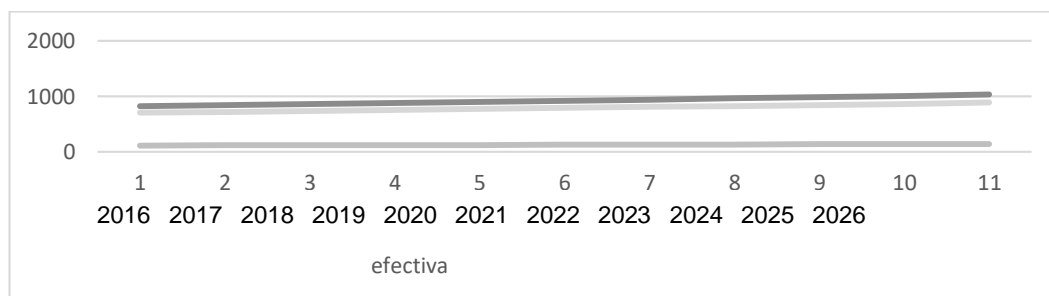
La brecha hallada entre demanda y oferta se calculará el promedio de cuantos alumnos necesitan el servicio, los que se atenderán en un solo turno.

Tabla N° 5.8: Proyección de la oferta

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda Efectiva	821	840	859	879	899	920	941	963	985	1007	1031
Oferta	115	118	121	123	126	129	132	135	138	142	145
Brecha	706	722	739	755	773	791	809	827	846	866	886

Fuente: Elaboración propia en base al INEI – Censo de población y vivienda 1993-2007.

Dibujo N° 5.4: Proyección de la oferta



Fuente: Elaboración propia en base al INEI – Censo de población y vivienda 1993-2007.

Promedio: 793 alumnos

Por lo tanto, se atenderá 800 alumnos en un solo turno, siendo 4 aulas por grado de 40 alumnos.

### 5.1.3 Diagnóstico de los Servicios

Tabla N° 5.9: Comparación en porcentaje: normativa vs realidad.

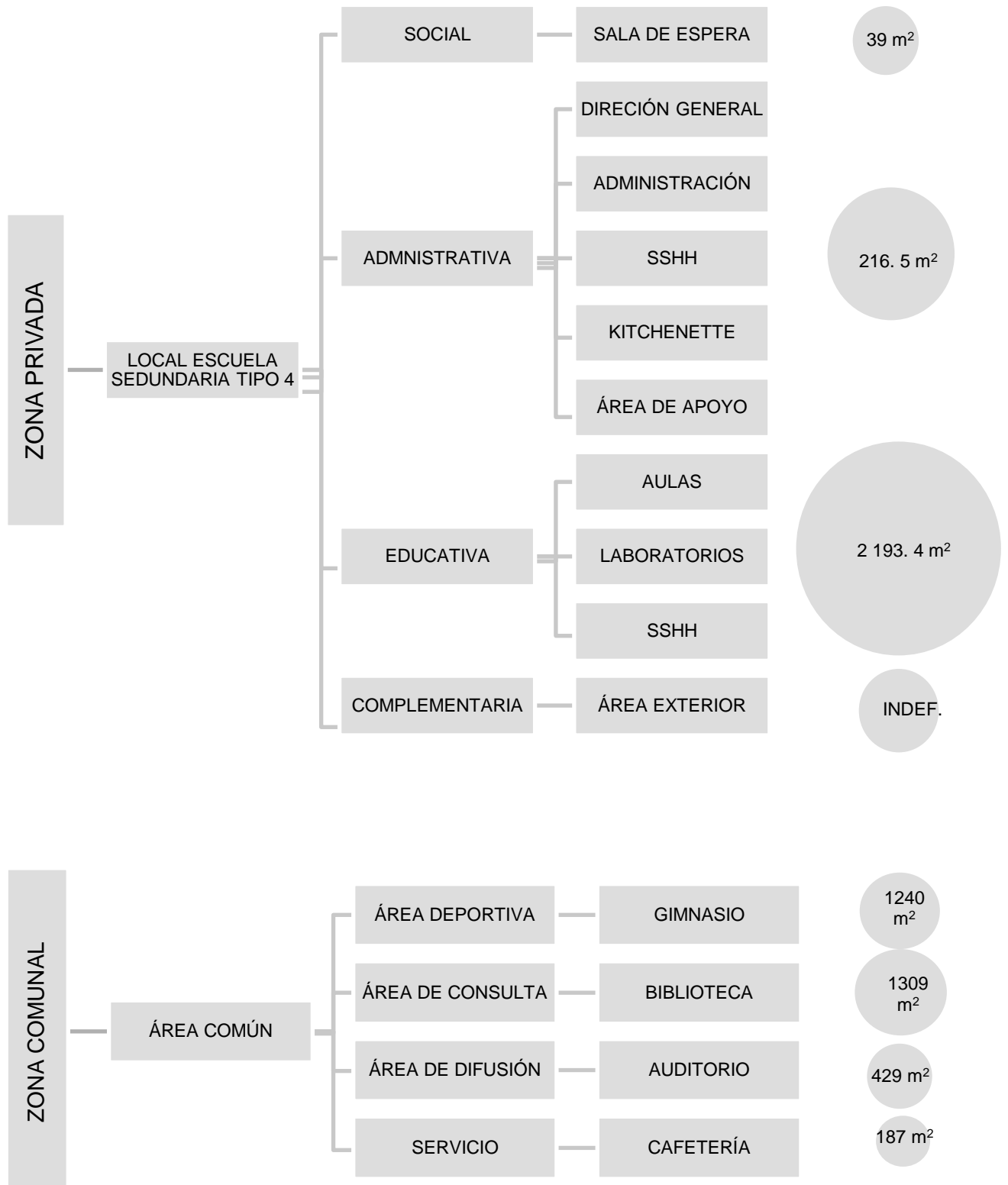
SECTOR 14 Y 21		
EQUIPAMIENTO	ÁREA NORMAT. %	ÁREA EXISTENTE %
RECREACIÓN	8	<b>0.17</b>
SALUD	0.4	0.02
COMERCIO	0.4	1.04
EDUCACIÓN	2	<b>0.02</b>
INDUSTRIA	0.4	0.7
ADMINISTRATIVO	0.4	0
CULTURA	0.4	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia. RNE

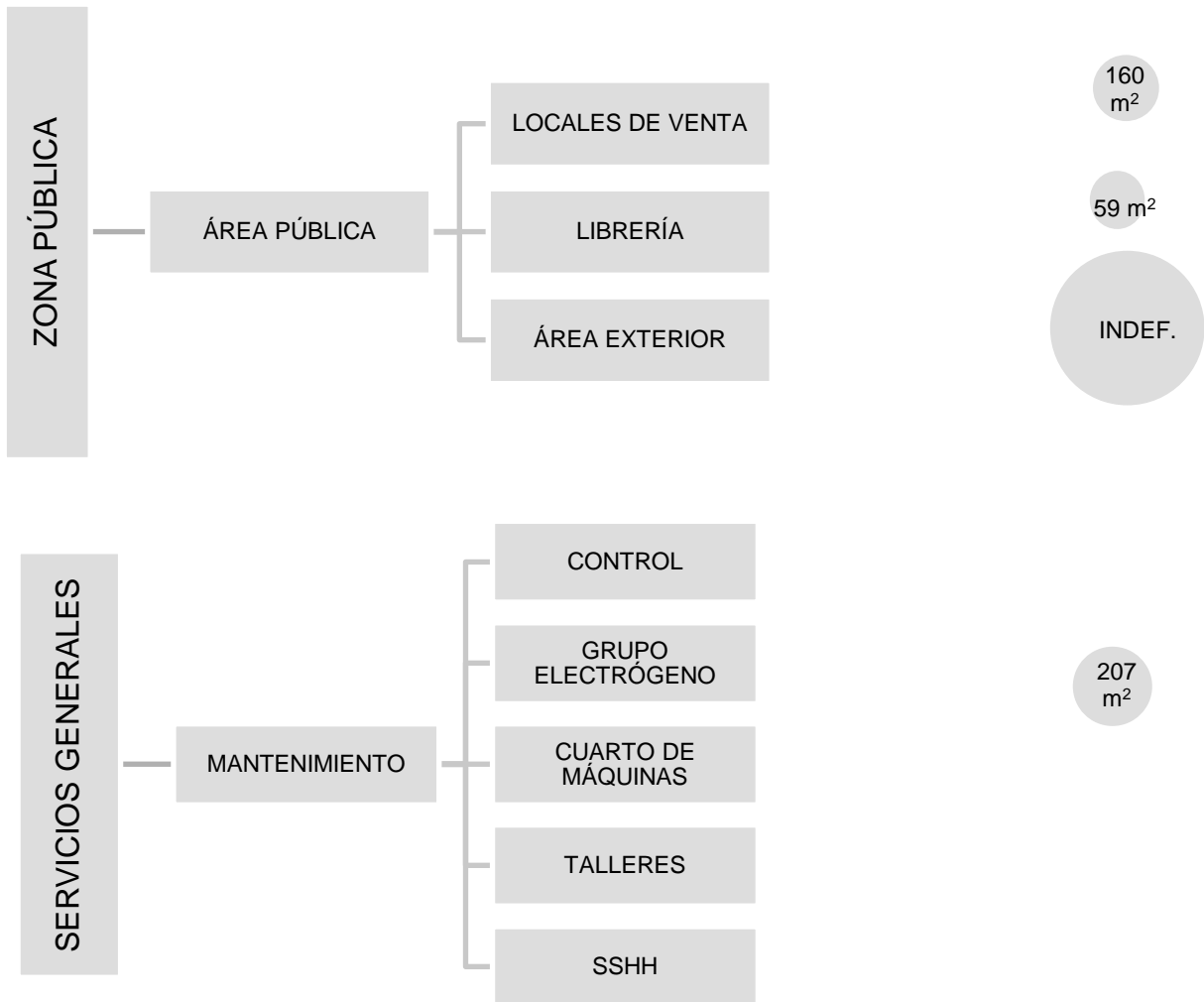
La Organización Mundial de la Salud (OMS), señala como superficie óptima entre 8 y 9m<sup>2</sup> por habitante. En los sectores existen un déficit de 7.83% de área verde ya que cuenta solo con 3 parques y una losa deportiva que tiene 0.96 m<sup>2</sup>/hab de área verde. En el equipamiento de educación se necesita 1.98% y 4 % en cultura en el sector 14 y 21 de la ciudad de Cajamarca, para cubrir el porcentaje de las áreas establecidas por la normatividad establecida.

En conclusión, el sector 14 y 21, por su número de habitantes y rango poblacional requiere de Educación Básica Regular en los 3 niveles: inicial, primaria y secundaria, pero solo se desarrollará el nivel secundario bajo el concepto de escuela abierta. De acuerdo al programa arquitectónico la población a satisfacer es de 1500 hab. de las cuales 800 hab. pertenece al sector educativo y 700 a espacios comunales.

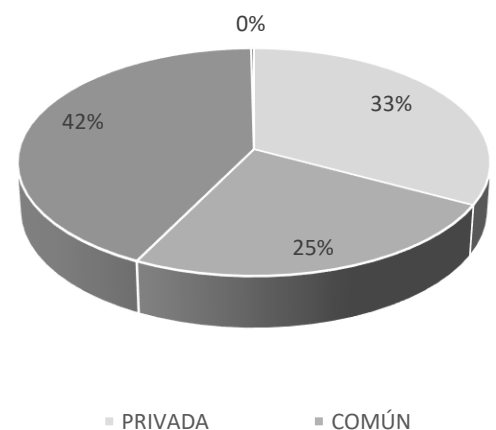
## 5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA







ZONAS	AFORO	ÁREA M <sup>2</sup>
PRIVADA	1199	3415.23
COMÚN	898	3669.25
PÚBLICA	1549	19332.30
SERVICIOS GENERALES	8	204.10



### 5.3 ANÁLISIS DEL LUGAR

Los criterios para el análisis de terreno son las siguientes:

- Ubicación del sector en Cajamarca.
- Transporte público en Cajamarca.
- Escuelas públicas en el sector 14 (Mollepampa).
- Llenos y vacíos del sector 14.
- Zonas de influencia del sector 14.
- Análisis poblacional del 14.
- Categorización de vías en el sector 14.
- Áreas verdes en el sector 14.
- Espacios públicos vs espacios privados en el sector 14.
- Ubicación de la manzana en el sector 14.
- Topografía de la manzana en el sector 14.
- Usos de suelos de la manzana en el sector 14.
- Espacio público verde vs espacio público del sector, de la manzana en el sector 14.
- Conteo de flujos que se da en la manzana en el sector 14.
- Iluminación de la manzana en el sector 14.

#### 5.3.1 Ubicación del sector en Cajamarca.

##### 5.3.1.1 Ubicación política

El distrito de Cajamarca pertenece a la provincia de Cajamarca, departamento de Cajamarca - Perú. Su ubicación geográfica del distrito de Cajamarca se encuentra en la Sierra del Norte del Perú – Región Quechua

##### 5.3.1.2 Coordenadas geográficas

Sector: 14, Mollepampa

Latitud Sur: 7°11'45.32”

Longitud Oeste: 78°29'0.5”

Altitud: Aproximadamente 2750 m.s.n.m

##### 5.3.1.3 Jurisdicción

La provincia de Cajamarca, cuenta con 23 sectores de los cuales el sector 14 “Mollepampa”, presenta una población de 5943 habitantes que viene hacer el 2.98% de la población de Cajamarca. Calculo basado en el Plan de Mejoramiento del Ordenamiento Urbano de la Ciudad de Cajamarca.

#### 5.3.1.4 Sector 14 “Mollepampa”

Se ubica a 2.1 km al sur del centro de la ciudad, los accesos para este sector son:

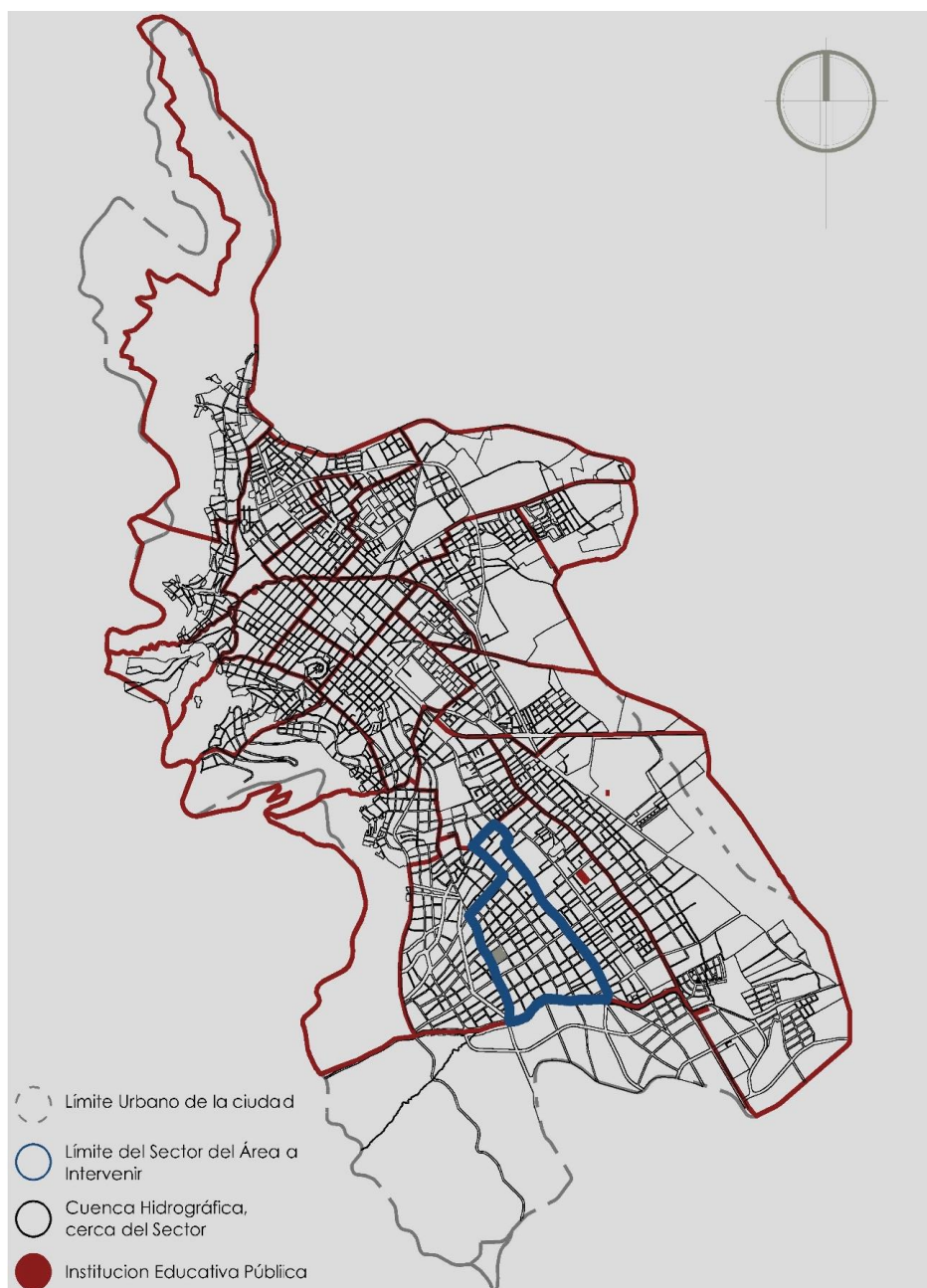
Av. Alfonso Ugarte

Av. La Paz

Av. Héroes del Cenepa

Av. Tahuantinsuyo

Dibujo N° 5.5: Ubicación de Cajamarca



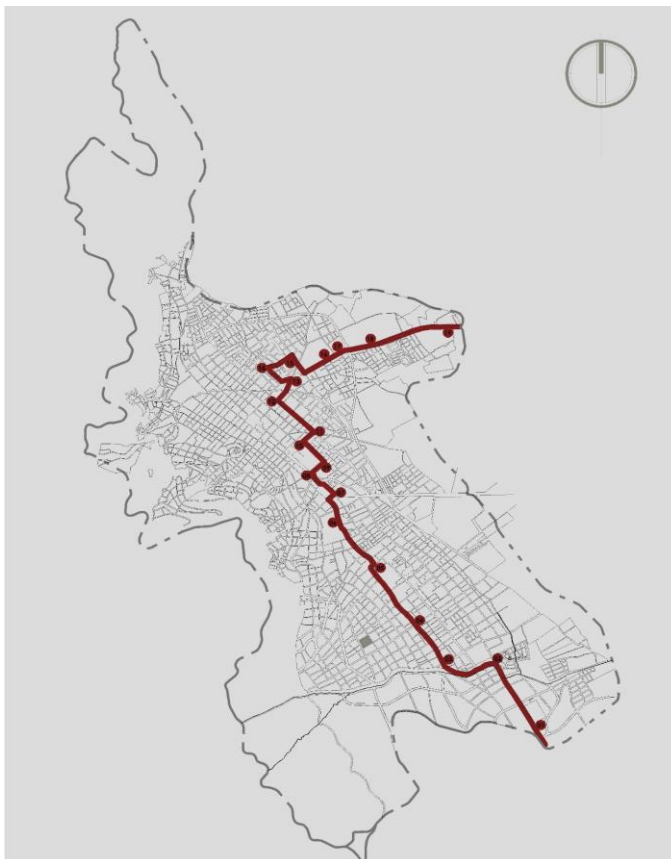
Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011.

Con el nuevo sistema de transporte público (línea “D”, línea 54 entre otras), que viene ofreciendo un servicio en favor de la colectividad general, para la aproximación a las instituciones Educativas, debido a los puntos de parada que se tiene en el circuito del recorrido, dando una conexión directa de suroeste a noreste de la ciudad de Cajamarca.

● PARADAS EN EL RECORRIDO DEL TRANSPORTE PÚBLICO:

1. En la institución Educativa Julio Ramón Riveiro.
2. Jr. La Paz y Av. Héroes del Cenepa.
3. Av. Atahualpa y Jr. Sucre.
4. Plazuela Bolognesi.
5. Jr. Maestro y Jr. Progreso.
6. Jr. Dos de Mayo y Jr. Mario Urteaga.
7. Paradero de Otuzco.
8. Centro Comercial El Quinde.
9. Fonani II.
10. Las Torrecitas.

Dibujo N° 5.6: Transporte público en Cajamarca.



Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011.

Analizando las instituciones educativas en el sector se percata que existen 4 instituciones educativas existentes y con la propuesta se requiere crear y cerrar a la vez una red de equipamiento educativo, puesto que el sector va hacer lo más beneficiados con este equipamiento arquitectónico, ya que tiene características peculiares por el lugar donde se va ubicar.

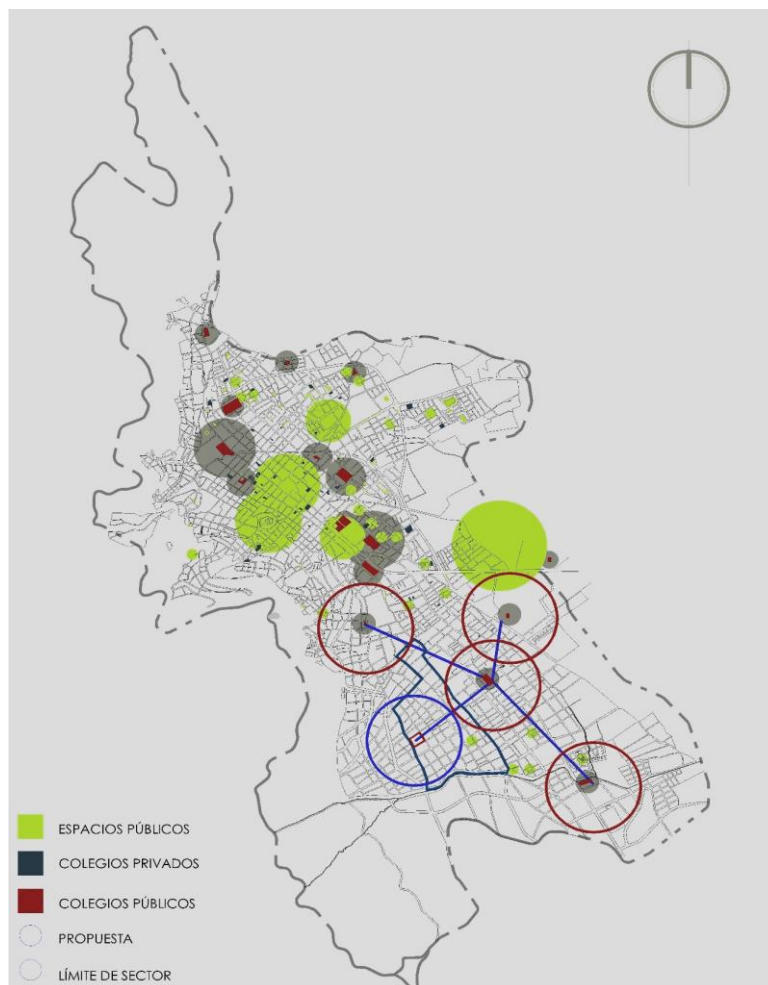
Positivas:

- Topografía accidentada.
- Visuales importantes (valle de Cajamarca).

Negativas:

- Falta de espacios recreativos activos y pasivos.
- Falta de áreas verdes.

Dibujo N° 5.7: Escuelas públicas en el sector 14.



Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011.



Según los resultados obtenidos en el sector 14 de Mollepampa:

- 65.00 % construido
- 35.00 % sin construir

Nota: No se está considerando en el cálculo lo que son vías vehiculares.

El terreno se ha elegido porque la manzana está en proceso de consolidación y las viviendas respectivas suelen reubicarse en otro lado.

Dibujo N° 5.8: Llenos y vacíos del sector 14



Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011.



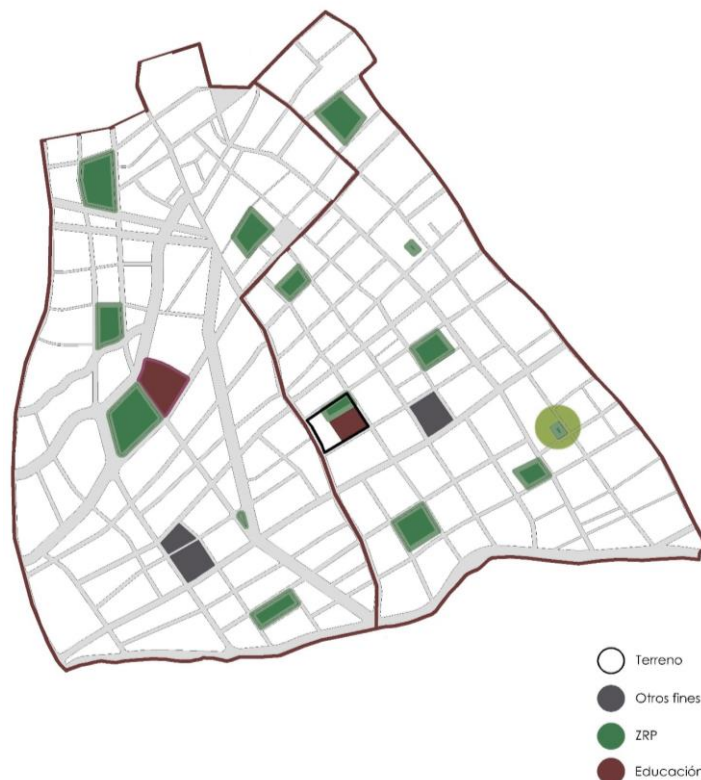
De acuerdo al Plano Catastral de la ciudad de Cajamarca, el sector 14 Mollepampa, cuenta con diferentes equipamientos para dar un mejor servicio a la colectividad en general que residen por dicha zona.

- Zona de Recreación Pasiva.
- Zona de Recreación Activa.
- Zona de Educación.
- Otros Fines.

Sin embargo, dicha población no ha respetado este plano catastral de la ciudad de Cajamarca, por lo que, en zonas de áreas de Recreación pasiva, áreas de Educación, entre otras; han construido indebidamente sin ningún permiso de una autoridad y sin ninguna licencia de construcción, que les brinda la municipalidad. Además, según el plano de catastral de Cajamarca el terreno está zonificado para un tema de educación con áreas recreativas.

Dicho esto, el sector solo cuenta con un equipamiento de área de recreación activa, y es por eso que se está desarrollando la propuesta de un proyecto arquitectónico de Escuela Abierta para esta zona.

Dibujo N° 5.9: Zonas de influencia en el sector 14

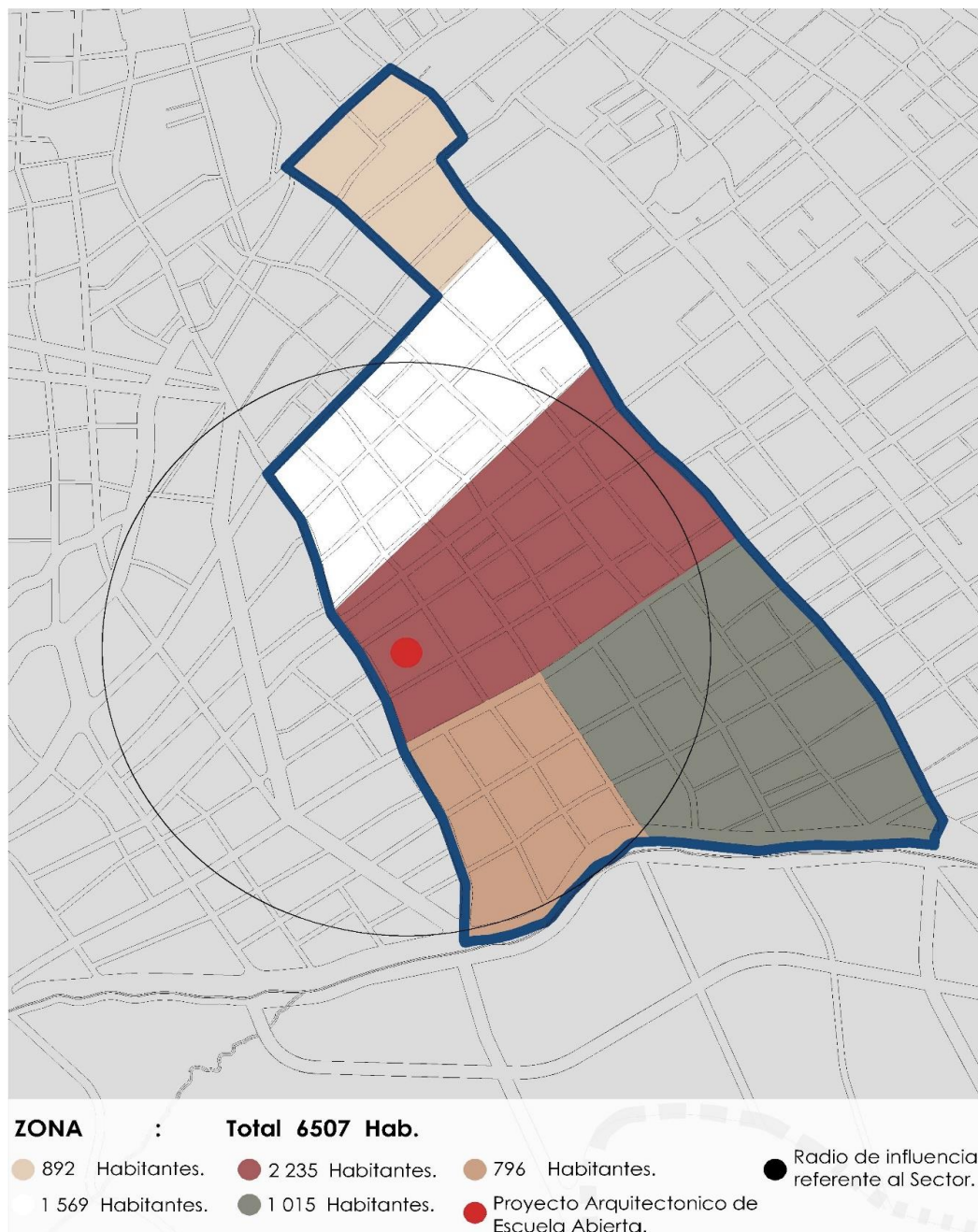


Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011

En el radio de influencia para este sector 14 Mollepamapa, de Educación; consta de cinco zonas según los datos que se han obtenido del INEI.

El proyecto Arquitectónico que se va a plantear servirá de gran forma directa, para la colectividad estudiantil que se encuentra en un radio de influencia, también pueden hacer uso de este equipamiento la colectividad general de Cajamarca.

Dibujo N° 5.10: Análisis poblacional del sector 14



Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011.

En este análisis podemos observar el porcentaje de categorías de vías que cuenta dicho sector para el proyecto Arquitectónico.

- Vías principales: Av. Héroes de Cenepa. / Jr. ahuantinsuyo. / Jr. Alfonso Ugarte.
- Vías secundarias: Jr. Jerusalén. / Jr. Los Morales. / Jr. Barrantes Lingan.
- Vías Arteriales: Jr. Belaunde Terri

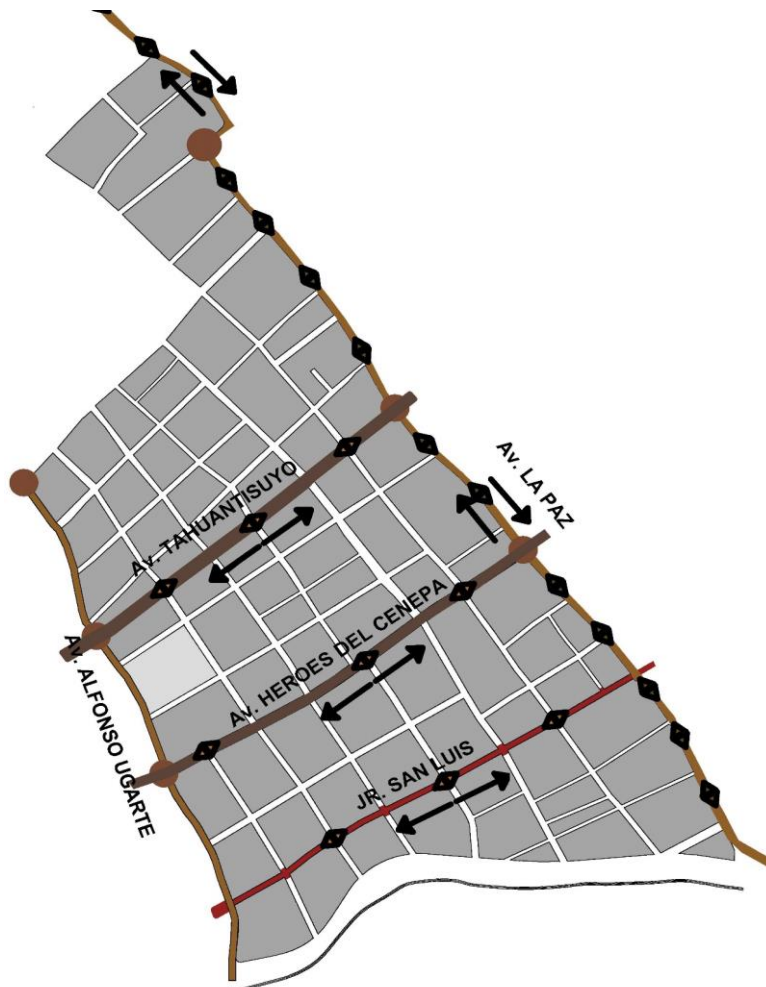
Con respecta al sentido vial como se está dando en el entorno inmediato respecto a la propuesta del terreno existen:

- Doble vía
- Única vía

Según los resultados obtenidos (vehículo vs peatón):

- Vehículo: Área: 75.20 %
- Peatón: Área: 34.80 %

Dibujo N° 5.11: Categorización de vías en el sector 14



Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011.

## VERDE PUBLICO VS PRIVADO

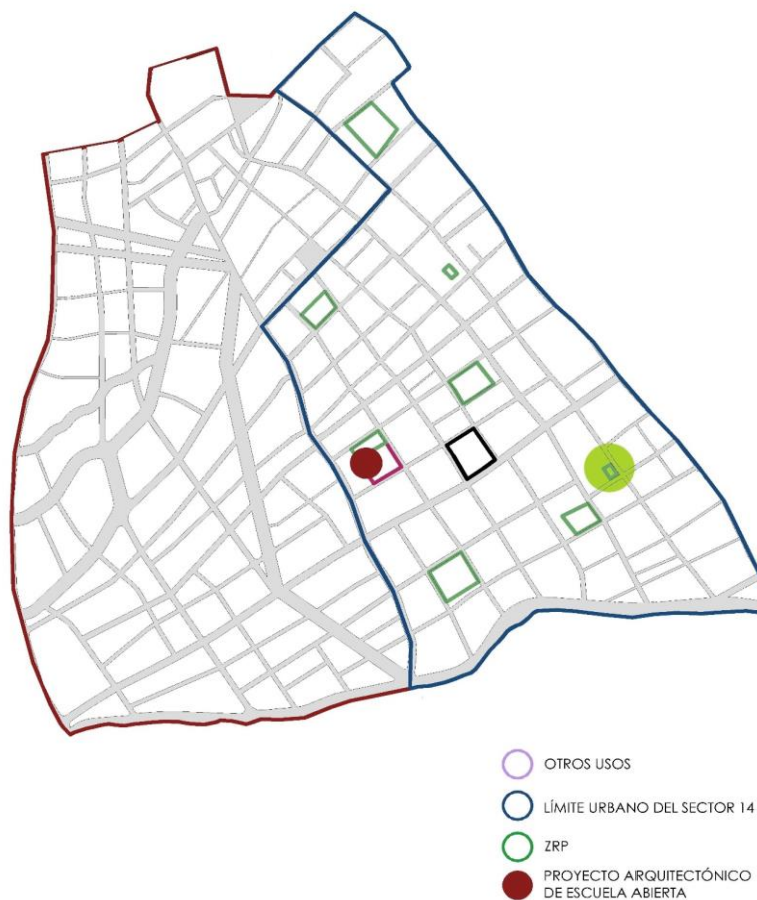
Teniendo como base el Plano Catastral de la ciudad de Cajamarca, el sector 14 Mollepampa, debe contar áreas verdes como se pueden ver en el plano, según los resultados tenemos:

- 98.00 % es destinado al espacio privado.
- 2.00 % es destinado al espacio público (veredas, parques, etc).

Cabe mencionar, dicha población no ha respetado este plano catastral de la ciudad de Cajamarca, por lo que, en zonas de áreas de Recreación pasiva, áreas de Educación, entre otras; han construido indebidamente sin ningún permiso de una autoridad y sin ninguna licencia de construcción, que les brinda la municipalidad.

Dicho sector solo cuenta con un equipamiento de área de recreación activa, y es por eso que se está desarrollando la propuesta de un proyecto arquitectónico de Escuela Abierta para esta zona.

Dibujo N° 5.12: Áreas verdes en el sector 14



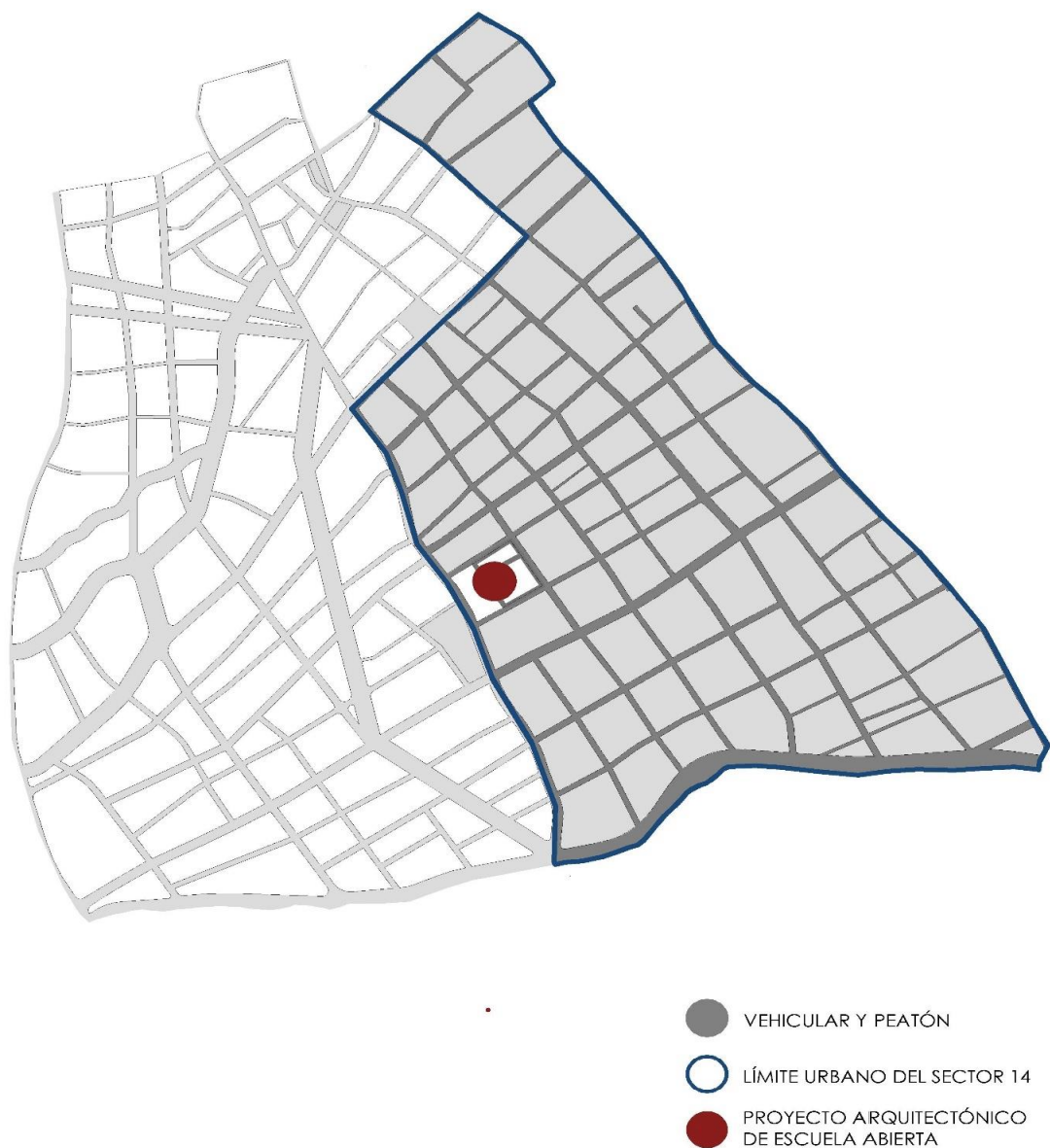
Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011



De acuerdo al análisis de espacios públicos se ha obtenidos los siguientes resultados:

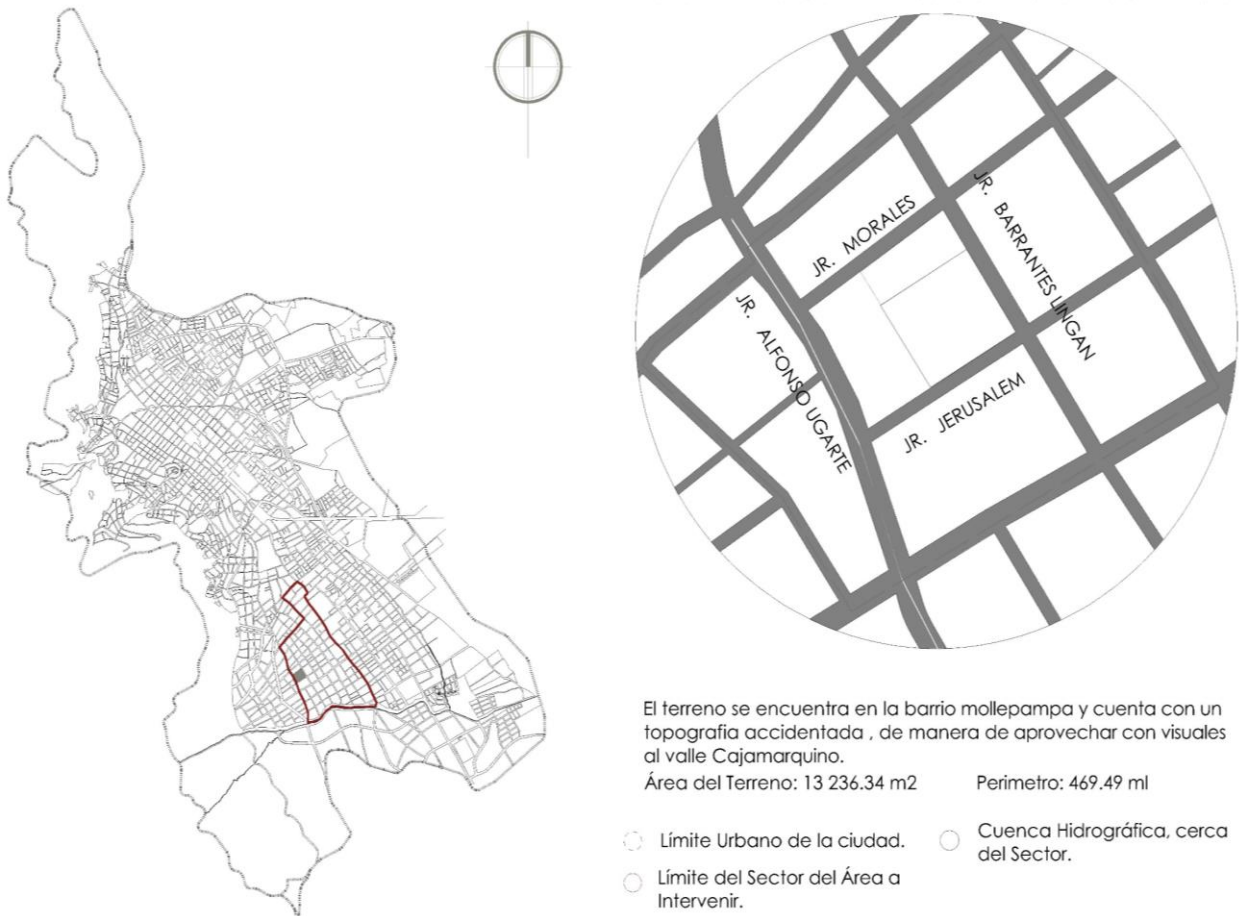
- 74.66 % es destinado al transporte público y privado.
- 25.34 % es destinado al peatón.

Dibujo N° 5.13: Espacios públicos vs espacios privados en el sector 14.



Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011

Dibujo N° 5.14: Ubicación de la manzana del sector 14.



Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011



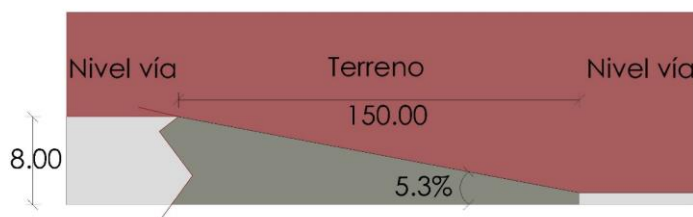
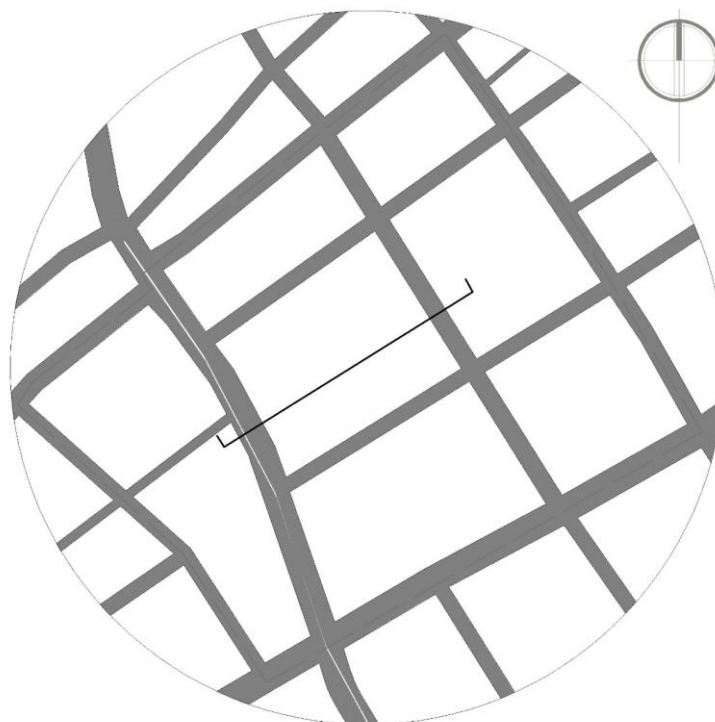
De acuerdo al análisis de la topografía, contamos con una pendiente pronunciada donde:

Cota 1 : cota 0.00 m.

Cota 2 : cota 8.00 m.

La topografía del terreno permitirá aplicar las variables de la investigación porque permitirá una buena zonificación del proyecto, se aprovechará la topografía a través de plataformas y cubiertas habitables, también existirá una conexión e integración directa entre proyecto ciudad, eliminado las barreras físicas que impiden su relación, en la cual se desarrollará diferentes actividades en cualquier hora del proyecto.

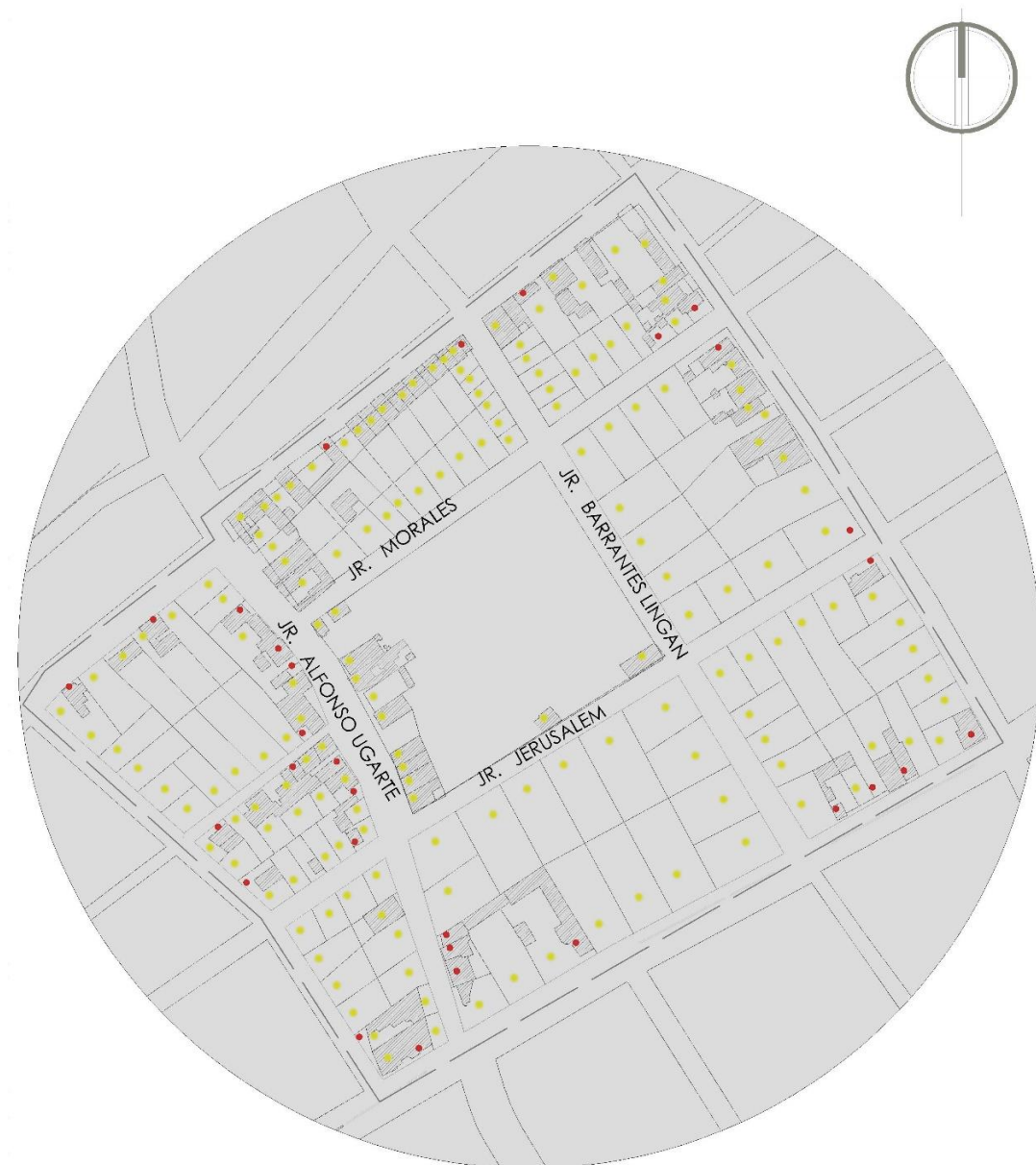
Dibujo N° 5.15: Topografía del sector 14.



Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011

En el análisis de Usos de Suelos en el entorno del terreno y la manzana podemos observar lo que más predomina es el tipo de suelo de Uso Residencial de Densidad Media y Alta con un 90 %.

Dibujo N° 5.16: Usos de suelos del sector 14.



- Zona Residencial de Densidad Media y Alta.
- Comercio Vecinal.
- Limite urbano de la manzana del Proyecto Arquitectónico.

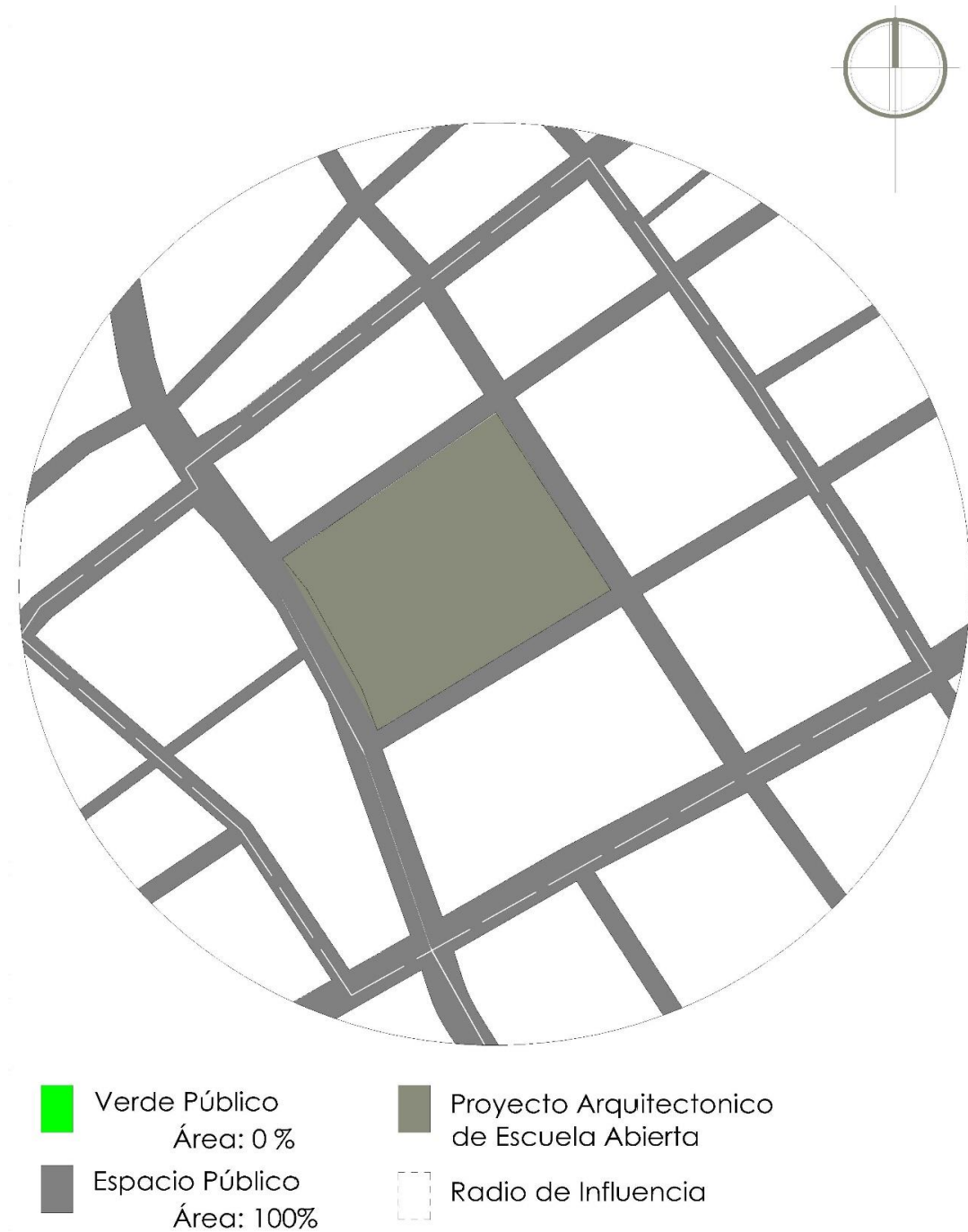
Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011

Según los resultados obtenidos:

100% - es destinado al espacio público de paso.

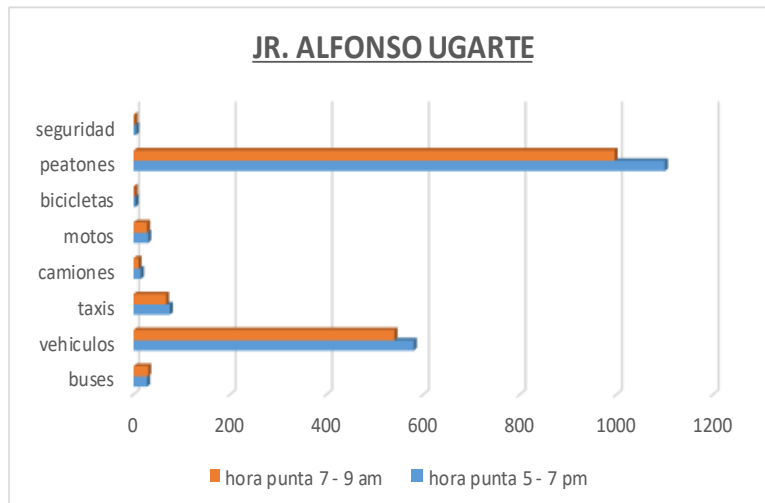
0 % - es destinado a espacio verde.

Dibujo N° 5.17: Espacio público verde vs espacio público del sector 14.

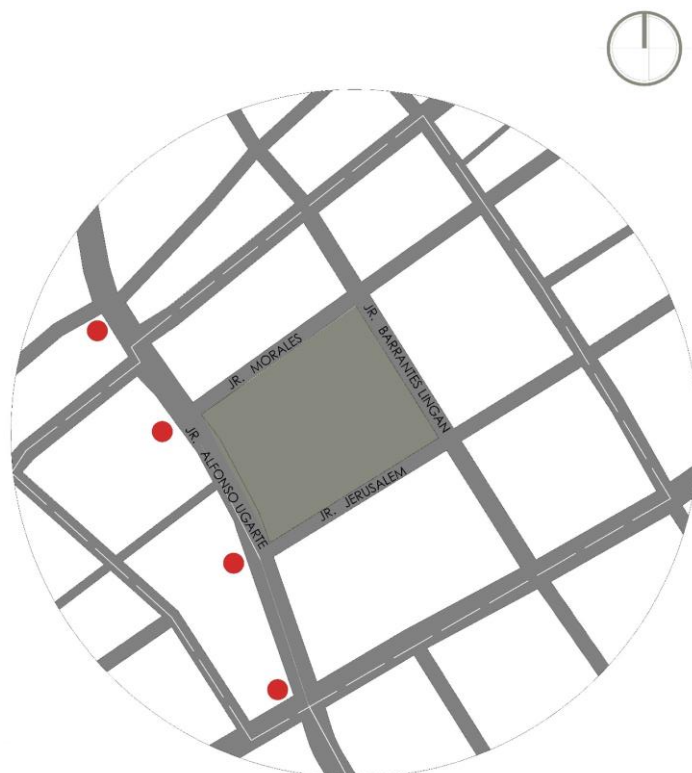


Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011

En el sector 14, donde se encuentra el terreno del proyecto arquitectónico, se encuentra una vía principal al oeste con el jr. Alfonso Ugarte, a su vez en esta vía existe la presencia de transporte vehicular, motorizado, como de peatones a lo largo del día.



Dibujo N° 5.18: Conteo de flujos - sector 14.



- JR. ALFONSO UGARTE
- Proyecto Arquitectonico de Escuela Abierta
- Radio de Influencia

Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011

La inseguridad en el radio de la manzana es debido a la falta de espacios de actividades en el lugar puesto que estos hacen que sea más seguro y transitables. La falta de iluminación es debido al mal mantenimiento de las mismas luminarias públicas.

Finalmente, el análisis de terreno se apoya con los siguientes anexos: **Véase anexo N° 07 - AT (lámina 1-2-3-4-5).**

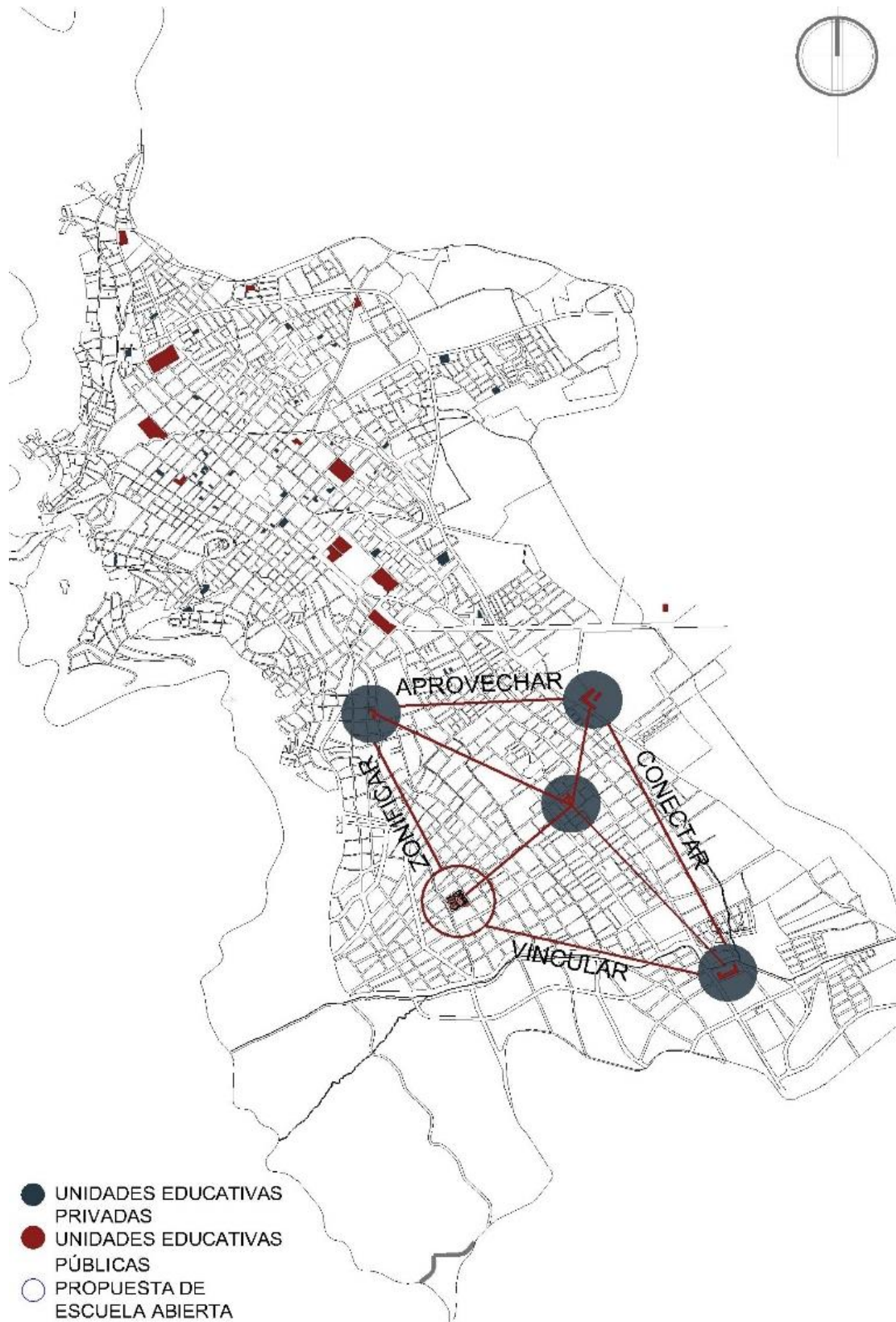
Dibujo N° 5.19: Iluminación del sector 14.



Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011

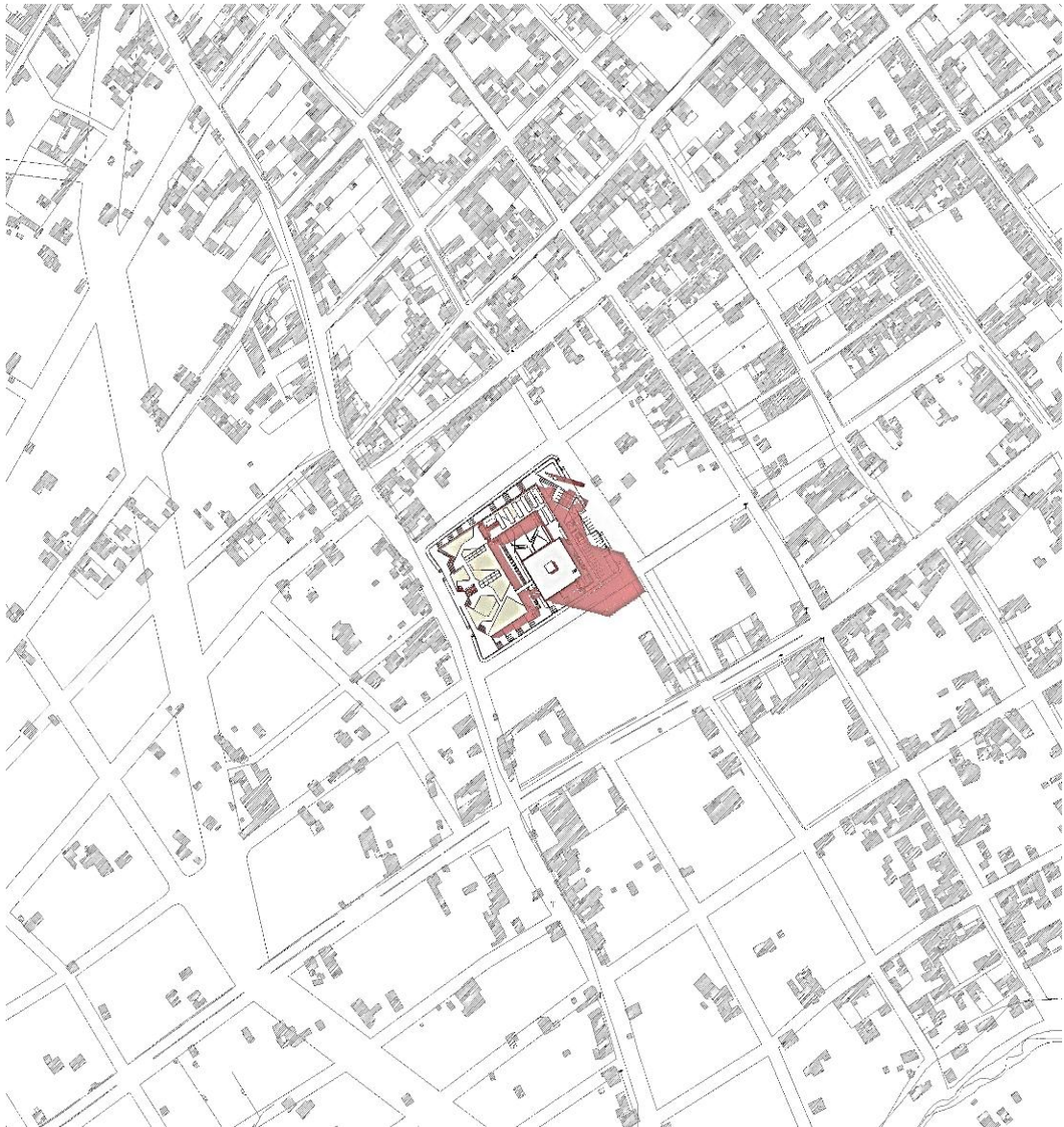


#### 5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES





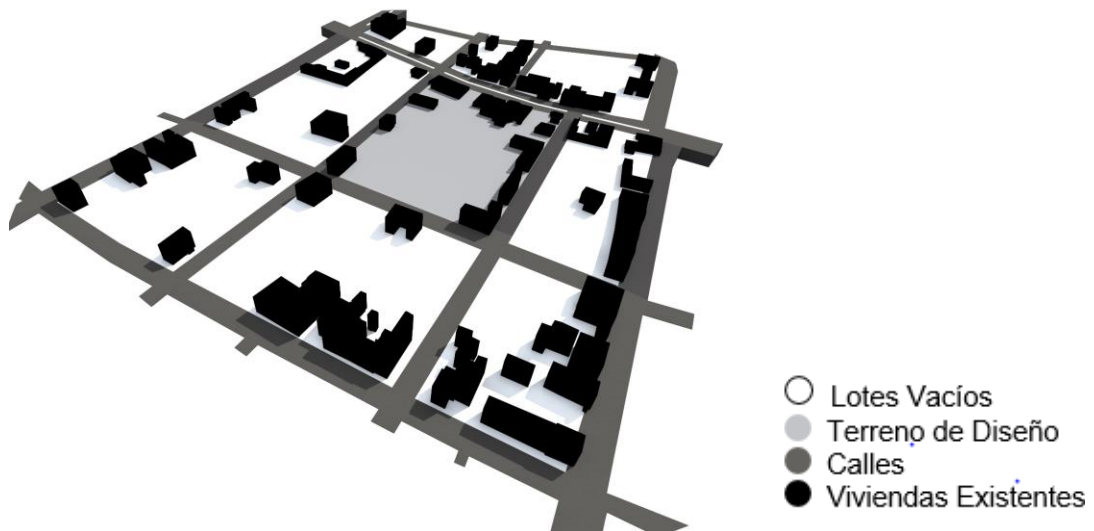
La **VINCULACIÓN** de esta propuesta arquitectónica se alcanza a través de la unificación de edificios educativos, con el fin de generar y crear una red de equipamiento educativo público abierto, pero para lograr esto es necesario **ZONIFICAR** de manera óptima los tipos de zona pública, común y privada, las cuales serán aperturadas a la población de la zona sur de Cajamarca, desarrollando diferentes actividades durante el día, a través del **APROVECHAMIENTO** de la topografía del terreno usando plataformas y cubiertas de uso común, ya que con la última no solo se resolverá la cubierta del proyecto sino que en ella se va a generar espacio público, áreas verdes, áreas de recreación, logrando de esta forma una **CONEXIÓN** porque genera una relación directa entre ciudad y el proyecto, esto logra eliminando las barreras físicas (muros perimétricos).



## CONSTRUCCIONES ELIMINADAS Y REUBICADAS

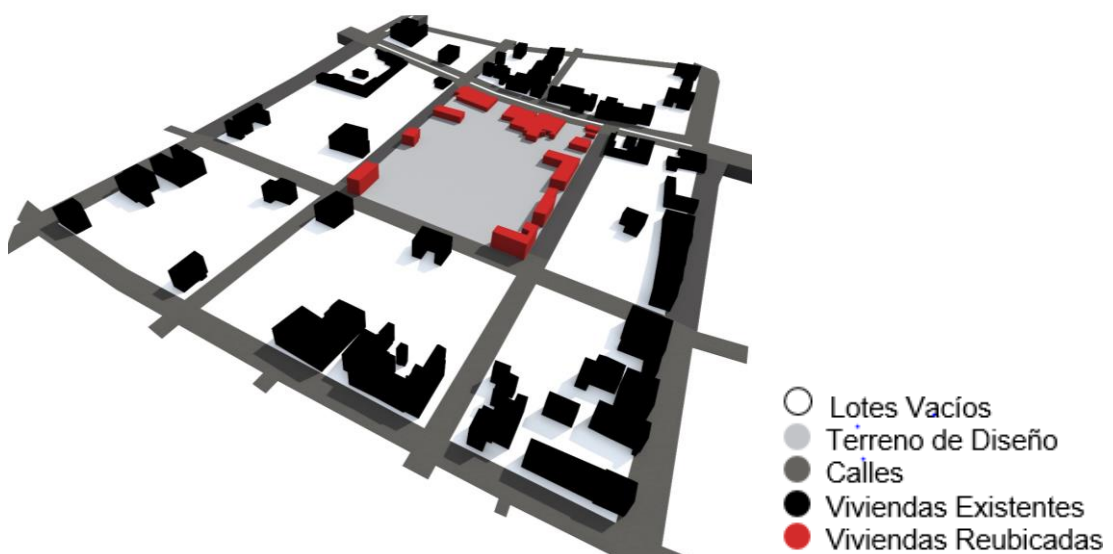
### ESTADO ACTUAL

El sector no cuenta con edificaciones educativas y mucho menos en la manzana a pesar que en el plan de mejoramiento de la municipalidad de Cajamarca debería existir, además existe desorden de las construcciones debido a la falta de planificación y carecen de espacios públicos.



### REUBICACIÓN DE CONSTRUCCIONES EXISTENTES

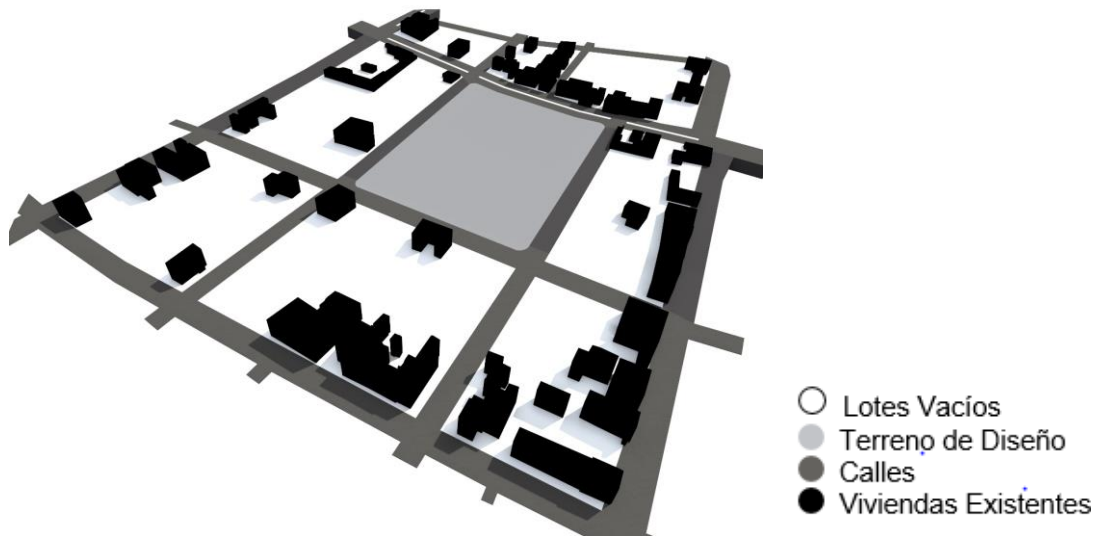
Existen viviendas en 20% en relación a la manzana, por motivos de ubicación y localización estas construcciones serán reubicadas en otras manzanas de mayor consolidación, respetando la normatividad respectiva, además estas construcciones se han construido sin considerar el plan de mejoramiento de Cajamarca.



## 5.4.1 Aprovechamiento de la topografía

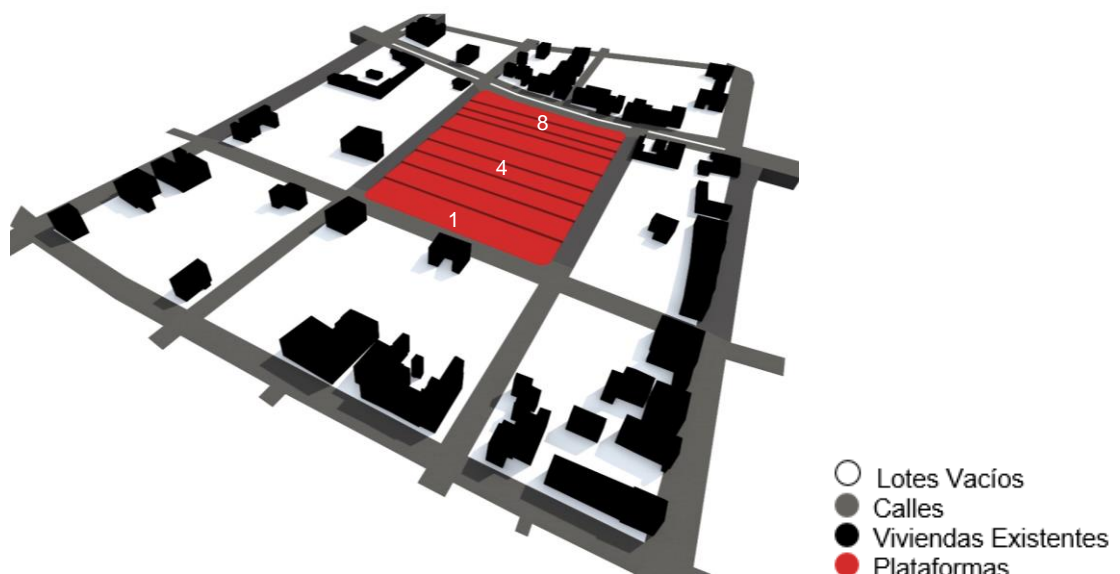
### 5.4.1.1 Estado actual

De acuerdo al análisis de la topografía, el terreno cuenta con un 5% de pendiente y con una diferencia de 8 metros entre la cota más baja y la cota más alta.



### 5.4.1.2 Propuesta

Se decidió dividir en **8 plataformas** el proyecto de acuerdo a las curvas de nivel, debido a la pendiente la cota +0.00 m se encontraba en el jirón Barrantes Lingan y la cota +8.00 m se encuentra en el jirón Alfonso Ugarte, por lo tanto, se decidió hacer 8 plataformas con la diferencia de 1.00 m entre cada una de ellas. Con estas plataformas aprovechamos las vistas de la mejor manera.

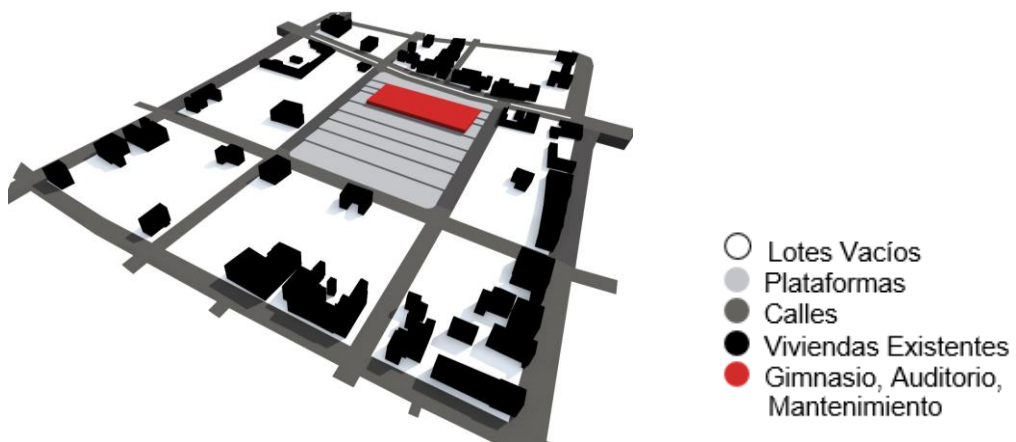




## 5.4.2 Tipos de zonificación.

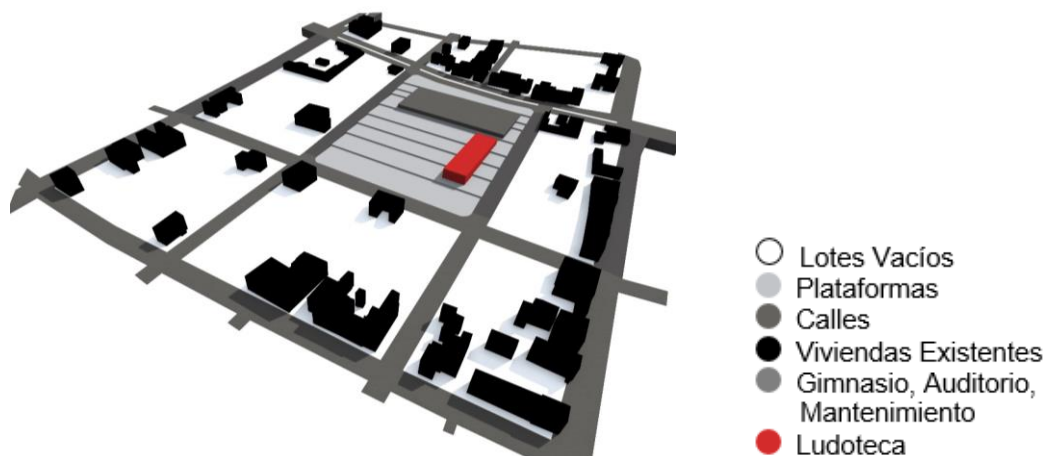
### 5.4.2.1 Gimnasio / Auditorio / Mantenimiento.

Se decidió colocar el gimnasio, auditorio y mantenimiento en las tres primeras plataformas, este bloque se encuentra enterrado por un tema de absorber los ruidos y a la vez la cubierta puede tener una conexión directa con el peatón a través del jirón Alfonso Ugarte. El gimnasio y el auditorio funciona en los horarios de la institución, volviéndose totalmente pública cuando deja de funcionar la institución se abre hacia la ciudad.



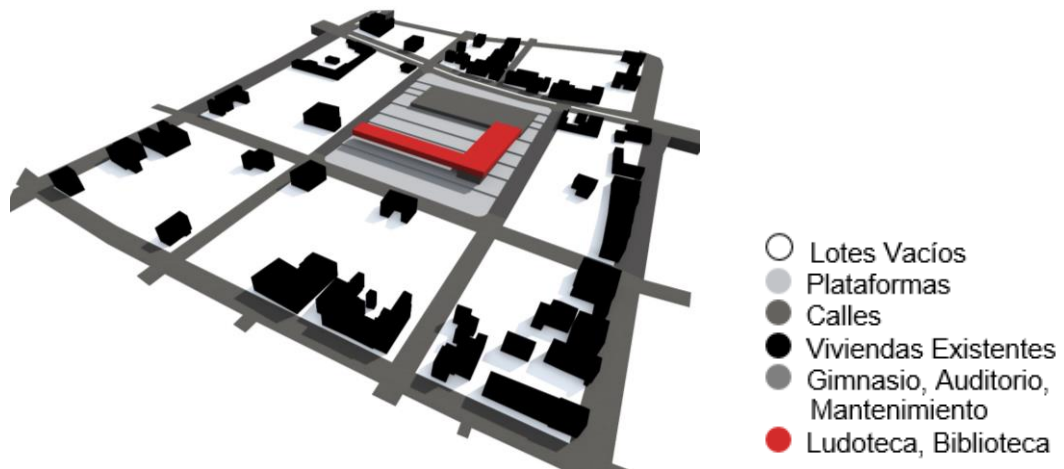
### 5.4.2.2 Ludoteca

La ludoteca se ubicó entre la segunda y quinta plataforma, este bloque debe estar ubicado en el primer piso porque serán utilizados por niños, a la vez se crearán espacios diferenciados como zona de juego libre, juegos de mesa, cocina, etc. en diferentes desniveles aprovechando la topografía. Además, este bloque en una de sus fachadas más cortas se abre totalmente a la ciudad creando un tipo de escenario que se relaciona directamente con un pequeño anfiteatro.



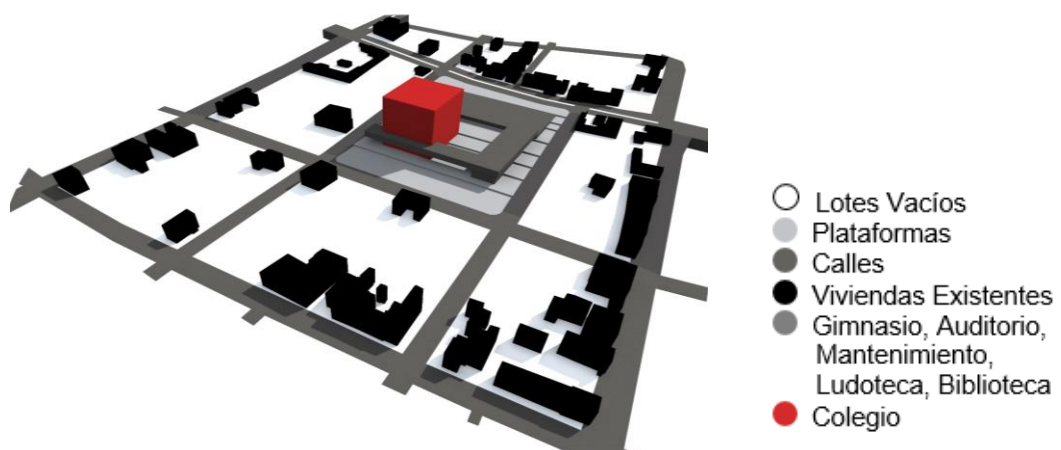
### 5.4.2.3 Biblioteca

La biblioteca está sobre la ludoteca y es la continuación del primer bloque que da hacia la calle, con el fin de no perder la conexión y aprovechar la cobertura de ésta como cubiertas de uso común. La biblioteca en todas sus fachadas se encuentra totalmente cerrada, pero de manera virtual con vidrio y celosías de madera para generar visuales con el entorno. Además, está bloque se encuentra suspendido del suelo con la finalidad de generar sombra y cubrirse de los climas, las cuales en el primer nivel se puede generar diversas actividades.



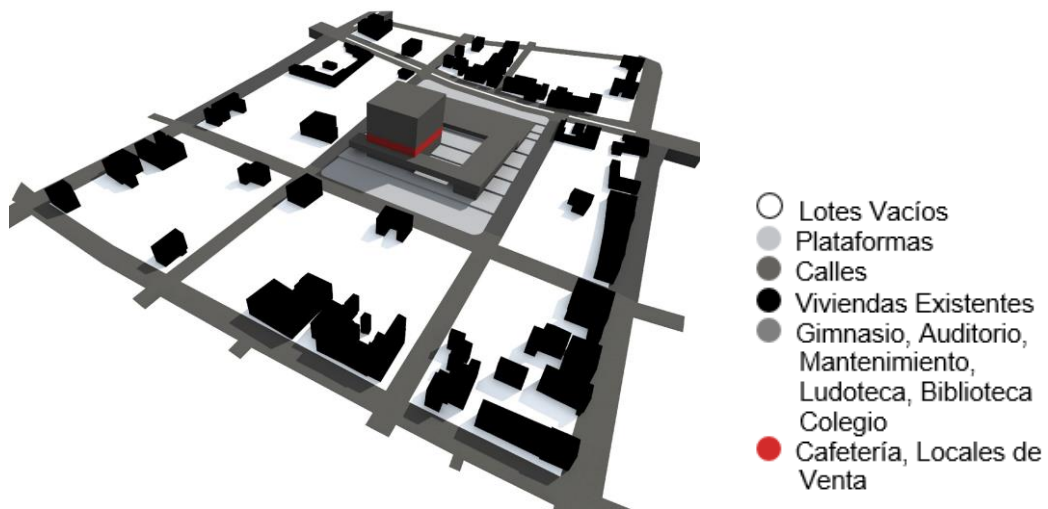
### 5.4.2.4 Colegio

Se decidió colocar el colegio en un solo bloque, que nace en la segunda plataforma, con el fin que no sea interrumpido durante el uso de las clases, sin embargo, en los primeros piso se encuentra la zona administrativa y las aulas de laboratorios, dibujo, cómputo, salas de uso múltiple, etc. que se abren los fines de semana para el servicio de la comunidad. Toda la edificación por un tema de vientos y asoleamientos se encuentra impermeable por celosías de madera que de alguna forma puede ayudar y controlar la iluminación y ventilación.



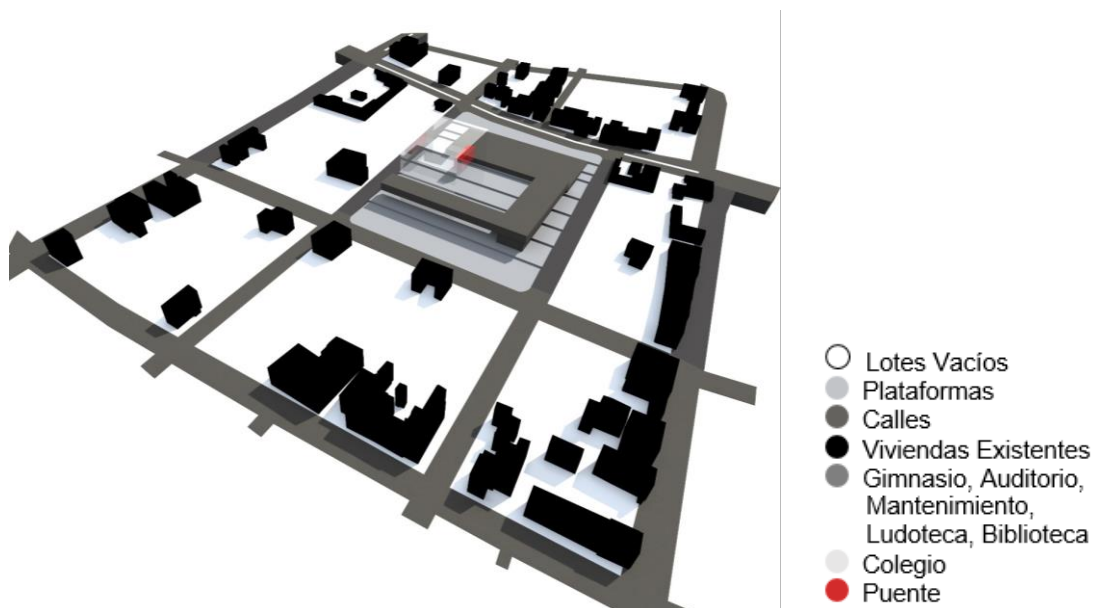
#### 5.4.2.5 Cafetería / Locales de venta

La cafetería se encuentra en el nivel de cobertura, pero de la biblioteca, con el fin de tener una conexión del primer bloque que viene desde la calle. La cafetería durante el horario de clases se encuentra cerrada, pero fuera de clases se abre y sirve a la comunidad de manera conjunta con los locales de venta y se vuelve totalmente pública. El acceso de la cafetería puede darse por el ingreso del colegio o través de las cubiertas de uso común.



#### 5.4.2.6 Puente

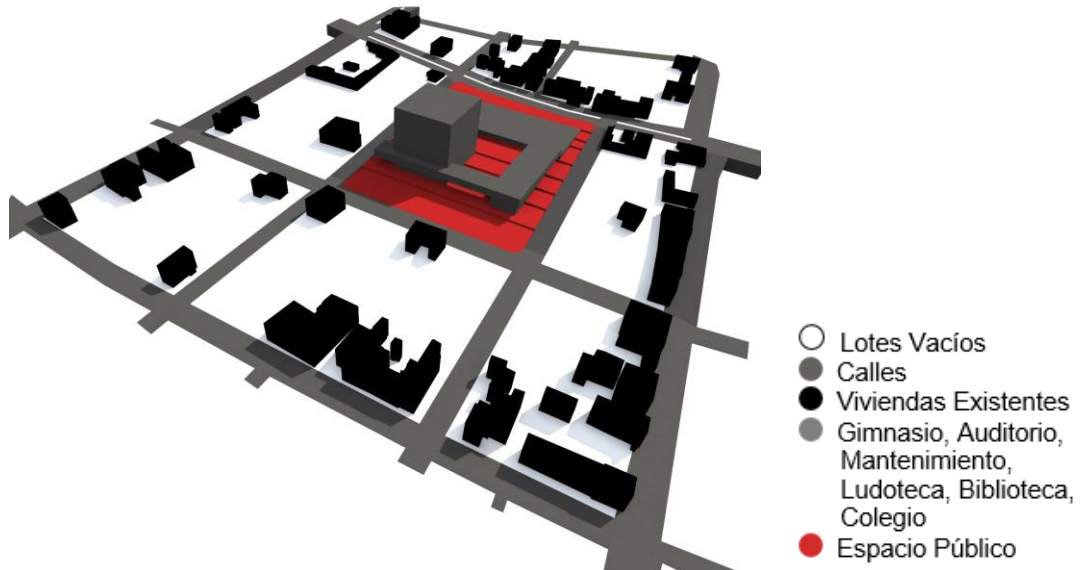
Esta es la conexión que permite unir y caminar desde la calle que llega a pasar por la cafetería y los locales de venta, llegando hasta la cobertura de la biblioteca, la cual no interrumpe en absoluto durante el horario de clases, de esta forma va a permitir circular sin impedimento alguno de las personas.





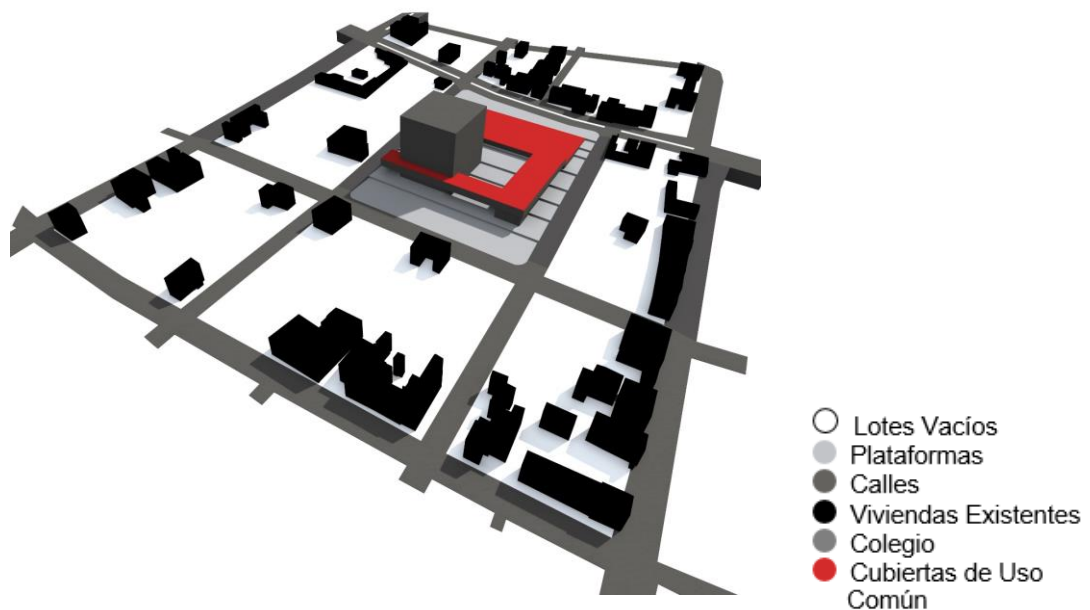
#### 5.4.2.7 Espacio público

Los espacios públicos son las calles internas del proyecto generando conexiones urbanas al sector. Se destinará la mayor área verde a la comunidad, donde sea un centro del barrio y que se pueda realizar diferentes actividades.



#### 5.4.2.8 Cubiertas de uso común

Son una respuesta a la topografía del terreno ya que con estas no solamente se resuelve la cubierta del proyecto sino también se genera espacio público, áreas verdes, espacios de recreación, para el desarrollo de las diversas actividades como el uso de exposición de pinturas, fotografías, lecturas al aire libre, danzas, etc.



### 5.4.3 Conexión

#### 5.4.3.1 Relación con la ciudad

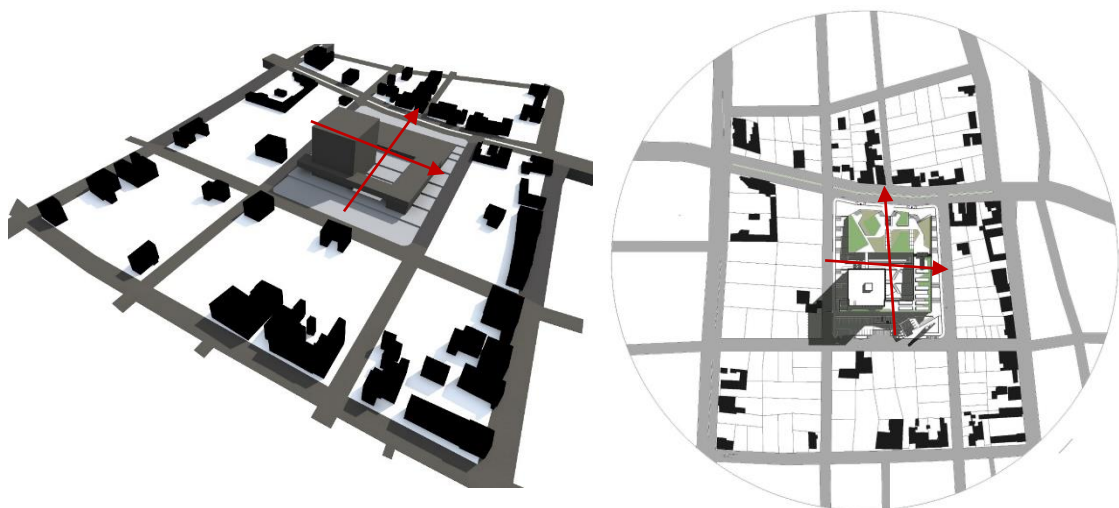
El proyecto pretende generar un equipamiento público con el fin de generar integración con la comunidad a través de diferentes actividades durante el día, para ello se emplearán los desniveles como elementos limítrofes los cuales permiten generar miradores, áreas verdes para la comunidad y generar espacios abiertos para la comunidad.

#### 5.4.3.2 Ejes urbanos

Las conexiones urbanas son una oportunidad en la manzana, porque se va a generar calles internas dentro de ella, creando espacios públicos, comunes y privados. Aprovechar la topografía para ser más permeable y tener visibilidad tanto como dentro del proyecto y fuera de él.

#### 5.4.3.3 Barreras físicas o muros perimetrales

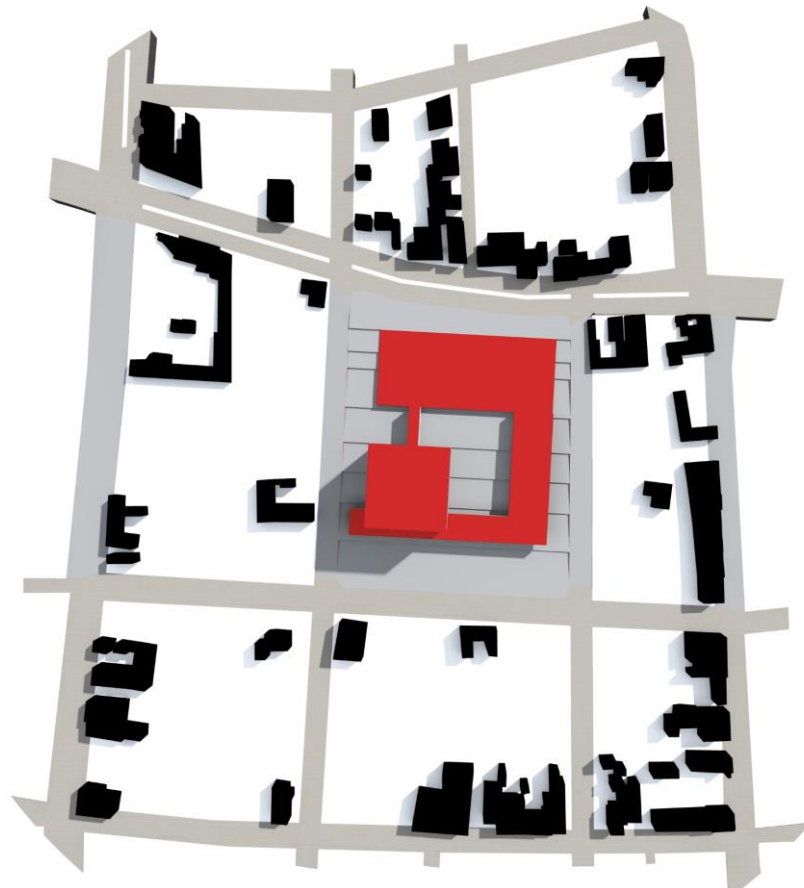
La conexión se determina porque logra eliminar las barreras físicas y mentales (muros perimetrales), las cuales generan una relación directa entre la ciudad y el proyecto (relación entre las zonas). No existen cerramientos ni muros que separen el lote de la calle.



#### 5.4.4 Vinculación

Se determina que este equipamiento educativo forma parte de un gran espacio público, la vinculación se alcanza a través de la unificación de edificios del mismo tipo y de edificios que pertenecen a una misma institución, para formar parte de un todo que de manera conjunta genera la integración de la comunidad. Se determina el contraste que existe entre el edificio escolar y la arquitectura de la ciudad, donde el espacio educativo debe seducir no solo a los estudiantes sino también a la comunidad, así como el espacio público debe de ser el centro de atención de personas de la comunidad, creando la participación de la ciudadanía, para generar un buen desarrollo social y cultural. Por tanto, es necesario analizar la diferencia que genera un colegio abierto e integrado a la ciudad, en que los linderos se diluyen en los espacios públicos, sus aulas son abiertas por cerramientos ligeros que permiten transparencia y de esta forma crean una imagen contraria a una arquitectura cerrada.

Por lo tanto, se concluye que este equipamiento tiene mayor incidencia en la unificación de edificios similares para formar parte de un solo equipamiento educativo.







#### VARIABLES

A: TIPOS DE ZONAS

B: APROVECHAMIENTO DEL TERRENO

C: CONEXIÓN

D: VINCULACIÓN

E: INTEGRACIÓN

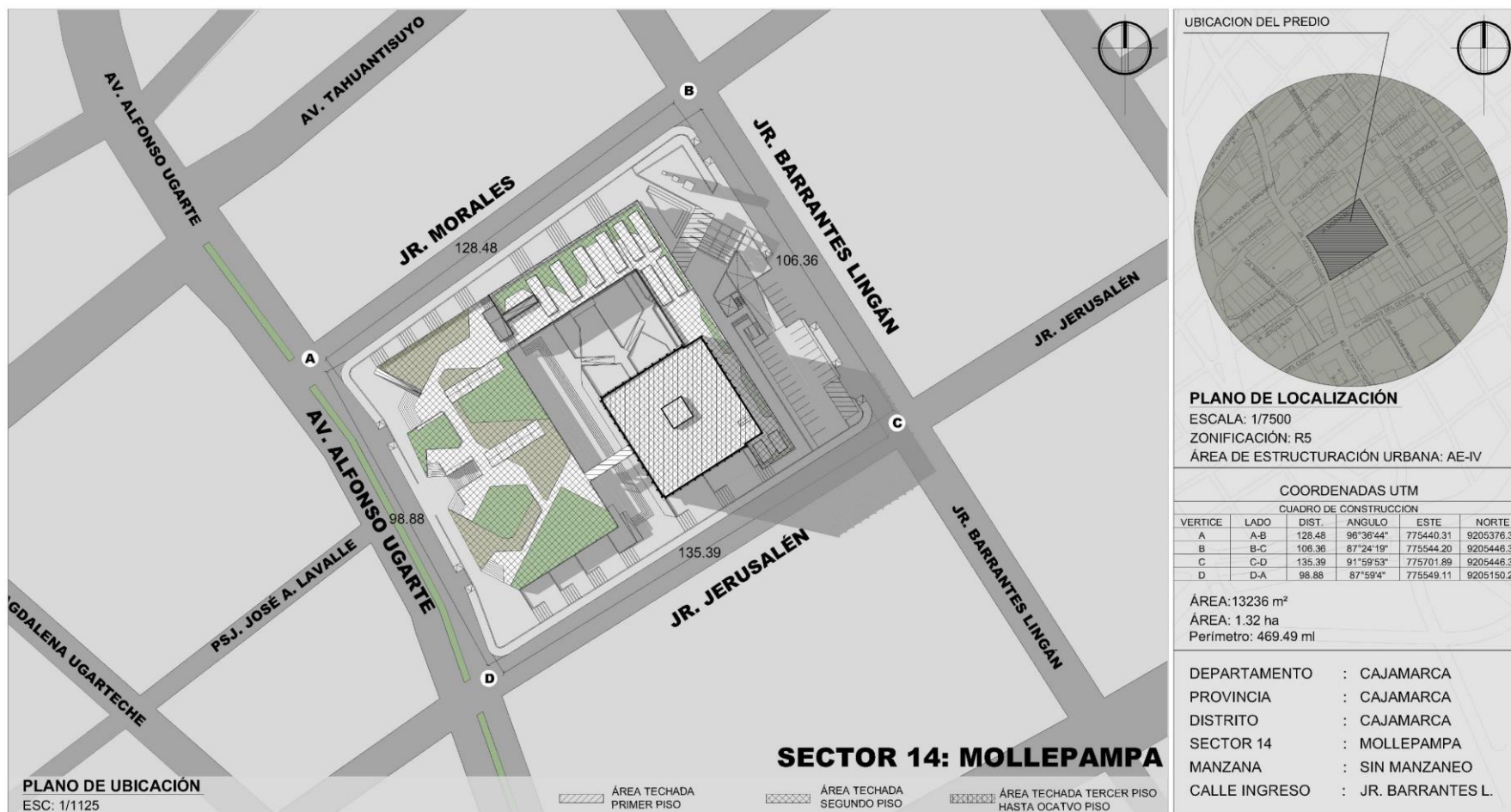
#### PROPUESTA DE ESCUELA ABIERTA

Con la **topografía** del terreno resolvemos la **zonificación** del proyecto arquitectónico de manera totalmente funcional, potenciando las visuales que nos brinda el terreno desde las cubiertas, aulas, balcones, espacios públicos, áreas verdes; generando una **conexión** y **vinculación** entre el proyecto y la ciudad y viceversa, donde se desarrolla diversas actividades tanto para usuarios permanentes y no permanentes.

En este proyecto arquitectónico, obtuvimos un aumento en el área de espacio verde, espacio público, se generaron calles internas peatonales, etc.

## 5.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

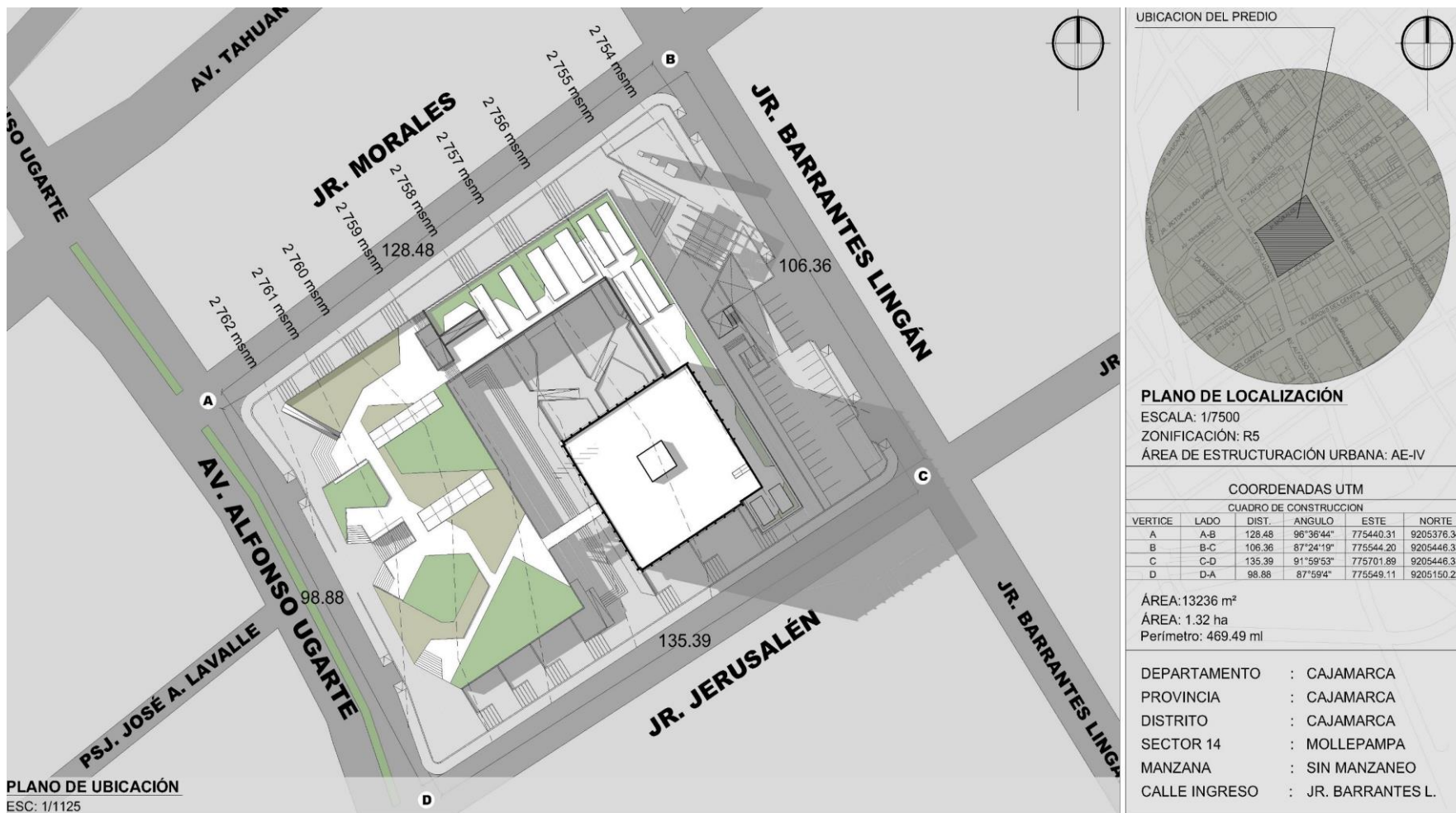
### 5.5.1 Plano de localización.



Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011 (Plano de localización y ubicación se complementa con lámina: U-1).



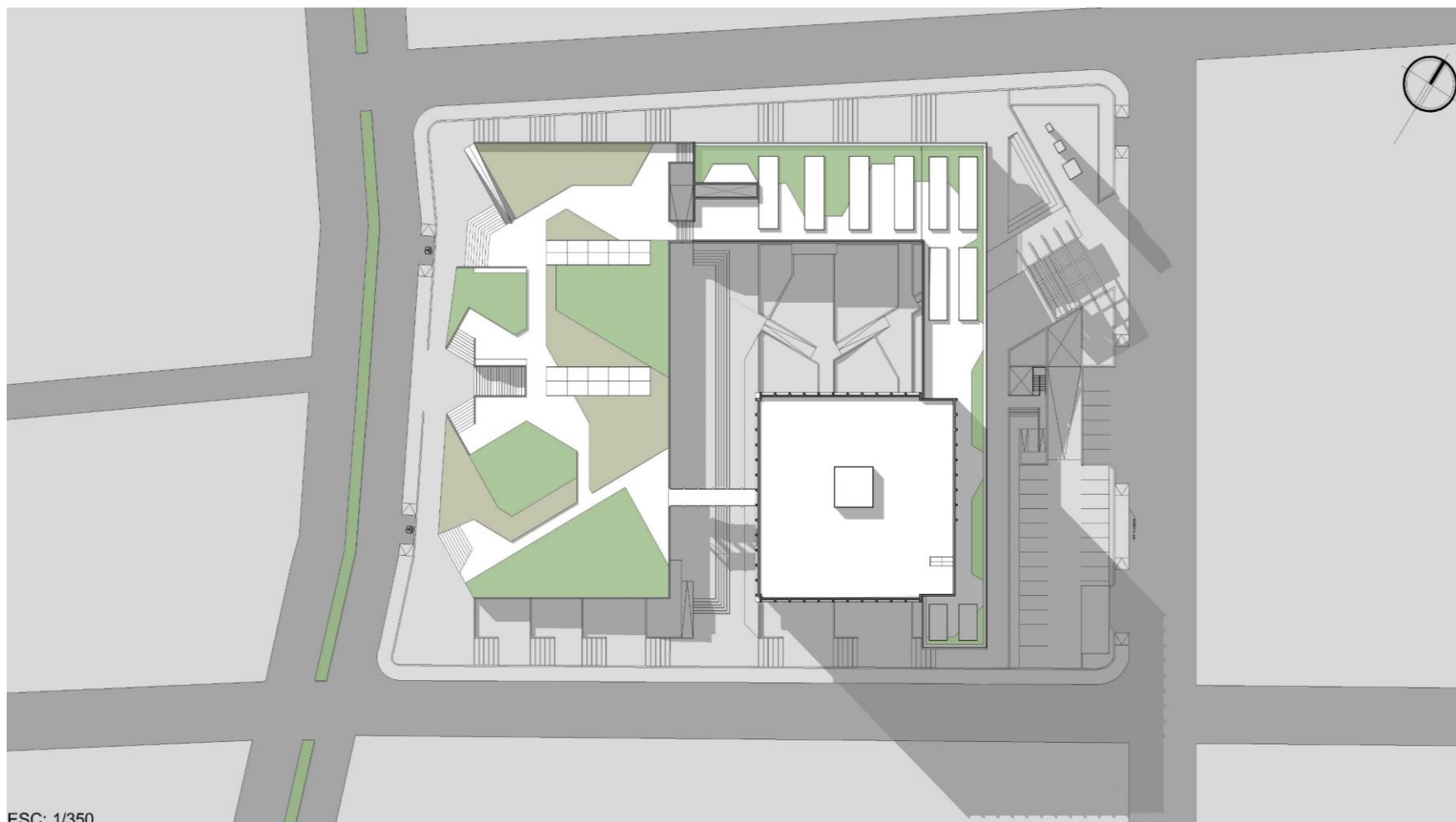
5.5.2 Plano de topografía.



Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011 (Plano de topografía se complementa con lámina: PT-1).



### 5.5.3 Plot plan (vinculación entre edificios similares para formar parte de un todo).



ESC: 1/350

Fuente: Elaboración Propia – Base: plano Catastral de Cajamarca 2011 (plano de plot plan se complementa con lámina: PP-01/ N°02)

#### 5.5.4 Planta general primer nivel muros y circulaciones.

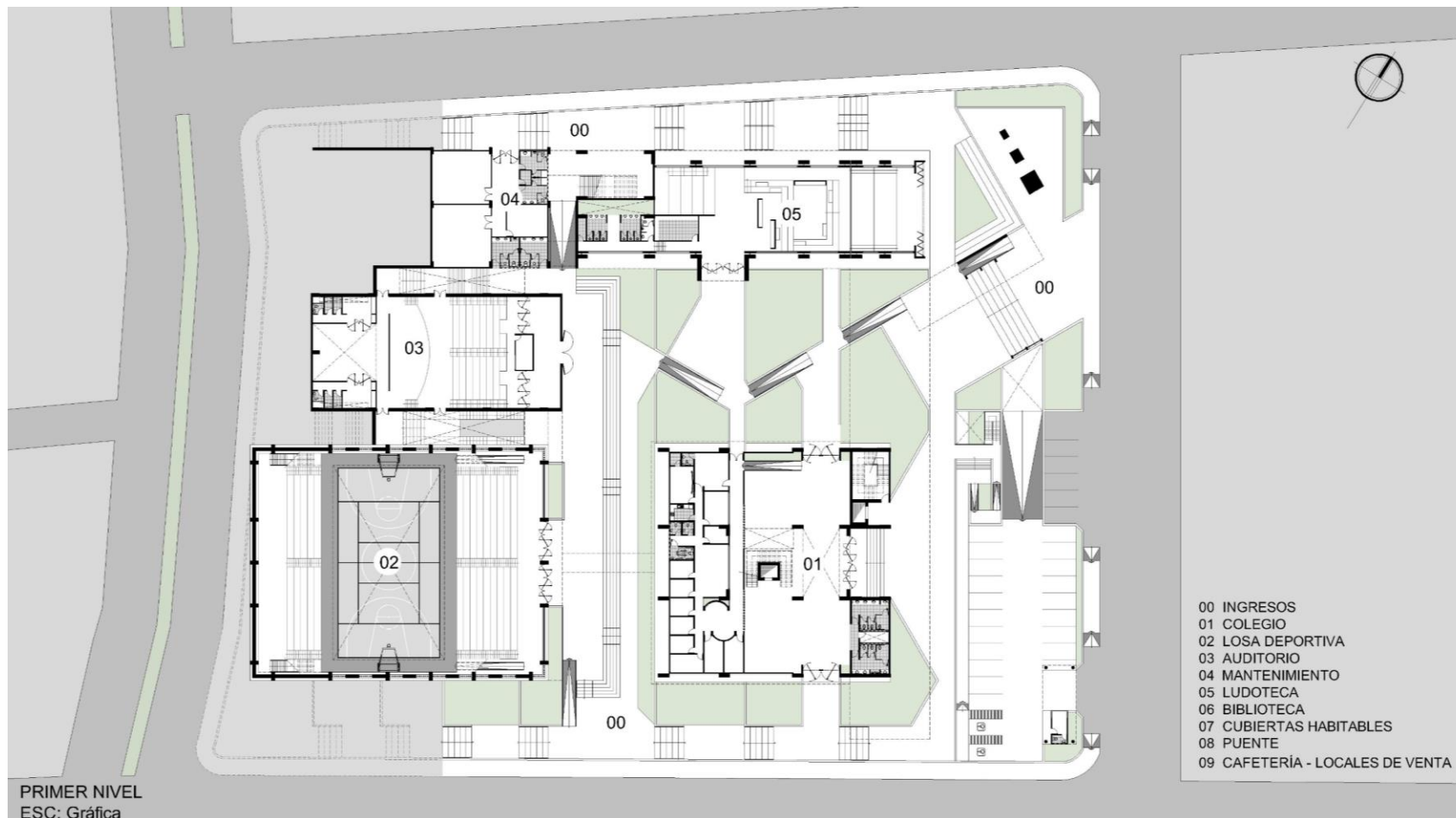


ESC: 1/350

Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011 (Planta general primer nivel muros y circulaciones complementa con lámina: PG-01 / N°03).

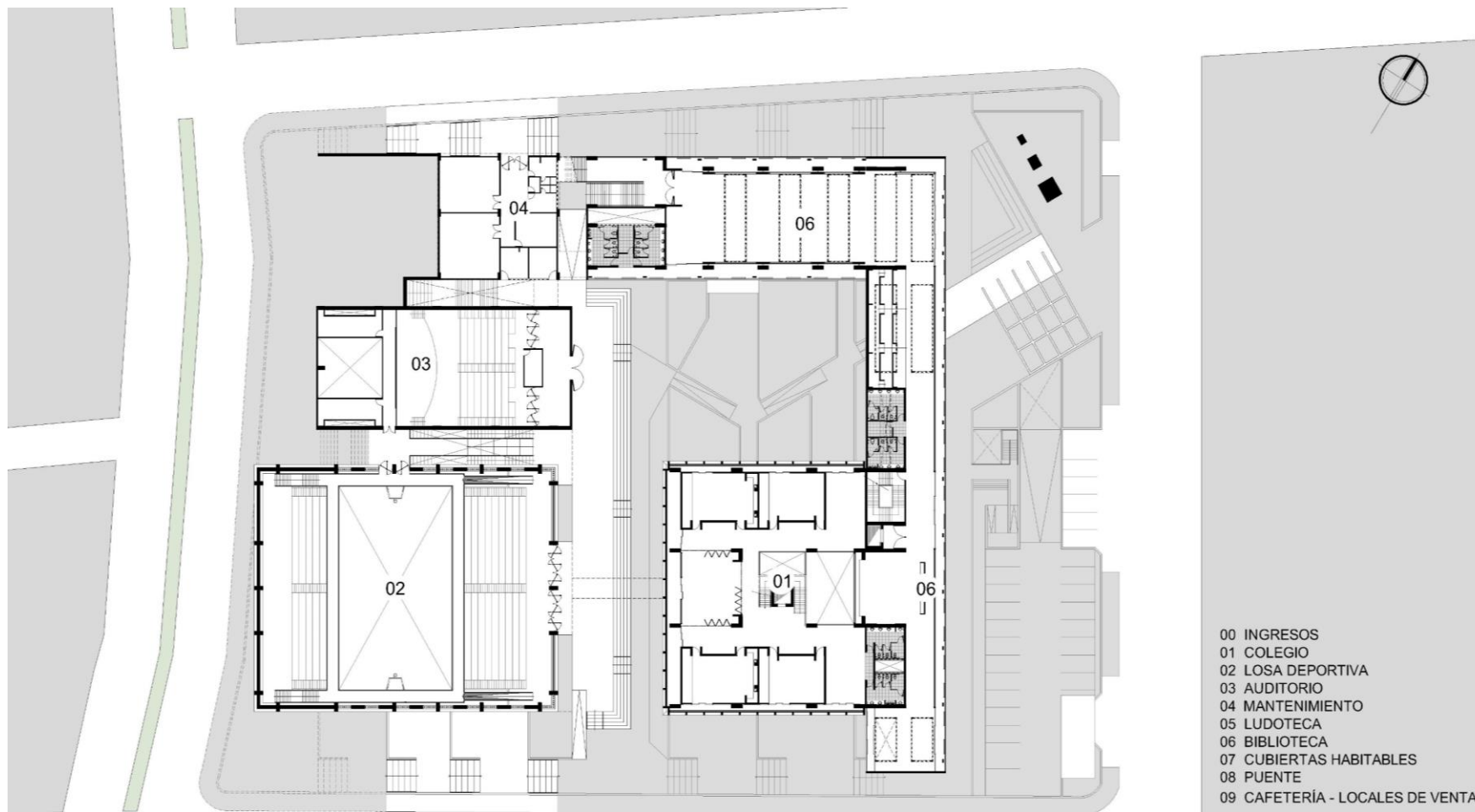
### 5.5.5 Planta generales

#### 5.5.5.1 Primer piso (conexión: no existe muros perimétricos, existen calles internas)



Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011 (Planta general primer piso se complementa con lámina: PG-01 / N°04).

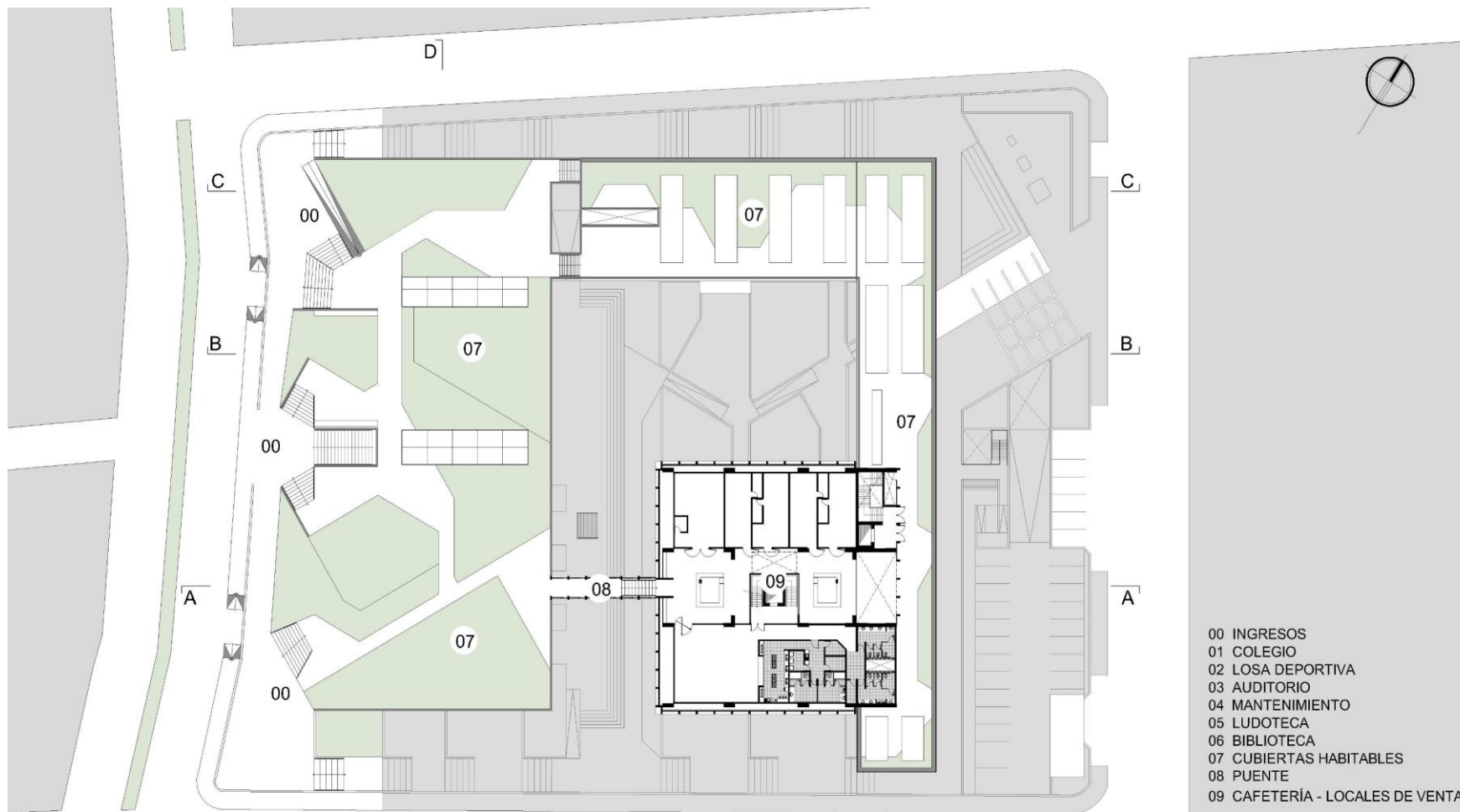
**5.5.5.2 Segundo piso.**



SEGUNDO NIVEL  
ESC: Gráfica

Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011 (Planta general segundo piso se complementa con lámina: PG-02 / N°05).

**5.5.5.3 Tercer piso (Aprovechamiento de terreno: cubiertas de uso común y plataformas)**



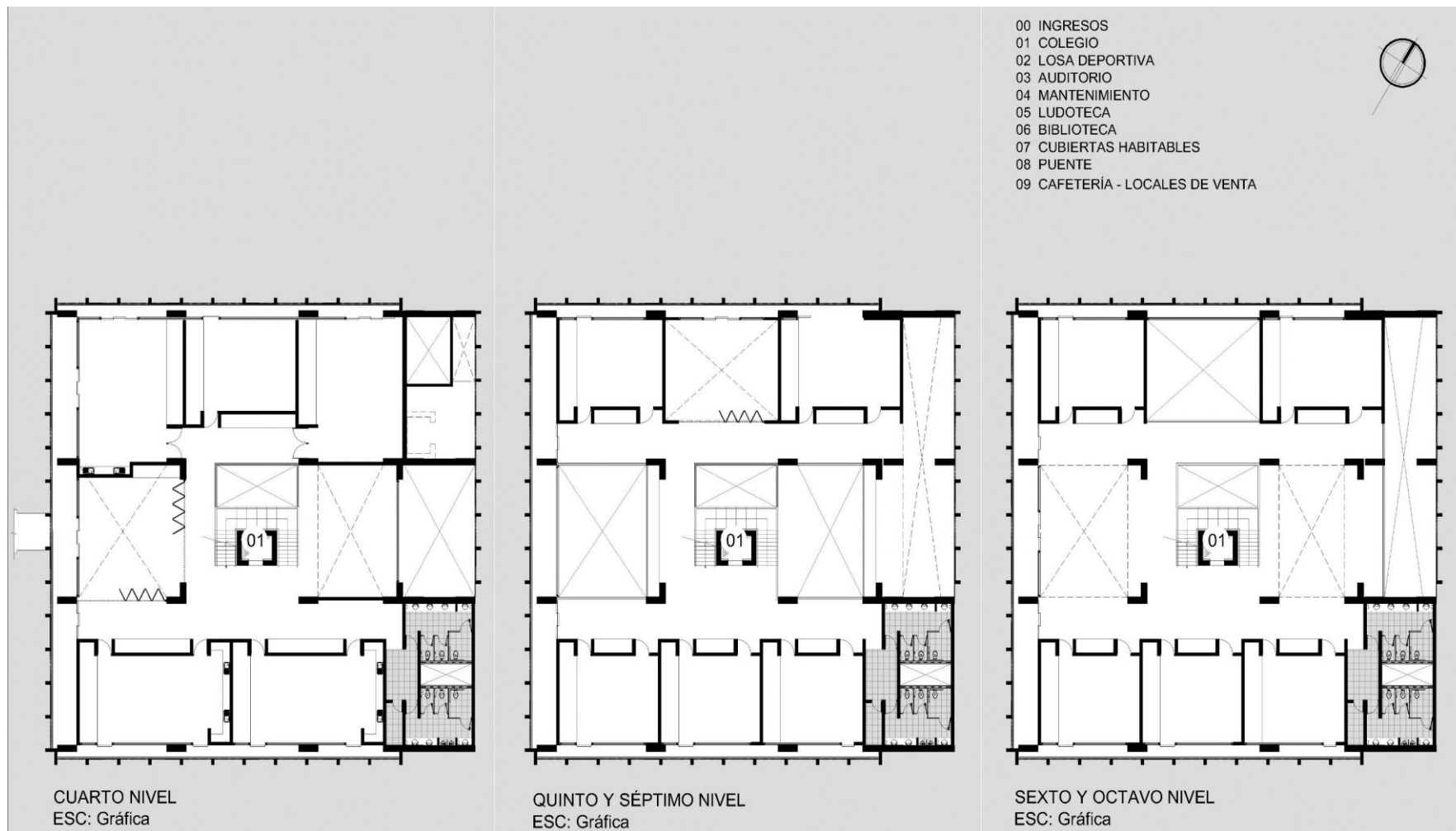
- 00 INGRESOS
- 01 COLEGIO
- 02 LOSA DEPORTIVA
- 03 AUDITORIO
- 04 MANTENIMIENTO
- 05 LUDOTECA
- 06 BIBLIOTECA
- 07 CUBIERTAS HABITABLES
- 08 PUENTE
- 09 CAFETERÍA - LOCALES DE VENTA

TERCER NIVEL  
ESC: Gráfica

Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011 (Planta general tercer piso se complementa con lámina: PG-03 / N°06).

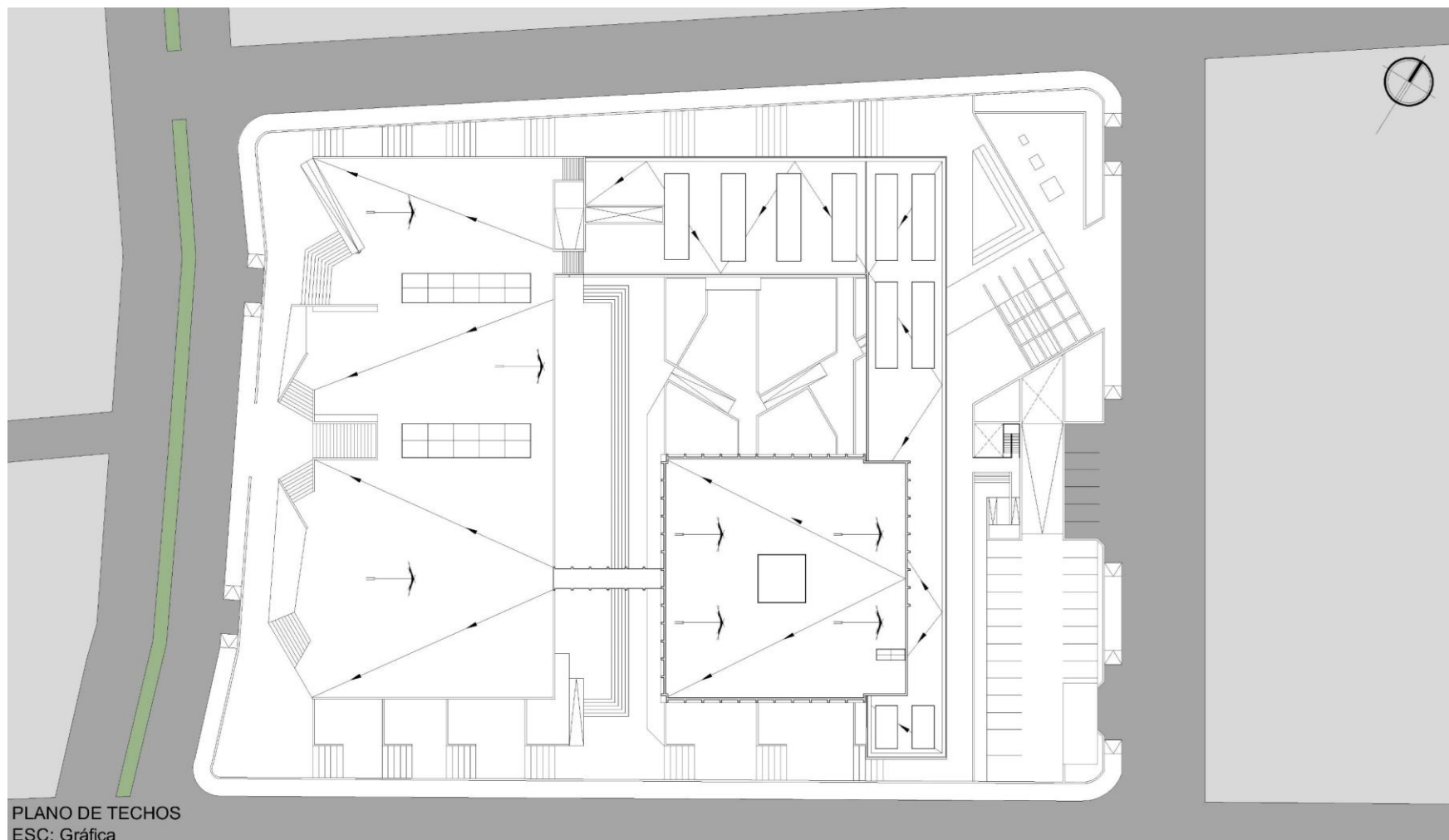


**5.5.5.4 Cuarto, quinto, sexto, séptimo y octavo piso.**



Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011 (Planta general cuarto hasta octavo piso se complementa con lámina: PG-04 / N°07).

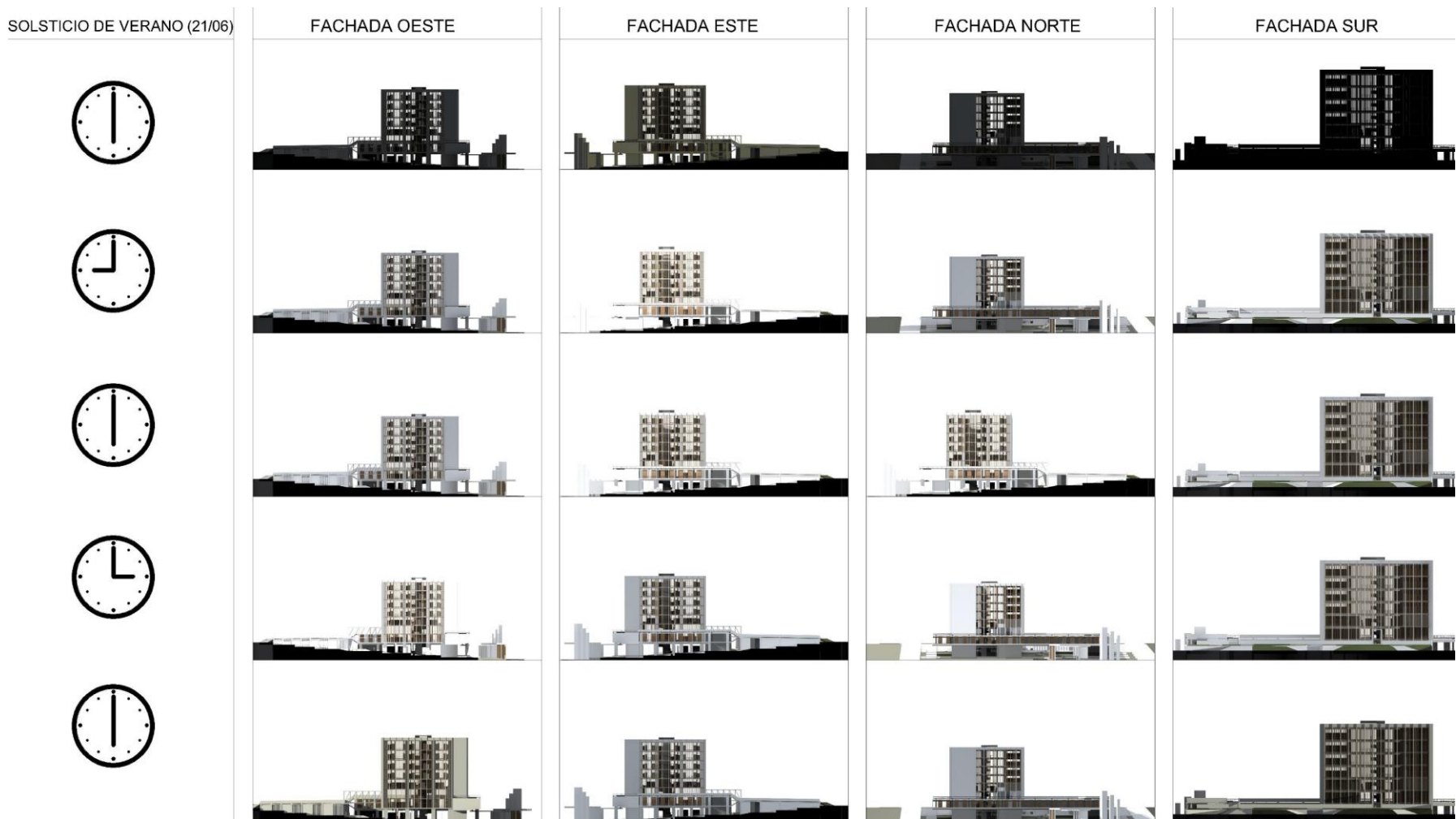
### 5.5.5.5 Plano de techos.



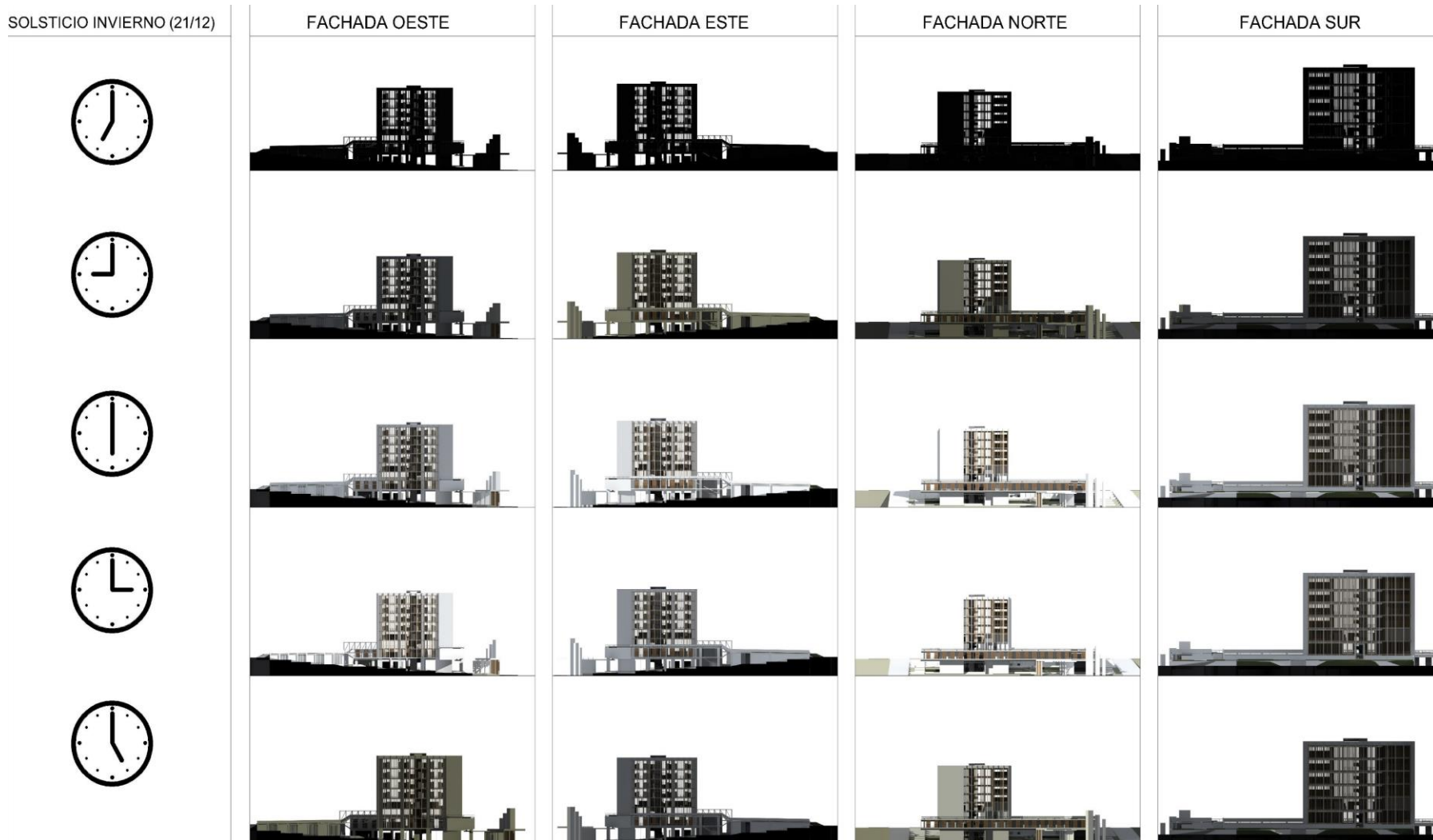
PLANO DE TECHOS  
ESC: Gráfica

Fuente: Elaboración Propia - Base: plano Catastral de Cajamarca 2011 (Plano de techos se complementa con lámina: PT-01 / N°08).

**5.5.6 Planos con estudio de fachadas.**



Fuente: Elaboración Propia (Propuesta de proyecto arquitectónico).



Fuente: Elaboración Propia (Propuesta de proyecto arquitectónico).

**5.5.7 Planos de cortes generales.**



Fuente: Elaboración Propia (Plano de cortes generales se complementa con lámina: CC / N° 09).



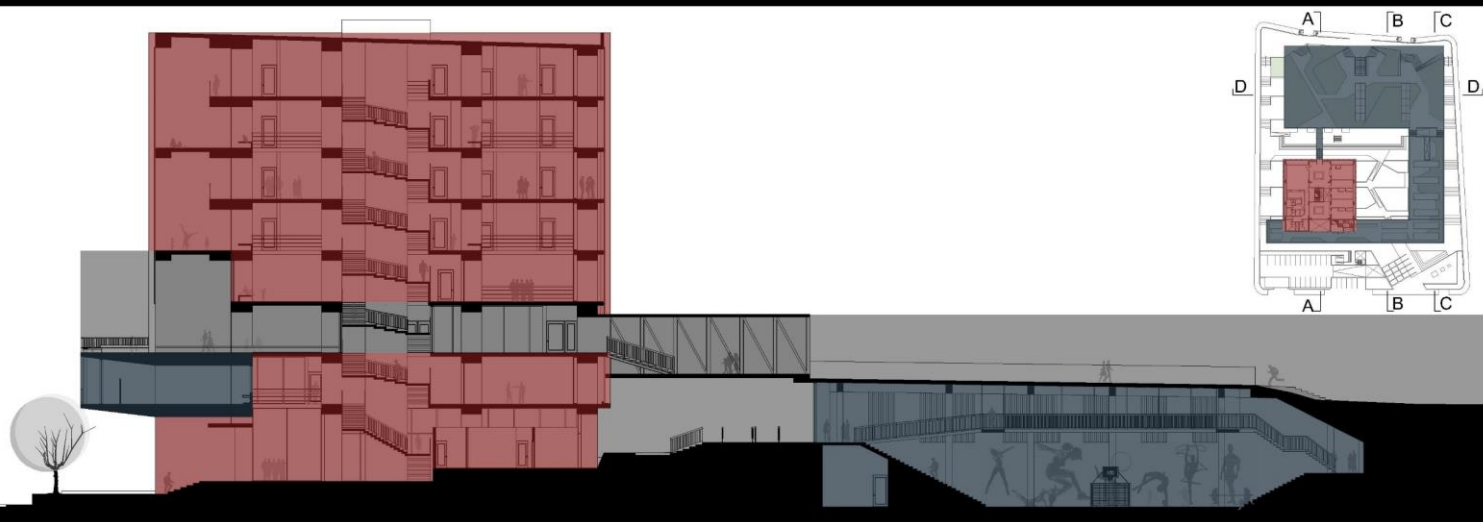
- a. **Zona pública:** que es aperturado para la gente durante todo el día.
- b. **Zona común:** que sirven para la escuela y pueden abrirse para el uso de la comunidad.
- c. **Zona privada:** que permanece cerrada durante el horario escolar y se abre los fines de semana.

CORTE A-A  
ESC: Gráfica

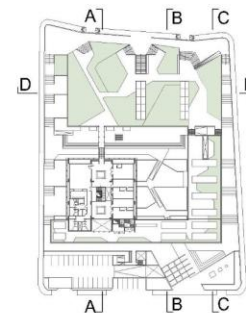


- Zona pública
- Zona común
- Zona privada

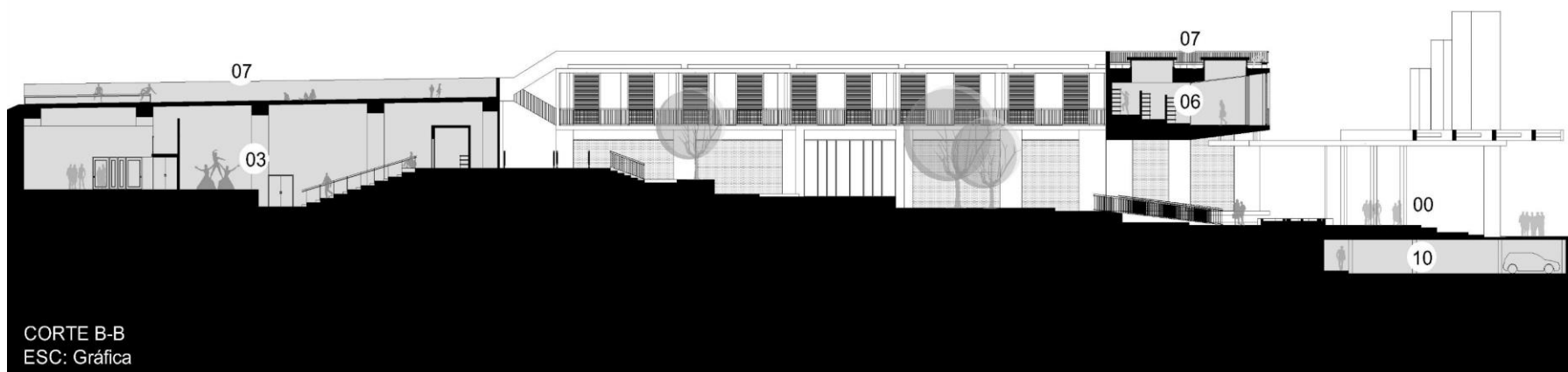
CORTE A-A  
ESC: Gráfica



Fuente: Elaboración Propia (Plano de cortes generales se complementa con lámina: CC / N° 09).

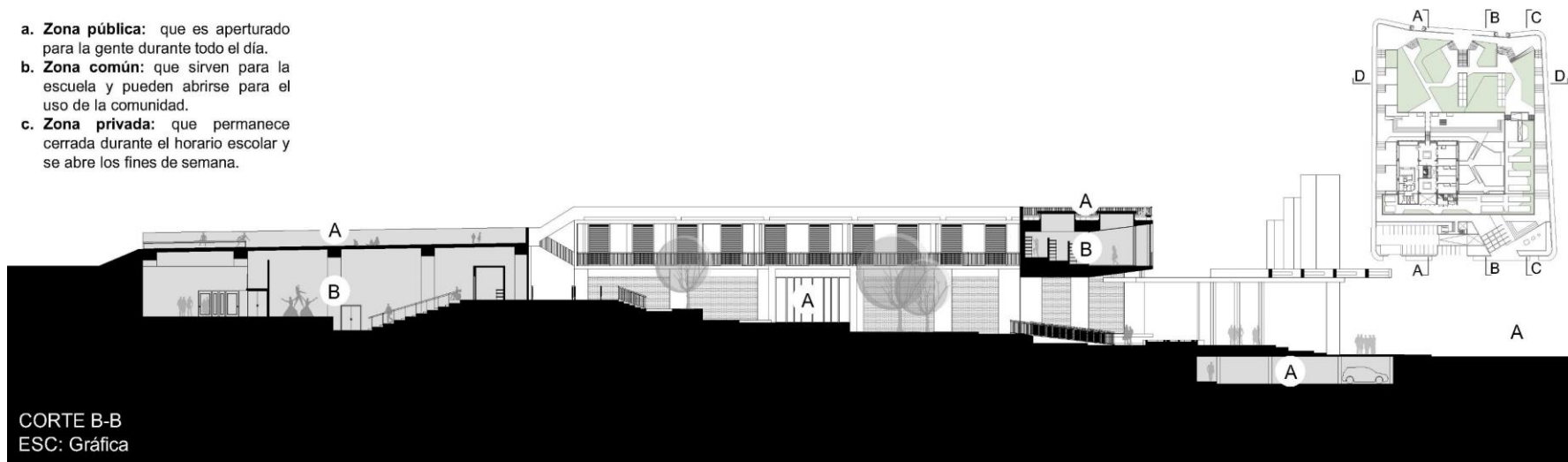


- 00 INGRESO
- 01 COLEGIO
- 02 LOSA DEPORTIVA
- 03 AUDITORIO
- 04 MANTENIMIENTO
- 05 LUDOTECA
- 06 BIBLIOTECA
- 07 CUBIERTAS HABITABLES
- 08 PUENTE
- 09 CAFETERÍA - LOCALES DE VENTA
- 10 ESTACIONAMIENTO

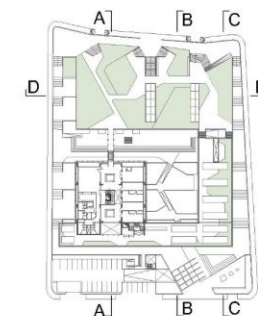


Fuente: Elaboración Propia (Plano de cortes generales se complementa con lámina: CC / N° 09).

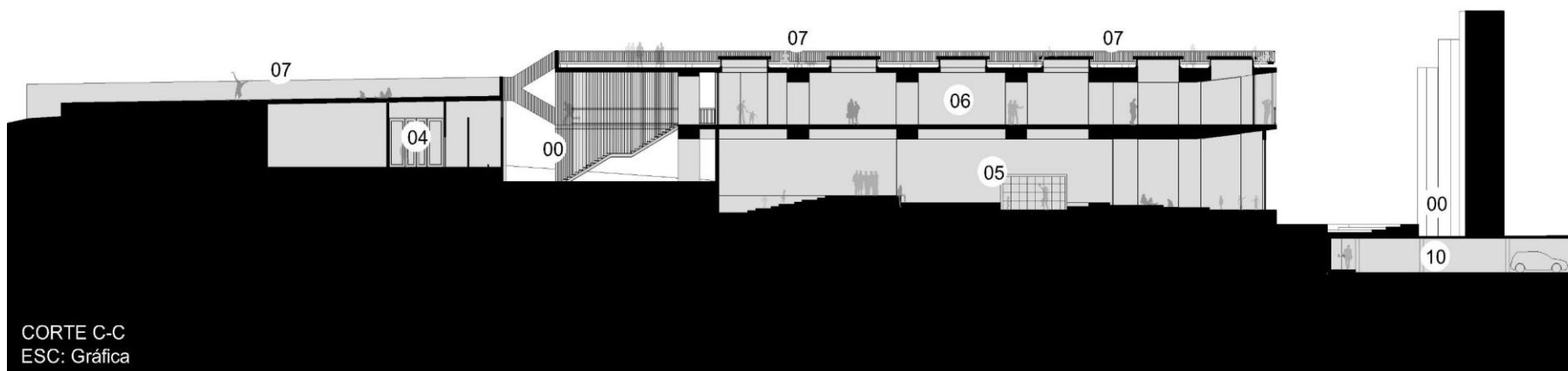
- a. **Zona pública:** que es aperturado para la gente durante todo el día.
- b. **Zona común:** que sirven para la escuela y pueden abrirse para el uso de la comunidad.
- c. **Zona privada:** que permanece cerrada durante el horario escolar y se abre los fines de semana.



Fuente: Elaboración Propia (Plano de cortes generales se complementa con lámina: CC / N° 09).

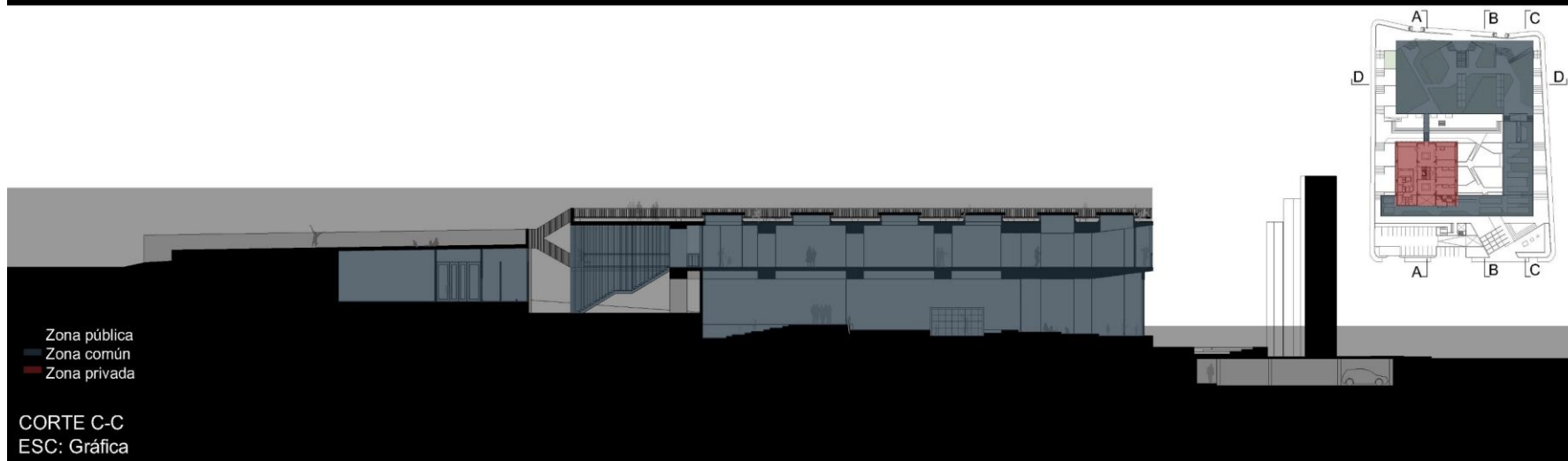
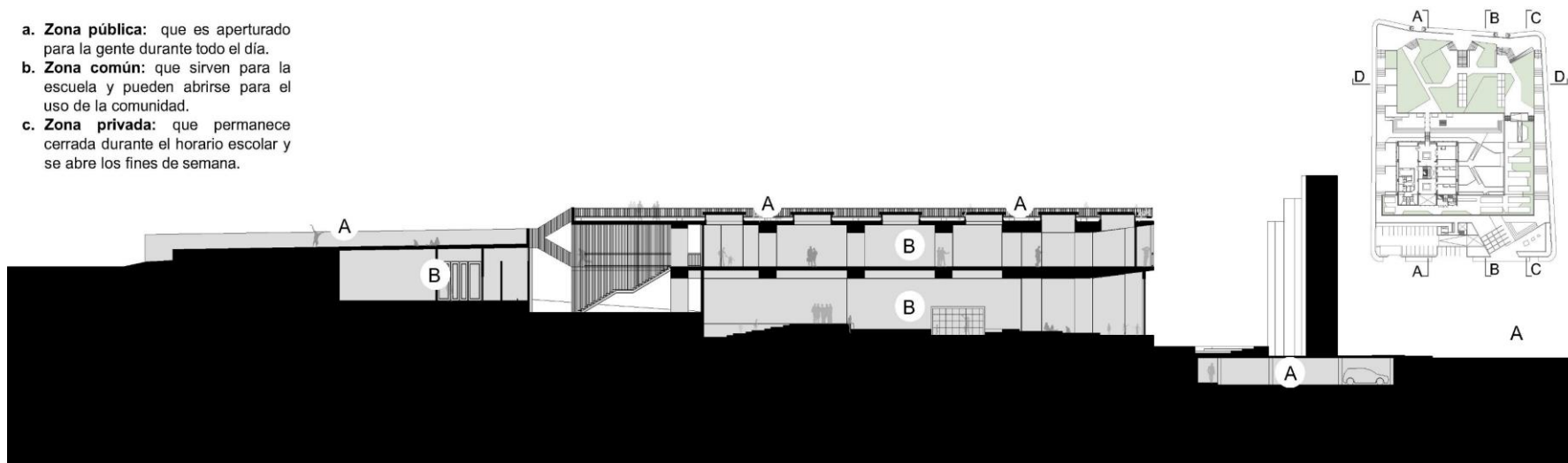


- 00 INGRESO
- 01 COLEGIO
- 02 LOSA DEPORTIVA
- 03 AUDITORIO
- 04 MANTENIMIENTO
- 05 LUDOTECA
- 06 BIBLIOTECA
- 07 CUBIERTAS HABITABLES
- 08 PUENTE
- 09 CAFETERÍA - LOCALES DE VENTA
- 10 ESTACIONAMIENTO



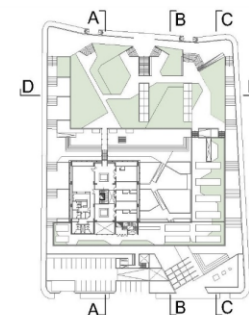
Fuente: Elaboración Propia (Plano de cortes generales se complementa con lámina: CC / N° 09).

- a. **Zona pública:** que es aperturado para la gente durante todo el día.
- b. **Zona común:** que sirven para la escuela y pueden abrirse para el uso de la comunidad.
- c. **Zona privada:** que permanece cerrada durante el horario escolar y se abre los fines de semana.



Fuente: Elaboración Propia (Plano de cortes generales se complementa con lámina: CC / N° 09).





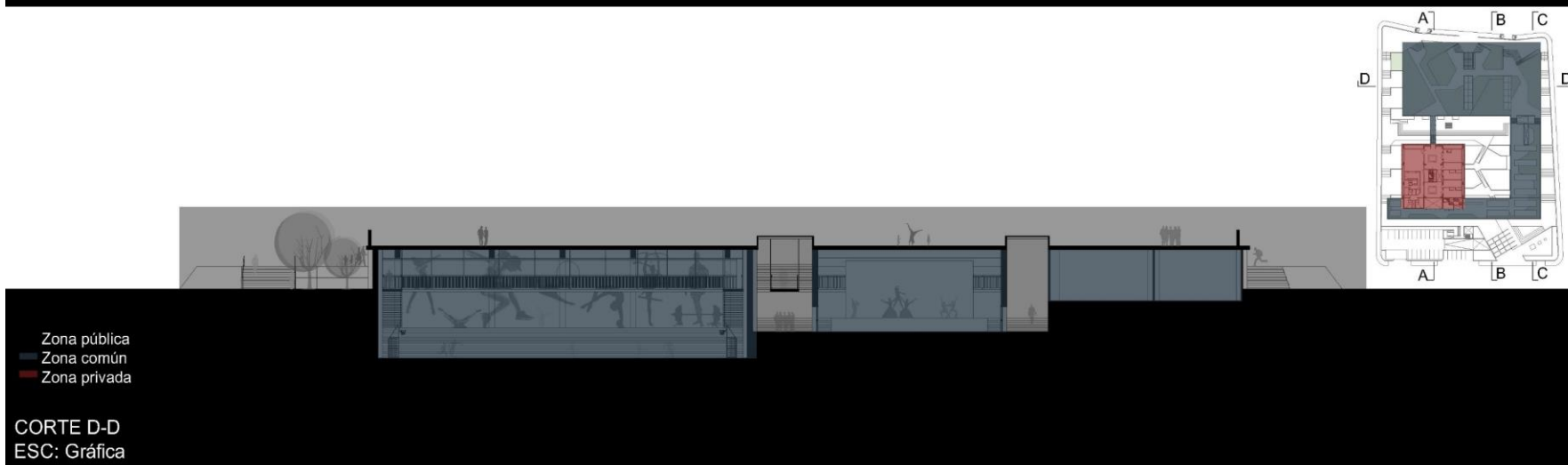
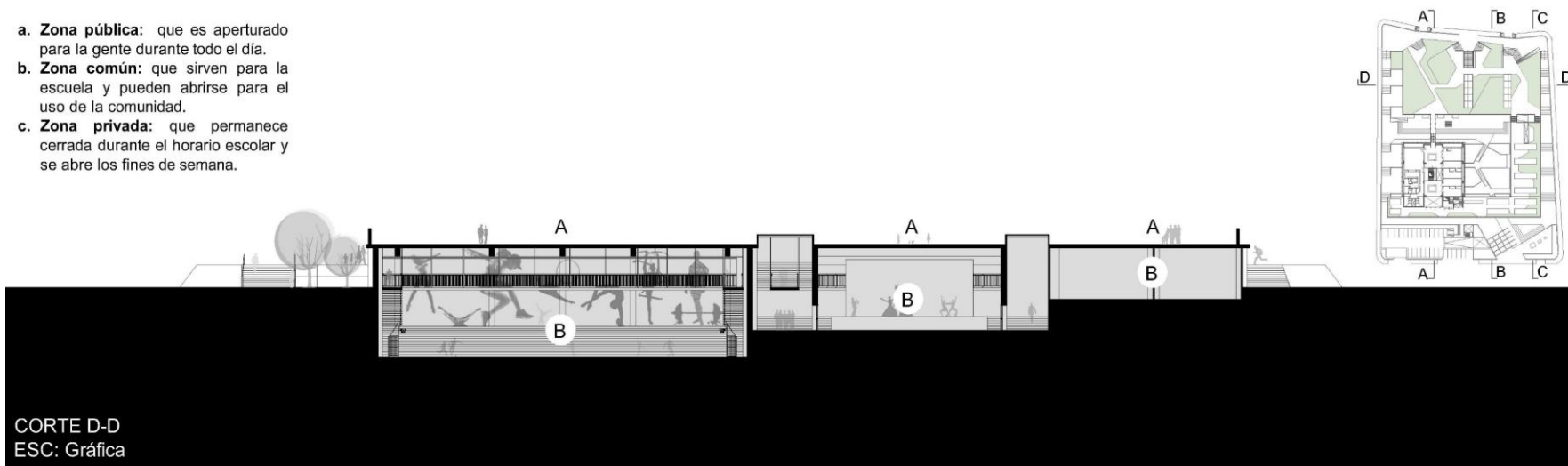
- 00 INGRESO
- 01 COLEGIO
- 02 LOSA DEPORTIVA
- 03 AUDITORIO
- 04 MANTENIMIENTO
- 05 LUDOTECA
- 06 BIBLIOTECA
- 07 CUBIERTAS HABITABLES
- 08 PUENTE
- 09 CAFETERÍA - LOCALES DE VENTA
- 10 ESTACIONAMIENTO



CORTE D-D  
ESC: Gráfica

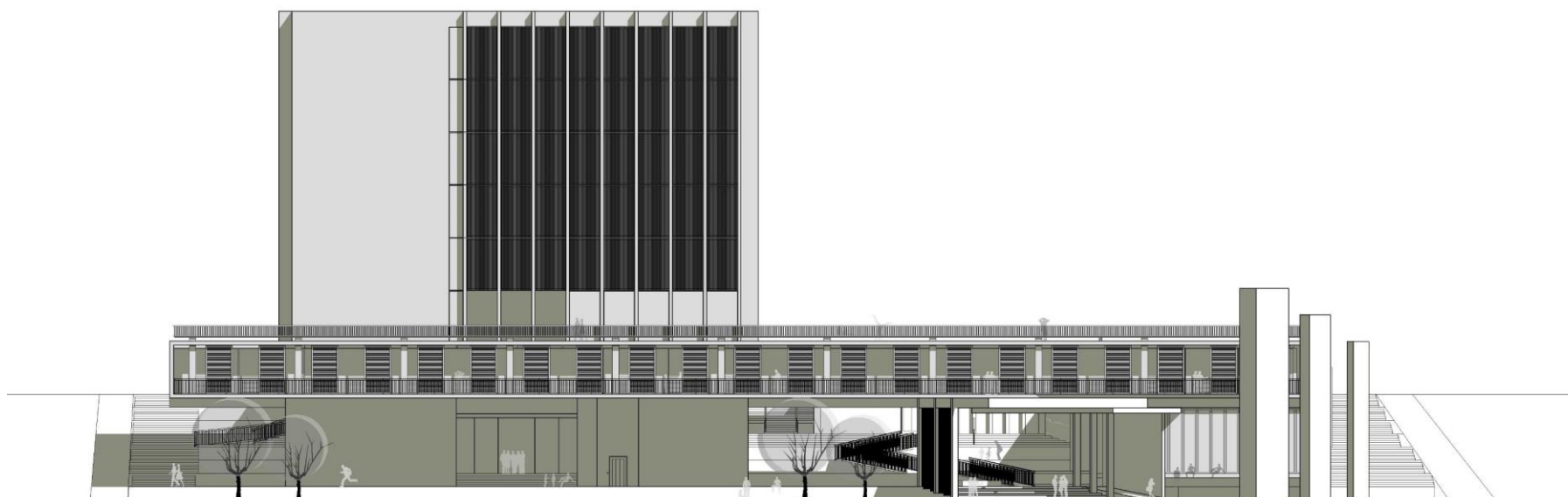
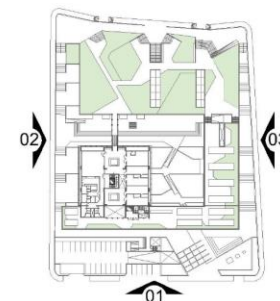
Fuente: Elaboración Propia (Plano de cortes generales se complementa con lámina: CC / N° 09).

- a. **Zona pública:** que es aperturado para la gente durante todo el día.
- b. **Zona común:** que sirven para la escuela y pueden abrirse para el uso de la comunidad.
- c. **Zona privada:** que permanece cerrada durante el horario escolar y se abre los fines de semana.



Fuente: Elaboración Propia (Plano de cortes generales se complementa con lámina: CC / N° 09).

### 5.5.8 Planos de elevaciones generales.



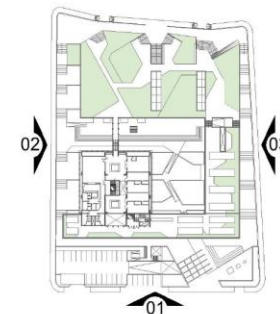
ELEVACIÓN 01  
ESC: Gráfica

Fuente: Elaboración Propia (Plano de elevaciones generales se complementa con lámina: E-1-2-3 / N° 10).



ELEVACIÓN 01  
ESC: Gráfica

Fuente: Elaboración Propia (Plano de elevaciones generales se complementa con lámina: E-1-2-3 / N° 10).

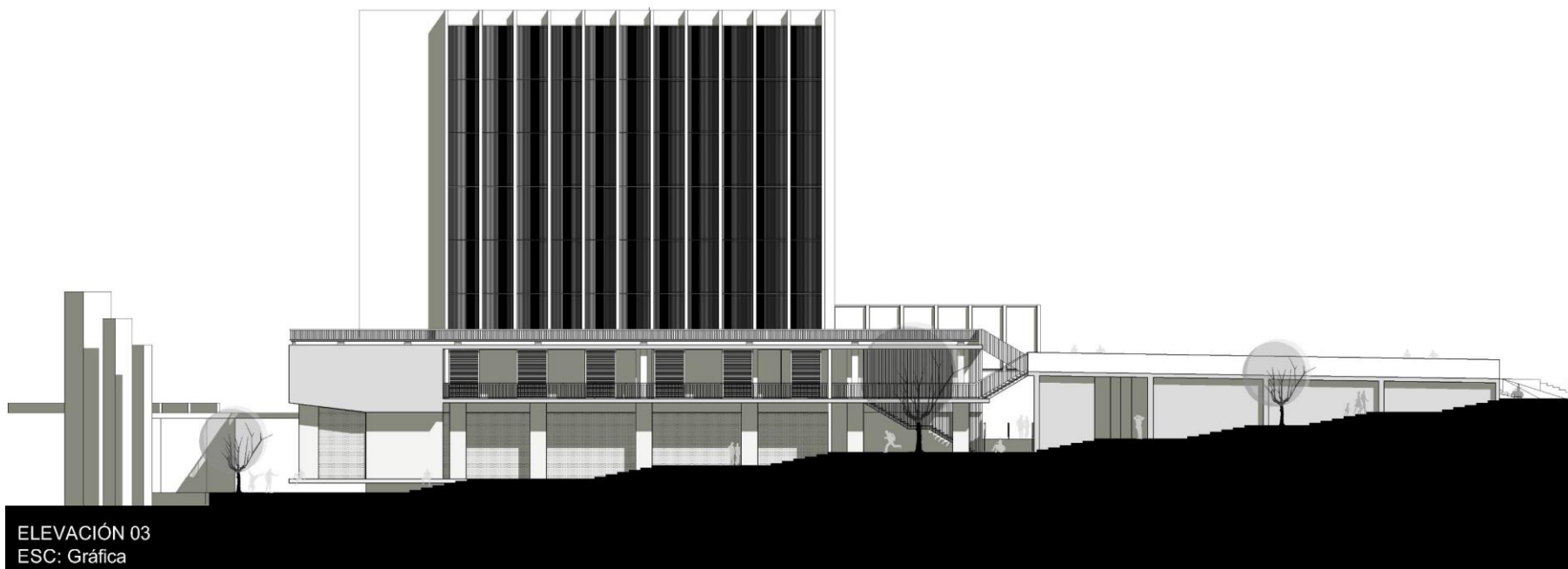
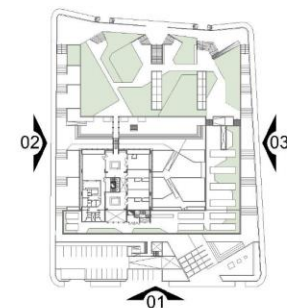


Fuente: Elaboración Propia (Plano de elevaciones generales se complementa con lámina: E-1-2-3 / N° 10).

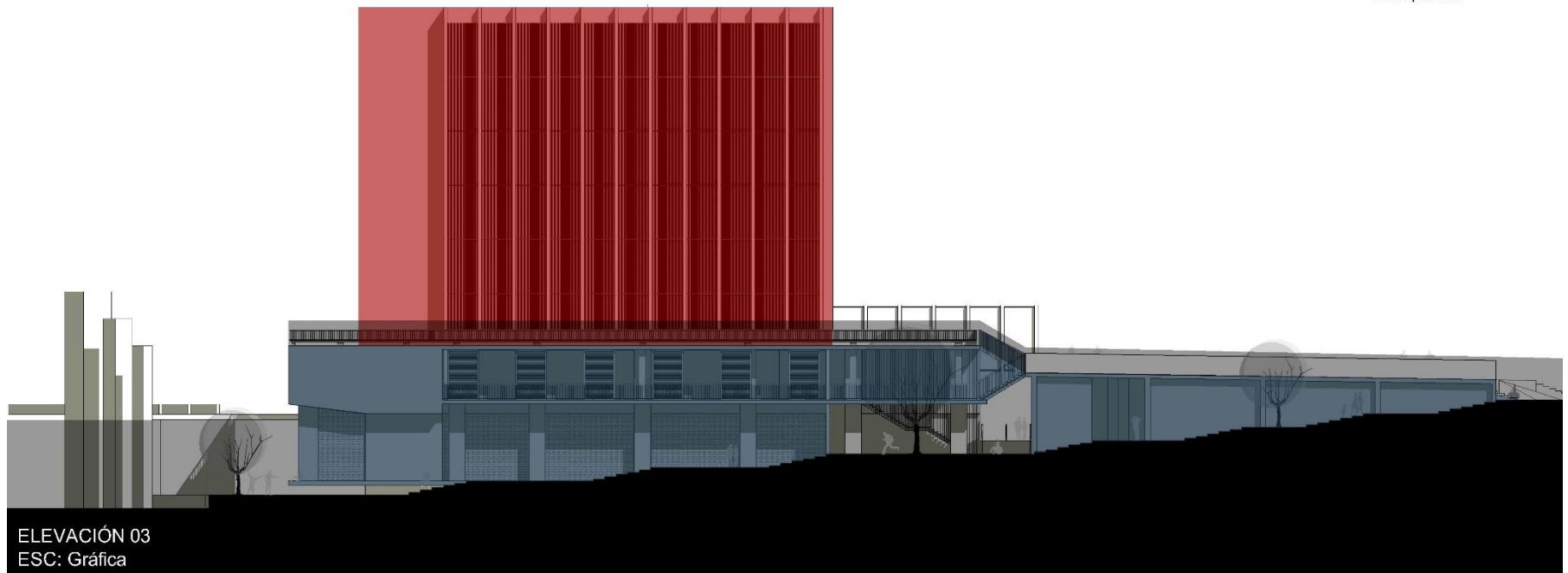
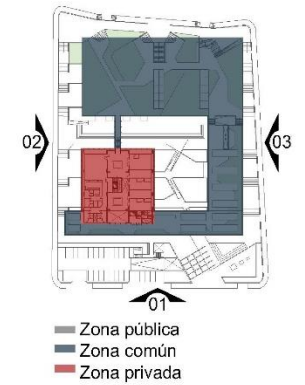


Fuente: Elaboración Propia (Plano de elevaciones generales se complementa con lámina: E-1-2-3 / N° 10).





Fuente: Elaboración Propia (Plano de elevaciones generales se complementa con lámina: E-1-2-3 / N° 10).



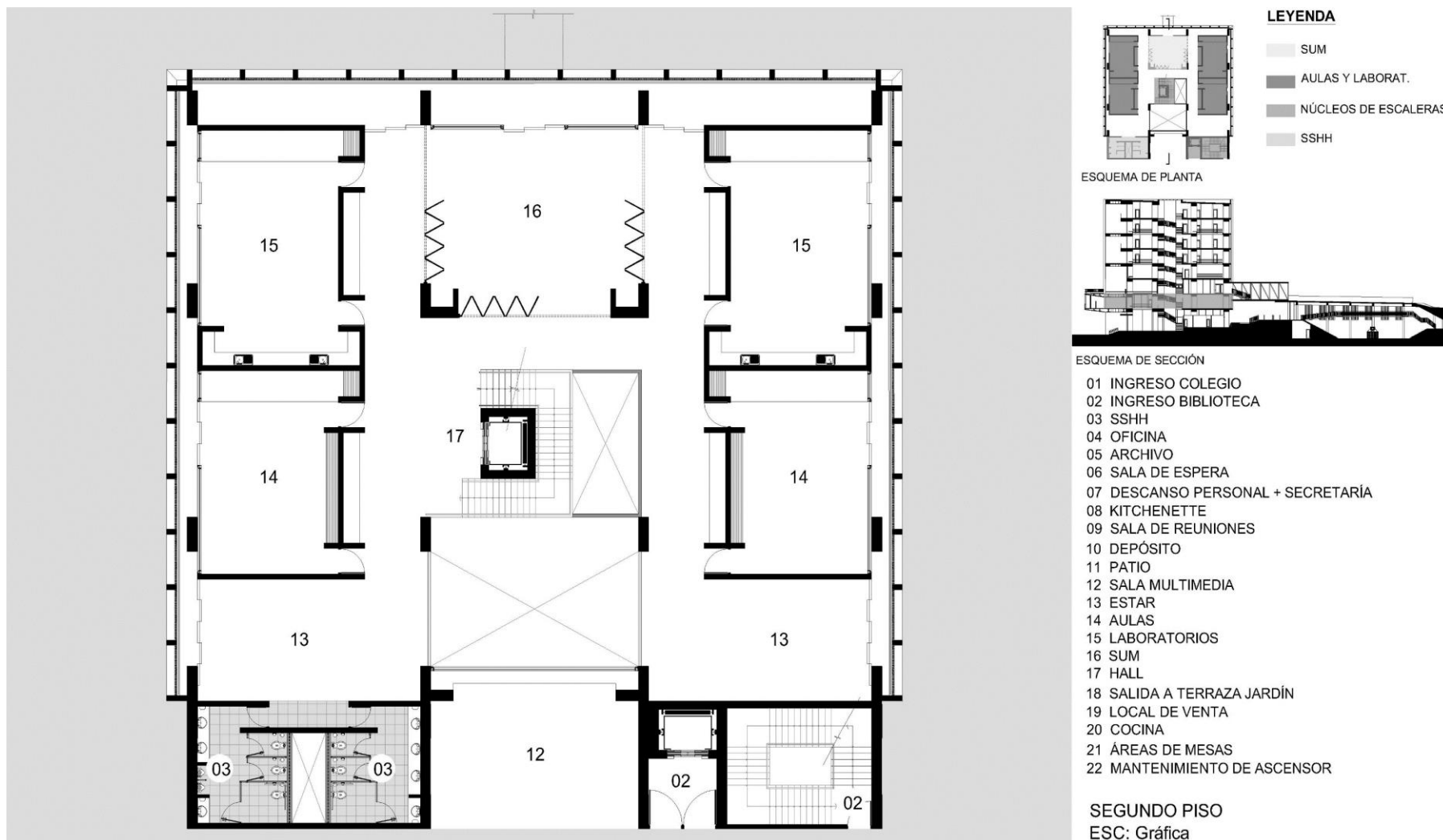
ELEVACIÓN 03  
ESC: Gráfica

Fuente: Elaboración Propia (Plano de elevaciones generales se complementa con lámina: E-1-2-3 / N° 10).

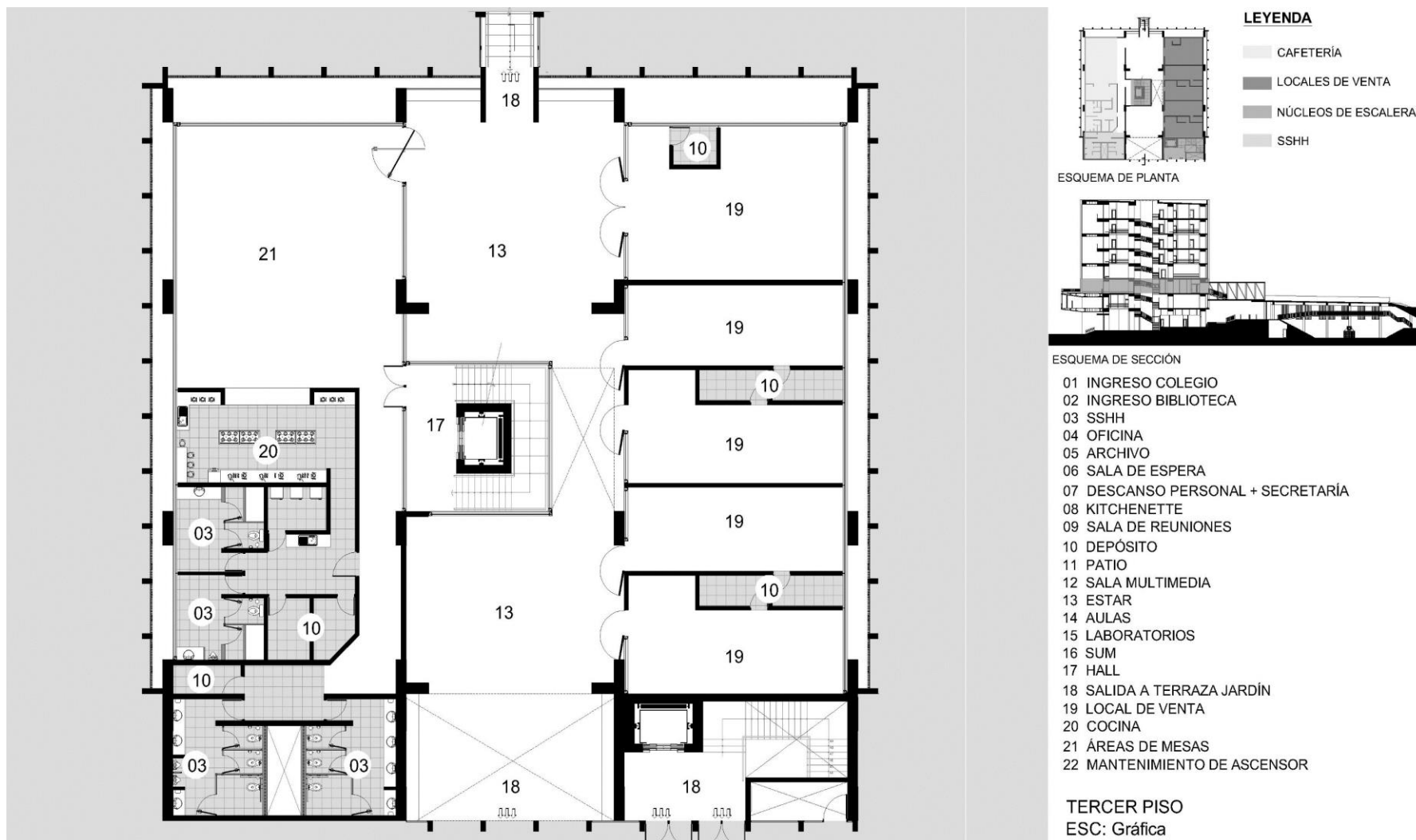
### 5.5.9 Planos de sector.



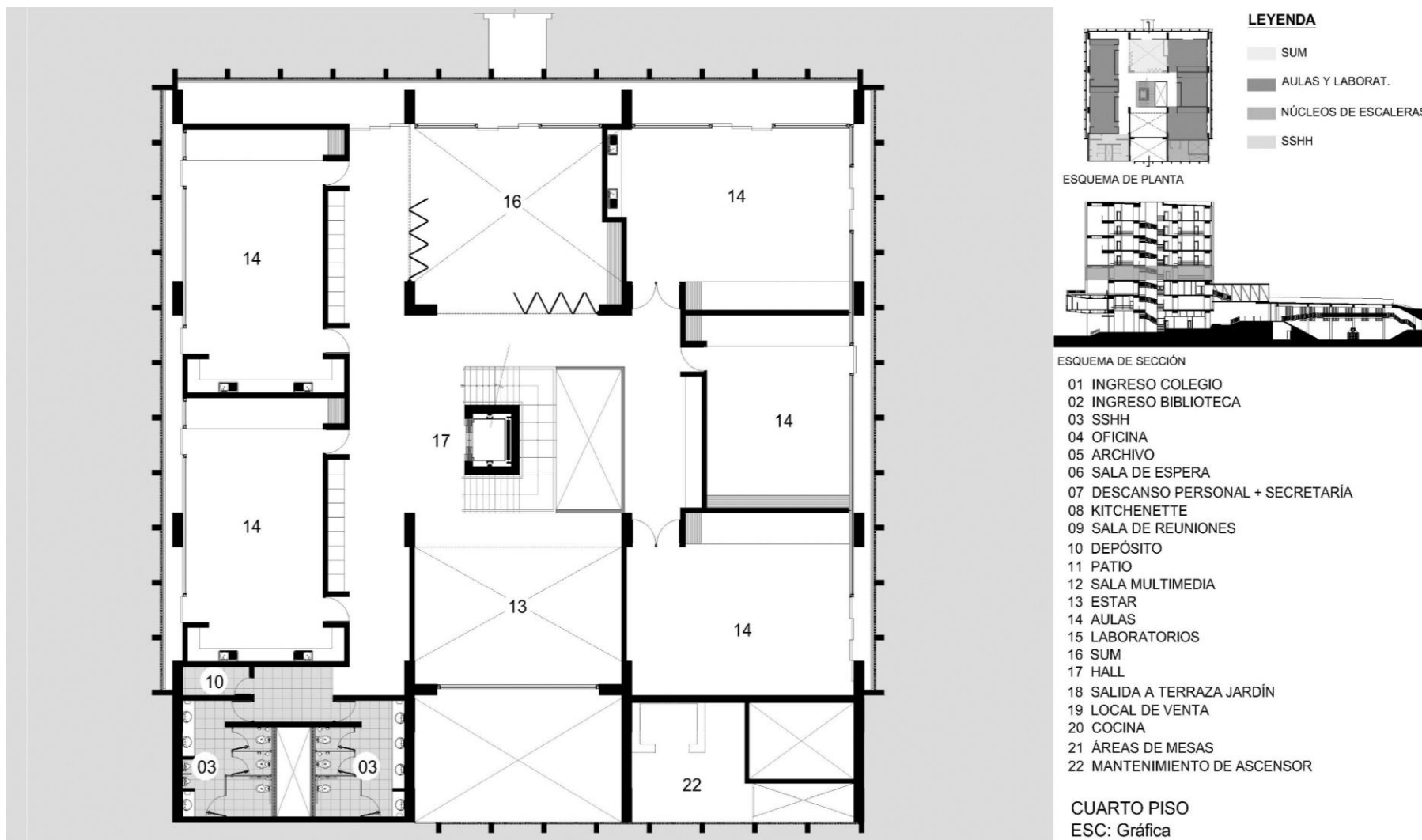
Fuente: Elaboración Propia (Plano primer piso se complementa con lámina: A-01-P1 / N° 11).



Fuente: Elaboración Propia (Plano segundo piso se complementa con lámina: A-01-P2 / N° 12).

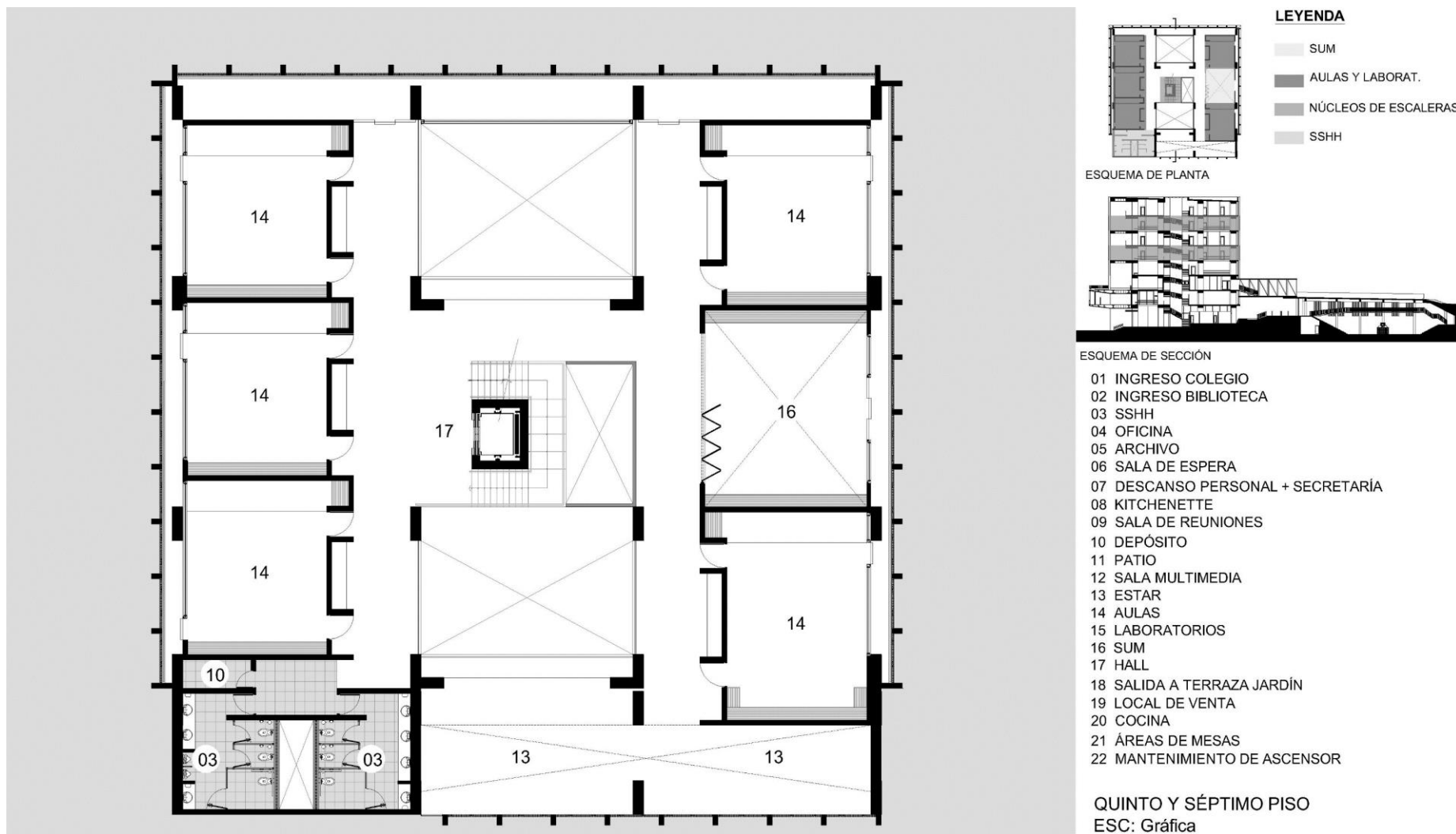


Fuente: Elaboración Propia (Plano tercer piso se complementa con lámina: A-01-P3 / N° 13).

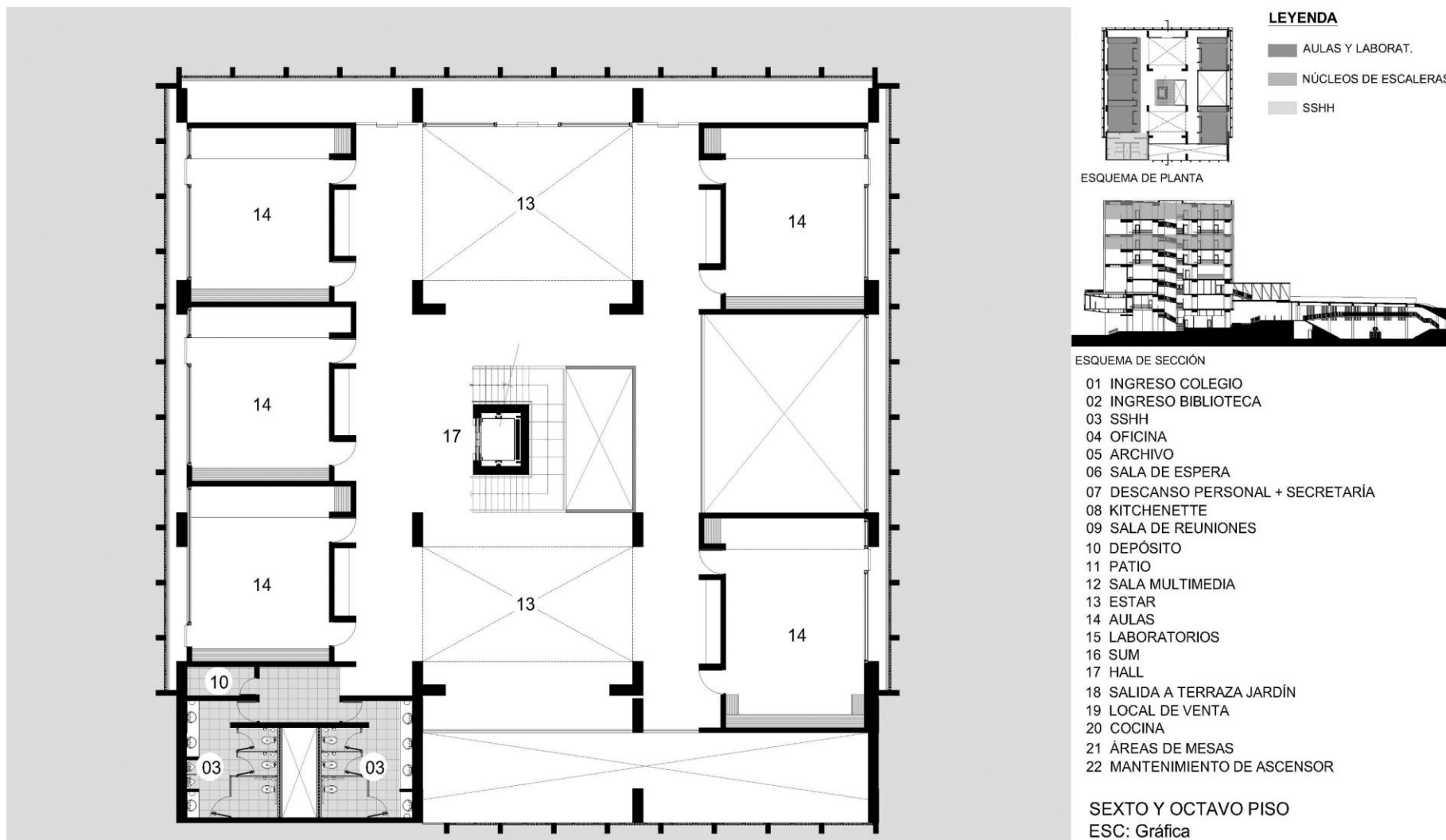


Fuente: Elaboración Propia (Plano cuarto piso se complementa con lámina: A-01-P4 / N° 14).

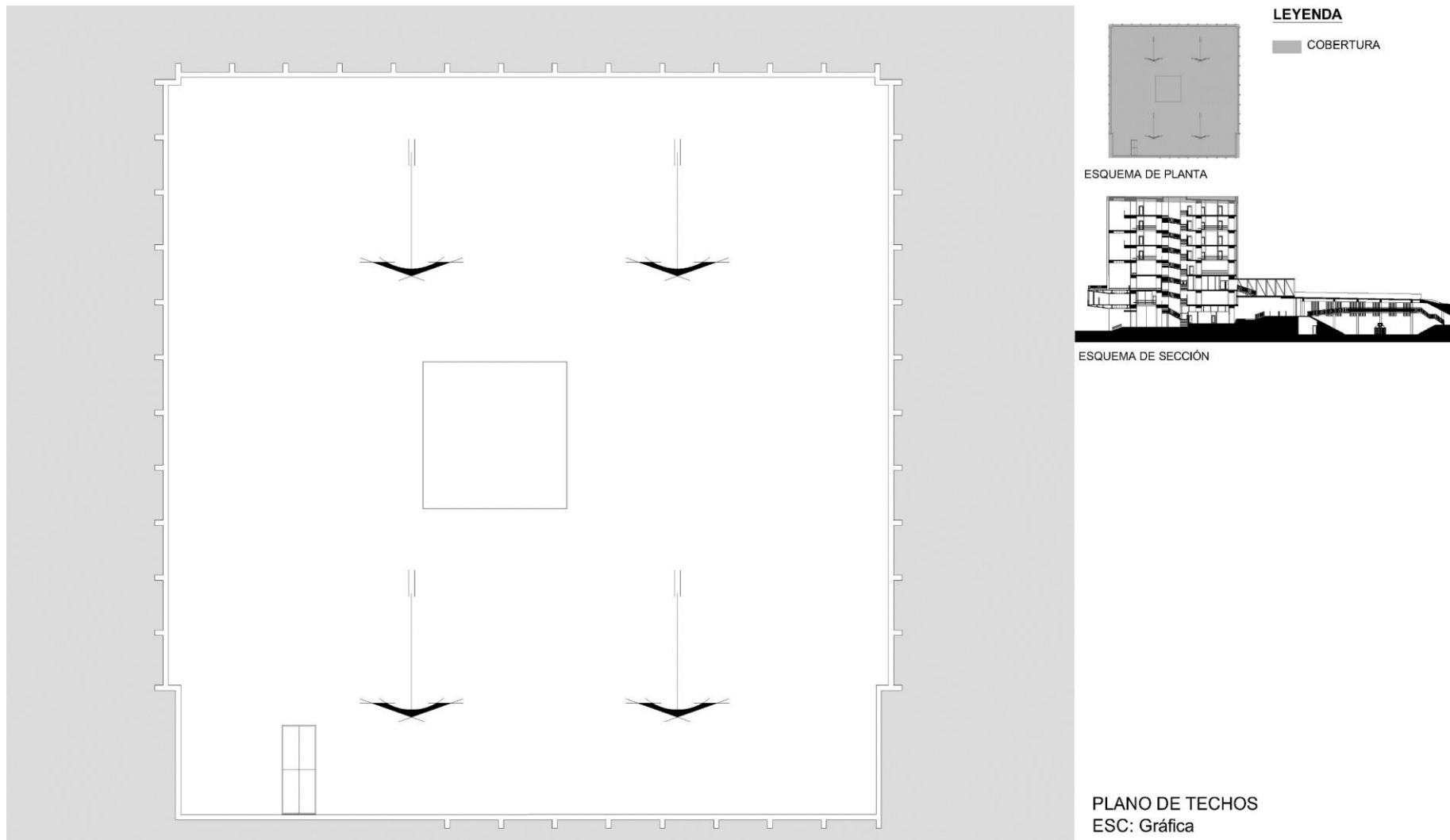




Fuente: Elaboración Propia (Plano quinto y séptimo piso se complementa con lámina: A-01-P5 / N° 15).



Fuente: Elaboración Propia (Plano sexto y octavo piso se complementa con lámina: A-01-P6 / N° 16).



Fuente: Elaboración Propia (Plano de techos se complementa con lámina: A-01-PT / N° 17).



Fuente: Elaboración Propia (Plano de cortes se complementa con lámina: A-01-CAA / N° 18).



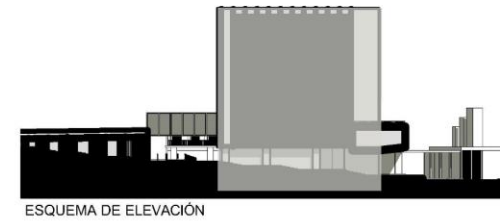
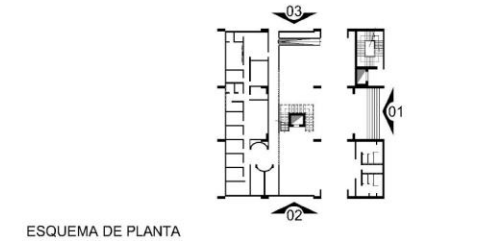
Fuente: Elaboración Propia (Plano de cortes se complementa con lámina: A-01-CBB / N° 19).



ELEVACIÓN 01  
ESC: Gráfica

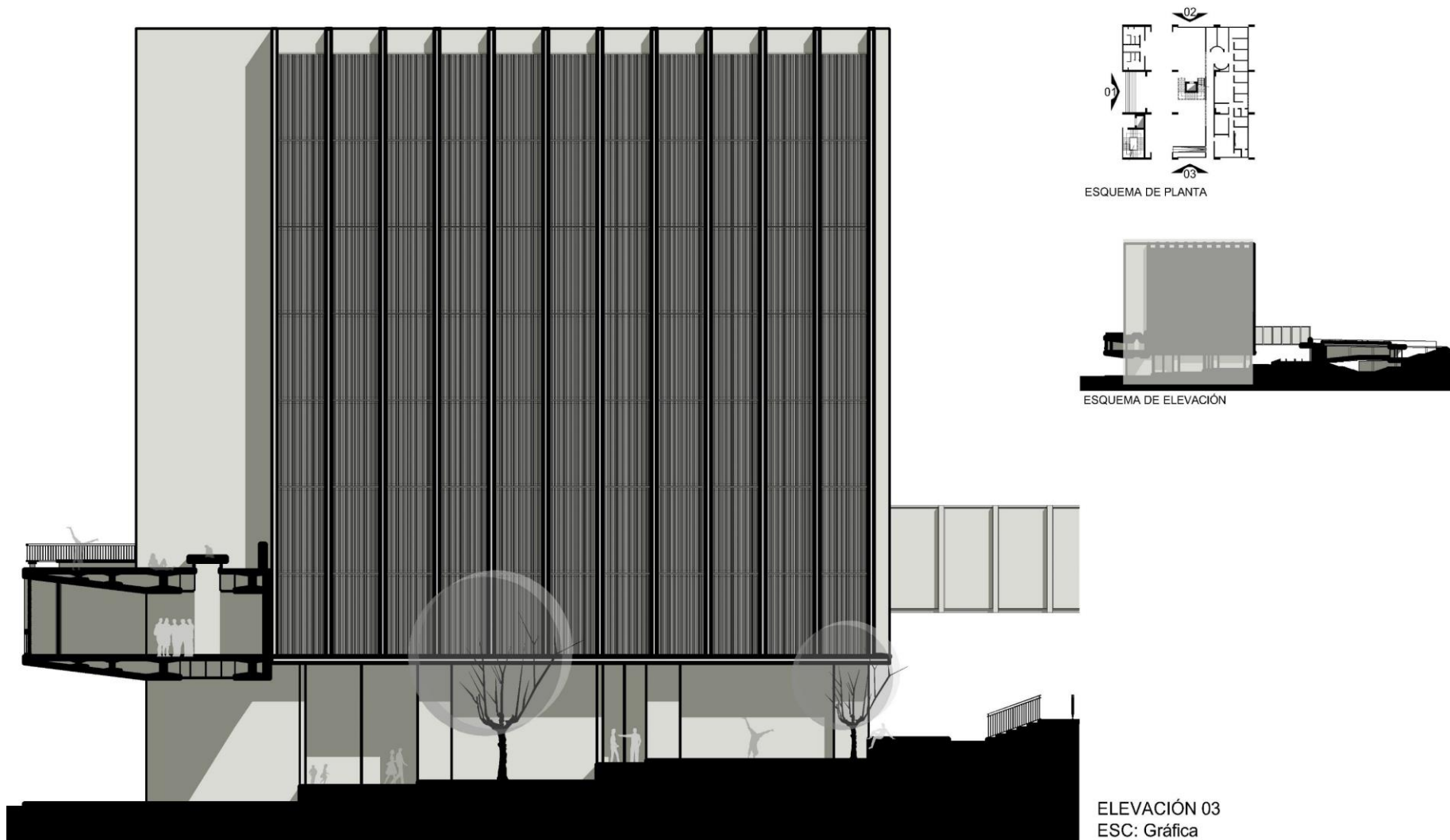
Fuente: Elaboración Propia (Plano de elevaciones se complementa con lámina: A-01-EP / N° 20).





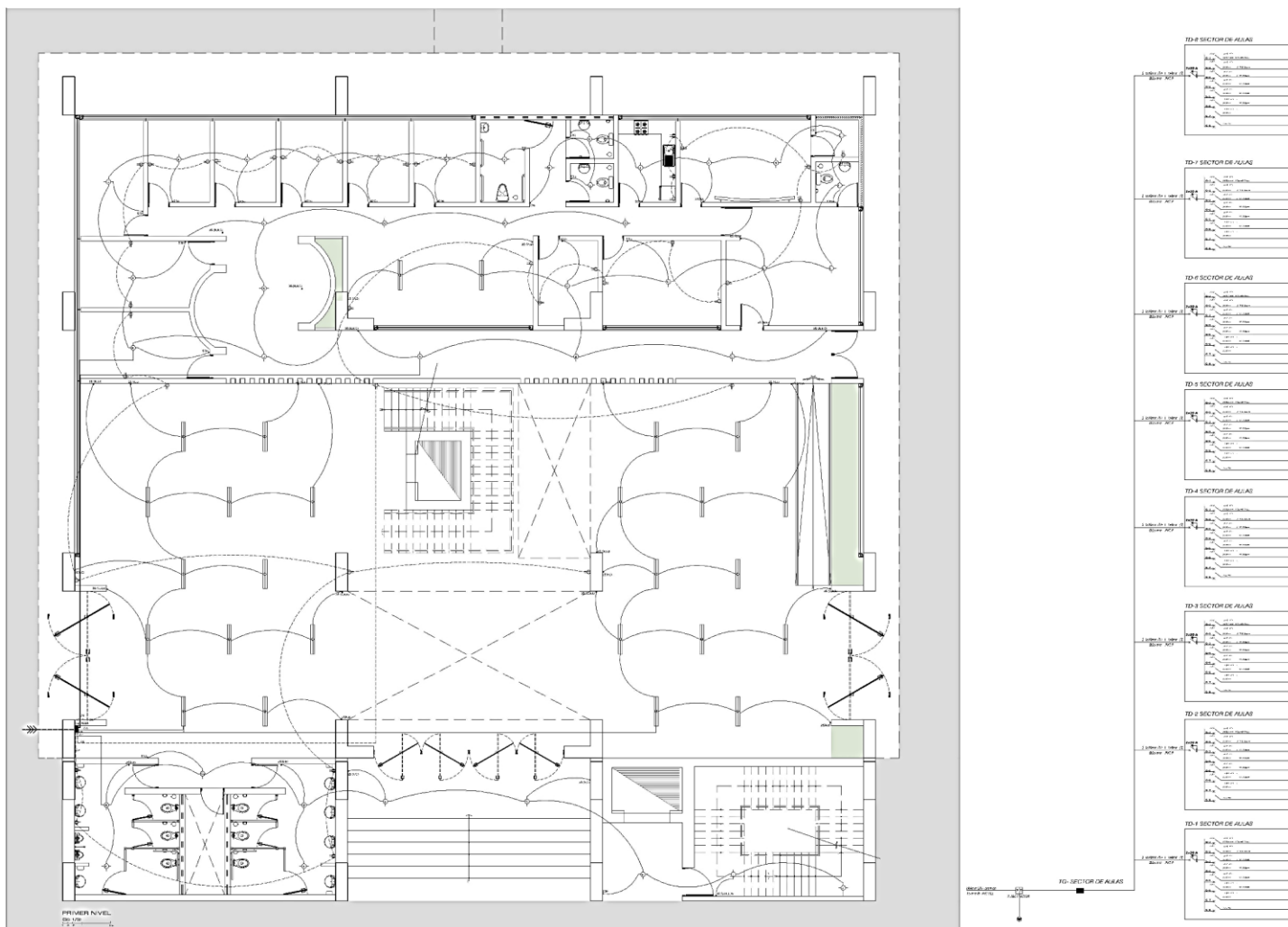
ELEVACIÓN 02  
ESC: Gráfica

Fuente: Elaboración Propia (Plano de elevaciones se complementa con lámina: A-02-EI / N° 21).

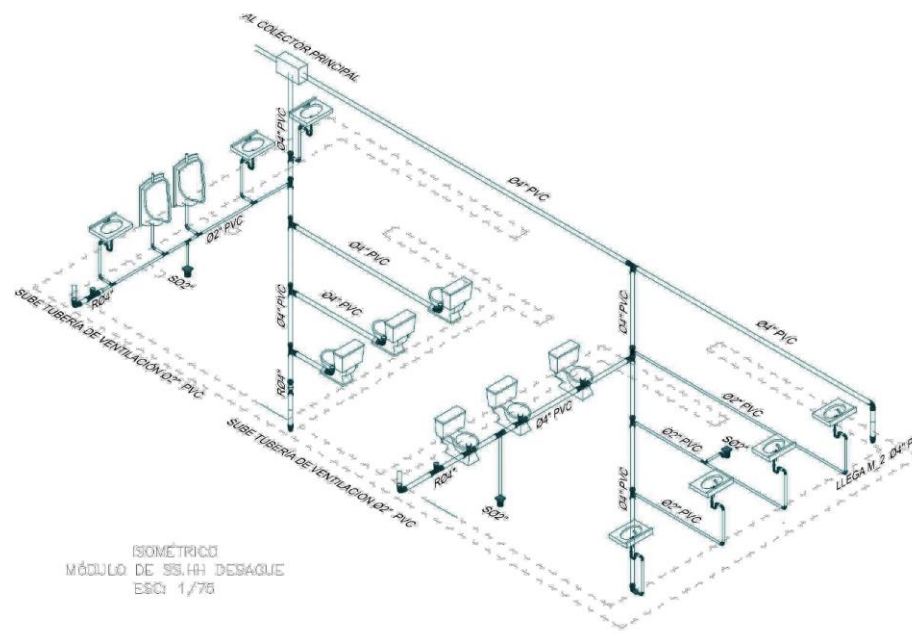
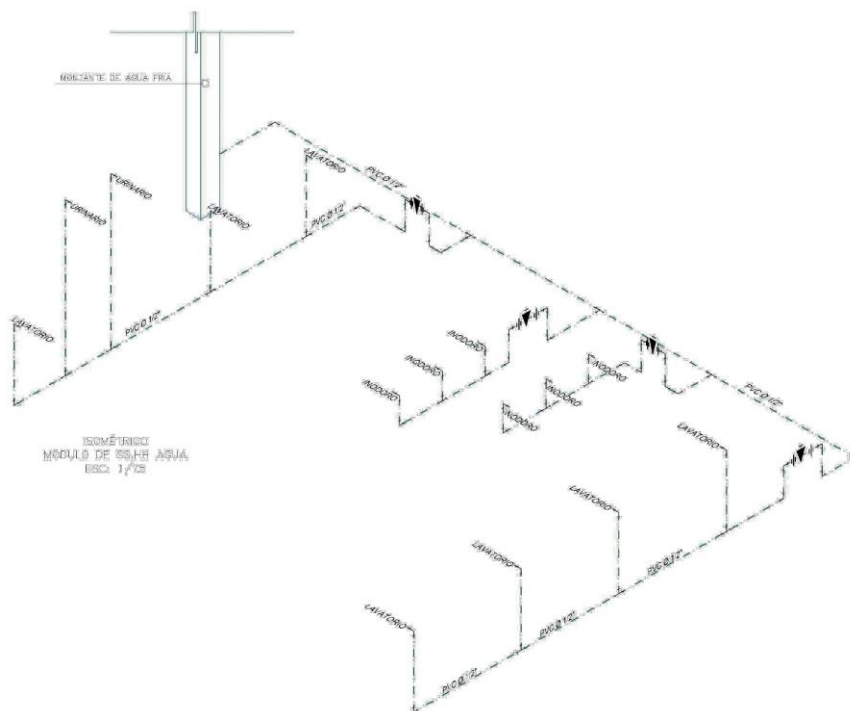


Fuente: Elaboración Propia (Plano de elevaciones se complementa con lámina: A-03-ED / N° 22).

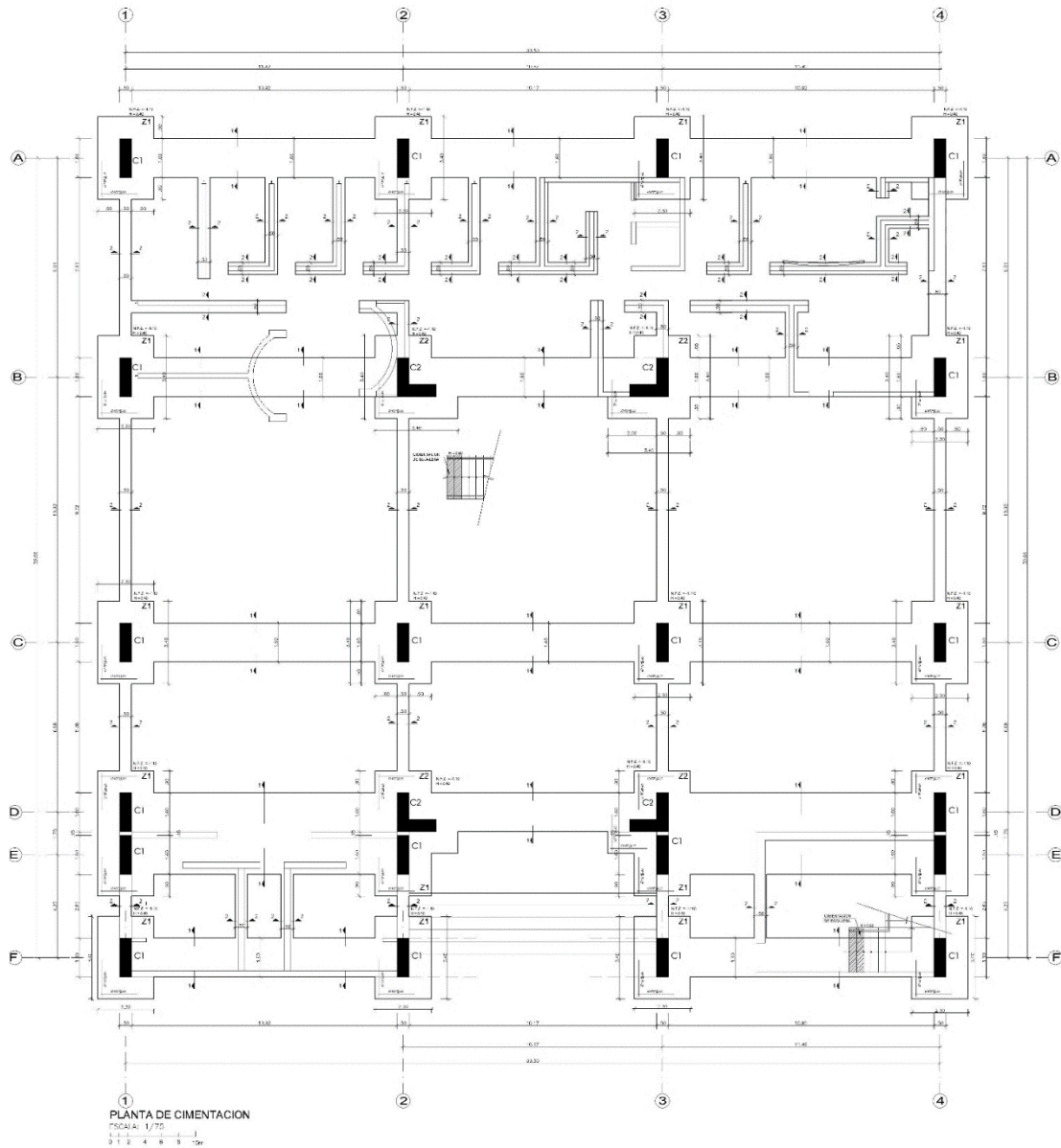
**5.5.10 Instalaciones eléctricas (una planta típica).**



**5.5.11 Instalaciones sanitarias (una planta típica con corte isométrico), sistema indirecto.**



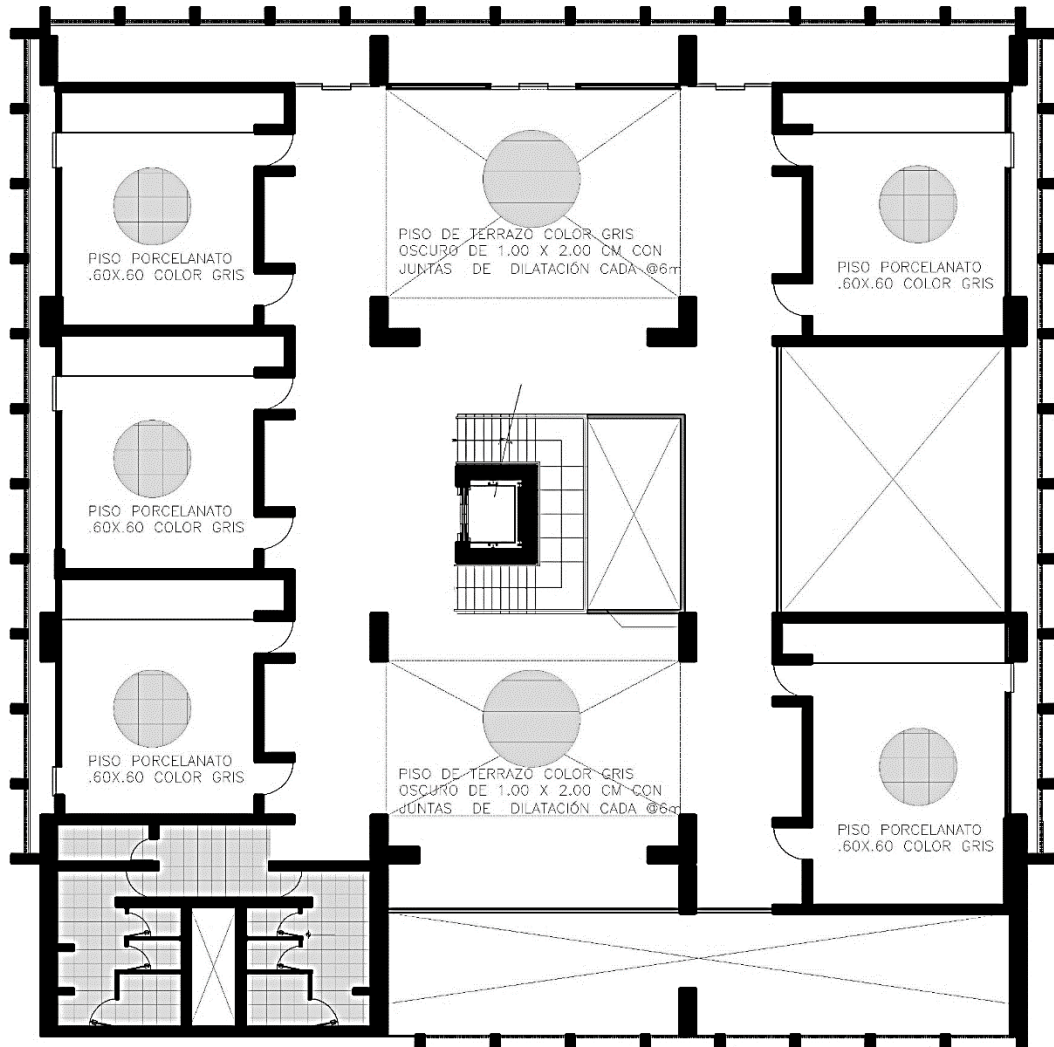
**5.5.12 Planos de Estructuras (esquema estructural). En todos los planos de planta  
 (y cortes) de arquitectura, se debe ver reflejada las estructuras.**







**5.5.14 Planos de acabados: primer piso + piso típico (piso, pared, cielo raso).**



**5.5.15 Modelado 3D**



Vista exterior 01





Vista exterior 02



Vista exterior 03



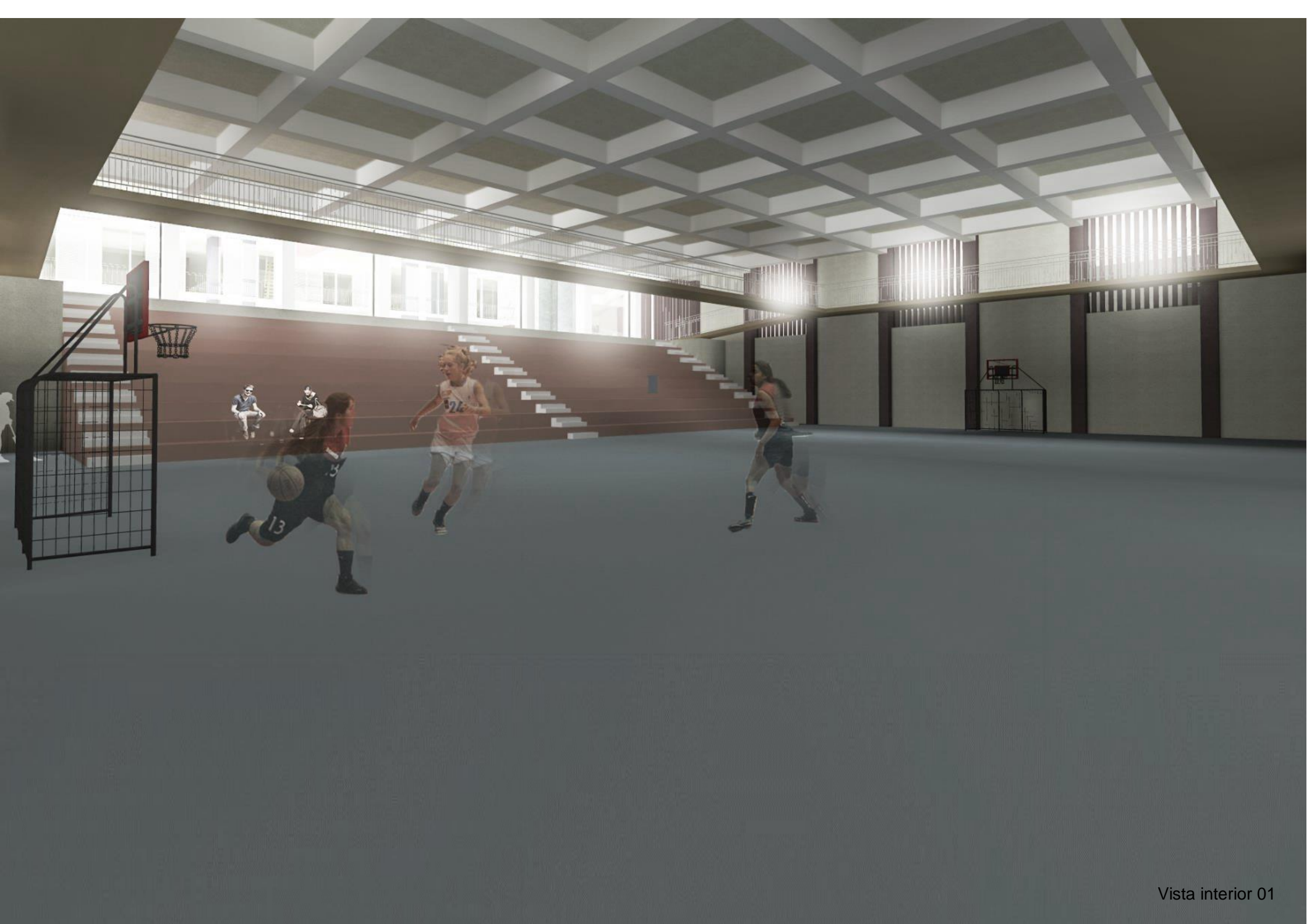


Vista exterior 04



Vista exterior 05







Vista interior 02

## 5.6 MEMORIA DESCRIPTIVA

### 5.6.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA

#### 5.6.1.1 Tipología funcional

Colegio con características de escuela abierta.

##### 5.6.1.1.1 Tipos de colegios

Es un establecimiento dedicado a la enseñanza y es posible clasificar los colegios según su titularidad o nivel de enseñanza.

###### 5.6.1.1.1.1 Colegio público

Cuya propiedad y gestión está en manos del estado.

###### 5.6.1.1.1.2 Colegio privado

Una institución educativa con fines de lucro, aunque también sometida a ciertos controles y normativas estatales.

#### 5.6.1.2 Concepción del proyecto

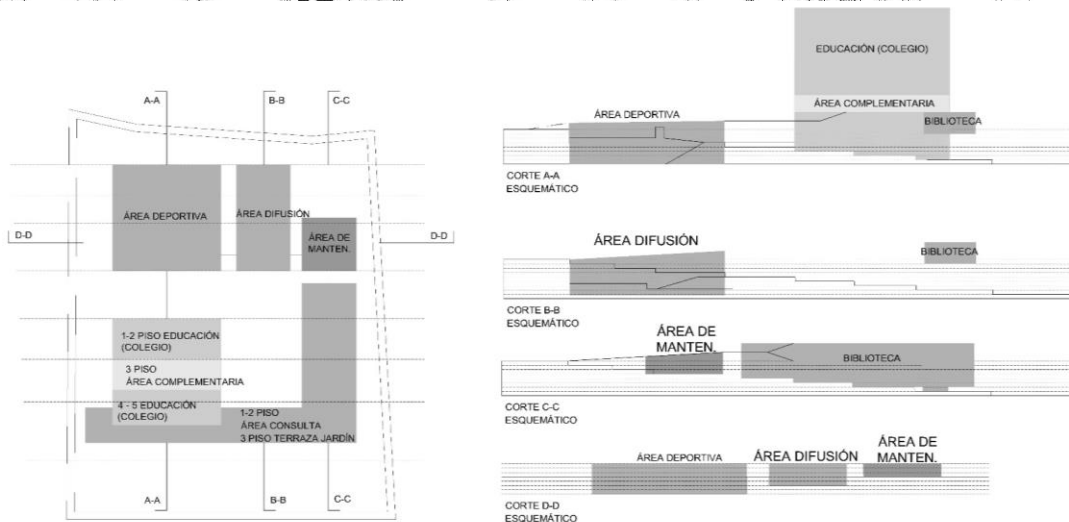
##### 5.6.1.2.1 Idea inicial



Para el diseño de una escuela abierta y romper el esquema tradicional es necesario entender cómo está el contexto del distrito de Cajamarca. La VINCULACIÓN de esta propuesta arquitectónica se alcanza a través de la unificación de edificios educativos, con el fin que genere y cree una red de equipamiento educativo público abierto, para lograr esto es necesario ZONIFICAR de manera óptima los tipos de zona pública, común y privada, las cuales serán aperturadas a la población de la zona sur de Cajamarca, desarrollando diferentes actividades durante el día, a través del



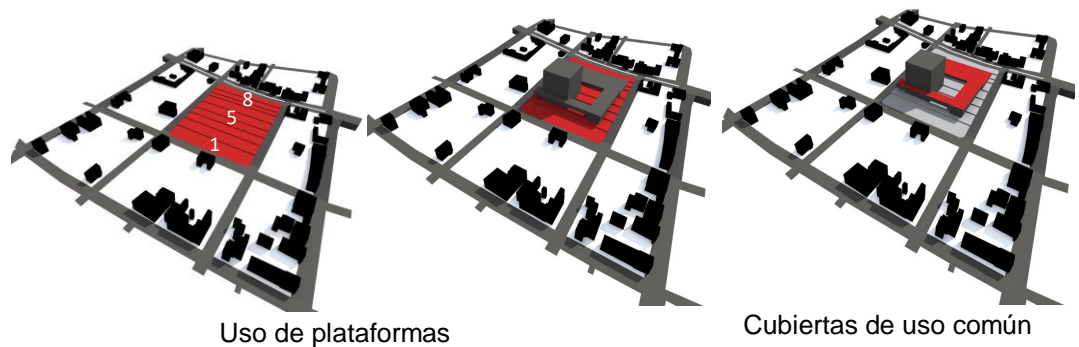
APROVECHAMIENTO de la topografía del terreno usando plataformas y cubiertas de uso común, ya que con la última no solo se resolverá la cubierta del proyecto sino que en ella se va a generar espacio público, áreas verdes, áreas de recreación, logrando de esta forma una CONEXIÓN que genere una relación directa entre ciudad y el proyecto, esto se logra eliminando las barreras físicas (muros perimétricos), que a la vez esto permitirá crear calles internas dentro del proyecto.



Esquema de zonificación, aprovechan la topografía existente que genere una conexión desde la calle y que fluye en el proyecto a través de las cubiertas de uso común, calles internas, generando una vinculación e integración con el sector, a través del desarrollo de las diferentes actividades durante cualquier hora del día.

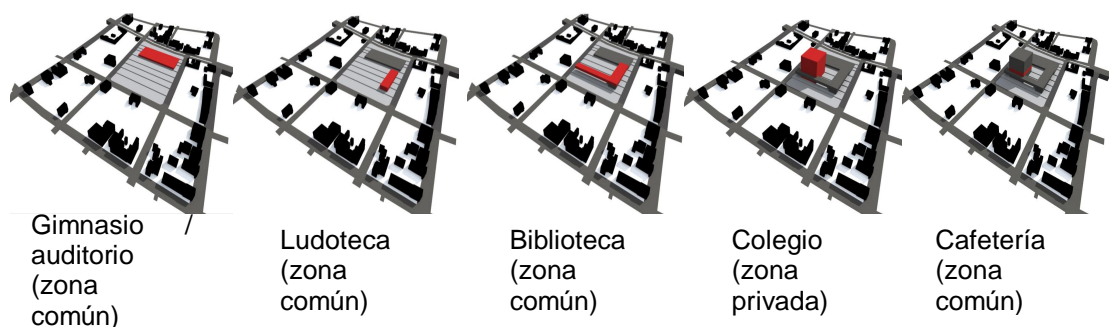
### 5.6.1.2.2 Variable de diseño

#### 5.6.1.2.2.1 Aprovechamiento de la topografía



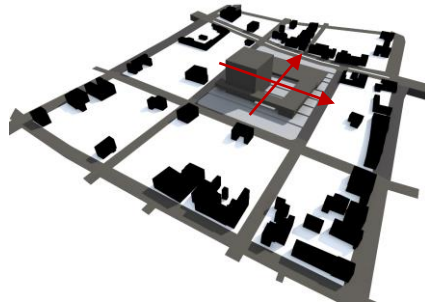
Se decidió dividir en 8 plataformas el proyecto de acuerdo a las curvas de nivel, debido a la pendiente con la diferencia de 1.00 m entre cada una de ellas, con estas plataformas aprovechamos las visuales desde cualquier punto del proyecto, se crean espacios públicos que son las calles internas del proyecto, generando conexiones urbanas al sector. Además, se aprovechan las cubiertas ya que son una respuesta a la topografía del terreno ya que con estas no solamente se resuelve la cubierta del proyecto sino también que genere espacio público, áreas verdes para el desarrollo de actividades sociales, culturales y deportivas.

#### 5.6.1.2.2.2 Tipos de zonas

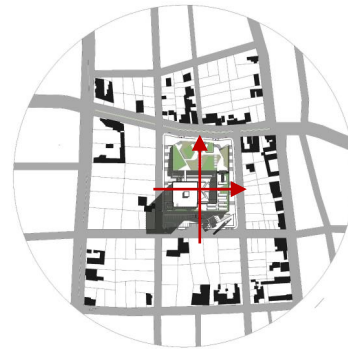


El proyecto arquitectónico se caracteriza porque plantea el uso compartido de espacios tanto para niños, jóvenes y adultos, en diferentes horas durante el transcurso del día, logrando de esta manera una integración con la comunidad a través de zonas públicas (aperturado para la gente durante todo el día), zonas comunes (sirven para la escuela y pueden abrirse para el uso de la comunidad) y las zonas privadas (que permanece cerrada durante el horario escolar y se abre los fines de semana).

### 5.6.1.2.2.3 Conexión



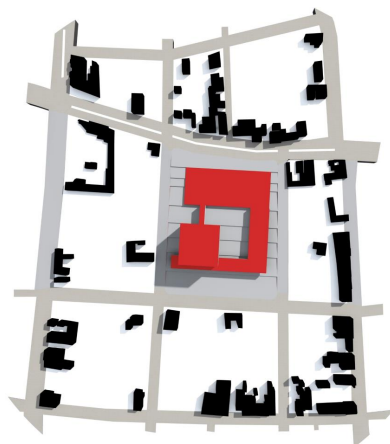
Eliminación de muros perimetrales



Ejes urbanos

La conexión se logra eliminando los muros perimetrales (barreras físicas), que genere una relación entre la ciudad y el proyecto, además no existe ningún tipo de cerramientos que separen el lote del terreno de la calle, esto permite generar ejes urbanos.

### 5.6.1.2.2.4 Vinculación



Unificación de edificios que pertenecen a una misma institución

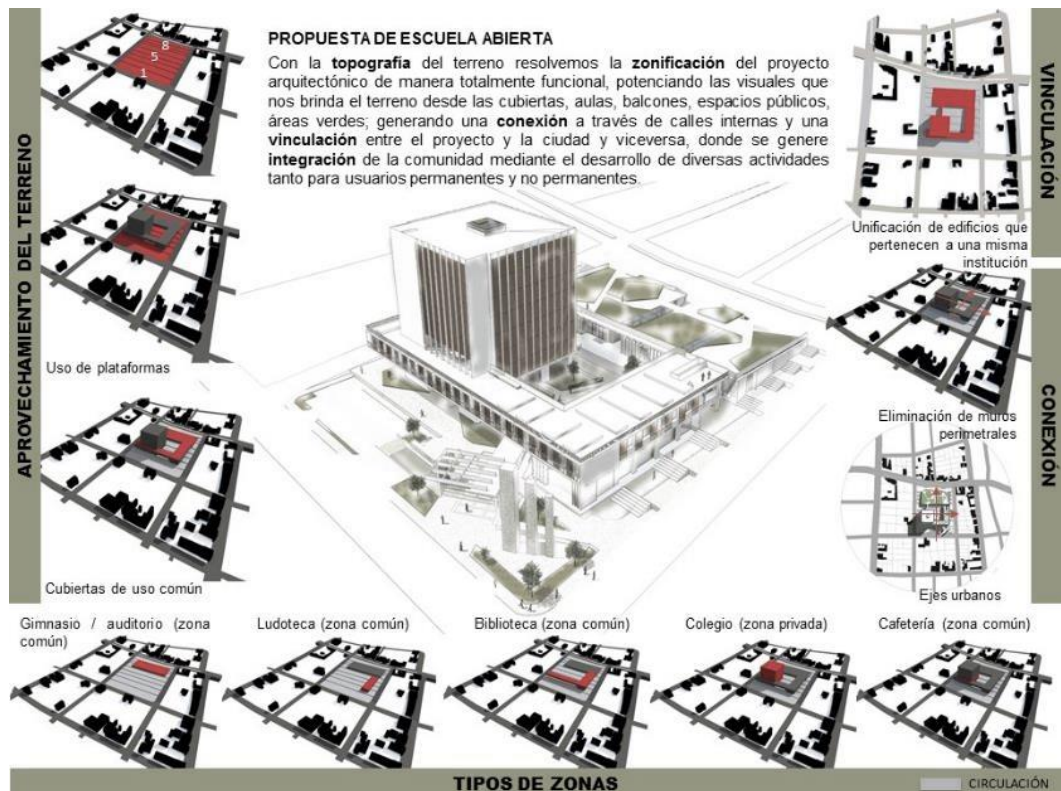
Se determina que este equipamiento educativo forma parte de un gran espacio público, la vinculación se alcanza a través de la unificación de edificios del mismo tipo y de edificios que pertenecen a una misma institución, para formar parte de un todo que de manera conjunta genera la integración de la comunidad. Por tanto, es necesario analizar la diferencia que genera un colegio abierto e integrado a la ciudad, en que los linderos se diluyen en los espacios públicos, sus aulas son abiertas por cerramientos ligeros que permiten transparencia y de esta forma crean una imagen contraria a una arquitectura cerrada.



### 5.6.1.2.2.5 Integración



La característica de integración se da mediante las diversas actividades que se realizan en cualquier hora del día sin interrupciones. Además, la integración de la comunidad más allá de la enseñanza es generar integración social, deportiva y cultural que son desarrolladas a través de sus actividades.



### 5.6.1.3 Partido arquitectónico

#### 5.6.1.3.1 Función

El presente trabajo contempla la construcción de 8 pisos:

##### **Primer bloque (colegio)**

**Primer piso NPT +2.00 m:** ingreso principal, escalera + ascensor, servicios higiénicos, patio

**NPT +3.00 m:** sala de espera, oficinas, descanso personal, secretaria, archivos, subdirección, dirección, depósito y sala de reuniones.

**Segundo piso NPT 8.00 m:** hall, escalera + ascensor, aulas de idioma extranjero, laboratorios múltiples, estar, sala de usos múltiples, balcones y servicios higiénicos.

**Tercer piso NPT 12.00 m:** hall, escalera + ascensor, área de mesas, cocina, servicios higiénicos, frigorífico, depósito de bebidas, depósito de granos, circulación como espacio de permanencia y actividades, locales de tienda y librerías.

**Cuarto piso NPT 16.00 m:** hall, escalera + ascensor, aula de arte, aula de cómputo, laboratorio polifuncional, sala de uso múltiple, servicios higiénicos y balcones.

**Quinto y séptimo piso NPT 20.00 m / NPT 28.00 m:** hall, escalera + ascensor, aulas comunes, servicios higiénicos, estar, sala de usos múltiples y balcones.

**Sexto y octavo piso NPT 24.00 m / NPT 32.00 m:** hall, escalera + ascensor, aulas comunes, servicios higiénicos, estar y balcones.

**Plano de techos NTT 37.00 m:** cobertura de losa de concreto con pendiente de 3%.

##### **Segundo bloque (gimnasio)**

**Sótano NPT +0.00 m:** losa deportiva, servicios higiénicos, depósito, graderío (asientos).

**Primer piso NPT +5.00 m:** ingreso, graderío (asientos).

**Segundo piso NPT +6.00 m:** ingreso, escalera + rampa y balcón.

**Plano de techos NTT 9.50 m:** cubiertas de uso común.

### Tercer bloque (auditorio)

**Primer piso NPT +5.00 m:** foyer, cuarto de proyección y sonido, graderío (butacas).

**NPT +2.30 m:** salida de emergencia.

**NPT +3.50 m:** salida de emergencia, escenario, pre escenario, área de descanso, camerinos y servicios higiénicos.

**Segundo piso NPT +6.00 m:** ingreso, almacén y balcón.

**Plano de techos NTT 9.50 m:** cubiertas de uso común.

### Cuarto bloque (servicios generales)

**Primer piso NPT +5.00 m:** ingreso, control, servicios higiénicos, depósitos, grupo electrógeno, cuarto de máquinas y taller de procesos técnicos.

**Plano de techos NTT 9.50 m:** cubiertas de uso común.

### Quinto bloque (biblioteca)

**Primer piso NPT +3.00 m:** ingreso, estar, control, área de libros, depósito de libros.

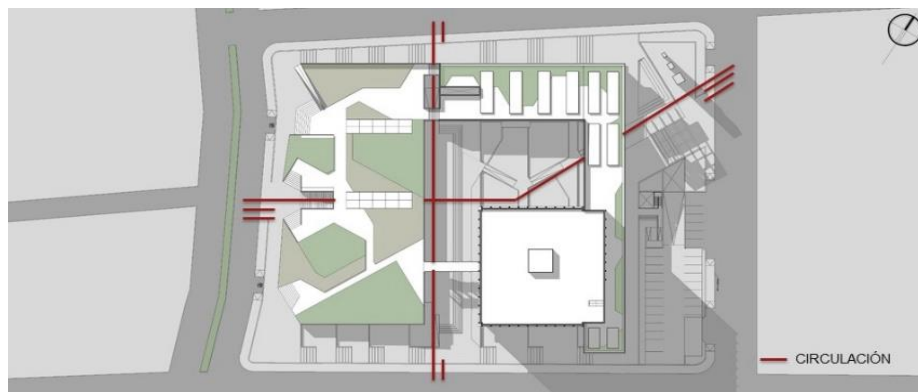
**NPT +2.00 m:** sala de lectura, sala de uso múltiple.

**NPT +1.80 m:** sala multimedia.

**NPT +4.00 m:** servicios higiénicos, depósito y patio.

**Segundo piso NPT +8.00 m:** escalera, hall, ingreso, préstamo y devoluciones, servicios higiénicos, depósito, sala de lectura para adultos y jóvenes, área de lectura individual o colectiva, depósito de libros, sala multimedia, sala uso múltiples, balcones.

**Plano de techos NTT 12.00 m:** cubiertas de uso común.



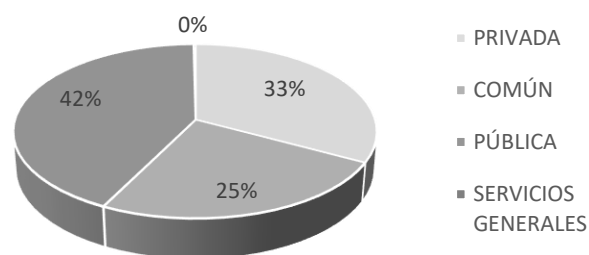
Por el tipo de zonas se caracteriza de la siguiente manera:

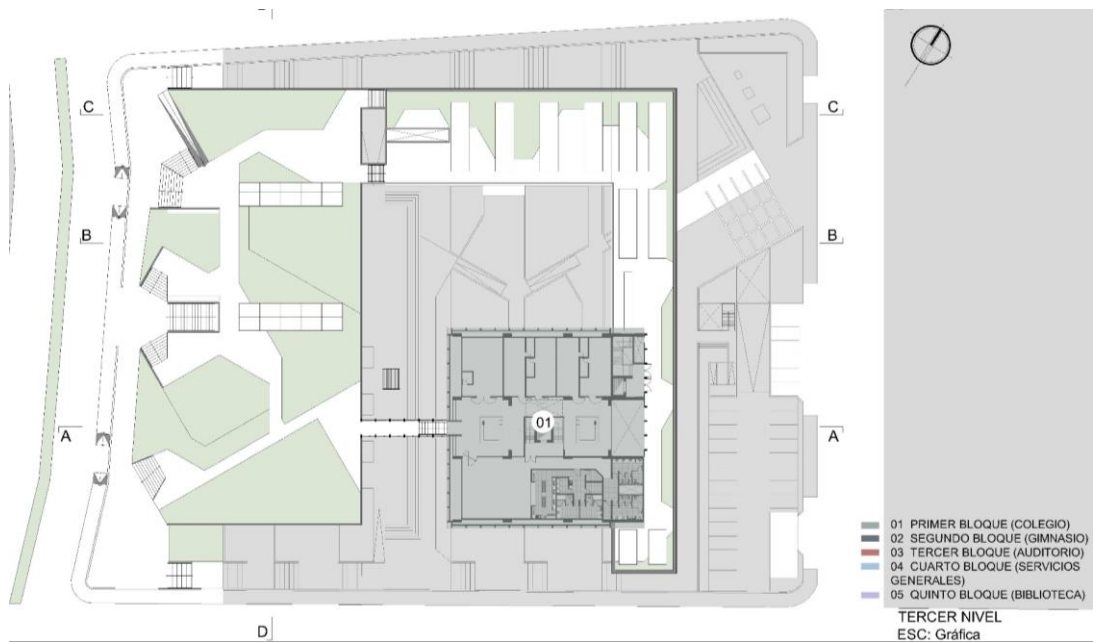
**Zonas privadas:** contiene las aulas de clase, oficinas administrativas, laboratorios y salas de profesores, que permanece cerrada durante el horario escolar y se abre los fines de semana. El proyecto presenta 33% de zona privada.

**Zonas comunes:** donde se encuentran la biblioteca, cafetería, patio, gimnasio, sala de usos múltiple, que sirven para la escuela y pueden abrirse para el uso de la comunidad. El proyecto presenta un 25% de zona comunitaria.

**Zonas públicas:** están comprendidas por parqueaderos, canchas deportivas y que es aperturado para la gente durante todo el día. El proyecto presenta 42% de áreas públicas.

**Servicios generales:** están comprendidas el área de mantenimiento. El proyecto presenta el 0% de áreas de servicios generales.

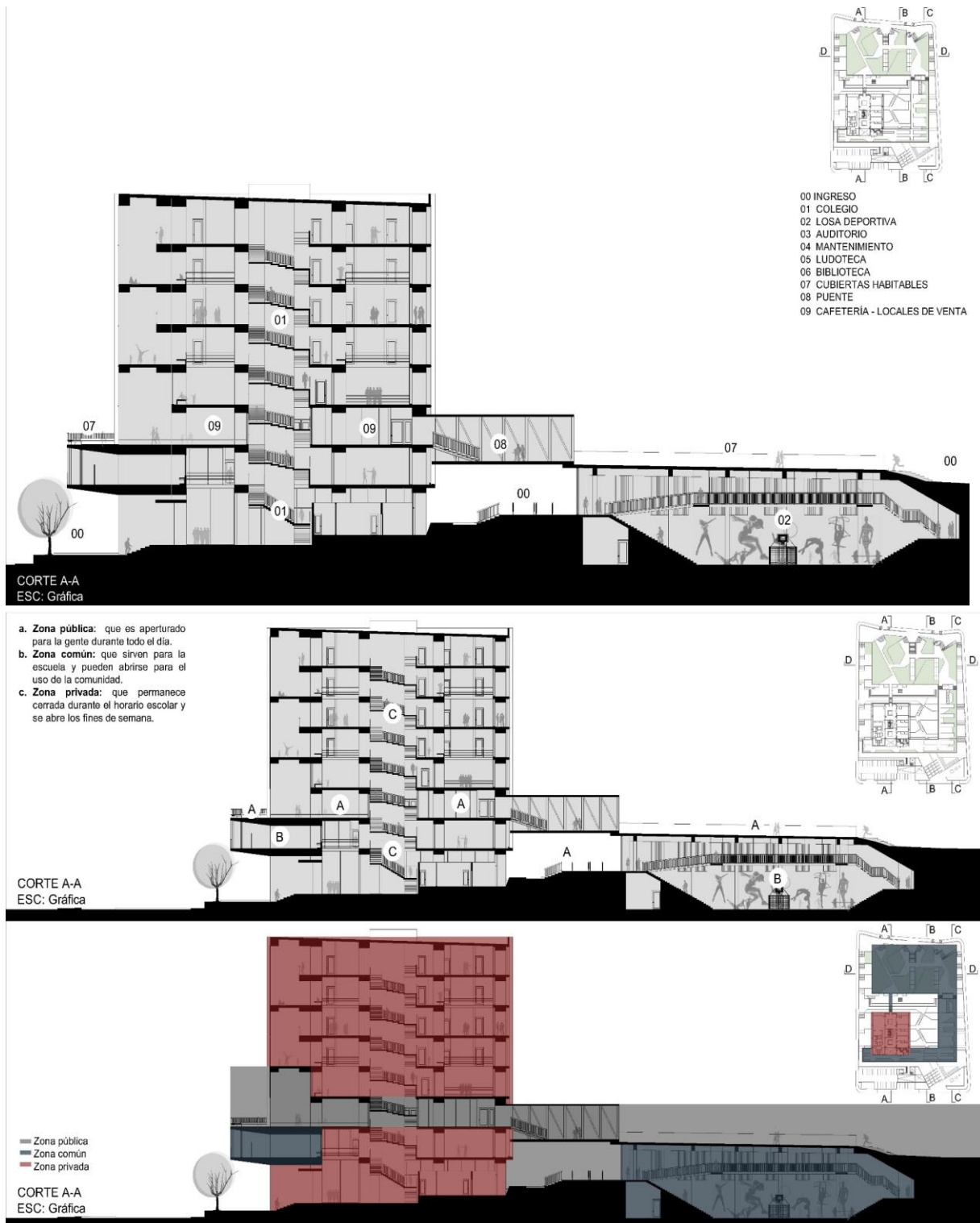






### 5.6.1.3.2 Espacial

El presente proyecto arquitectónico está conformado por espacios que pueden ser de uso privado, común y público. Algunos espacios pueden encontrarse cerrado en un determinado tiempo, pero luego se abren y suelen ser de uso comunitario.



### 5.6.1.3.3 Formal

El presente proyecto arquitectónico se concibe por los elementos de torre (cubo) y una barra suspendida (paralelepípedo), además por una serie de bloques que se encuentran semienterrados, los cuales están conectados a través de un puente y mediante las cubiertas de uso común que nacen desde la calle y se diluyen en la cubierta del paralelepípedo.



#### 5.6.1.4 Normatividad:

El proyecto comprende el diseño arquitectónico de un colegio con características de escuela abierta, que ha sido realizada cumpliendo con las siguientes normas:

- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Norma Técnica – A. 010 – Condiciones generales de diseño
- Norma Técnica – A. 040 – Educación
- Norma Técnica – A. 070 – Comercio
- Norma Técnica – A. 080 – Oficinas
- Norma Técnica – A. 090 – Servicios comunales
- Norma Técnica – A. 120 – Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas
- Norma Técnica – A. 130 – Comercio
- Normas Técnicas para el diseño de Locales Escolares de Primaria y Secundaria – Ministerio de Educación (Oficina de Infraestructura Educativa – OINFE)

#### 5.6.1.5 Terreno

El terreno tiene un área de 13 236 m<sup>2</sup>., y con un perímetro de 469 ml. según documentación. Su topografía presenta con una pendiente de 5%, y cuenta con un clima templado.

Tiene las siguientes medidas:

- Por el norte: 106 m
- Por el este: 128.48 m
- Por el sur: 98.88 m
- Por el oeste: 135 m

El terreno es toda una manzana, por lo que cuenta con cuatro accesos, por el lado norte se cuenta con el ingreso principal y con un ingreso vehicular, mientras que por el lado este, oeste y sur se cuenta con un ingreso secundario peatonal.

Sin embargo, la presente memoria descriptiva se complementa con planos de localización y ubicación, topografía y láminas de arquitectura desde 1 hasta 28.

## 5.6.2 MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS

### 5.6.2.1 Objetivos

La presente memoria del proyecto colegio con características de escuela abierta, contiene los criterios considerados para el análisis, diseño y estimación de las estructuras según la normatividad vigente, el proyecto de estructuras está debidamente conciliado con el proyecto arquitectónico y con las especialidades de sanitarias y eléctricas.

Descripción de la Edificación: En concordancia con el proyecto arquitectónico se ha planteado un sistema de pórticos de concreto armado en ambas direcciones, las losas serán macizas de espesor de 30 cm apoyadas en vigas principales y secundarias que conjuntamente con las columnas forman pórticos dúctiles. El techo de considerado es una losa maciza recubierta por una cobertura de Teja Andina. Los cimientos de las columnas serán zapatas aisladas previamente dimensionados. La estructura se considerará regular en planta, de acuerdo a la Norma E 0.30 - 2016 -Parámetros de regularidad.

Normatividad Aplicables: Se considera en la verificación estructural los análisis sugeridos en:

- ✓ Norma Técnica de Edificación E-020-2006 "Cargas"
- ✓ Norma Técnica de Edificación E-030-2016 "Diseño Sismo Resistente".
- ✓ Norma Técnica de Edificación E-050-2006 "Suelos y Cimentaciones".
- ✓ Norma Técnica de Edificación E-060-2009 "Concreto Armado".
- ✓ Norma Técnica de Edificación E-070-2006 "Albañilería"
- ✓ Norma Técnica de Edificación E-090-2006 "Estructuras Metálica"
- ✓ A.C.I. 2014
- ✓ AISC-LRFD 99

### 5.6.2.2 Criterio de la evaluación estructural

Al tratarse de un sistema con aporte de pórticos de concreto armado, se realizará el análisis sísmico, ante la acción de un Sismo Severo, proporcionado por la NTE 0.30- 2016, verificando además que las distorsiones no superen el valor de 0.007 (deriva máxima permitida por la Norma).

También, se verificará el comportamiento dúctil de los elementos de confinamiento, así como la resistencia ante la acción de cargas combinadas especificadas por la Norma, de las estructuras más esforzadas de concreto armado.

En el análisis se supuso comportamiento lineal y elástico. Los elementos de concreto armado se representaron con elementos lineales, con rigideces de membrana y de flexión, aun cuando estas últimas son poco significativas. Los módulos se analizarán considerando solo los elementos estructurales, sin embargo los elementos no estructurales han sido ingresados en el modelo como solicitaciones de carga, debido a que ellos no son importantes en la contribución de la rigidez y resistencia de la edificación.

### 5.6.2.3 Análisis y diseño del módulo

Se desarrollará de una forma minuciosa y precisa para así adquirir sus parámetros sísmicos, describiendo así el diseño de vigas, columnas, de losas y cimentaciones.

#### 5.6.2.3.1 Datos generales, Materiales y Cargas.

- **Configuración Estructural:**

Tiene una configuración regular en planta y en altura

- **Sistema Estructural y materiales:**

Se definió un Sistema Estructural de Pórticos de concreto armado en ambas direcciones. En la parte Lateral de los ejes A-A, B-B, C-C, D-D, E-E, F-F, 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, se definió pórticos de concreto armado, pero transversalmente arriostrado por muros de albañilería. Los muros de menos de 1.10m no están considerados en el análisis, tampoco los alfeizares, ya que se está considerando que no contribuye a la rigidez lateral de la edificación.

<b>Zapatas</b>	: Concreto Reforzado $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
<b>Columnas</b>	: Concreto Reforzado $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$
<b>Vigas</b>	: Concreto Reforzado $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
<b>Losas Aligeradas</b>	: Concreto Reforzado $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
<b>Acero de Refuerzo</b>	: Grado 60 con $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$



- **Cargas de Servicio:** Las dimensiones de vigas, Columnas, losas, escaleras y zapatas cumplen con los requisitos mínimos exigidos según la Norma Peruana de Concreto Armado E-060 respecto a peraltes mínimos.

Las cargas actuantes usadas en el análisis estructural consideran:

**CARGA MUERTA:**

Concreto armado	:	2400Kg/m <sup>3</sup>
Albañilería	:	1800Kg/m <sup>3</sup>
Pisos	:	100Kg/m <sup>2</sup>
Tabiquería	:	100Kg/m <sup>2</sup>

**CARGA VIVA:**

Centro educativo	:	300Kg/m <sup>2</sup>
Almacenes y Archivos	:	500Kg/m <sup>2</sup>
Corredores y Escaleras	:	500Kg/m <sup>2</sup>
Azotea	:	250Kg/m <sup>2</sup>

### 5.6.2.3.2 Parámetros para diseño sísmico

Para el análisis estático & dinámico se tomaron los datos de la NTE E.030 de diseño Sismo resistente, los cuales se detallan a continuación:

- **Parámetro de Sitio.** La ciudad de Cajamarca, pertenece a la zona sísmica 3, por lo tanto:

$Z = 0.35$ , de la Tabla N° 1.

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

- **Categoría de la Edificación.** Se Categoriza como Edificación Esencial (A), por lo tanto, de la Tabla N°3: U = 1.50

<p align="center"><b>Tabla N° 3</b></p> <p align="center"><b>CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES</b></p>		
<b>CATEGORÍA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FACT OR U</b>
A Edificaciones Esenciales	Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después que ocurra un sismo, como hospitales, centrales de comunicaciones, cuarteles de bomberos y policía, subestaciones eléctricas, reservorios de agua. Centros educativos y edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. También se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, como grandes hornos, depósitos de materiales inflamables o tóxicos.	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones en donde se reúnen gran cantidad de personas como teatros, estadios, centros comerciales, establecimientos penitenciarios, o que guarden patrimonios valiosos como museos, bibliotecas y archivos especiales.  También se consideran depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes, cuya falta ocasionaría pérdidas de cuantía intermedia como viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios, fugas de contaminantes, etc.	1,0
D Edificaciones Menores	Edificaciones cuyas fallas causan pérdidas de menor cuantía y normalmente la probabilidad de causar víctimas es baja, como cercos de menos de 1.50m de altura, depósitos temporales. Pequeñas viviendas temporales y construcciones similares.	(*)

- **Sistema estructural.** De acuerdo con los elementos resistentes a fuerzas laterales que se usarán, pertenece al Sistema Estructural de Pórticos de concreto armado, entonces, acorde con la Tabla N° 6:  $R = 8$  y en la dirección “Y”, los  $3/4R_x: R_y = 6$

<b>Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES</b>	
Sistema Estructural	Coeficiente Básico de Reducción $R_0(^*)$
<b>Acero:</b>	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
<b>Concreto Armado:</b>	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería Armada o Confinada	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

De acuerdo con la NTE E.030-2016, el cortante en la Base del análisis dinámico debe ser como mínimo el 80% del cortante en la Base; mientras que, para estructuras irregulares, porcentaje mínimo será del 90%.

#### 5.6.2.3.3 Diseño Estructural

##### a) Pre dimensionamiento

Para el Dimensionamiento de la Losa Maciza de una dirección se usó la fórmula:

<b>LOSA MASISA DE UNA DIRECCION</b>	$L / 40$	$11,45/40=$	$0,28625$ ↔ $0,30$ m
<b>VIGA PRINCIPAL</b>			
Altura	$L / 12$	$11,45/12=$	$0,954166667$ ↔ <b>1 m</b>
base	$A = L / 2$	$1.00/2=$	$0,5$ ↔ <b>0,5 m</b>
<b>VIGA SECUNDARIA</b>			
Altura	$L/18$	$10.92/18 =$	$0,606666667$ ↔ <b>0,6 m</b>
base	$A=L/2$	$0.60/2 =$	$0,3$ ↔ <b>0,3 m</b>

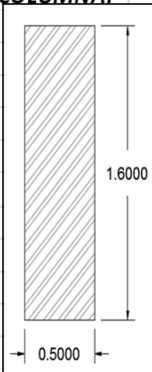
**b) Diseño de Columnas**

<b>COLUMNA C2</b>							
<b>A. METRADO DEL 8 NIVEL:</b>		(6,7,8)					
<b>A.1. CARGA MUERTA</b>							
a. peso propio de la teja andina							
	13	kg / m <sup>2</sup> x	11,04	m x	8,95	m =	1284,504
b. peso propio de la losa							
	2400	kg / m <sup>2</sup> x	11,04	m x	8,95	m x	0,3 m = 71141,76
c peso propio de la viga principal							
	2400	kg / m <sup>3</sup> x	1	m x	0,5	m x	10,54 m = 12648
d peso propio de la viga secundaria							
	2400	kg / m <sup>3</sup> x	0,6	m x	0,3	m x	8,65 m = 3736,8
c. peso propio de la columna							
	2400	kg / m <sup>3</sup> x	0,5	m x	1,6	m x	5 m = 9600
<b>A.2. CARGA VIVA</b>							
	180	kg / m <sup>2</sup> x	11,04	m x	8,95	m =	17785,44
	<b>SUMA TOTAL=</b>						<b>116196,504</b>

<b>B. METRADO DEL 1° NIVEL: (1,2,3,4,5)</b>										
<b>B.1 CARGA MUERTA:</b>										
a. peso propio de la losa:										
2400	kg / m <sup>3</sup> x	11,04	m x	8,95	m x	0,3	m =	71141,76		
b. peso propio de la viga principal:										
2400	kg / m <sup>3</sup> x	1	m x	0,5	m x	10,54	m =	12648		
c. peso propio de la viga secundaria:										
2400	kg / m <sup>3</sup> x	0,6	m x	0,3	m x	8,65	m =	3736,8		
d. peso tabiqueria movil:										
50	kg / m <sup>2</sup> x	11,04	m x	8,95	m =	4940,4				
e. peso acabados (ceramica):										
100	kg / m <sup>2</sup> x	11,04	m x	8,95	m =	9880,8				
<b>B.2. CARGA VIVA:</b>										
300	kg / m <sup>2</sup> x	11,04	m x	8,95	m =	29642,4				
SUMA TOTAL=							131990,16			



Según reglamento se encuentra en la categoría B es por ello que se considera el 50%

<b>8vo nivel</b>	116197	+	17785,44	/2=	125089,224		
<b>7mo nivel</b>	125089	+	116196,504	+	17785,44	/2=	250178,448
<b>6to nivel</b>	250178	+	116196,504	+	17785,44	/2=	375267,672
<b>5to nivel</b>	375268	+	131990,16	+	29642,4	/2=	522079,032
<b>4to nivel</b>	522079	+	131990,16	+	29642,4	/2=	668890,392
<b>3er nivel</b>	668890	+	131990,16	+	29642,4	/2=	815701,752
<b>2do nivel</b>	815702	+	131990,16	+	29642,4	/2=	962513,112
<b>1er nivel</b>	962513	+	131990,16	+	29642,4	/2=	1109324,47
$b \times h = \frac{K \times P}{n \times f' \times c} = \frac{1,1}{0,6} \times \frac{1109324,47}{280} = \frac{1220256,9}{168} = 7263,43404$							
<b>TOTAL DE COLUMNA:</b>							
							
$b = \frac{7263,43404}{160} = 45,3964628$							
<b>MEDIDAS DE COLUMNA</b>							
<b>b= 45,4</b>							

### c) Diseño de Cimentaciones

**DISEÑO DE LA ZAPATA Z-1**

<p><b>DATOS DE LA ZAPATA:</b></p> <p>Carga Admisible: 2,00 kg/cm<sup>2</sup></p> <p>Carga Muerta (Pm): 85,00 Tn</p> <p>Carga Viva (Pv): 60,00 Tn</p> <p>Carga de sismo (Ps): 45,00 Tn</p>	<p><b>PROPIEDADES DE LOS MATERIALES:</b></p> <p>f'c= 280 kg/cm<sup>2</sup></p> <p>fy= 4200 kg/cm<sup>2</sup></p>
---	--

LA DIMENSIÓN DE LA COLUMNA ES DE: 50 x 160

**PROCESO DE CALCULO**

Carga puntual de servicio (PS1 = Pm + Pv + Ps ) = 85 Tn + 60Tn + 45Tn = 190 Tn

Carga puntual de servicio (PS2 = Pm + Pv ) = 85 Tn + 60Tn = 145 Tn

**DIMENSIONES DE LA ZAPATA**

$A1 = \frac{PS1 (1+0.08)}{1.33 \times q \text{ Adm}} = \frac{190 + 15.2}{1.33 \times 2 \times 10} = 7,71 \text{ m}^2$ $A2 = \frac{PS2 (1+0.08)}{q \text{ Adm}} = \frac{145 + 11.6}{2 \times 10} = 7,83 \text{ m}^2$	<p>Tomamos el mayor:</p> <p style="text-align: center;">7,83 m<sup>2</sup></p> <p style="text-align: right;">{ Lx= 2,30 m Ly= 3,40 m</p>
---	--

**DETERMINANDO LA CARGA PUNTUAL ULTIMA**

<p>Pu = 1.4 x Pm + 1.7 x Pv = 1.4 x 85 + 1.7 x 60 = 221 Tn</p> <p>Pu = 1.25 x ( Pm + Pv ) + Ps = 1.25 x (85 + 60) + 45 = 226.25Tn</p> <p>Pu = 0.9 x ( Pm ) + Ps = 0.9 x (85) + 45 = 121.5Tn</p>	<p>Tomar el Mayor:</p> <p style="text-align: center;">Pu =226,250 Tn</p>
---	--

**DETERMINANDO LA CARGA ULTIMA**

$$Qu = \frac{Pu}{A} = \frac{226,25}{2,3 \times 3,4} = 28,932 \text{ Tn/m}^2$$

**DISEÑO POR PUNZONAMIENTO:**

$$Pu - Ac \times Qu = 0.85(1.06) \sqrt{f'c} \times (bo) \times d$$

$$226,25 - (d + 50) \times (d + 160) \times 28,932 = 0.85 \times 1.06 \sqrt{280} \times 10 \times (4d + 2 \times 50 + 2 \times 160) \times d$$

d = 0,24 m

Aproximamos el peralte (h) igual a 0,35m entonces considerando el recubrimiento y el diametro del Acero;  
d sera igual a 0,26 m

**VERIFICANDO POR CORTE:**

$$Vc = 0.53 \sqrt{f'c} \times B \times d = 0.53 \times \sqrt{280} \times 10 \times 0,26 \times 3,4 = 78,68 \text{ Tn}$$

$$Vu = \frac{Qu \times B \times (m - d)}{\phi} = \frac{28,932 \times 3,4 (0,9 - 0,26)}{0,85} = 73,956 \text{ Tn}$$

Vc > Vu (Cumple)

**MOMENTO ULTIMO:**

$$Mu = \frac{Qu \text{ m}^2 \text{ B}}{2} = \frac{28,932 \times 0,9^2 \times 3,4}{2} = 39,839 \text{ Tn.m}$$

**DETERMINANDO EL REFUERZO:**

a (cm)	As (cm <sup>2</sup> )
5,22	44,88
2,33	42,28
2,19	42,16
2,19	42,16
2,19	42,16

$$As = \frac{Mu}{\phi fy (d - \frac{a}{2})}$$

$$a = \frac{fy As}{0.85 f'c b}$$

**DETERMINANDO EL REFUERZO MINIMO:**

$$As \text{ min} = 0.0018 \times 26,1 \times 340 = 15,97 \text{ cm}^2$$

Tomamos: As= 42,16 cm<sup>2</sup>

S= 23 cm

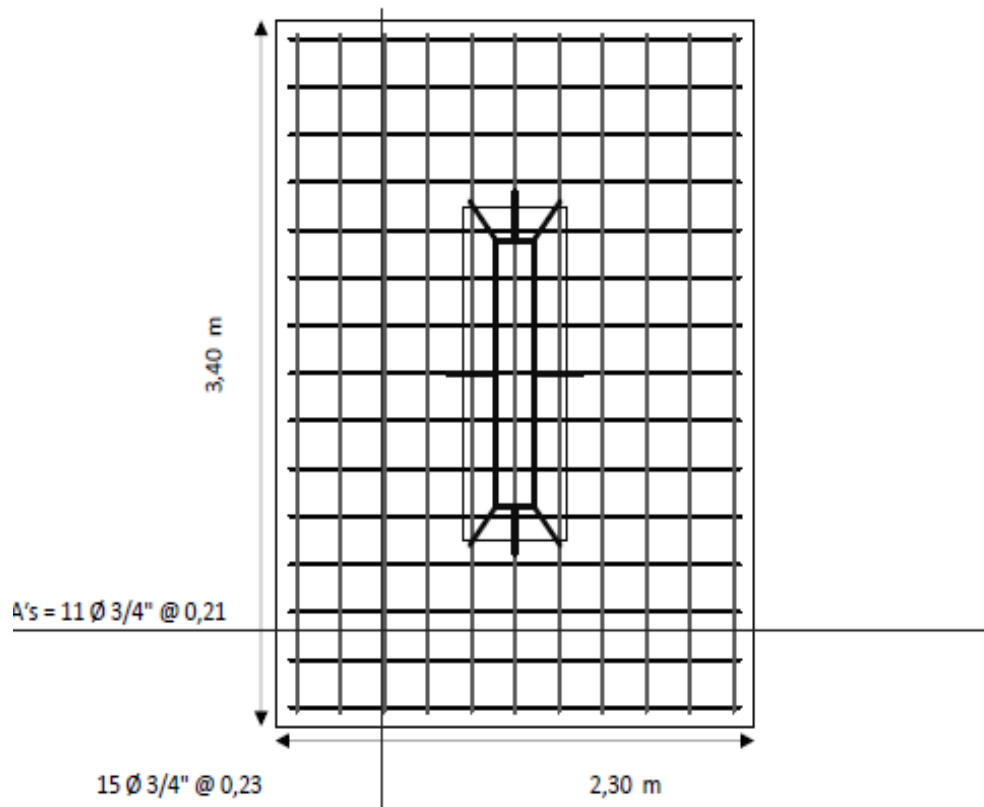
15  $\phi$  3/4" @ 0,23

**CALCULO DE REFUERZO EN OTRA DIRECCION**

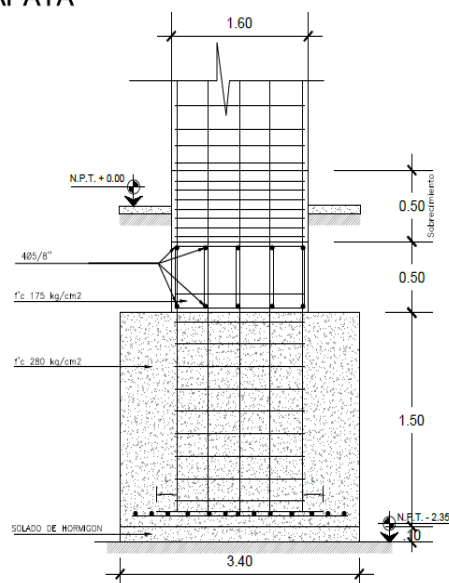
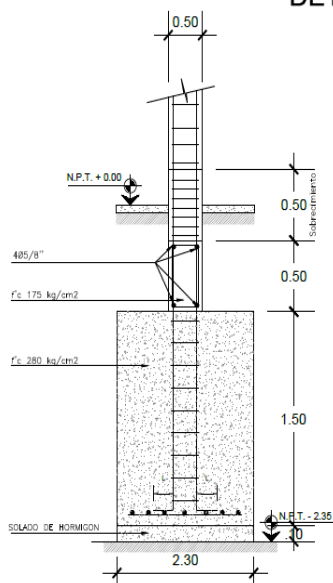
$$A's = \frac{As Lx}{Ly} = \frac{42,16 \times 2,3}{3,4} = 28,518 \text{ cm}^2$$

$S = 21 \text{ cm}$   
 $A's = 11 \text{ } \varnothing 3/4" @ 0,21$

**PLANTA DE LA ZAPATA Z-1**



**DETALLES - ZAPATA**  
ESC: 1/50



Se concluye lo siguiente:

- ✓ La columna en pórtico más esforzada de la estructura tiene una sección y refuerzo suficientes para cumplir su función de pórtico de concreto armado (trabajando a flexo-compresión), lo cual queda demostrado mediante los cálculos realizados en la presente evaluación, teniendo en cuenta las disposiciones y normas que figuran en la Norma Técnica de Edificaciones.
- ✓ La viga más esforzada ubicada en la dirección Longitudinal, Cumplió con los Lineamientos dispuestos en la Norma de concreto armado E.060.
- ✓ Con esto se concluye que los desplazamientos ocurridos en dirección Y-Y, X-X para los niveles de excitación sísmica que demanda la Norma Sismo resistente E-030-2016, Son adecuados según los lineamientos establecidos por la misma.

Se recomienda lo siguiente:

- ✓ La presente Memoria de Estructuras es válida para las cargas presentes hasta la fecha de elaboración de este informe, cualquier cambio en las cargas o condiciones de la estructura ameritará una nueva evaluación estructural.

### **5.6.3 MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS**

#### **5.6.3.1 GENERALIDADES:**

La memoria descriptiva comprende el cálculo y diseño de las Instalaciones Sanitarias del proyecto colegio con características de escuela abierta, que ha sido realizada cumpliendo con las siguientes normas:

- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Norma Técnica – I.S. 010

El sistema de abastecimiento de agua potable planteada, está constituido por un sistema indirecto, el cual plantea un tanque cisterna de 2.5 m<sup>3</sup>, sistema de impulsión de agua (electrobomba 2.50 HP) y tanque elevado 1.10 m<sup>3</sup> los cuales pretenden servir a los servicios higiénicos que contempla el proyecto.

El sistema de evacuación de aguas servidas está constituido por ramales de desagüe, montantes y colectores, los cuales son conectados a la red pública en la proyección del frontis del proyecto.

El sistema de evacuación de aguas pluviales está constituido por accesorios, ramales de desagüe, montantes y colectores, los cuales son conectados a la red pública.

#### **5.6.3.2 FACTIBILIDAD DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO**

##### **5.6.3.2.1 Servicio de Agua Potable y Alcantarillado**

En el entorno de la edificación proyectada se ubica el sistema existente de redes de distribución de agua que brinda la empresa SEDACAJ, la cual cuenta con una red de distribución de agua potable con Ø1” de diámetro. El sistema de alcantarillado será conectado a la red de colectores públicos que pasa por la parte delantera de la edificación planteada.

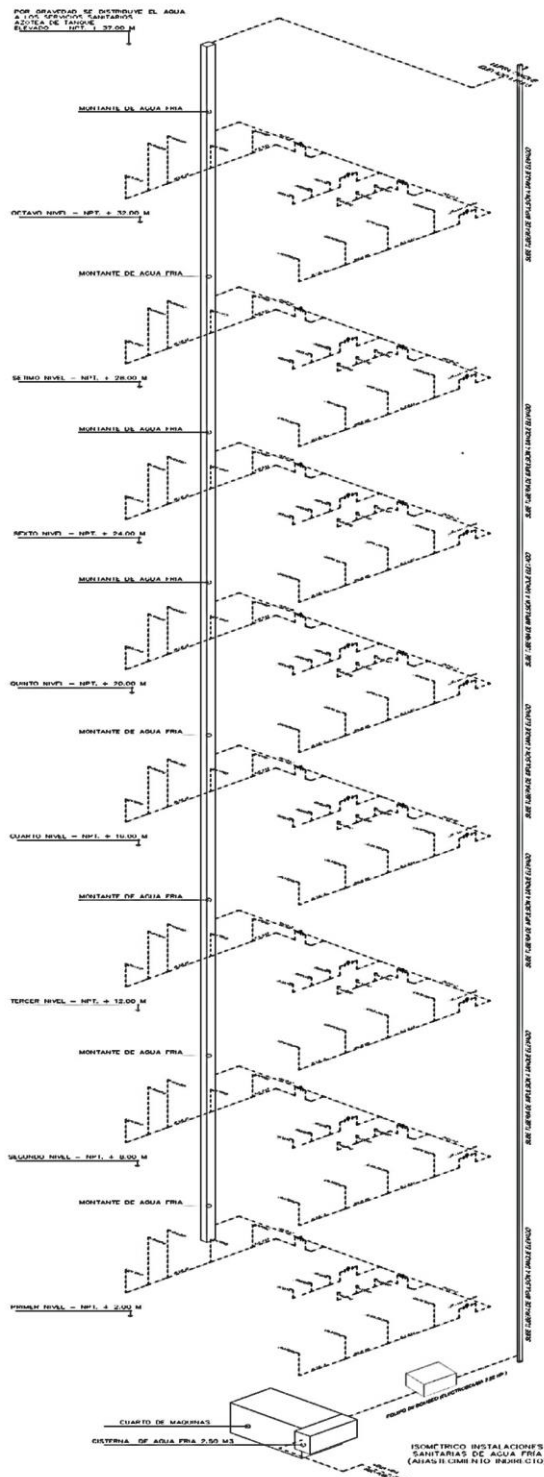
##### **5.6.3.2.2 Conexión de Agua**

Debido a que la presión y abastecimiento proveniente de la red existente en la edificación no son los adecuados por el número de pisos, el proyecto contempla un sistema indirecto, porque tiene la necesidad del uso de bomba y contenedores de agua.

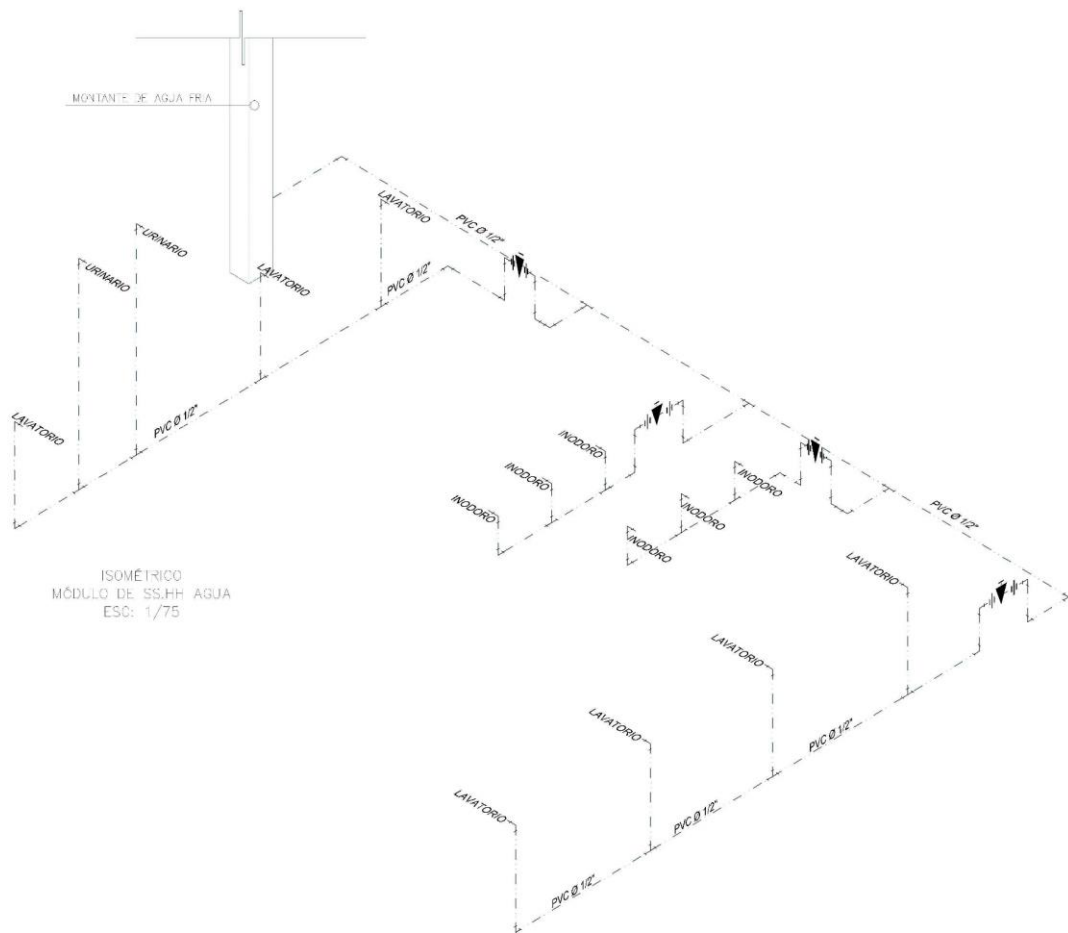
La conexión para el abastecimiento de agua será mediante una tubería de alimentación existente de Ø1”, la cual llegara hasta el tanque cisterna.

El sistema de impulsión está constituido por una bomba y una tubería PVC SAP de 2” de diámetro.

La instalación de la red de distribución a los baños con tuberías PVC SAP CLASE 10 en diferentes diámetros, de 1”, 3/4” y 1/2” con llaves de paso como se indican en los planos.





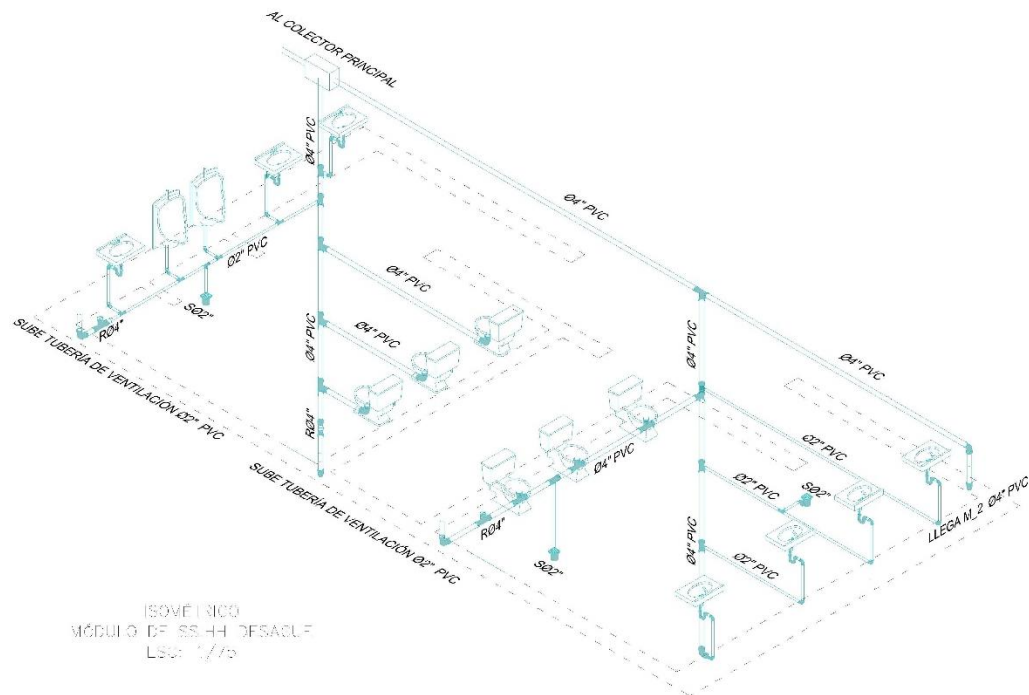


### 5.6.3.2.3 Evacuación de Aguas Residuales

La factibilidad para la evacuación de las aguas residuales de la edificación será mediante una conexión hacia el colector público existente de Ø4" o hacia el buzón existente.

El sistema de eliminación de desagües es por gravedad, con descarga al colector principal existente de ø4". El sistema de desagüe ha sido diseñado con la suficiente capacidad para conducir la contribución de la máxima demanda simultánea. Todas las tuberías de desagüe serán de PVC tipo SAL y las tuberías de Ventilación serán de PVC tipo SAL. Los diámetros de las tuberías y cajas de registro existentes se indican en los planos respectivos.

El sistema de eliminación de desagües es por gravedad. Los diámetros de las tuberías se ubicarán según reglamento.



### 5.6.3.3 CONSUMO PROBABLE DE AGUA

En concordancia con el Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma Técnica I.S.010 para edificaciones se tiene el siguiente consumo:

#### RNE Para Colegio

La dotación de agua para locales educacionales y residencias estudiantiles, según la siguiente tabla.

Tipo de local educacional	Dotación diaria
Alumnado y personal no residente	50L por persona
Alumnado y personal residente	200L por persona

### 5.6.3.4 MÁXIMA DEMANDA SIMULTÁNEA

El sistema de abastecimiento de agua potable interior será un sistema indirecto, es decir con un sistema combinado de Tanque Cisterna y Tanque Elevado, siendo la distribución desde el tanque elevado a los servicios sanitarios.

#### **5.6.3.5 SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN**

Se ha proyectado el uso de un sistema de almacenamiento conformado por un Tanque Cisterna con capacidad para 2.50 m<sup>3</sup> de agua, Un Tanque Elevado con capacidad para 1.10 m<sup>3</sup> de agua para cubrir las variaciones de consumo, continuidad y regulación del servicio de agua en la edificación, operando de acuerdo a la demanda de agua de los usuarios de la edificación. Con una una electrobomba de potencia de 2.50 HP.

#### **5.6.3.6 ALIMENTADORES Y RED DE DISTRIBUCIÓN**

Las tuberías de distribución de agua fría en toda la edificación se han dimensionado con el método de gastos probables. El sistema de redes interiores de distribución de agua fría comprende la instalación de tuberías de diferentes.

#### **5.6.3.7 SISTEMA DE VENTILACIÓN**

Se han provisto de puntos de ventilación a los diversos aparatos sanitarios mediante tuberías de PVC de Ø2”, y terminarán a 37.50 m.s.n.t.t. del techo acabando en sombrero de ventilación, distribuidos de manera que impidan la formación de vacíos o alzas de presión, que pudieran hacer descargar los sellos hidráulicos y evitar la presencia de malos olores en los ambientes de la edificación.

Las tuberías de ventilación serán de material PVC tipo SAL.

#### **5.6.3.8 DESAGÜE PLUVIAL**

Se prevé la evacuación de las aguas pluviales por medio de un sistema independiente de tuberías, que evacuarán las aguas pluviales en las áreas expuestas como el caso de plantas de techos y áreas expuestas en concordancia con el Reglamento Nacional de Edificaciones. En los techos los desagües pluviales son recolectados mediante canaletas de concreto impermeabilizado con una pendiente de 1.5%, que conducen el agua hacia los montantes y éstas hacia la cuneta la cual lleva al exterior de la edificación.

## 5.6.4 MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

### 5.6.4.1 GENERALIDADES

La presente Memoria Descriptiva y Especificaciones Técnicas se refieren a las Instalaciones Eléctricas Interiores de un colegio, ubicada en Av. Alfonso Ugarte, Jr. Jerusalén, Jr. Barrantes Lingan y Jr. Morales, distrito, provincia y departamento de Cajamarca.

### 5.6.4.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA

El suministro de energía será, mediante una acometida de la red pública trifásica HIDRANDINA.

### 5.6.4.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A partir del medidor se distribuirá a los siguientes tableros:

Tablero General (TG Primer piso) la cual alimentara a todo el colegio de dicho tablero partirán los siguientes circuitos a:

**PRIMER PISO:** Llega de la Acometida de Hidrandina al tablero (TG) que cuenta con los siguientes circuitos: Dos (05) circuitos de alumbrado, Dos (02) circuitos para Tomacorrientes, también se sub-distribuirá a un tablero para el 2° piso.

**SEGUNDO PISO:** Llega de la Acometida de Hidrandina al tablero (TD1) que cuenta con los siguientes circuitos: Dos (05) circuitos de alumbrado, Dos (02) circuitos para Tomacorrientes, también se sub-distribuirá a un tablero para el 3° piso.

**TERCER PISO:** Llega de la Acometida de Hidrandina al tablero (TD2) que cuenta con los siguientes circuitos: Dos (05) circuitos de alumbrado, Dos (02) circuitos para Tomacorrientes, también se sub-distribuirá a un tablero para el 4° piso.

**CUARTO PISO:** Llega de la Acometida de Hidrandina al tablero (TD3) que cuenta con los siguientes circuitos: Dos (05) circuitos de alumbrado, Dos (02) circuitos para Tomacorrientes, también se sub-distribuirá a un tablero para el 5° piso.

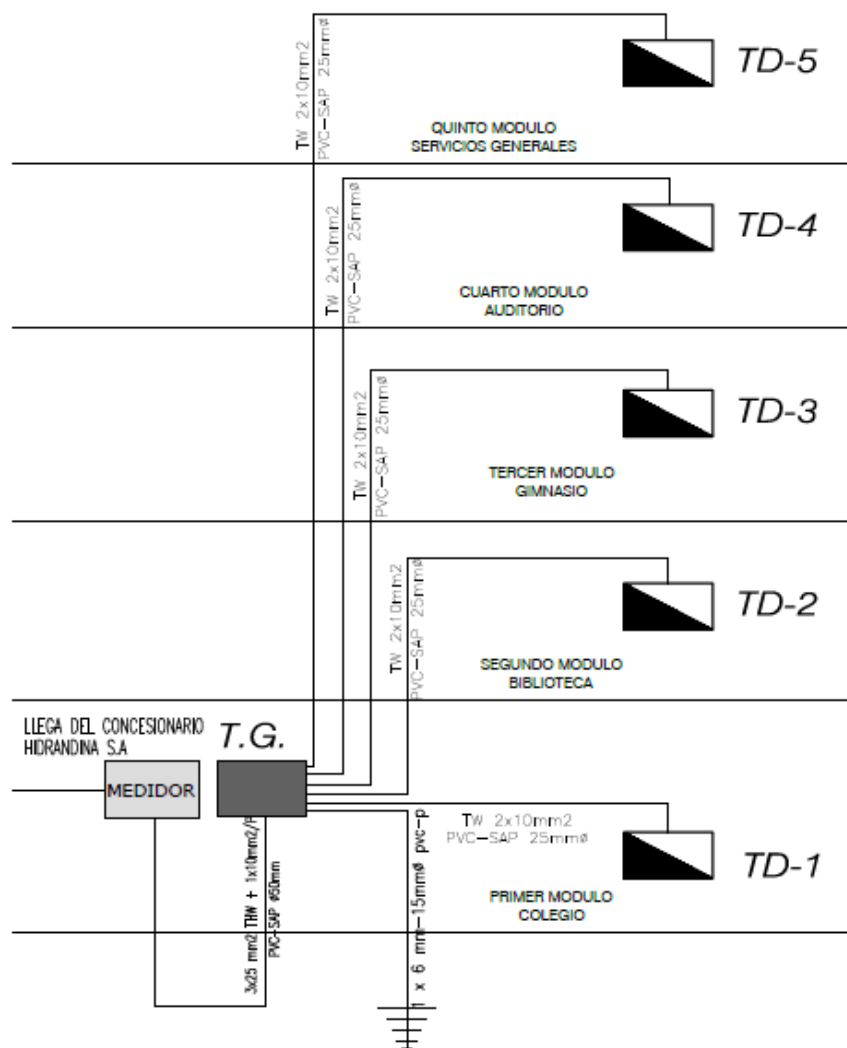
**QUINTO PISO:** Llega de la Acometida de Hidrandina al tablero (TD4) que cuenta con los siguientes circuitos: Dos (05) circuitos de alumbrado, Dos (02) circuitos para Tomacorrientes, también se sub-distribuirá a un tablero para el 6° piso.

**SEXTO PISO:** Llega de la Acometida de Hidrandina al tablero (TD5) que cuenta con los siguientes circuitos: Dos (05) circuitos de alumbrado, Dos (02) circuitos para Tomacorrientes, también se sub-distribuirá a un tablero para el 7° piso.

**SEPTIMO PISO:** Llega de la Acometida de Hidrandina al tablero (TD6) que cuenta con los siguientes circuitos: Dos (05) circuitos de alumbrado, Dos (02) circuitos para Tomacorrientes, también se sub-distribuirá a un tablero para el 8° piso.

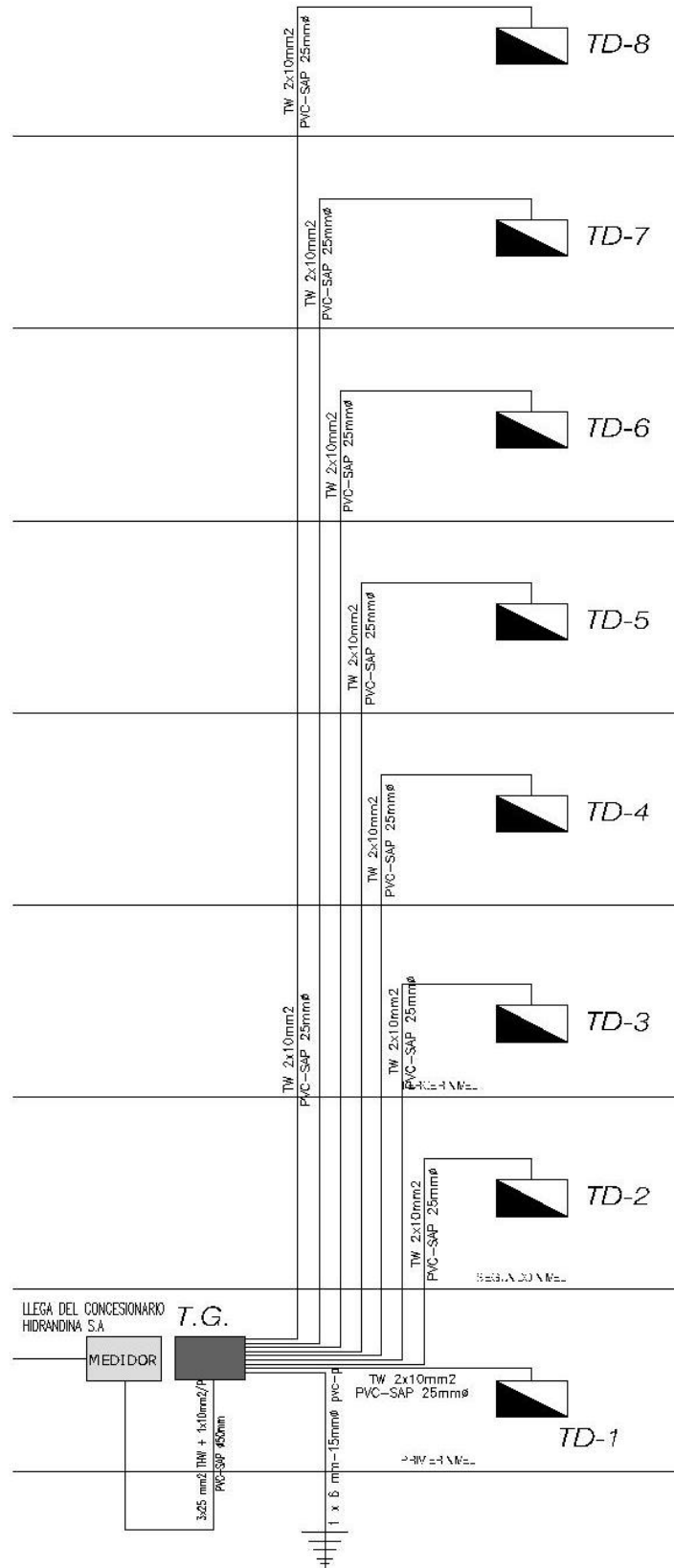
**OCTAVO PISO:** Llega de la Acometida de Hidrandina al tablero (TD7) que cuenta con los siguientes circuitos: Dos (05) circuitos de alumbrado, Dos (02) circuitos para Tomacorrientes.

### DIAGRAMA GENERAL



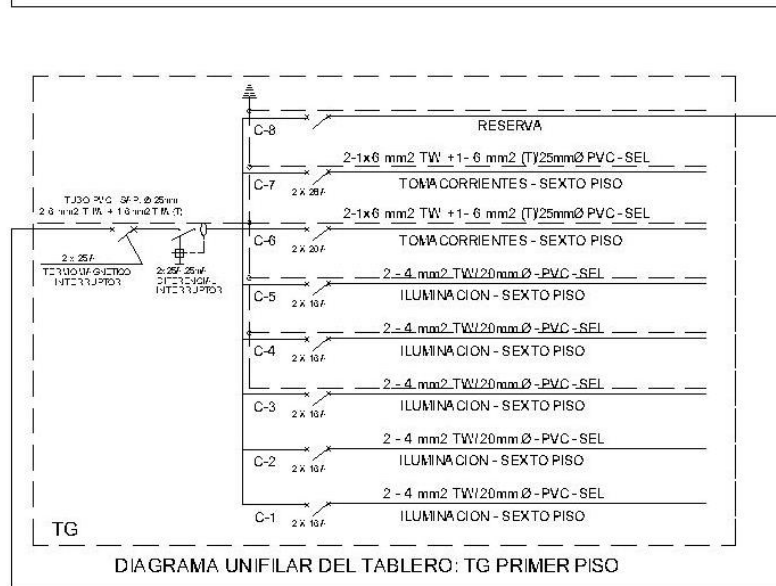
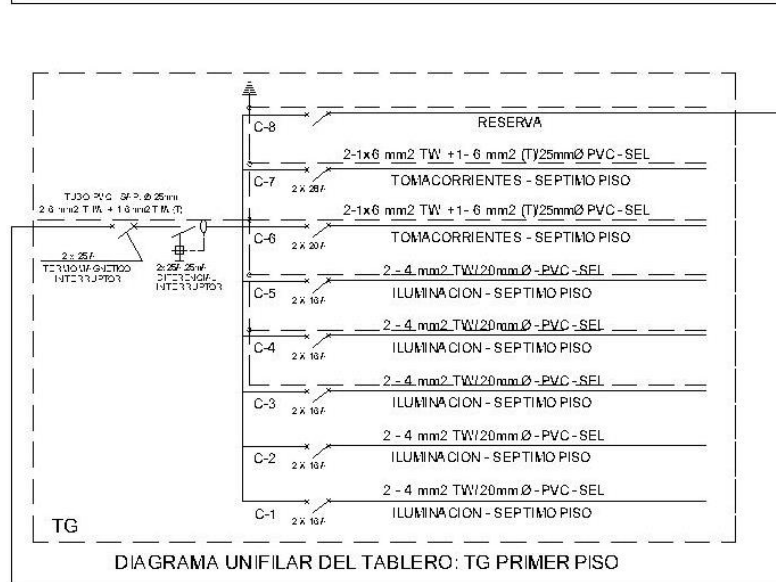
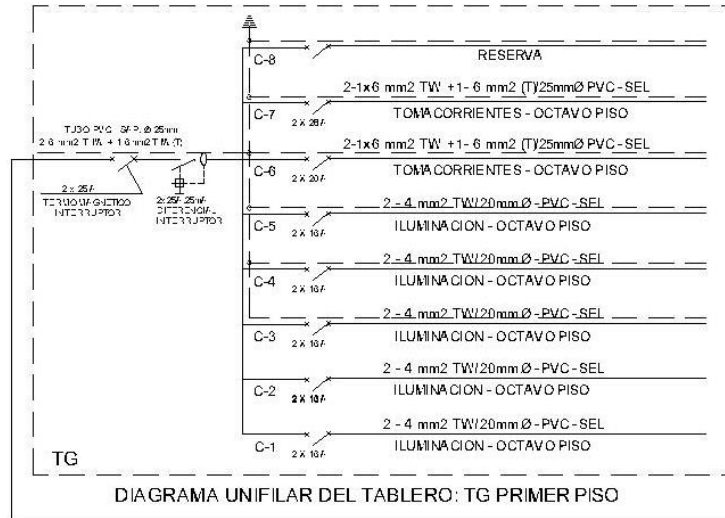
### DIAGRAMA DE MONTANTES

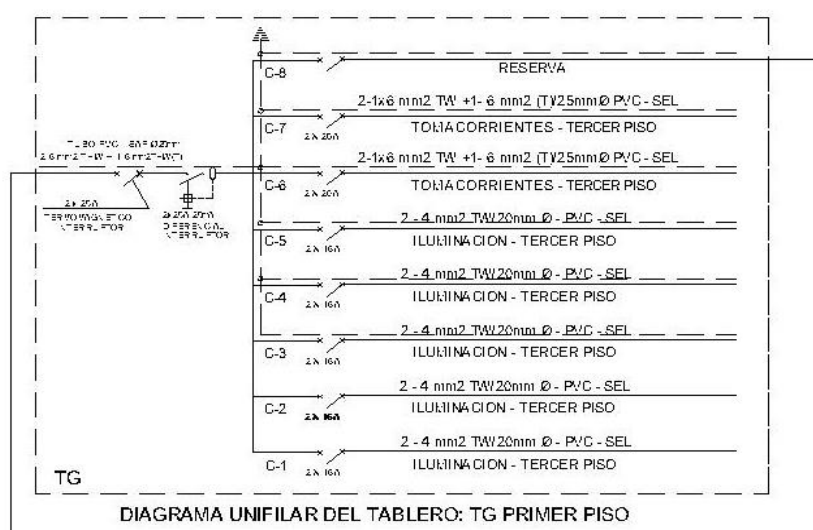
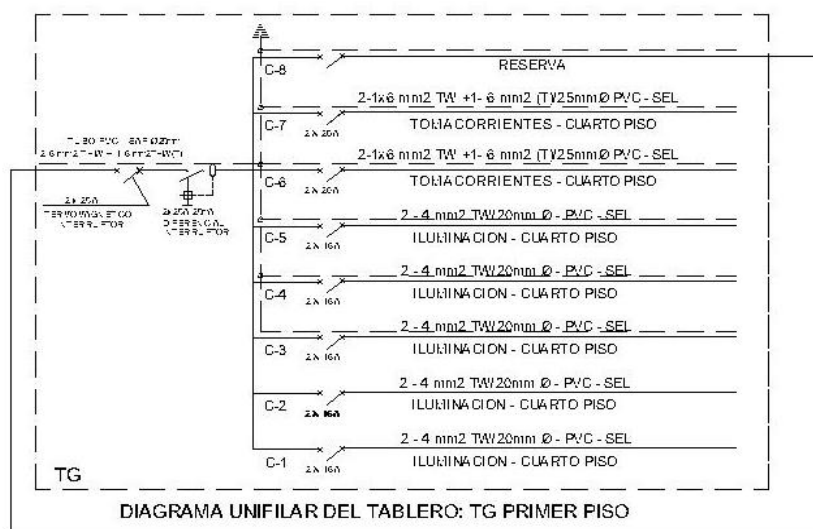
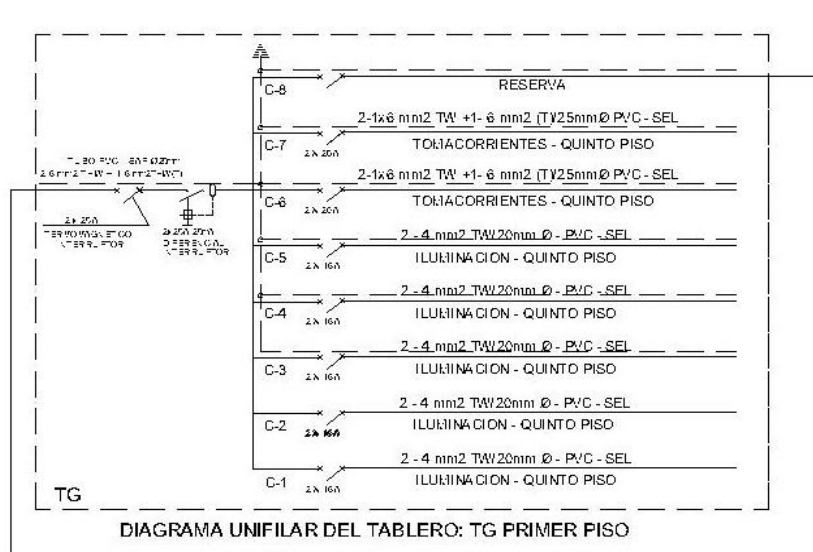
### DIAGRAMA DE MONTANTES DE TABLEROS

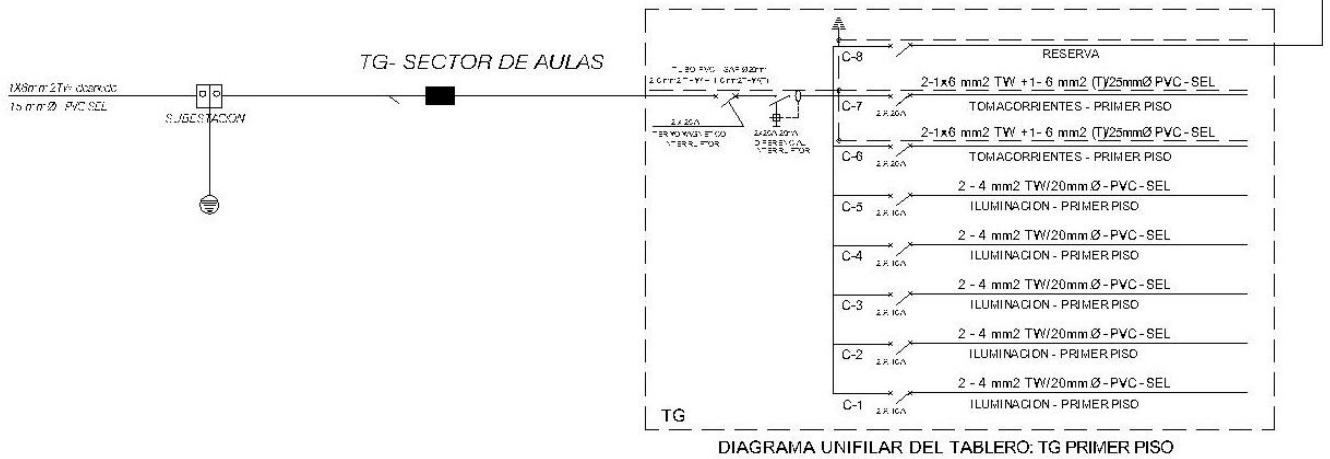
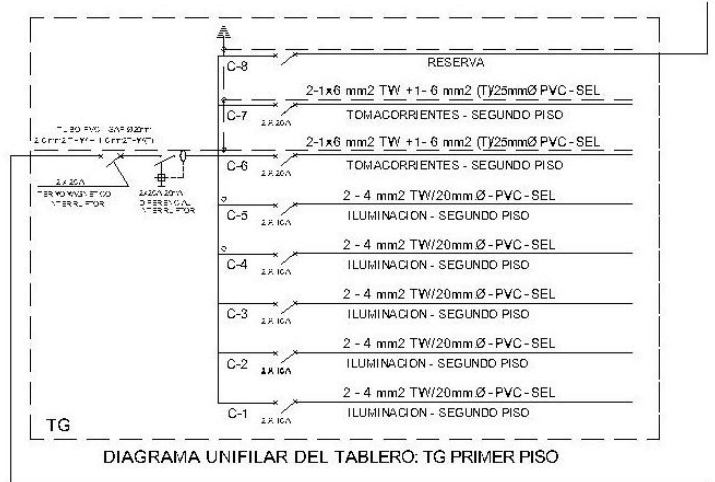




### DIAGRAMA UNIFILAR POR TABLERO







#### 5.6.4.4 CALCULO DE MÁXIMA DEMANDA:

CUADRO DE MAXIMA DEMANDA												
ITEM	CONCEPTO	Carga Unitaria (W/M2)	Carga Instalada (W)	Factor Demanda (%)	MD Parcial (w)	MD total (w)	In(A)	Id (A)	It (A)	Ic (A)	Alimentador Principal	
TG	1. Ilum y tomac =	124,95	25	3123,75	100%	3123,75	3123,75	15,78	19,72	32	32	2-6mm2 TW + 1-6 MM2 TW (T)
TD1	Ilum y Tomac. =	124,95	25	3123,75	100%	3123,75	3123,75	15,78	19,72	25	32	2-6mm2 TW + 1-6 MM2 TW (T)
TD2	Ilum y Tomac. =	124,95	25	3123,75	100%	3123,75	3123,75	15,78	19,72	25	32	2-6mm2 TW + 1-6 MM2 TW (T)
TD3	Ilum y Tomac. =	124,95	25	3123,75	100%	3123,75	3123,75	15,78	19,72	25	32	2-6mm2 TW + 1-6 MM2 TW (T)
TD4	Ilum y Tomac. =	124,95	25	3123,75	100%	3123,75	3123,75	15,78	19,72	25	32	2-6mm2 TW + 1-6 MM2 TW (T)
TD5	Ilum y Tomac. =	124,95	25	3123,75	100%	3123,75	3123,75	15,78	19,72	25	32	2-6mm2 TW + 1-6 MM2 TW (T)
TD6	Ilum y Tomac. =	124,95	25	3123,75	100%	3123,75	3123,75	15,78	19,72	25	32	2-6mm2 TW + 1-6 MM2 TW (T)
TD7	Ilum y Tomac. =	124,95	25	3123,75	100%	3123,75	3123,75	15,78	19,72	25	32	2-6mm2 TW + 1-6 MM2 TW (T)
TD8	Ilum y Tomac. =	124,95	25	3123,75	100%	3123,75	3123,75	15,78	19,72	25	32	2-6mm2 TW + 1-6 MM2 TW (T)
							<b>6247,5</b>	<b>10,55</b>	<b>13,18</b>	<b>25</b>	<b>32</b>	<b>3-6 mm2 NYI + 1-6MM2 NYI (T)</b>

#### 5.6.4.5 PUESTA A TIERRA

El proyecto contempla, Un (01) puesta a tierra, para el resto de la edificación que saldrá de sus respectivos sub tableros que estará conformada por un conductor de Cu desnudo directamente enterrado.

#### 5.6.4.6 PRUEBAS, PUESTA EN SERVICIO Y RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Se deberá efectuar pruebas de aislamiento, antes y después de conectar los artefactos o equipos. Los valores obtenidos deberán ser iguales o mayores a las resistencias mínimas indicadas en el Código Nacional de Electricidad.

---

## CONCLUSIONES

Este trabajo surgió de la necesidad de un centro educativo nivel secundario tipo escuela abierta en la zona sur, sector 14, Mollepampa, de la ciudad de Cajamarca. A lo largo del desarrollo de la tesis se fueron desarrollando varias reflexiones y para proyectar el diseño de un colegio con características de escuela abierta es necesario tener en cuenta la zonificación del proyecto, el aprovechamiento del terreno, la conexión entre las zonas y la integración, por lo tanto, se concluye que:

- Por la ubicación del proyecto arquitectónico se logra establecer una red de equipamiento educativo, así mismo debido a la carencia de este tipo de equipamiento en el sector 14 en el distrito de Cajamarca, se propone el diseño de un colegio con características de escuela abierta, para romper el esquema tradicional de una escuela (aula, patio, pasillo).
- Se logró determinar las características que tiene una escuela abierta que genere integración en la comunidad del sector 14 en el distrito de Cajamarca en el año 2016.
- Se alcanzó investigar y analizar proyectos propuestos de espacios urbanos, escuelas abiertas y equipamientos a través de los análisis de casos. Donde se concluye que los tipos de zonas en las edificaciones de escuelas abiertas se dan con el porcentaje de área de la siguiente manera: zona pública entre 30% y 50%, zona común entre 15% y 25%, la zona privada entre 30% y 50%, para que la escuela pública sea muy buena según la escala de Likert. La zona pública, que es aperturada para la gente durante todo el día. La zona común, que sirven para la escuela y pueden abrirse para el uso de la comunidad. La zona privada, que permanece cerrada durante el horario escolar y que se abre los fines de semana.
- El aprovechamiento del terreno se da mediante plataformas y cubiertas de uso común, ya que son una respuesta a la topografía (proyecto tiene una pendiente 5% no sobre pasa la pendiente máxima que indica las normas educativas), ya que con estas no solamente se resuelve la cubierta del proyecto sino también se genera espacio público, áreas verdes, espacios de recreación, etc. manteniendo una continuidad visual desde cualquier parte del proyecto incluso desde la calle hacia la ciudad.

- La conexión se logra eliminando las barreras físicas y mentales (muros perimetrales), las cuales generan una relación directa entre la ciudad y el proyecto (relación entre las zonas). Por eso el colegio debe diluirse en el espacio público y estar conectado al funcionamiento de la ciudad.
- La vinculación se alcanza a través de la unificación de edificios del mismo tipo y de edificios que pertenecen a una misma institución, para formar parte de un todo que de manera conjunta genera la integración de la comunidad.
- Se obtuvo el diseño de un colegio con características de escuela abierta en el sector 14 en el distrito de Cajamarca, permitiendo la integración de la comunidad, que se basa en la idea de que las escuelas tienen un papel importante en la sociedad, más allá de la enseñanza es integración social, deportivo y cultural que son desarrollados a través de sus actividades.



## RECOMENDACIONES

Es totalmente oportuno y necesario que se orienten los proyectos educacionales y que generen una integración con el desarrollo del espacio público, a través de las características de una escuela abierta, de manera que se cree un ambiente social, cultural y pedagógico. Con esto se logra mejorar las relaciones sociales, así como la salud mental y física de los ciudadanos todo esto con el objetivo de crear una relación entre el proyecto y ciudad. Por otro lado, se considera de vital importancia que se incentive la vinculación de trabajos o proyectos de investigación que estén inmersos en el objetivo de dar respuesta a problemas reales que afectan a la ciudad, donde permita desarrollar y construir reflexiones propias sólidas para la concepción de proyectos en el ámbito profesional.

Por lo tanto, para mejorar esta investigación se debe tener en cuenta:

- Visitar de manera presencial las obras arquitectónicas analizadas, para tener un mejor punto de vista sobre escuelas abiertas.
- Revisar bibliografía a nivel internacional, debido a la carencia de información nacional.
- Es necesario mayor estudio en cuanto al tipo de zonas, para determinar la ubicación de cada una de ellas.
- Es necesario enfrentar el terreno en pendiente para aprovechar a través de plataformas y cubiertas habitables.
- Realizar mayores estudios en la conexión que se da entre proyecto y ciudad a través de sus zonas, para determinar una relación óptima entre las zonas.
- Realizar mayores estudios en la vinculación que se da a través de la unificación de edificios del mismo tipo y edificios que pertenecen a una misma institución, para mejorar y aplicar en una escuela abierta.
- Los tipos de actividades deben estudiarse con mayor detenimiento de acuerdo al uso, edades, género, etc. para lograr una mayor socialización, cultura, educación.

## REFERENCIAS

- Aguirre, J. (2016). *Modelo de equipamiento educativo y su relación con el espacio público, para una ciudad sustentable (Tesis)*. Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- Bustos, G. (2014). *Refuncionalización de espacios. Implementación de escuelas públicas abiertas en el centro histórico de la ciudad de Cuenca (Tesis)*. Universidad del Azuay, Cuenca. Ecuador.
- Domènech, & Viñas . (1997). “*La organización del espacio y del tiempo en el centro educativo*”.
- Domínguez,, B. (2016). *ntegración de unidades educativas en modalidad de Escuelas Abiertas como Relaciones Multimodales (Tesis)*. Universidad del Azuay, Cuenca. Ecuador.
- Empresa de Desarrollo Urbano (EDU, 2007). *Escuela abierta, Medellín*. Recuperado de: <http://www.edu.gov.co/>
- Estremadoyo, C. (2013). *Colegio público: espacio compartido como potenciador de intercambios (Tesis)*. . Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú.
- Gálvez, D. (2014). *Escuela pública con espacios comunales (Tesis)*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú.
- Gutiérrez, J. (2009). *Estándares Básicos para construcciones escolares, una mirada crítica*, Colombia. [versión electrónica]. Recuperado de: <https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeypp/article/viewFile/9786/8994>
- Magallanes, G. (2012). *Escuela abierta y espacio público en Independencia (Tesis)*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú.
- Ministerio de Educación, (MINEDU, 2006). *Criterios normativos para el diseño de locales de educación básica regular niveles de inicial, primaria, secundaria y básica especial*. Lima, Perú.

Municipalidad Provincial de Cajamarca (2006). *Plan de Desarrollo Urbano Territorial. Cajamarca.*

Norma A-010, Condiciones generales de diseño. Reglamento Nacional de Edificaciones (2015).

Norma A-040: Educación, Reglamento Nacional de Edificaciones (2015)

Norma A-070: Comercio. Reglamento Nacional de Edificaciones (2015)

Norma A-080: Oficinas. Reglamento Nacional de Edificaciones (2015)

Norma A-090: Servicios Comunes. Reglamento Nacional de Edificaciones (2015)

Norma A-0100: Recreación y deporte. Reglamento Nacional de Edificaciones (2015)

Norma A-120: Accesibilidad para personas con discapacidad. Reglamento Nacional de Edificaciones (2015)

Norma A-130: Requisitos de seguridad. Reglamento Nacional de Edificaciones (2012).

Núñez, Verástegui, Burga, & Cerrón. (2006). *“Normas Técnicas para el Diseño de Locales escolares de primaria y secundaria”*.

Paredes, P. (2016). *Red de escuelas abiertas en el centro histórico de Cuenca (Tesis)*. Universidad del Azuay, Cuenca. Ecuador.

Schulman, H. (2016). *Cuenca y su Urbanismo. Del aula al espacio de aprendizaje*. Universidad Verdad.

Secretaría de Bienestar Social (2008). *Garantía en la Prestación de servicios en las Escuelas Abiertas*. [www.sbs.gob.gt/](http://www.sbs.gob.gt/) Guatemala.

## **ANEXOS**

ANEXO N° 00: Ficha documentada.

ANEXO N° 01: Matriz de casos.

ANEXO N° 02: Factor de ponderación de características de escuelas abiertas.

ANEXO N° 03: Ejemplo de matriz de casos.

ANEXO N° 04a: Cuadro de análisis de casos.

ANEXO N° 05b: Cuadro de análisis de casos.

ANEXO N° 06c: Cuadro de análisis de casos.

ANEXO N° 05 – AC01 (lámina 1 de 3): Análisis de casos.

ANEXO N° 05 – AC01 (lámina 2 de 3): Análisis de casos.

ANEXO N° 05 – AC01 (lámina 3 de 3): Análisis de casos.

ANEXO N° 05 – AC02 (lámina 1 de 3): Análisis de casos.

ANEXO N° 05 – AC02 (lámina 2 de 3): Análisis de casos.

ANEXO N° 05 – AC02 (lámina 3 de 3): Análisis de casos.

ANEXO N° 05 – R-01: Resultados.

ANEXO N° 05 – R-02: Resultados.

ANEXO N° 06 – D – 01: Discusión.

ANEXO N° 07 – AT (lámina 1 de 5): Análisis de terreno.

ANEXO N° 07 – AT (lámina 2 de 5): Análisis de terreno.

ANEXO N° 07 – AT (lámina 3 de 5): Análisis de terreno.

ANEXO N° 07 – AT (lámina 4 de 5): Análisis de terreno.

ANEXO N° 07 – AT (lámina5 de 5): Análisis de terreno.