



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

**CENTRO EDUCATIVO DE INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA
EN SAN JUAN DE LURIGANCHO, SUSTENTADO EN EL
MODELO EDUCATIVO MONTESSORI**

**PRESENTADA POR
CORINA JULIETTE SULCA MEZA**

**ASESOR
LUIS RICARDO CONSIGLIERE CEVASCO**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTA**

LIMA – PERÚ

2017



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada
CC BY-NC-ND**

La autora permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

**CENTRO EDUCATIVO DE INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN
SAN JUAN DE LURIGANCHO, SUSTENTADO EN EL MODELO
EDUCATIVO MONTESSORI**

TESIS

PRESENTADA POR

SULCA MEZA, CORINA JULIETTE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTA

LIMA – PERÚ

2017

Dedicatoria

A mi familia ya que con su apoyo incondicional he podido alcanzar mis metas profesionales.

Agradecimiento

Expreso mi agradecimiento a la Universidad “San Martín de Porres” a mis asesores y maestros porque hicieron posible la realización de esta investigación.

Índice

Capítulo I: Planteamiento del problema

1.1. El Tema	10
1.2.El Problema	11
1.3. Objetivos	12
1.3.1 Objetivo general	12
1.3.2 Objetivo específico	13
1.4. Limitaciones	13
1.5. Justificaciones	14

Capítulo II: Marco teórico

2.1. Bases teóricos	14
2.2. Marco conceptual	20
2.3. Marco referencial	24

Capítulo III: El terreno

3.1. Masa crítica	36
3.2. Análisis urbano de la zona de estudio	44
3.3. Orientación del terreno	52

Capítulo IV: Estudio programático

4.1. Análisis del usuario	55
4.2. Estudio antropométrico	59
4.3. Estudio ergonómico	61

Capítulo V: El anteproyecto

5.1. Premisas del diseño y partido arquitectónico	87
5.2. Zonificación	91

Conclusiones	93
---------------------	-----------

Recomendaciones	94
------------------------	-----------

Fuentes de información	95
-------------------------------	-----------

Anexos	97
---------------	-----------

Resumen

Las escuelas, además de ser el lugar donde niños y jóvenes aprenden, también son el sitio donde pasan más tiempo después de su hogar. Por ello, una parte importante a considerar para el desarrollo de la educación es la infraestructura con la que operan los centros educativos.

El proyecto es un Centro Educativo, en el que por medio de la arquitectura se podrán crear espacios donde se pueda llevar a cabo nuevas formas de aprendizaje a través del diseño de espacios flexibles y de las necesidades de los alumnos. Se debe utilizar todo el potencial de la arquitectura para indicar, enseñar y experimentar, esto dará como resultado mejores espacios educativos diseñados para todos, no solo para el ideal físico o psíquico de alumno. Cada espacio interior y exterior es un lugar potencial de aprendizaje.

Palabras claves: Centro educativo, educación alternativa, modelo Montessori, estudiantes.

Abstract

Schools, besides being the place where children and young people learn, are also the place where they spend more time after their home. For this reason, an important part to consider for the development of education is the infrastructure with which schools operate.

The project is an Educational Center in which, through architecture, spaces can be created where new forms of learning can be carried out through the design of flexible spaces and the needs of students. The full potential of architecture should be used to indicate, teach, and experiment. This will result in better educational spaces designed for everyone, not just for the student's ideal physical or psychic state. Each inner and outer space is a potential learning place.

Key words: educative center, alternative education, Montessori model, students.

Introducción

La presente tesis da a conocer el Centro Educativo de Inicial, Primaria y Secundaria en San Juan de Lurigancho sustentado en el modelo educativo alternativo Montessori.

En la década de los noventa se hizo un diagnóstico del estado general del sector educativo peruano, con fines de mejorar la calidad de la educación en el país.

Antes, el sistema educativo pretendía reunir la información pertinente, ordenarla, y transferirla al alumnado a través de un docente que dictaba clases, y los alumnos absorbían este conocimiento.

Hoy en día la información abunda por diferentes medios, y vivimos en una sociedad donde hay cambios constantes en la vida de las personas. Las escuelas deben adaptarse a esta nueva realidad, donde se apunta que ayuden a las personas a desarrollar sus capacidades de aprendizaje por medio de un proceso de afectos, habilidades y procedimientos. Estos aprendizajes van a ser duraderos si se vinculan a las preocupaciones, intereses, sentimientos y maneras de pensar de la persona que aprende, ya que si no, este aprendizaje, al no tener ningún valor especial para la persona, es desechado de modo prácticamente automático.

Entonces, existe desde hace ya tiempo la intención y el plan de migrar a un nuevo tipo de educación, que es incluso claramente visible en la currícula nacional como un modo que fomenta la autonomía del alumno, para que este acostumbrado a investigar e informarse por sí solo, y sea un ser más independiente.

Capítulo I: Planteamiento del problema

1.1. Tema

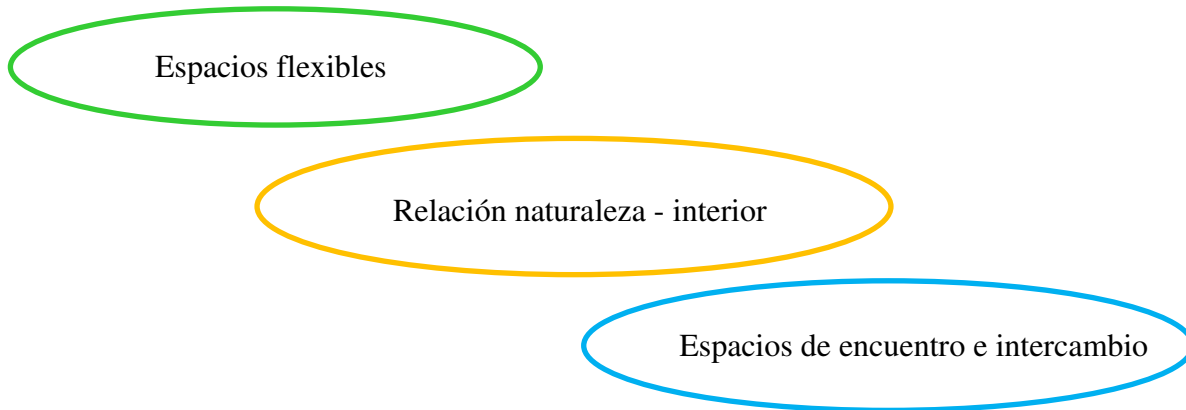
El proyecto a desarrollar es un Centro Educativo de Inicial, Primaria y Secundaria en San Juan de Lurigancho Sustentado en el modelo educativo alternativo Montessori.

Este método educativo se caracteriza por poner énfasis en la actividad dirigida por el niño y observación clínica por parte del profesor. Esta observación tiene la intención de adaptar el entorno de aprendizaje del niño a su nivel de desarrollo. El propósito básico de este método es liberar el potencial de cada niño para que se autodesarrolle en un ambiente estructurado. El método nació de la idea de ayudar al niño a obtener un desarrollo integral, para lograr un máximo grado en sus capacidades intelectuales, físicas y espirituales, trabajando sobre bases científicas en relación con el desarrollo físico y psíquico del niño. María Montessori basó su método en el trabajo del niño y en la colaboración adulto - niño. Así, la escuela no es «un lugar donde el maestro transmite conocimientos», sino «un lugar donde la inteligencia y la parte psíquica del niño se desarrollará a través de un trabajo libre con material didáctico especializado».

Estos espacios capaces de reconfigurarse a sí mismos dan respuesta a estímulos humanos. La interacción entre la arquitectura y las personas hace que los usuarios se habitúen a cambiar el edificio según sus necesidades por medio de materiales, iluminaciones, colores y mobiliario especial. Se dotará de espacios novedosos resistentes con diversas escalas que estén vinculados con el mundo interior de los alumnos.

Es así que se propone como énfasis la utilización de:

Figura N° 1.- Características de los espacios.



Fuente.- Elaborado por la autora.

Al intervenir en un entorno urbano, el colegio deberá conectarse con la comunidad en la que se encuentra por medio de plazas públicas, las cuales servirán de puntos de encuentro entre todos los alumnos y vecinos de la zona, además se podrá utilizar como un espacio para actividades sociales y culturales. Estos espacios también serán catalogados como espacios flexibles entre el interior y el exterior.

1.2 Problema

Hoy en el Perú afrontamos serios problemas en cuanto a la educación, no se da solución a la mala infraestructura educativa, cobertura y calidad en la educación pública básica.

El principal problema que afronta el distrito de San Juan de Lurigancho es que es una de las zonas este con mayor abandono escolar debido a la situación de pobreza y de falta de locales

educativos que cubran las demandas, es por eso que muchos de ellos trabajan en las ladrilleras y demás casos que implican a los niños en estas tareas.

Este distrito carece de una infraestructura cultural para uso libre de la comunidad, tales como bibliotecas, auditorios, etc.

Actualmente la infraestructura educativa no responde a las nuevas necesidades de los alumnos y docentes. Entre los elementos más importantes de una escuela se encuentra el diseño de espacios formales, habitualmente, el aula. Este espacio se diseña para un tipo de enseñanza-aprendizaje directa mediante la exposición del profesor al frente de la clase, por lo tanto no se puede tener una educación más libre, ya que al tener un espacio más rígido, no permitirá que los alumnos trabajen en grupo, no haya una buena comunicación o el hecho de permanecer en una sola posición de estudio limita al estudiante en su enseñanza.

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Diseñar una infraestructura educativa, que permita su desarrollo integral potenciando sus diferentes habilidades, y esta infraestructura deberá contener formación, rehabilitación, deporte y desarrollo de habilidades artísticas y sociales.
- El objetivo general del proyecto es poder crear, por medio de la arquitectura, espacios donde se pueda llevar a cabo nuevas formas de aprendizaje a través del diseño de espacios flexibles y de las necesidades de los alumnos. Se debe utilizar todo el potencial de la arquitectura para indicar, enseñar y experimentar, esto dará como

resultado mejores espacios educativos diseñados para todos, no solo para el ideal físico o psíquico de alumno.

1.3.2 Objetivo Especifico

- Identificar a través de qué elementos se logra la flexibilidad en los espacios para determinar las posibilidades de aplicación en el proyecto. Lo primero se refiere a los elementos estructurales de la edificación, una estructura ordenada y modulada es un factor determinante que resuelve las cualidades de flexibilidad ya que estas están dadas por los sistemas de delimitación de los espacios. Logrando así la integración espacial según el uso lo requiera, gracias a una clara disposición de la estructura y a los núcleos agrupados de servicios.

1.4. Limitaciones.

Según los datos del censo realizados por el INEI muestran una masa crítica específica de escolares que no están perteneciendo a ninguna institución educativa, y se está considerando a esta masa crítica presente además de una proyección para un futuro mediano de crecimiento local, referido al área de influencia. En cuanto a la educación en el distrito se ha podido comprobar que el sistema escolar no abarca a la totalidad de los niños, adolescentes y jóvenes que viven en el distrito. Ello debido, principalmente a las dificultades económicas de las familias, que en su mayoría son de un nivel socioeconómico bajo y no alcanzan a cubrir sus necesidades.

1.5. Justificaciones.

El Centro Educativo Inicial, Primaria y Secundaria en San Juan de Lurigancho en el modelo educativo Montessori, materia del presente informe de proyecto de tesis para titulación se encuentra justificado por la necesidad de la comunidad de San Juan de Lurigancho aportar con un centro que tenga la creación de un espacio educativo diferente, uno que maneje las ideas pedagógicas y conceptos contemporáneos del nuevo espacio pedagógico. El desarrollo de una mini-ciudad del aprendizaje, que tendría como eje central un recorrido lúdico de actividades varias, tanto recreativas como educativas, ayudándolo a descubrir y aprender por si solo o de sus compañeros las cosas, y fomentar un tipo de aprendizaje guiado, en lugar de uno pasivo.

Capítulo II: Marco Teórico

2.1. Bases Teóricas

2.1.1. Educación alternativa basada en el modelo Montessori

2.1.1.1 Aspecto psicológico

El espacio infantil Tenemos como primera aproximación al tema una meta general, la de intentar comprender la experiencia espacial infantil, y generar en base a eso espacios que sean mejor recibidos por los niños.

Reinfantilizar los contextos de la vida cotidiana. Con esto se quiere decir que es necesario restaurar la experiencia infantil de lo urbano y arquitectónico, los descampados, escondites, estructuras inconclusas, las esquinas, con esto no se supone que se vuelvan más tontos, sino que se pueda volver a hacer con ellos lo que hacíamos cuando teníamos permiso de ser niños, como cuando nos escapábamos de la supervisión adulta cuando nos perdían de vista, o como cuando las calles y espacios significaban un mundo de atrevimientos y de juegos, es decir, recuperar el derecho de huir y esconderse en la intemperie.

Se debe entender primero a este espacio como flexible. El espacio cotidiano sobre el cual se realizan las actividades infantiles se desestabiliza y transforma, pasando a tener usos y significados diferentes. En el mundo del niño no existen estructuraciones sólidas de los sitios y de las conexiones entre los sitios.

2.1.1.2 El imaginario espacial de los niños

Cuando vamos de la mano con el mundo de la infancia, podemos observar un mundo del tipo emocional que no es articulado por el lenguaje sino por las acciones. El simple deambular por un espacio, hace que el niño descubra lugares que le son significantes, o por la aleatoriedad del encuentro, se vuelven significantes. La idea del imaginario espacial de los niños es un punto clave dentro de los conceptos pertinentes para el diseño de los espacios del niño, pues teniendo espacios flexibles es como se va a dar paso a que el imaginario espacial se desarrolle como debe, con el fin de que se el niño pueda tener una compenetración y relación con el espacio más significativa.

2.1.1.3 La construcción de lo social

Lo social es un aspecto fundamental para la comprensión de los niños, ya que está presente en todo momento. El niño al igual que una persona adulta, es un ser social, y como tal, su habitar se realiza sobre la base de una profunda interacción entre el espacio y las personas. Es un juego de intercambios entre la persona y su entorno, que llega a tal nivel que podríamos hablar del espacio habitado como sujeto y el habitante como espacio, es decir, hablar en términos de que el espacio habita en el sujeto, afectándolo y cambiándolo.

2.1.1.4 El espacio arquitectónico como herramienta de desarrollo del niño

Aula articulada

El aula articulada es un concepto que ha venido evolucionando desde que se empezaron a implementar las escuelas al aire libre junto con la ideología que el salón de clase debería expandirse más allá del aula.

Para definir el concepto: un aula articulada tiene diferentes focos de atención, sub espacios por así decirlo. Estos sub espacios o nichos, son destinados a trabajo individual y sobre diferentes temas, todo en un mismo gran espacio que es el aula. El profesor ya no es el centro de atención en este tipo de aula, y si, es más difícil de supervisar.

La necesidad de este tipo de aulas viene por las pedagogías alternativas como Montessori, que inicialmente encontraba espacios articulados en casas que luego adaptaban para ser colegios Montessori.

Para estos métodos alternativos era muy difícil educar en un espacio rectangular no articulado, donde la enseñanza es unilateral, con un solo foco de atención.

Es de vital importancia tener aulas donde sea posible trabajar en grupos diferentes temas sin que los grupos se distraigan entre sí. Un alumno puede estar leyendo un libro sobre geografía por ejemplo, mientras que un grupo alledaño está realizando un trabajo sobre biología, hablando y discutiendo sobre los resultados que pueden ver.

El espacio debería estar preparado de tal modo que cada niño o grupo pueda tomar un espacio para realizar su trabajo individual o grupal, sin que se distraigan entre ellos.

Estos espacios no tienen por qué limitarse al salón de clases, sino que deberían expandirse a los espacios alledaños como el corredor o patio del salón.

Toda la escuela debería ser un espacio del aprendizaje, facilitando espacios para que los alumnos puedan aprender en mejores condiciones en toda la extensión del colegio.

La entrada de la escuela

La entrada escolar es un espacio único y de gran implicancia simbólica; es el encuentro entre el mundo exterior y la escuela, un umbral que conecta ambas realidades. Como tal, es un espacio altamente social. Existe un constante flujo de personas, teniendo como horas punta la entrada y salida de los niños a la escuela. Teniendo muchos niños que esperan a ser recogidos por sus padres, el espacio debería tener por lo menos sitios para sentarse.

La entrada a la escuela debería representar este nexo entre la escuela y lo público en la forma de su espacio, y moldearlo para crear nichos de reunión y lugares donde se puedan sentar y esperar los niños.

La escuela como una mini-ciudad

La escuela debe preparar el niño para la vida, en aspecto social, intelectual y personal.

En la vida dentro de una sociedad urbana, la mayor parte de los sucesos ocurren afuera, no dentro de la casa. Las tendencias nuevas del espacio pedagógico le dan cada vez más importancia a los espacios exteriores, que carecían de importancia previamente, como por ejemplo los pasillos o corredores. Estos espacios que solían ser de tránsito, deben volverse en espacios para quedarse y aprender. Es importante este aspecto y requiere tener una escuela donde haya muchos espacios que posibiliten a los alumnos trabajar solos, en grupos o en grupos más grandes dependiendo lo que sea necesario.

Estos espacios deben tener una alta visibilidad, animando a los niños que pasen por ellos a quedarse e incitar su curiosidad.

Teniendo una escuela que obligue al tránsito constante por ella, se generaran encuentros constantes entre los niños, no solo de una misma edad sino de diferentes edades. El niño tendrá que afrontar estas situaciones y aprender a reaccionar ante ellas.

2.1.1.5 Filosofía Montessori

Como ya hemos visto, un elemento común en la educación moderna es pasar de un modelo de enseñanza pasiva a uno de aprendizaje activo. Además de eso, abrir la escuela más al mundo ampliando el programa de enseñanza más allá de impartir conocimientos intelectuales. Ya que el tema de en esta investigación se basa en las consecuencias espaciales de estos avances por parte de la pedagogía actual, me parece importante resaltar el método Montessori en esta parte.

Este método pretende abrir la escuela más al mundo, que es en resumidas palabras la esencia de lo que se busca en la pedagogía moderna. Esta apertura se contempla en la manera que se les enseña a los niños en este método, con una relación más directa con lo físico, lo que pueden ver y tocar. La aplicación práctica de principios abstractos más la libre elección que poseen, erradica el aspecto de enseñanza obligatoria y pasiva, y les permite usar su propio entusiasmo y motivación. Es de este modo que Montessori se diferencia de otros métodos anti-autoritarios, por medio de la libre elección por parte de los niños.

De esta manera, los salones Montessori se sienten más como talleres de trabajo y no tanto como salones de clase. Los niños trabajan individualmente o en grupos pequeños.

Las escuelas Montessori comenzaron con salones muy grandes que eran subdivididos en pequeñas zonas como cuartos en una casa, teniendo hasta una área mojada al estilo de una cocina. Además del trabajo intelectual existe un enfoque hacia las actividades domésticas en el método Montessori, donde los niños aprenden a hacer sus propias cosas y cuidar y mantener el ambiente en el que desarrollan sus actividades, ayudándolos a desarrollar de ese modo conciencia y responsabilidad por su entorno. Los niños Montessori suelen apropiarse de algún

territorio que necesiten en el momento extendiendo una pequeña alfombra sobre él y trabajando ahí.

En escuelas Montessori se puede ver a los niños trabajando en todas partes, incluyendo afuera de los salones. Toda la escuela es un mar de actividades permanente.

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. De la tipología

Analizada ya la fundamentación teórica de una escuela y educación, se puede resolver que un colegio debe responder a las necesidades y modelos pedagógicos, y no solo referirse a su estructura, sino a su forma, se debe tener la idea de que el espacio es el que produce, posibilita y/o perjudica en el aprendizaje. Además, el arquitecto debe poder identificar claramente los elementos de las pedagogías para poder aplicarlos en la arquitectura de los colegios y así poder diseñar escuelas versátiles y adaptables. La escuela debe ser un instrumento para la igualdad de oportunidades para todos, además de ser un espacio de integración social, donde los alumnos comparten y conviven.

En síntesis, podemos definir que un colegio es el espacio en que todos aprendemos a convivir con los otros, y en que cada uno tiene la oportunidad de desarrollar al máximo sus capacidades de aprendizaje. Asimismo, como termino de arquitectura, dentro del aspecto formal se entiende como aquella espacialidad encuadrada en uno o más troncos arquitectónicos agrupados con un carácter utilitario destinado a la enseñanza pública; su cualidad más importante se revela en la calidad de los espacios, así como en las relaciones existentes entre ellos. Podrá estar

conformado por tres zonas: inicial, primaria y secundaria, donde cada zona contará con espacios y equipamiento para el desarrollo de las actividades, en el cual se establecerá un programa arquitectónico en función de las necesidades educativas, entre ellas: aulas, laboratorios, comedor, biblioteca, auditorio, canchas deportivas, patios, áreas administrativas, entre otros.

Con respecto al aspecto institucional de un colegio se tienen 3 tipos de gestión: gestión pública directa, gestión pública privada, gestión privada. Optando por el tipo de gestión pública privada, el cual se define como un colegio que depende financieramente del estado y es gestionado por una entidad sin fines de lucro que presta servicios en convenio con el estado.

2.2.2. Del Énfasis

El énfasis del proyecto se enfoca en la utilización de “espacios flexibles” para otorgar nuevas formas de aprendizaje e interacción, dicho anteriormente, estos espacios son capaces de reconfigurarse para dar respuesta a los estímulos del usuario.

Enfocándolo como termino de arquitectura un espacio es flexible por la capacidad de poder adaptarse a distintas necesidades a lo largo de su vida útil, sin embargo esto no significa que debe haber una constante modificación de las partes del edificio sino más bien la posibilidad del mismo de adaptarse si su uso cambiase. Se entiende como la modificación continúa del espacio, realizada por los usuarios.

También, se puede definir la flexibilidad como la falta de especialización o caracterización del espacio, hace que este sea especialmente susceptible a las transformaciones y usos

alternativos. El espacio que aunque no forma parte de un programa arquitectónico, está, es visible, se enseña dentro de él y no con él, siendo solo un contenedor de la educación, el cual genera espacios que invitan al movimiento, a la libertad y no a la quietud o al encierro.

Los espacios flexibles van a estar presentes en el proyecto, tanto en los espacios comunes como en las aulas, en los cuales algunos elementos se pueden ir cambiando, moviendo o transformando para generar conexiones con el exterior y el desarrollo de nuevas situaciones, las cuales fomenten curiosidad y la imaginación.

Por lo tanto se puede decir que la aplicación de espacios flexibles en arquitectura está determinada en cierta medida por el planteamiento de sistemas estructurales sencillos que permitan la inserción de elementos constructivos prácticos y ligeros, asegurando de esta manera que se podrán obtener espacios que realmente satisfagan las necesidades de cambios funcionales que se presenten, así como también el aprovechamiento de los adelantos tecnológicos en cuanto a materiales y sistemas constructivos evitando de esta manera el envejecimiento funcional del edificio.

Por último, se incorpora flexibilidad a los espacios que se subdividen con particiones móviles, ya sean cortinas, paneles o el mobiliario, la idea se basa en poder modificar constantemente las dimensiones de los espacios de una forma sencilla y rápida.

A continuación, se detallan conceptos que tengan relación con el término “espacio flexible”

2.2.2.1. Adaptabilidad

Se puede decir que el concepto está enfocado en varias ramas, en el cual se puede resumir como la adecuación de uno o varios sistemas que pueden ocurrir en un trascurso de tiempo. Definiendo la arquitectura adaptable desde un enfoque de flexibilidad, se precisa como la posibilidad de modificar los espacios en el tiempo y por una necesidad que se presente; y que a su vez involucra tres aspectos (movilidad, evolución y elasticidad).

2.2.2.2. Transformable

Arquitectura transformable tiene como propósito y característica principal el avanzar y cambiar según lo requiera o lo decida el hombre. Es esta la arquitectura que no se mantiene fija o estática según transcurre el tiempo, se va rediseñando con una serie de factores que se pueden aumentar, quitar, variar y que mantiene las estructuras en constante servicio.

2.2.2.3. Articulado

Un espacio articulado es un espacio ya predeterminado que nos dirige o nos conduce por su forma a otro espacio contiguo y así tener un área más grande. Se diseña específicamente para la relación que existe entre las actividades y el mobiliario.

2.2.2.4. Trasladar

Acción y efecto de movilizar algo o alguien de un lugar a otro, el cual dentro de un espacio permite desplazarse así como a sus elementos que se encuentran dentro.

2.2.2.5. Interactuar

La interacción es una acción recíproca entre dos o más objetos, sustancias, personas o agentes. Dentro del espacio flexible reconstruye la calidad de las relaciones humanas propiciando interacciones que enriquecen al ser, a los demás y al ambiente.

2.3 Marco Referencial

Tabla N° 1: Comparación entre educación Montessori y Tradicional.

Montessori	Tradicional
<ul style="list-style-type: none">• Énfasis en: estructura cognoscitivas y desarrollo social.• La maestra desempeña un papel sin obstáculos en la actividad del salón. El alumno es un participante activo en el proceso enseñanza aprendizaje.• El ambiente y el método Montessori alientan la autodisciplina interna.• La enseñanza individualizada y en grupo se adapta a cada estilo de aprendizaje según el alumno.• Grupos con distintas edades.• Los niños escoge su propio trabajo de acuerdo a su interés y habilidad.• El niño formula sus propios conceptos del material autodidacta.• El niño formula sus propios conceptos del material autodidacta.• El niño trabaja por el tiempo que quiere en los proyectos o material escogido.• El niño pueda trabajar donde se sienta confortable, donde se mueva libremente.	<ul style="list-style-type: none">• Énfasis en: conocimiento memorizado y desarrollo social.• La maestra desempeña un papel dominante y activo en la actividad del salón. El alumno es un participante pasivo en el proceso enseñanza aprendizaje.• La enseñanza en grupo es de acuerdo al estilo de enseñanza para adultos.• El niño es guiado hacia los conceptos por la maestra.• Al niño se le da un tiempo específico, limitando su trabajo.• Grupos de la misma edad.• Pocos materiales para el desarrollo sensorial y la concreta manipulación.• Menos énfasis sobre las instrucciones del cuidado propio y el mantenimiento del aula.

Fuente: Elaborado por la autora.

Tabla N° 2: Lineamientos para el diseño arquitectónico de colegios del modelo educativo Montessori

Este tipo de modelo tiene las siguientes características:

- El aula es la célula básica del método Montessori y contiene al individuo y a la colectividad. La unión de estos genera un espacio de interacción y aprendizaje común, supervisado por el maestro.
- El espacio exterior es considerado como el ambiente que permite el contacto del mundo natural y social (estudiante de otras aulas).
- No existe elementos jerárquicos en el método Montessori, por lo tanto, cada aula se localiza en el nodo de una malla imaginaria.
- Un aula puede ser remplazada por un espacio complementario sin que altere el equilibrio del conjunto.

Fuente: Elaborado por la autora.

2.3.1 Fuji Kindergarten.

Se trata de un kindergarten que tiene una forma ovalada, con un perímetro de 183 metros. Los espacios interiores están delimitados por mobiliario, y además incorpora arboles existentes al diseño que salen por el techo hacia la azotea, que es utilizada como expansión del espacio de juego o para reuniones más formales. Este proyecto fue basado en la filosofía Montessori, y el resultado es una edificación sin paredes, totalmente transparente, relacionando visualmente todo lo que ocurre en el espacio. Las áreas educativas, espacios de juego y unidades complementarias están fusionadas en un gran espacio que no tiene fin. Esto les brinda a los niños un espacio explorable sin límites inadecuados y adaptables a sus necesidades.

Figura N° 2.- Vista general Fuji Kindergarten



Fuente: [Katsuhisa Kida]. (Japón. 2007).<http://tezuka-arch.com/english/index.html>

La flexibilidad del espacio ofrecida a los maestros, pero más aún a los niños, es enorme. La pedagogía Montessori alienta a los niños a aprender por medio de la exploración, incitando su curiosidad con un espacio rico, y también hasta cierto punto, dejándoles elegir su propia estructura de aprendizaje. El kindergarten verdaderamente da libertad en la experiencia educativa de los niños, ofreciéndoles una plataforma de aprendizaje por medio del juego y la exploración. La forma ovalada hace que cada salón sea visible y fomenta la enseñanza abierta de Montessori, así como la curiosidad de parte de los niños por las actividades de sus compañeros.

2.3.2 Escuela Primaria Montessori De Eilanden.

La escuela fue construida junto al agua en una zona privilegiada. Generalmente en Holanda las escuelas no son financiadas del todo por el gobierno, sino también por organizaciones denominadas o por asociaciones Montessori. Para ayudar a cubrir los costos de la escuela, se ubicaron 8 unidades residenciales encima de ella.

La escuela tiene 2 pisos. En el primero se ubica el hall principal de entrada, salones de clase y la administración. En el segundo piso continúan los salones de clase conectados por un corredor de circulación.

Figura N° 3.- Escuela primaria Montessori De Eilanden



Fuente: [Peter Cresswell]. (Holanda. 2007). <http://pc.blogspot.pe/2007/04/apollo-montessori-school-amsterdam.html>

2.3.3 Escuela en Nagele

Esta escuela consiste de 6 salones, divididos en 2 bloques de 3. En lugar de hacer un corredor con las aulas en fila, lo que hace van Eyck es desfasar los salones un poco, disponiéndolos de un modo escalonado. El segundo bloque de salones está dispuesto de la misma manera pero girado 90 grados con respecto al primero. Al disponer de las aulas así, contrario a la manera convencional, se logran dos cosas. Hacia el exterior, las esquinas generadas amplían el ángulo de visión, mientras que hacia el interior, las esquinas se vuelven espacios intermediarios entre el pasillo y el salón, penetrándolo, y siendo anfitrión de cualquier actividad que pueda ocurrir entre ellos. La disposición de los salones hace que el corredor sea formado por varias mini plazuelas cuadradas, en vez de ser un espacio alargado de circulación. Es así como el diseño de esta escuela abre las posibilidades de tener espacios de equitativa importancia para la educación, teniendo diferentes tipos de espacios, tanto interiores como exteriores, que pueden ser usados para la educación.

Figura N° 4.- Vista de la fachada posterior de la Escuela en Nagele.



Fuente:[Aguilera+Guerrero].(Nagele.1998).https://twitter.com/agua_architects/status/702437374643605504

2.3.4 El Colegio Montessori Oost

Es otro proyecto de Hertzberger que se sitúa en las afueras de Ámsterdam, rodeado de una densa vegetación se encuentra dentro de un área residencial al ser un colegio para alumnos de distintas nacionalidades. Por esta razón se planteó un colegio que evoque sensaciones de la ciudad donde se facilite la interacción social. El colegio se diseña en 2 bloques de 4 pisos que se intersecan en un punto central y una plaza colectiva. Las cuatro plantas se disponen a media altura con el propósito de que el desfase se centre en el gran hall y que las circulaciones atraviesen el vacío.

Figura N° 5.- Fachada principal del Colegio Montessori Oost



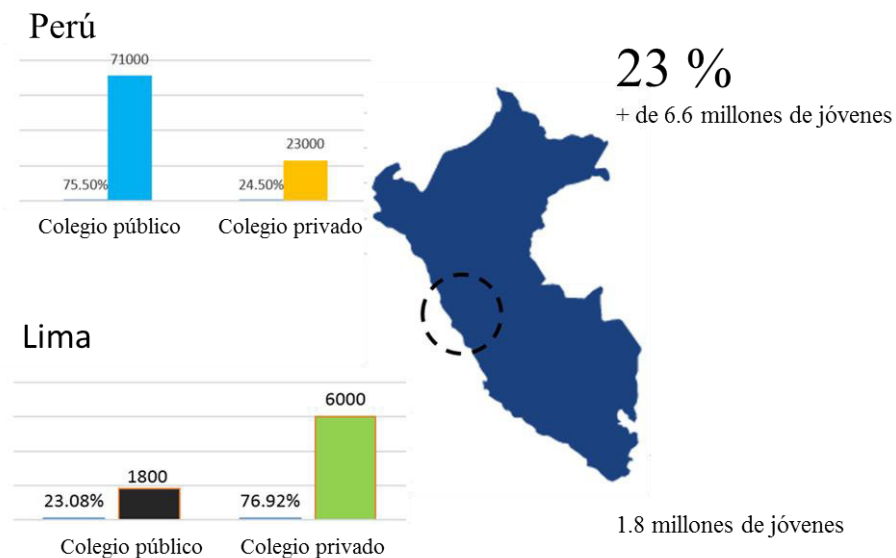
Fuente: [Duccio Malagamba]. (Amsterdam. 1999). <https://inspiration.detail.de/montessori-college-oost-in-amsterdam-103696.html?lang=en>

3.1 Masa Crítica

Antes de determinar el lugar adecuado para el proyecto, se analizó a un nivel macro cual es la situación real que lleva el Perú respecto a la cantidad de centros educativos que hay y si cumple con la demanda. Actualmente en el Perú hay más de 6,600 000 peruanos entre los 3 y 18 años de edad, lo que representa casi el 23 % de la población. En el país funcionan alrededor de 94 mil centros educativos, de los cuales 71 mil son públicos y 23 mil privados, de acuerdo con información oficial del Ministerio de Educación. Si analizamos solo Lima hay 1800 colegios públicos y 6000 colegios privados, lo que marca que hay una brecha entre estas dos instituciones sin importar que ambas deberán abastecer a los 1.8 millones de jóvenes que residen en Lima.

3.1.1. Cantidad y tipo de usuario.

Figura N° 6.- Análisis de colegio a nivel del país y de Lima.



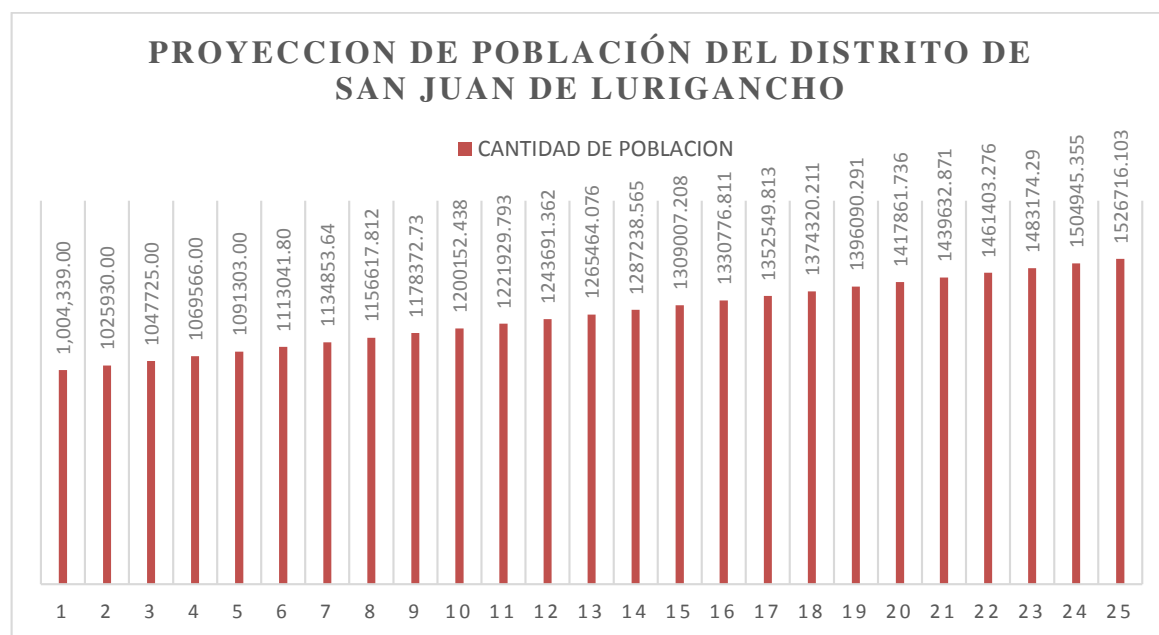
Fuente: Elaborado por la autora.

Según lo indicado anteriormente se deduce que en el país hay más colegios públicos que privados, lo cual no ocurre lo mismo en Lima, si asumimos que solo el 50% de jóvenes.

"El valor presente **1526716.103** y el valor pasado **1004339.00**, junto con un período de tiempo de 25 años para n.

En este caso, la tasa de crecimiento promedio anual es simplemente $(1526716.103/1004339.00)^{1/25} - 1 = 0.020.02 \times 100 = 1.7\%$. En promedio, nuestro valor creció un **1.7%** por ciento cada año."

Tabla N° 3.- Proyección de población del Distrito de San Juan de Lurigancho



Fuente: Censos Nacionales (2017). *Estimaciones y proyecciones de población*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Recuperado el 16 de agosto de 2017, de <http://www.inei.gob.pe>

Tabla N° 4.- Crecimiento promedio anual

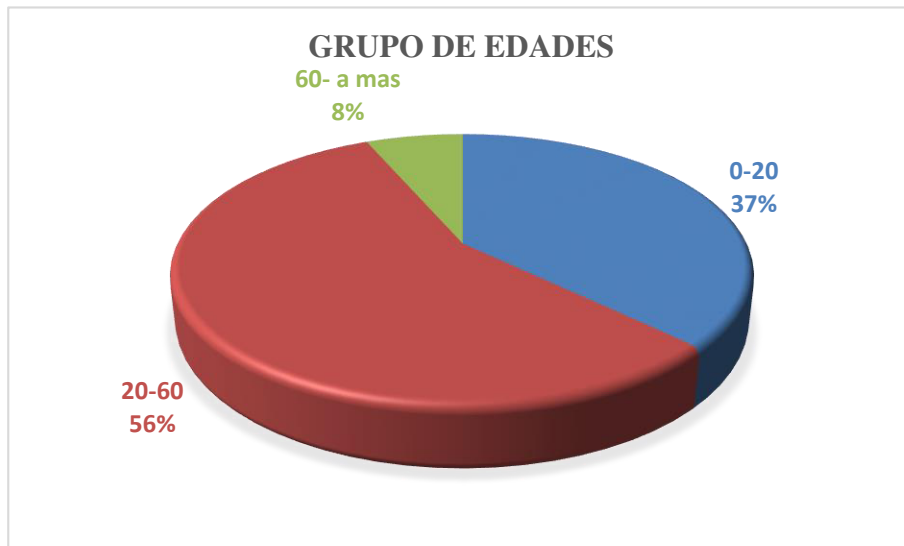
TIEMPO DE AÑOS	PROYECCION DE POBLACION DISTRITO DE SAN JUAN DE	CANTIDAD DE POBLACION
1	2011	1,004,339.00
2	2012	1025930.00
3	2013	1047725.00
4	2014	1069566.00
5	2015	1091303.00
6	2016	1113041.80
7	2017	1134853.64
8	2018	1156617.812
9	2019	1178372.73
10	2020	1200152.438
11	2021	1221929.793
12	2022	1243691.362
13	2023	1265464.076
14	2024	1287238.565
15	2025	1309007.208
16	2026	1330776.811
17	2027	1352549.813
18	2028	1374320.211
19	2029	1396090.291
20	2030	1417861.736
21	2031	1439632.871
22	2032	1461403.276
23	2033	1483174.29
24	2034	1504945.355
25	2035	1526716.103

tasa de crecimiento = (presente / pasado) ^{1/n} - 1.			
1.52	0.04	0.02	
		1.7	%

Fuente: Censos Nacionales (2017). Estimaciones y proyecciones de población. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Recuperado el 16 de agosto de 2017, de <http://www.inei.gob.pe>

Según el último censo, la población del grupo de edad de 0-20 años representa el 37.22% que es un aproximado de 397,878 personas, en comparación con otros distritos que varían entre 32.8% Ate, 29.9% Santa Anita o 28.3% Chaclacayo.

Figura N° 7.- Análisis poblacional

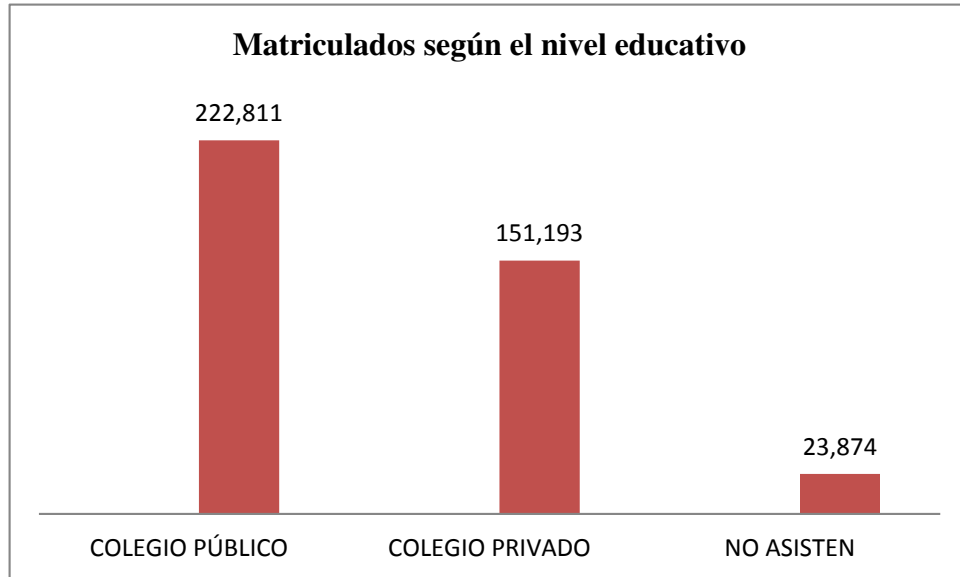


Fuente: Censos Nacionales (2017). Estimaciones y proyecciones de población. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Recuperado el 16 de agosto de 2017, de <http://www.inei.gob.pe>

Los adultos de 20 – 60 años representan un 56.3% que equivale a 602,165 personas y los adultos mayores de 60 años a mas con un 6.5% a 69,521.

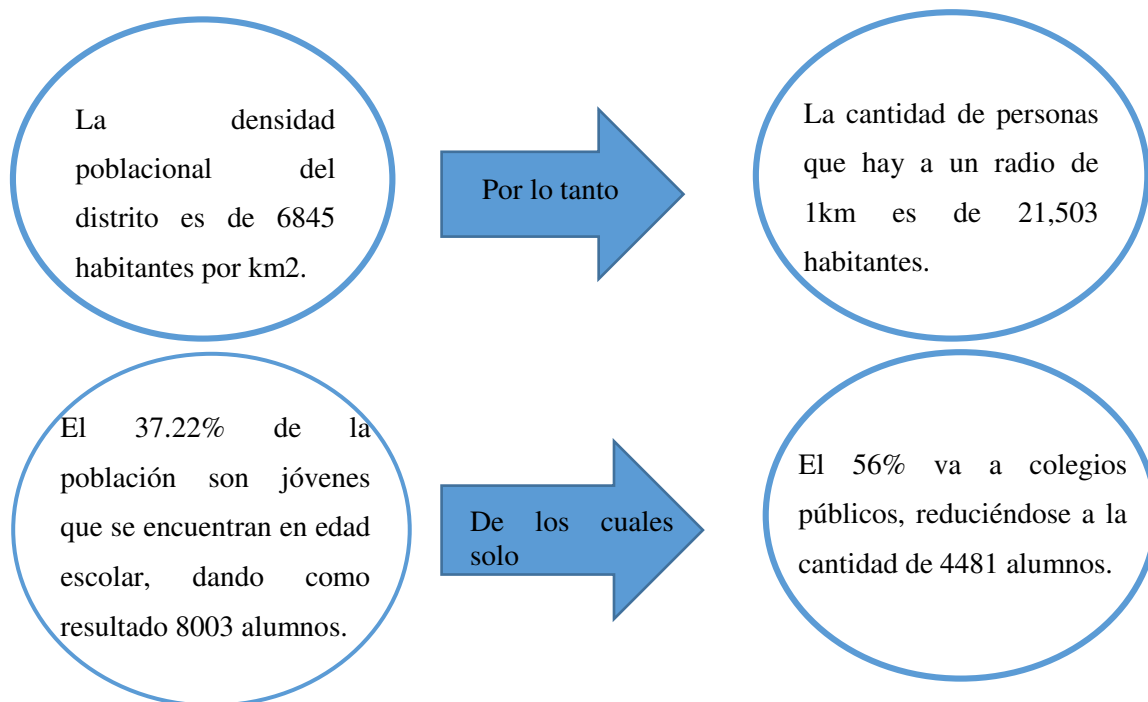
Según el INEI el distrito de San Juan de Lurigancho cuenta con un total de 1702 Instituciones Educativas entre públicas y privadas, predominando el número de instituciones privadas. Los niveles iniciales y primarios son aquellos niveles educativos que cuentan con el mayor número de instituciones educativas en ambas gestiones y solo el 25% del nivel inicial corresponde a un colegio que tenga los tres niveles, teniendo un total de 291 colegios públicos.

Figura N° 8.- Matriculados según el nivel educativo



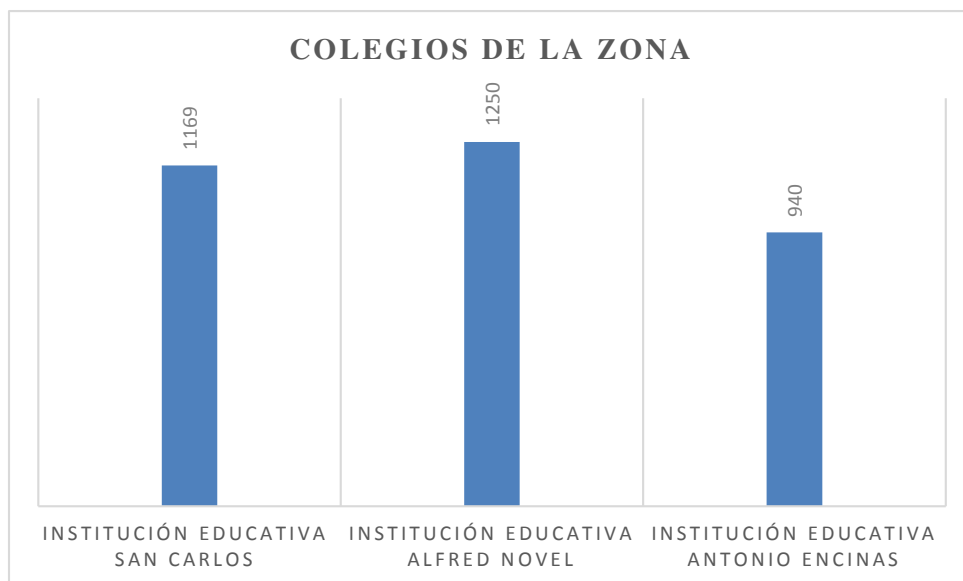
Fuente: Censos Nacionales (2017). *Estimaciones y proyecciones de población.* Lima: Ministerio de educación. Recuperado el 16 de agosto de 2017, de <http://www.inei.gob.pe>

Figura N° 9.- Densidad poblacional del distrito



Fuente: Elaborado por la autora.

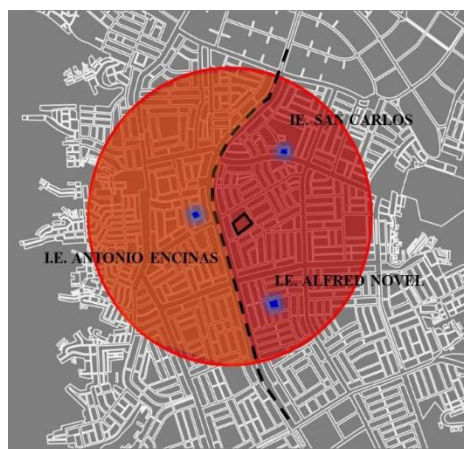
Figura N° 10.- Colegios de la Zona



Fuente: Censos Nacionales (2017). *Estimaciones y proyecciones de población.* Lima: Ministerio de educación. Recuperado el 16 de agosto de 2017, de <http://www.inei.gob.pe>

De los tres colegios se tiene un total de 3359 alumnos, si el radio de influencia abarca un total de 4481 jóvenes, faltaría cubrir la demanda de 1122 alumnos. Lo que significa que el colegio deberá tener como mínimo esa cantidad de alumno.

Figura N° 11.- Equipamiento escolar - Radio de influencia



Fuente: Elaborado por la autora.

Capítulo III: El Terreno

3.2. Análisis Urbano de la Zona de Estudio.

3.2.1. Elección del Terreno.

Para la elección del terreno se establecieron 9 criterios que puedan justificar una adecuada opción. Criterios de selección del terreno:

Tabla N° 5.- Indicadores

Criterios	Accesibilidad peatonal y vehicular	Mobilidad	Topografía	Altura de edificación	Terreno	Precio del terreno	Resistencia de suelo	Lugares no compatibles	Frente a un área verde	
Terreno 1	3	3	3	3	3	2	3	3	3	
Terreno 2	3	3	2	2	3	2	3	1	2	
Terreno 3	2	1	3	3	2	2	3	1	1	
	90%	80%	90%	90%	90%	75%	100%	65%	70%	
Terreno 1	2.7	2.4	2.7	2.7	2.7	1.5	3	1.95	2.1	21.75
Terreno 2	2.7	2.4	1.8	1.8	2.7	1.5	3	0.65	1.4	17.95
Terreno 3	1.8	0.8	2.7	2.7	1.8	1.5	3	0.65	0.7	15.65

Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
		

Fuente: Elaborado por la autora.

Terreno 1

Área: 19480 m²

Zona: Zona 2 – comuna 9 San Hilarión

Zonificación: E1 Educación Básica

Figura N° 12.- Terreno 1



Fuente: Fototeca personal.

Terreno 2

Área: 30100 m²

Zona: Zona 1 – comuna 3 Zarate

Zonificación: E1 Educación Básica

Figura N° 13.- Terreno 2



Fuente: Fototeca personal.

Terreno 3

Área: 11280 m²

Zona: Zona 4 – comuna C14 Sector B Upis Huascar

Zonificación: OU Otros Usos

Figura N° 14.- Terreno 3



Fuente: Fototeca personal.

3.2.2. Criterios de selección del terreno.

3.2.2.1. Accesibilidad peatonal y vehicular a nivel distrital.

Según la Norma Técnica para el diseño de locales de educación Básica Regular,

MINEDU, enero 2009; los terrenos para locales educativos deben estar vinculados a 79 través de un medio de transporte terrestre (carretera asfaltada, vía afirmada, etc.) y a su vez verificar la accesibilidad al lote por vía peatonal.

3.2.2.2. Accesibilidad de los alumnos, profesores y familiares.

Accesibilidad vehículos del colegio para el transporte de alumnos.

Disponibilidad de acceso vehicular para los carros bombas de incendio.

La posibilidad de acceso de vehículos para el ingreso de insumos y extracción de basura. Se contara con un tiempo máximo a nivel vehicular que permita la rápida accesibilidad al centro educativo.

Primaria: 30 minutos en transporte

Secundaria: 45 minutos en transporte

El Reglamento Nacional de Edificaciones 2006 Norma A.040 Educación; también hace mención al tema de accesibilidad peatonal y vehicular, definiéndolo:

“Las edificaciones de uso educativo, se ubicaran en los lugares señalados en el Plan Urbano considerando el acceso peatonal y mediante vías que permitan el ingreso de vehículos para la atención de emergencias”

El área deseable de un terreno será el equivalente a 10m² por alumno.

La Norma Técnica para el diseño de locales de educación Básica Regular, MINEDU, agosto 2006; indica que el área del terreno debe ser tal, que garantice y permita desarrollar la totalidad del programa arquitectónico. Los índices del terreno incluyen áreas construidas, techadas, deportivas y libres.

Se recomienda seleccionar el terreno con base a la proyección de alumnos y necesidades a futuro.

Tabla N° 6.- Tipologías de locales en zonas urbanas y periurbanas.

Tipología de locales de Educación Inicial Escolarizada para zonas urbanas y periurbanas										
Tipología de local	N° de grupos por edades (*)						Total N° grupos Inicial - Cuna: Ciclo I	Total N° grupos Inicial - Jardín: Ciclo II	Total N° de alumnos	
	Ciclo I: Cuna			Ciclo II: Jardín						
	90 días a 1 año	1 a 2 años	2 a 3 años	3 años	4 años	5 años				
Cuna	C - U1	1	1	1				3		56
	C - U2	2	2	2				6		112
Jardín	J - U1				1	1	1	0	3	75
	J - U2				2	2	2	0	6	150
	J - U3				3	3	3	0	9	225
	J - U4				4	4	4	0	12	300
	J - U5				5	5	5	0	15	375
	J - U6				6	6	6	0	18	450
Cuna - Jardín	CJ - U1	1	1	1	1	1	1	3	3	131
	CJ - U2	1	1	1	2	2	2	3	6	206
	CJ - U3	1	1	2	3	3	3	4	9	301
	CJ - U4	2	2	2	4	4	4	6	12	412
	CJ - U5 (*)	2	2	3	5	5	5	7	15	507

Fuente: MINEDU (2011). Normas Técnicas para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular Nivel Inicial. Recuperado el 20 de agosto de 2017, de http://www.minedu.gob.pe/files/107_201109011135.pdf

Tabla N° 7.- Tipologías de locales en zonas educativas de nivel primario, urbano y periurbano.

1.5.1.1. TIPOLOGÍAS DE LOCALES EDUCATIVOS DE NIVEL PRIMARIO; URBANO Y PERI-URBANO.													
TIPOLOGIA	ALUMNOS/TURNO	GRADOS DE ATENCION Y GRUPOS POR GRADO						N° DE ESPACIOS EDUCATIVOS			POBLACIÓN ESTIMADA A SERVIR		OBSERVACION
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	AC	SUM	AA	1 Turno	2 Turnos	
LEP - U1	210 al.	1	1	1	1	1	1	6	1	-	1300	2600	Tipología Mínima
LEP - U2	315	2	2	2	1	1	1	9	1	1	2000	4000	Tipología intermedia cargada a los tres primeros años
LEP - U3	420	2	2	2	2	2	2	12	2	1	2600	5200	Tipología mediana recomendable
LEP - U4	525	3	3	3	2	2	2	15	2	1	3300	6600	Tipología intermedia cargada a los tres primeros años
LEP - U5	630	3	3	3	3	3	3	18	3	1	4000	8000	Tipología máxima recomendable

Fuente: MINEDU (2011). Normas Técnicas para el Diseño de Locales Escolares de Primaria y Secundaria. Recuperado el 20 de agosto de 2017, de http://www.minedu.gob.pe/oinfo/xtras/NormaTecnica_PrimaryySecundaria_ago2011.pdf

En los medios urbano y Peri-urbano, para el Nivel Primario, las tipologías consideran un aula común para cada sección o grupo de alumnos. El nivel de Educación Primaria se organiza en 3 ciclos que comprenden 6 grados o años de formación. El periodo de enseñanza es de 30 horas semanales en 5 días a la semana y se puede desarrollar en 1 ó en 2 turnos de enseñanza.

Tabla N° 8.- Tipologías de locales en zonas educativas de nivel secundario, urbano y peri-urbano.

1.5.1.3. 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. INTERMEDIAS, ti
	1°	2°		3°	4°	5°			Alumnos x Turno / Poblac.a servir	Alumnos x Turno / Poblac.a servir
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 - U 5 / 5i	5	5	350	5	5	5	525	25	875 6500	ti : 945 7020
LES- U 6	6	6	420	6	6	6	630	30	1050 7800	

Fuente: MINEDU (2011). *Normas Técnicas para el Diseño de Locales Escolares de Primaria y Secundaria.* Recuperado el 20 de agosto de 2017, de http://www.minedu.gob.pe/oinfo/xtras/NormaTecnica_PrimaryySecundaria_ago2011.pdf

En los medios rurales se dispondrá sólo de los tipos urbanos menores. Para el nivel secundario las tipologías sólo señalan grupos de alumnos, a los que se les va a asignar aulas especializadas.

El número de aulas en este caso se señalará en los prototipos. 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 ó 2 turnos de enseñanza.

El terreno deberá ser de forma regular, sin entrantes ni salientes con una pendiente mínima de 10 %. Para la selección del terreno la Norma Técnica para el diseño de locales de educación Básica Regular, MINEDU, enero 2009; indica que la forma deberá ser regular ya que esto facilitara a los usuarios las mejores condiciones de seguridad y accesibilidad, como requisitos indispensables para el buen funcionamiento, facilidad y economía de la edificación. Los terrenos deben ser de preferencia rectangulares se recomienda una relación entre sus lados del terreno como máximo debe ser de 1 a 3. El ángulo mínimo interior no será menor de 60°. La pendiente en zonas urbanas como máximo será el 10% para las áreas académicas y de uso del alumnado.

El terreno no debe ocuparse cerca a:

Cauces de ríos o peligro de desbordamiento no menor de 500m. En quebradas, cuencas, valles, zonas riesgosas ante fenómenos de avalanchas, huaycos o inundaciones.

Depósitos de basura, deberán encontrarse a una distancia de 500m.

Estaciones de servicio (cualquier tipo de material combustible), deberán ubicarse a una distancia igual o mayor de 200m.

Intersecciones con carreteras, vías principales o vías férreas.

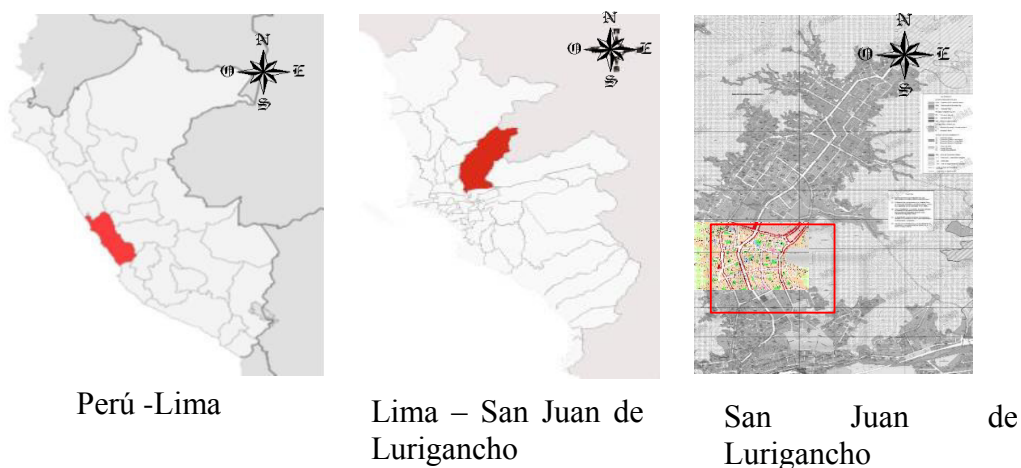
Cercanos a locales de uso no compatible como bares, hoteles, cárceles, casinos, cementerios y líneas de electrificación de alta tensión a una distancia no menor de 500m.

De acuerdo a la Norma Técnica para el diseño de locales de educación Básica Regular, MINEDU, enero 2009; debe evitarse la ubicación de los terrenos para fines educativos en terrenos o cercanía de locales cuyas características o actividades atenten contra la integridad física y moral del alumno. El uso del suelo para uso educativo debe ser compatible con lo establecido en la legislación y/o los planes o programas de desarrollo urbano aplicables y vigentes. Se debe establecer un mapa de peligros de la zona para determinar el nivel de condiciones desfavorables.

3.3 Ubicación y Localización

El terreno se localiza en la urbanización Santa Elizabeth III, distrito de San Juan de Lurigancho, provincia y departamento de Lima – Perú.

Figura N° 15.- Esquema de localización territorial.

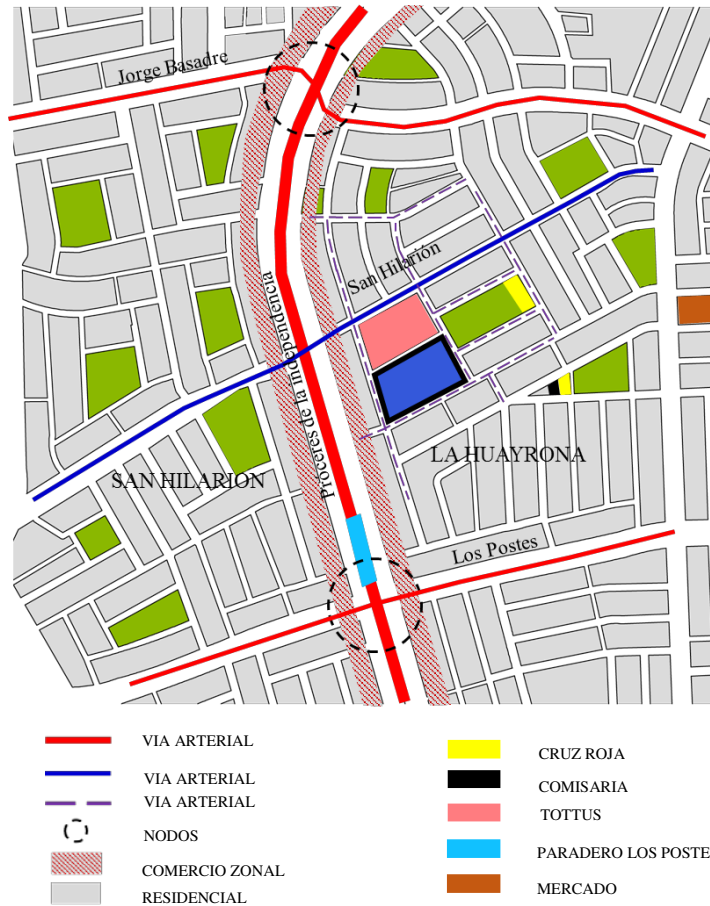


Fuente: Can Stock Photo Inc. (2010). *Mapa de Perú*, Lima. Recuperado el 20 de agosto de 2017, de <https://www.canstockphoto.es>

3.3.1 Análisis Urbano de la zona de estudio.

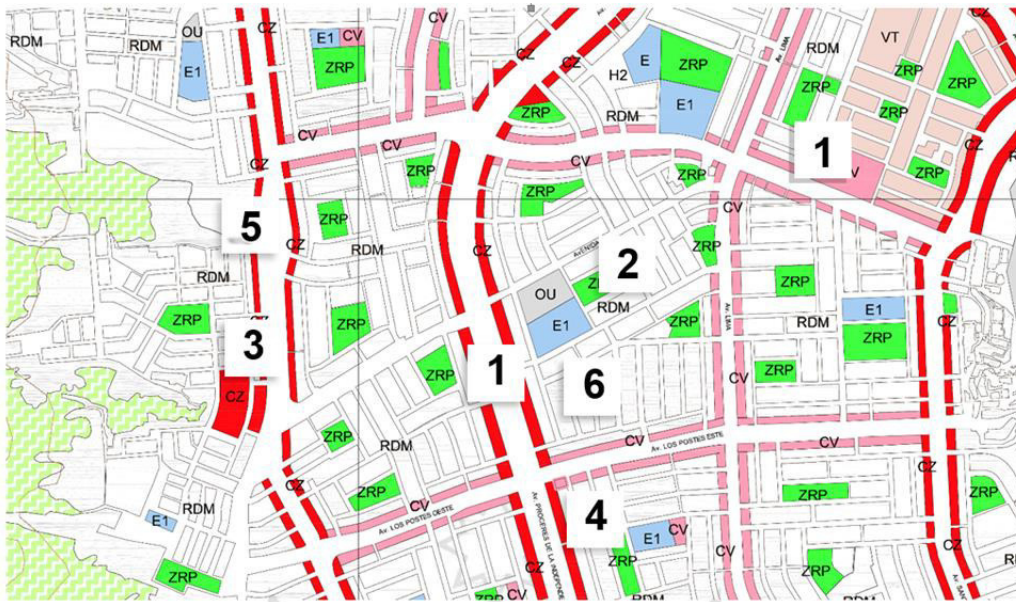
El terreno, como ya se mencionó antes, se encuentra frente a la vía arterial principal av. Próceres de la Independencia, a sus lados 2 nodos importantes Jorge basare y Los Postes, siendo este último el más importante ya que reúne la mayor afluencia de personas por encontrarse la estación del tren eléctrico los postes. Asimismo, se encuentra rodeado por vías colectoras, entre la principal la av. San Hilarión, seguido de las locales que rodean al terreno.

Figura N° 16.- Vías importantes del terreno y equipamiento del lugar.



Fuente: Elaborado por la autora.

Figura N° 17.- Plano zonificación vigente comercial.



ZONAS COMERCIALES			
 CV	Comercio Vecinal	 H2	Centro de Salud
 CZ	Comercio Zonal	 H3	Hospital General
 CM	Comercio Metropolitano	 H4	Hospital Especializado
ZONAS INDUSTRIALES		 ZRP	Zona de Recreación Pública
 I1	Industria Elemental y Complementaria	 PTP	Protección y Tratamiento Paisajista
 I2	Industria Liviana	 OU	Otros Usos
ZONAS DE EQUIPAMIENTO		 ZRE	Zona de Reglamentación Especial
 E1	Educación Básica		Límite de Área de Tratamiento Normativo
 E2	Educación Superior Tecnológica		
 E3	Educación Superior Universitaria		
 E4	Educación Superior Post Grado		

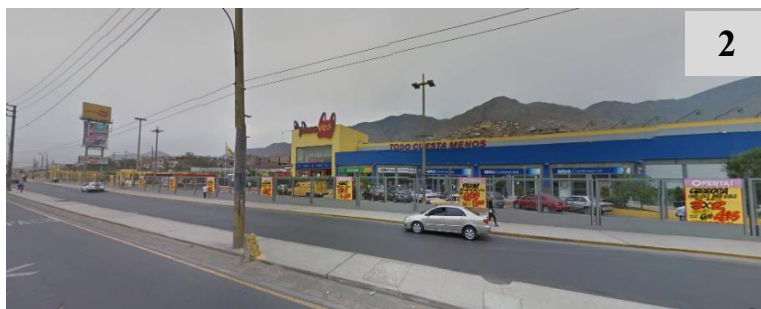
Fuente: Municipalidad Metropolitana de Lima. (2007). *Plano de Zonificación de San Juan de Lurigancho*. Lima, Perú. Recuperado el 20 de agosto de 2017, <http://www.imp.gob.pe/images/Planos%20de%20Zonificacion3/2%20San%20Juan%20de%20Lurigancho.pdf>

Figura N° 18.- Comercio local.



Fuente: Fototeca personal.

Figura N° 19.- Plaza Veá.



Fuente: Fototeca personal.

Figura N° 20.- CETPRO Señor de Los Milagros.



Fuente: Fototeca personal.

Figura N° 21.- Colegio Alfred Nobel.



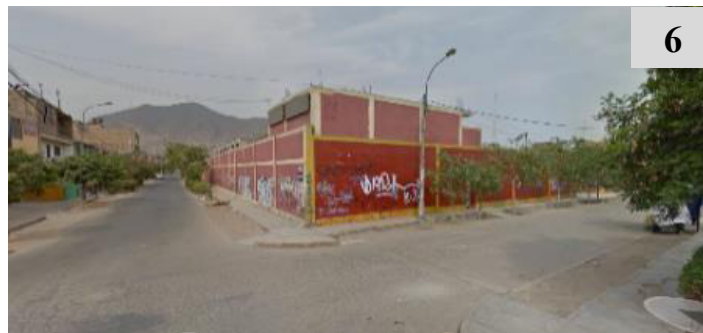
Fuente: Fototeca personal.

Figura N° 22.-Mercado Modelo San Gabriel.



Fuente: Fototeca personal.

Figura N° 23.- Colegio José María Arguedas.



Fuente: Fototeca personal.

3.3.2. Ubicación de la Zona de Trabajo.

El terreno cuenta con un área de 12,350.00 m² y un perímetro de 478.37 m existe actualmente una nueva calle ésta anteriormente no estaba definida ya que toda la manzana era un solo terreno, pero el terreno se dividió construyendo el Tottus en el lote más pequeño. El terreno tiene vistas para ambos lados al cerro san Hilarión y san pedro, se encuentra en un ambiente residencial que da tranquilidad al lugar, a su frente se encuentra el parque Santa Clarita.

Figura N° 24.- Ubicación del terreno.



Fuente: Elaborado por la autora.

Determinación de parámetros.

Área territorial: San Juan de Lurigancho

Ubicación del inmueble: Ca. Los Zafiros y Ca. Satélite con Ca. Agua Marina, Urbanización Santa Elizabeth III.

Área del terreno: 12,350m²

Perímetro del terreno: 478.37 m

Zonificación: E1 – Educación Básica

Área libre: Resultante del proyecto.

Usos permitidos: Compatible con el uso del entorno.

Altura de edificación: Resultante del proyecto

Retiro frontal: 1.50 m

Estacionamiento: Resultante del proyecto.

3.3.3. Sección de Vías y Veredas.

Observación: Se observa que existe en este tramo como para 4 carriles, pero solo se utiliza 2 carriles en la actualidad.

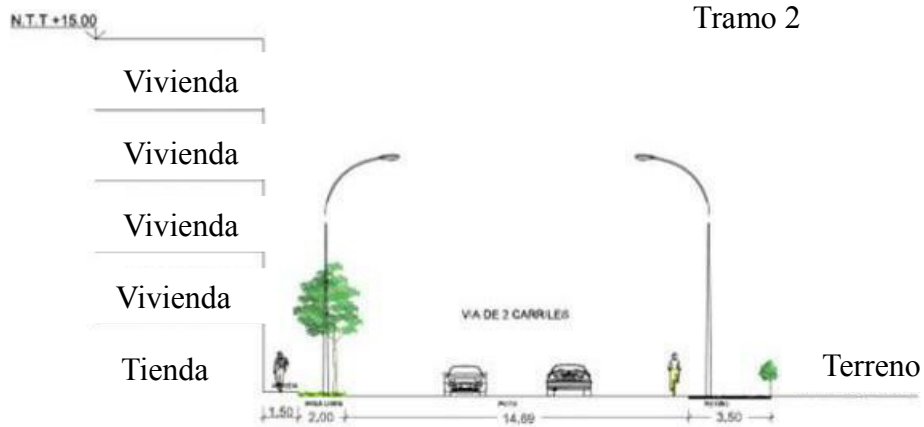
Figura N° 26.- Av. San Hilarión.



Fuente: Plano del Terreno.

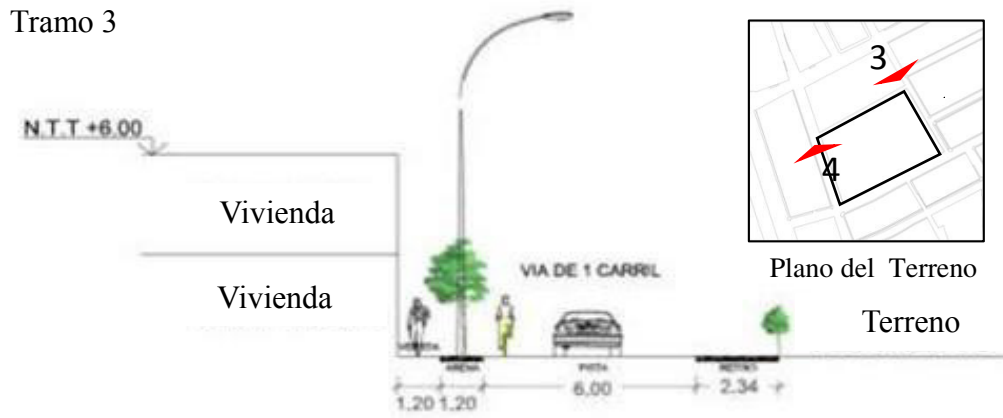
Fuente: Elaborado por la autora.

Figura N° 27.- Av. San Hilarión.



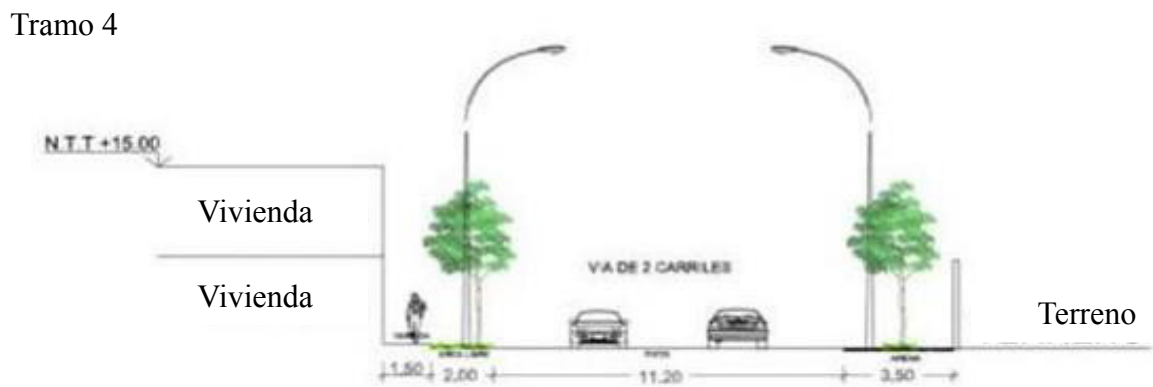
Fuente: Elaborado por la autora.

Figura N° 28.- Ca. El Satélite



Fuente: Elaborado por la autora.

Figura N° 29.- Ca. Zafiro



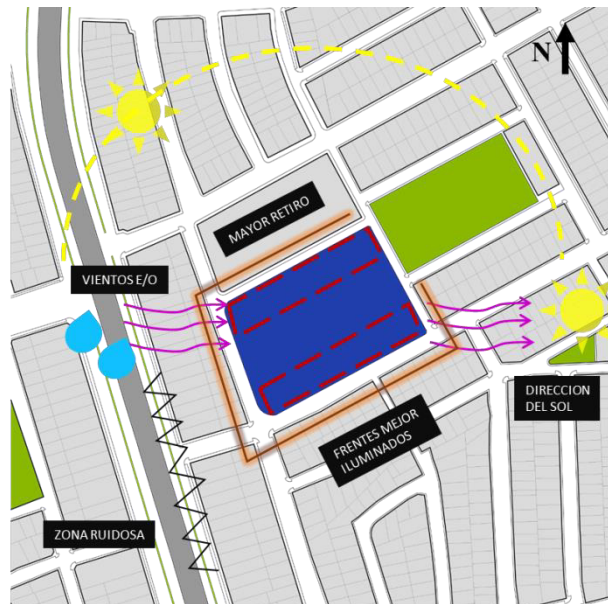
Fuente: Elaborado por la autora.

3.3.4. Orientación del Terreno.

La orientación y posición del terreno son elementos fundamentales para poder desarrollar una arquitectura de acuerdo al lugar. Lo primero es saber de qué lado se ubica el sol y después averiguar cómo favorece al proyecto. El sol nace del Este y se oculta en el Oeste, por lo tanto, los frentes con mejor iluminación serían aquellos que van en paralelo al lado más largo del terreno, pero como se sabe que el terreno está en diagonal, los vanos deberán tener algún tipo de protección. Asimismo, para tener una buena iluminación en el interior del terreno se podrían crear patios que permitan llegar la luz a las zonas menos favorables.

El terreno al encontrarse al centro del distrito, sigue la dirección del aire proveniente del mar hacia el interior de Lima, de Este de Oeste con una velocidad de 10km/h. Las lluvias son escasas en promedio de 2l x m².

Figura N°30.- Orientación del terreno

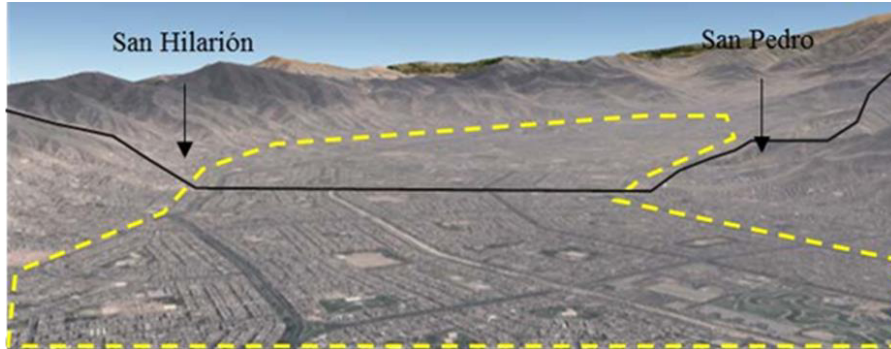


Fuente: Elaborado por la autora.

3.3.5. Dispersión de la velocidad media.

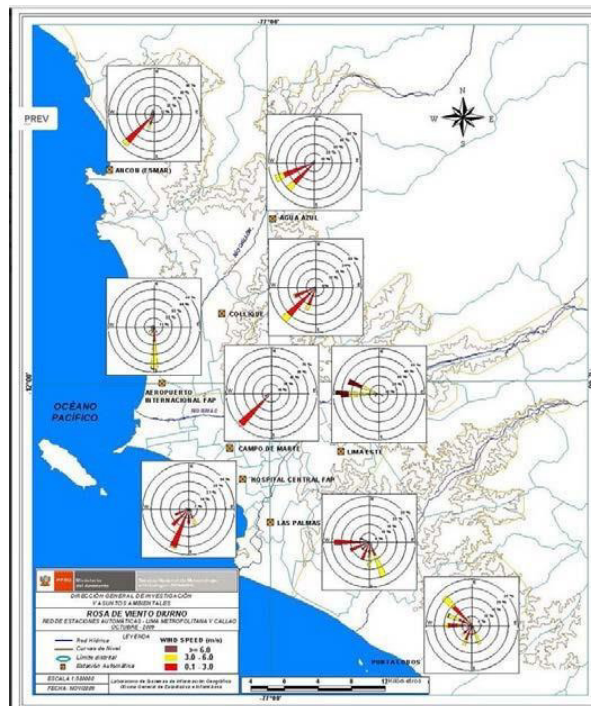
La topografía del lugar es llana tiene una pendiente pequeña que es casi imperceptible, se encuentra en el medio de dos cadenas montañosas que son los cerros San Hilarión y San Pedro.

Figura N°31.- Dispersión de la velocidad media



Fuente: Elaborado por la autora.

Figura N°32.- Rosa de vientos en Lima y Callao



Fuente: Senamhi. (2017). *Vigilancia de la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana de Lima y Callao*, Lima, Perú. Recuperado el 20 de agosto de 2017, file:///D:/User/Downloads/bol_cont_atmos.pdf

3.3.6. Master Plan Urbano.

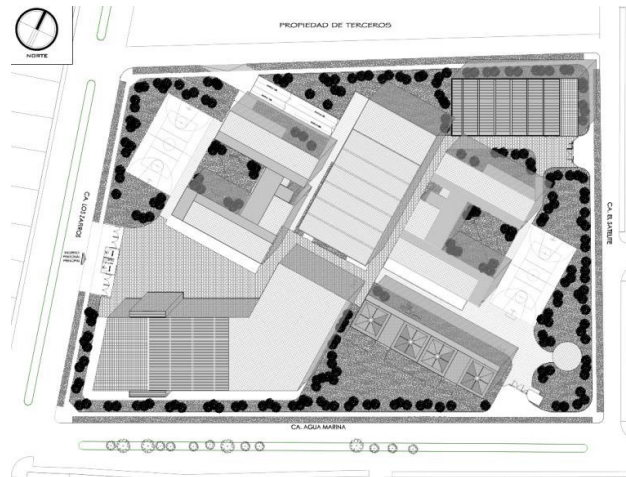
Figura N°33.- Master Plan Urbano del Centro de Educación de Inicial, Primaria y Secundaria en San Juan de Lurigancho, Sustentado en el Modelo Educativo Montessori.



Fuente: Elaborado por la autora.

3.3.7. Plot Plan.

Figura N°34.-Plot plan Centro Educativo de Inicial, Primaria y Secundaria con la Metodología Montessori.



Fuente: Elaborado por la autora.

Capítulo IV: Estudio Programático.

4.1. Análisis del Usuario.

Los alumnos son los usuarios para los que está diseñado el colegio, es por esto que son los que usan más los espacios (en tiempo y en cantidad). Se dividen en tres grupos los cuales son diferentes en edad, horas de estudio, espacio que necesitan, entre otros.

4.1.1. Alumnos de inicial.

Está dirigida a niños de 3 a menores de 6 años, los cuales se encuentran dentro del nivel de Jardín. Tienen un desarrollo afectivo relacionado a sus sensaciones, sentimientos y preferencias personales; además interiorizan su cultura, aprenden su lengua materna y la comunicación tanto gestos, símbolos, entre otros. Su educación se basa en el juego, porque de esa forma los niños aprenden más, pues no solo socializan, sino que aprenden a resolver los conflictos y a encontrar una solución.

4.1.2. Alumnos de primaria.

Según las estadísticas de la UNESCO a nivel mundial, en el 66% de los países la primaria se empieza a la edad de 6 años. El 22% de los países lo hacen a los 7 años y solo un 12% de países a los 5 años. En los países de América Latina, esto significa que para haber culminado la educación primaria se debe tener, al menos, entre 12 y 13 años de edad. Los alumnos de primaria son en su mayoría niños que atraviesan una transición de experiencias lúdicas del

ambiente familiar y las exigencia formales de un colegio, donde desarrollaran sus capacidades de intelectuales, emocionales y sociales.

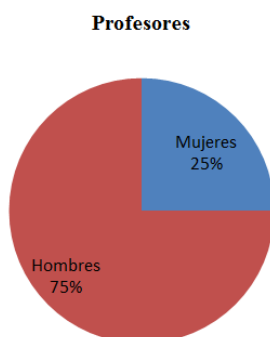
4.1.3. Alumnos de secundaria.

Son púberes y adolescentes, cuyas edades oscilan entre 12 y 17 años aproximadamente. El estudiante toma conciencia de la riqueza expresiva del lenguaje oral, efectúan cálculos y manifiestan un pensamiento científico para investigar y analizar.

4.1.4. Personal Docente.

Son trabajadores que cuentan con título pedagógico de docente, sus funciones son las de programas, desarrollar y evaluar las actividades curriculares y tutoriales de acuerdo a la conformidad de la Ley General de Educación. La gran mayoría de los profesores son mujeres (74,67%) y los hombres (25,33%).

Figura N°35.-Porcentaje de Personal Docente.



Fuente: Elaborado por la autora.

Profesores de Aula son los docentes del nivel primaria e inicial que trabajan 30 horas semanales, trabajan a tiempo completo (ingreso y salida del colegio).

Profesores de 24 horas: son los docentes del nivel secundario que trabaja 24 horas semanales, trabajan por horas todos los días.

4.2. Cantidad de Usuarios.

4.2.1. Alumnos Inicial.

Al saber que hay una gran cantidad de colegios categoría Inicial, se establece el mínimo de aulas para este colegio, por lo tanto 1 aula por grado de Jardín (de 3 a 5 años).

Núm. de aulas: 1 aulas por jardín (de 3 años a 5 años)

$$3 \times 1 = 3 \text{ aulas}$$

Total alumnos: 25×3 (aulas) = 75 alumnos.

4.2.2. Alumnos Primaria.

Al escoger la tipología intermedia LEP – U4 se establece que habrá 2 aulas por grado, de 1ero hasta 6to grado.

Núm. de aulas: 2 aulas por cada grado (1° al 6 °)

$$2 \times 6 = 12 \text{ aulas}$$

Total alumnos: 30×12 (aulas) = 360 alumnos.

4.2.3. Alumnos Secundaria.

La misma cantidad de aulas persiste en secundaria, se establece un intermedio entre la categoría LES – U3 y LES – U4

Núm. de aulas: 2 aulas por cada grado (1° al 5 °)

$2 \times 5 = 10$ aulas

Total alumnos: 30×10 (aulas) = 300 alumnos.

4.2.4. Docentes.

El número de docentes se calculará por niveles de educación (inicial, primaria y secundaria) y de acuerdo a las visitas realizadas a los colegios

El número de docentes se calculará por niveles de educación (inicial, primaria y secundaria) y de acuerdo a las visitas realizadas a los colegios.

4.2.4.1. Nivel Inicial.

Una profesora por cada aula

3 aulas \times 1 profesor Total = 3 profesores inicial

4.2.4.2. Nivel Primario.

Un profesor se hará cargo de un aula de primaria y dictará la mayoría de materias.

12 aulas x 1 profesor = 12 profesores

4.2.4.3. Nivel Secundario.

10 aulas x 1 profesor = 10 profesores

Tabla N° 9.- Cuadro Final de cantidad de alumnos, aulas y docentes.

Grado	Cantidad de alumnos	Cantidad de aulas	Cantidad de profesores
Alum. Inicial	30	3	3
Alum. Primaria	360	12	12
Alum. Secundaria	300	10	10
Total	690	25	25

Fuente: Elaborado por la autora.

4.3. Estudio Antropométrico.

El Centro Educativo de Inicial, Primaria y Secundaria en San Juan de Lurigancho, Sustentado en el Modelo Educativo Montessori es una infraestructura dirigida a la enseñanza. El alumnado es mixto y se encuentra en un rango de edades de 3 a 17 años.

Se puede identificar así una talla promedio para Nivel Inicial de varones 0.94 m a 1.06 m y de mujeres de 0.92 a 1.05 y de varones de nivel Primaria de 1.30 m a 1.40 m y para mujeres de 1.25 m a 1.35 m y para el Nivel Secundaria una talla promedio para varones de 1.60 m a 1.65 m y para mujeres de 1.55 m.

Tabla N° 10.- Medidas de las posiciones del hombre y mujer promedio del Centro Educativo Nivel Primaria.

Posiciones	Medida (en metros)	
	Hombre	Mujer
Estatura	1.35	1.25
Altura de ojos	1.25	1.16
Altura de codos	0.78	0.72
Anchura máxima del cuerpo	0.28	0.25
Profundidad máxima del cuerpo	0.14	0.13
Alcance del dedo pulgar	0.48	0.44
Alcance lateral del brazo	0.53	0.48
Alcance vertical de asimiento	1.61	1.49
Altura vertical en posición sentado	0.96	0.89
Altura en posición sentado normal	0.47	0.43
Altura en posición sentado erguida	0.49	0.45
Altura de ojos en posición sentado	0.45	0.42
Altura en mitad del hombro en posición sentado	0.33	0.3
Altura de codo en reposo sentado	0.09	0.09
Anchura de codos sentado	0.26	0.25
Anchura de caderas sentado	0.21	0.2
Altura de muslo sentado	0.07	0.07
Altura de rodilla sentado	0.23	0.21
Altura poplíteo	0.19	0.17
Distancia nalga poplíteo	0.25	0.23
Distancia nalga Punta del Pie	0.48	0.47
Distancia nalga Talón	0.61	0.56

Fuente: Elaborado por la autora.

Tabla N° 11.- Medidas de las posiciones del hombre y mujer promedio del Centro Educativo Nivel Secundaria.

Posiciones	Medida (en metros)	
	Hombre	Mujer
Estatura	1.62	1.52
Altura de ojos	1.52	1.43
Altura de codos	1.05	0.99
Anchura máxima del cuerpo	0.49	0.46
Profundidad máxima del cuerpo	0.19	0.18
Alcance del dedo pulgar	0.75	0.71
Alcance lateral del brazo	0.8	0.75
Alcance vertical de asimiento	1.88	1.76
Altura vertical en posición sentado	1.23	1.16
Altura en posición sentado normal	0.74	0.7
Altura en posición sentado erguida	0.76	0.72
Altura de ojos en posición sentado	0.62	0.59
Altura en mitad del hombro en posición sentado	0.5	0.47
Altura de codo en reposo sentado	0.15	0.15
Anchura de codos sentado	0.32	0.31
Anchura de caderas sentado	0.27	0.26
Altura de muslo sentado	0.09	0.09
Altura de rodilla sentado	0.39	0.37
Altura poplíteo	0.35	0.33
Distancia nalga poplíteo	0.41	0.39
Distancia nalga Punta del Pie	0.64	0.63
Distancia nalga Talón	0.87	0.82

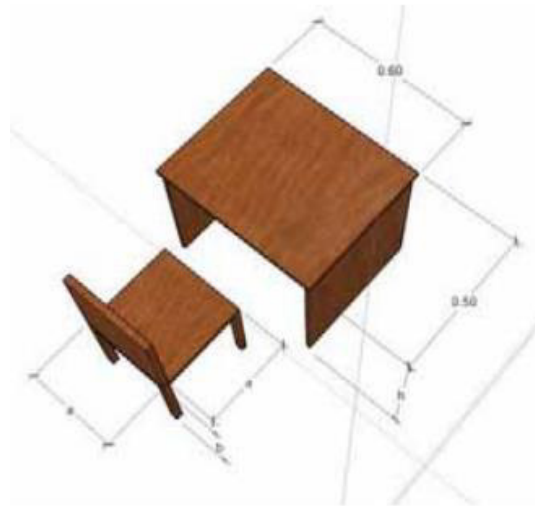
Fuente: Elaborado por la autora.

4.4. Estudio Ergonómico.

Para la asignación de espacios se describe la actividad educativa, se considera sus dimensiones y el mobiliario pertinente y se asignan los índices de ocupación correspondientes; se les agrupa y clasifica por magnitud y se establece los ambientes adicionales indispensables y sus características básicas.

El número ideal de alumnos por aula, según el Reglamento de la Educación Básica Regular, para ambos niveles es de 35 alumnos. El máximo es 40.

Figura N°36.- Estudio Ergonómico.



Altura de estudiante (m.)	b(a) (m.)	h (m.)
1.13	30 (27)	0.50
1.32	35 (31)	0.58
1.51	40 (35)	0.66
1.71 a más	45 (40)	0.75

Fuente: Ministerio de Educación. (2006). *Norma Técnicas para el diseño de Educación*. Lima, Perú. Recuperado de http://www.minedu.gob.pe/oinfo/xtras/NormaTecnica_Especial_ago2006.pdf

Índice de Ocupación Mínimo: 1.60 m² /al. - 35 a 29 alumnos

Número de alumnos: 32

Área neta: 56 m² (35 alumnos); 20 m² (para 9 o menos alumnos)

Largo x ancho: 1.6 veces el ancho (máx), 1.0 vez el ancho (mín.)

Altura mínima: 2.70 m

Ancho de puerta (min): 1.20 m.

Medidas mesa: 0.50m x 0.60m

Pizarras: Altura borde inferior: 0.60 primaria 0.60 secundaria

Altura borde superior: 2.00 m

Distancia mínima a la pizarra: 1.70 m

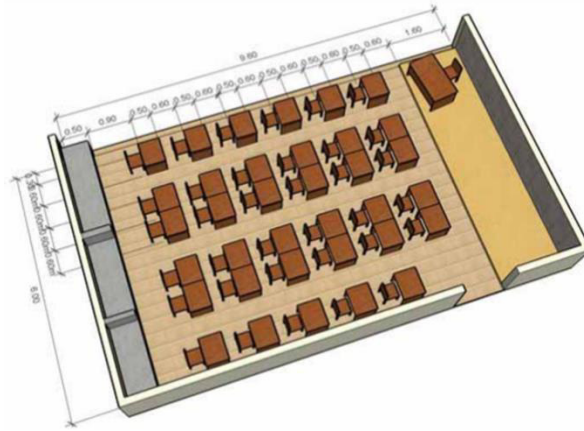
Distancia optima a la pizarra: 2.00 m

Angulo mínimo a la pizarra = 30°

Distancia máxima a la pizarra: 6.50 m

Longitud mínima pizarra: 3.00 m

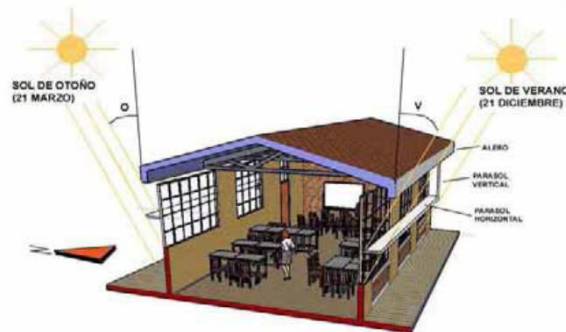
Figura N°37.- Dimensionamiento de Aulas.



Fuente: Ministerio de Educación. (2006). *Norma Técnicas para el diseño de Educación*. Lima, Perú. Recuperado de http://www.minedu.gob.pe/oinfo/xtras/NormaTecnica_Especial_ago2006.pdf

La orientación preferente de las ventanas es N-S. Los vanos son grandes para la buena iluminación, sin embargo, deben protegerse de la radiación solar directa. Se establece un criterio de normas que una buena iluminación, las alturas de los vanos deben estar diseñadas de tal manera que no levanten las hojas de cuadernos y la altura del alfeizar para no distraer al alumno.

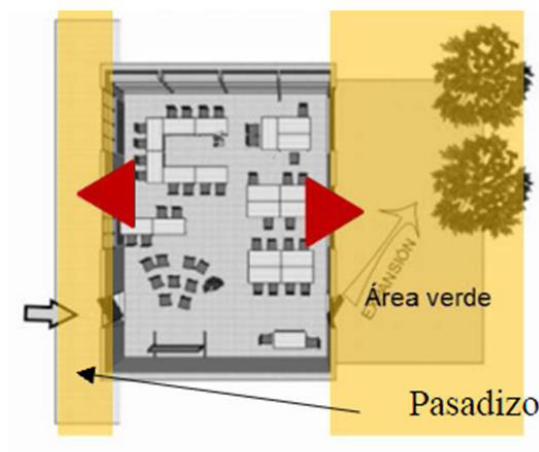
Figura N°38.- Orientación del aula.



Fuente: Ministerio de Educación. (2006). *Norma Técnicas para el diseño de Educación*. Lima, Perú. Recuperado de http://www.minedu.gob.pe/oinfo/xtras/NormaTecnica_Especial_ago2006.pdf

Debe haber una relación con el exterior, este debe tener una vista directa hacia un área verde, contara con un gran ventanal para ser posible la vista, pero a su vez no debe ser un área de distracción. También contara con una relación al exterior del salón, que da hacia un pasadizo.

Figura N°39.- Relación con el exterior aulas.



Fuente: Ministerio de Educación. (2006). *Norma Técnicas para el diseño de Educación*. Lima, Perú. Recuperado de http://www.minedu.gob.pe/oinfo/xtras/NormaTecnica_Especial_ago2006.pdf

Ya que las mesas en hilera han disminuido su concepto, lo que se pretende es Potenciar el aprendizaje cooperativo, el cual focaliza la atención y el trabajo en el centro de cada grupo de mesas, es ahí desde donde tiene que crecer el conocimiento.

Figura N°40.- Aulas flexibles.



Fuente: [Linda Tischler]. (Amsterdam. 1999). <https://www.fastcompany.com/1638692/11-ways-you-can-make-your-space-collaborative-stanford-dschool>

Contar con paredes móviles permite jugar con el espacio y adaptarlo al trabajo con grupos de alumnos de diferentes tamaños, personalizando así el aprendizaje en función de las necesidades.

Laboratorios

Función: Son espacios para secundaria donde se dan básicamente actividades de experimentados, de asignaturas como ciencias naturales, física, químicas y biología.

Actividad: De experimentación individual o en grupo.

Grupo de trabajo: 40 alumnos en grupos medios de 8 ó 10 alumnos.

Índice de ocupación: 2.50 m.²/al.

Área neta: 100 m.² (Incluye depósito y área docente)

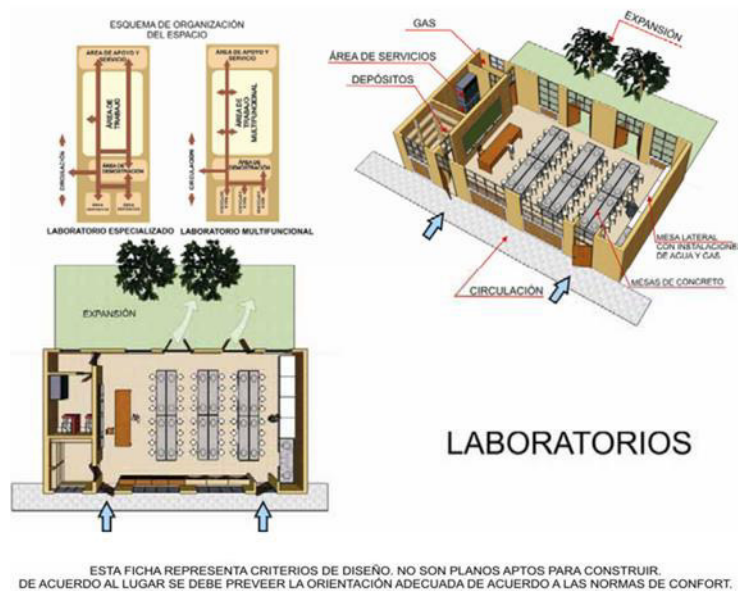
Consideraciones: Contiene un área de demostración práctica del docente 15%

Área de trabajo alumnado 65%

Área de depósito o guardado de equipo didáctico 10%

Área de servicios que incluye ducha casilleros, caseta de gas, etc. 10%

Figura N°41.- Esquema de organización del espacio de un laboratorio.



Fuente: Ministerio de Educación. (2006). *Norma Técnicas para el diseño de Educación*. Lima, Perú. Recuperado de http://www.minedu.gob.pe/oinfo/xtras/NormaTecnica_Especial_ago2006.pdf

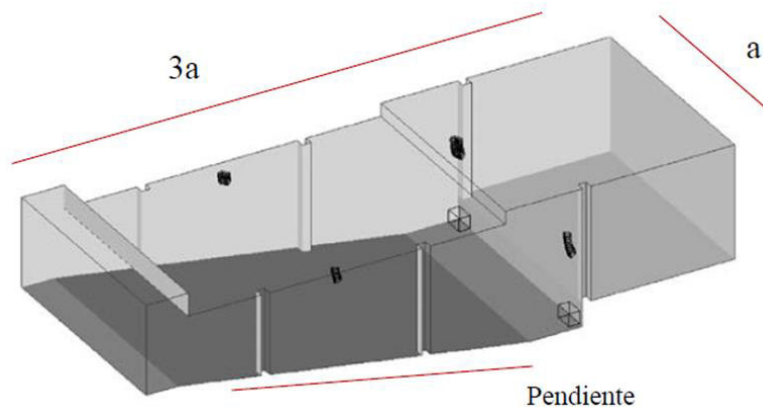
Auditorio

Gran espacio destinado para las actividades del colegio, eventos y celebraciones con audiciones. Grupo de trabajo: 400 alumnos (propuesto, según el planteamiento y la necesidad)

Índice de ocupación: 1.20 m²/al. 1.30 m²/al (sin contar escenario), Área neta sugerida: 1000.0 m² (Incluye escenario).

Se toma como referencia el auditorio del “Lugar de la Memoria”, el cual comparte los mismos usos conferencias, seminarios, presentaciones teatrales y musicales. La forma del auditorio es rectangular con una proporción de 3 a 1 y una pendiente escalonada. La zona del escenario se encuentra más elevada para su mejor visualización. Se debe tener en cuenta que la proporción responde a un adecuado análisis.

Figura N°42.- Proporción del auditorio.



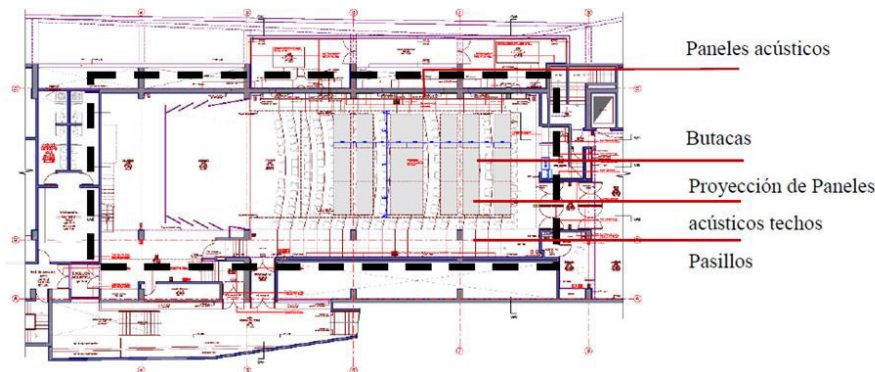
Fuente: Jiménez, C. (2010). Informe Técnico Servicios de Consultoría Acústica para el proyecto: Auditorio del Lugar de la Memoria. Recuperado de <http://docplayer.es/14170520-Informe-tecnico-servicios-de-consultoria-acustica-para-el-proyecto-auditorio-del-lugar-de-la-memoria.html>

El auditorio involucra acústicamente, además de la sala principal, la cabina de control y los cubículos de traducción simultánea. Su principal objetivo es dotar a la sala principal con un tratamiento acústico que proporcione la adecuada calidad de sonido, para resolverlo, se puede trabajar con los programas EASE o Catt Acoustic.

La propuesta integral involucra diversos elementos acústicos para el control de ruido y otros para proporcionar una adecuada calidad acústica interior del nuevo auditorio, tal como se muestra en la planta y cortes de los planos. La forma alargada del Auditorio así como la rigidez de sus muros en relación a los regímenes de uso del local requerían que se utilice un tratamiento absorbente sonoro en la losa del techo, puesto que a nivel de cielorraso técnico se tendría una amplia parrilla metálica para iluminación escénica y otros dispositivos técnicos. Se propone el uso de módulos absorbentes en las paredes, el cual consiste en planchas perforadas sujetas a un bastidor.

Se observa que las butacas del auditorio se encuentran centradas en la planta manteniendo los pasillos a los lados extremos, es por eso que no se aconseja la ubicación de pasillos a lo largo del eje longitudinal, donde las condiciones de visión y audición son los más favorables.

Figura N°43.- Planos del auditorio.



Fuente: Jiménez, C. (2010). *Informe Técnico Servicios de Consultoría Acústica para el proyecto: Auditorio del Lugar de la Memoria*. Recuperado de <http://docplayer.es/14170520-Informe-tecnico-servicios-de-consultoria-acustica-para-el-proyecto-auditorio-del-lugar-de-la-memoria.html>

El piso sobre el que se ubican las butacas debe presentar una pendiente apropiada debido a que el sonido es más fácilmente absorbido por la audiencia, como regla general, la pendiente a lo largo de los pasillos debería ser no mayor al 10%. El área de audiencia debe ocupar los sectores más favorables desde el punto de vista auditivo y visual, se deben evitar las áreas de audiencia excesivamente anchas. Se debe considerar la isóptica para niveles de uno y de dos, esto definirá la altura del auditorio.

Figura N°44.- Planos del auditorio.



Fuente: Jiménez, C. (2010). Informe Técnico Servicios de Consultoría Acústica para el proyecto: Auditorio del Lugar de la Memoria. Recuperado de <http://docplayer.es/14170520-Informe-tecnico-servicios-de-consultoria-acustica-para-el-proyecto-auditorio-del-lugar-de-la-memoria.html>

Servicios Higiénicos

Según la RNE, los servicios higiénicos de uso público dispondrán, como mínimo, de un servicio accesible. Con pasillos de una anchura de 1.20 m. Para centros de educación primaria, secundaria y superior:

Número de alumnos Hombres Mujeres

De 0 a 60 alumnos 1L,1u,1I 1L,1I

De 61 a 140 alumnos 2L,2u,2I 2L,2I

De 141 a 200 alumnos 3L,3u,3I 3L,3I

Por cada 80 alumnos adicionales 1L,1u,1I 1L,1I

L=lavatorio, **u**=urinario, **I**=inodoro

Patios y Áreas Libres

Según el cuadro de áreas libres del Ministerio de educación, para el caso de una infraestructura educativa secundaria de un piso, se requiere un área libre de entre 50 y 60%.

Tabla N° 12.- Áreas libres

Porcentaje Estimado de Áreas Libres			
Nivel Educativo	N° de Pisos	% de Área Libre	m2/ Alumno Promedio
Primaria	1	60%	9.1
	2	65%	7.6
	3	70%	6.6
Secundaria	1	50 - 60%	12.5 a 10.4
	2	60 - 65%	9.1 a 8.6
	3	65%	8.0 a 7.6

Fuente: Jiménez, C. (2010). *Informe Técnico Servicios de Consultoría Acústica para el proyecto: Auditorio del Lugar de la Memoria*. Recuperado de <http://docplayer.es/14170520-Informe-tecnico-servicios-de-consultoria-acustica-para-el-proyecto-auditorio-del-lugar-de-la-memoria.html>

4.5. Programación Arquitectónica

La infraestructura ha sido definida en base a los lineamientos proporcionados por el MINEDU.

Figura N°45.- Programa arquitectónico del proyecto área académica - área administrativa.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO								
ZONA	SUB ZONA	ESPACIO ARQUITECTÓNICO	AMBIENTES	PROPUESTA	SUB TOTAL	CIRCULACIÓN Y MUEBLES 25%		
	ADMINISTRACIÓN	ADMINISTRACIÓN						
		DIRECCIÓN GENERAL	1	12	12			
		S.S.H.H DIRECCIÓN	1	3	3			
		SUBDIRECCIÓN INICIAL	1	12	12			
		SECRETARÍA Y ESPERA	1	7	7			
		SALA DE PROFESORES INICIAL	1	15	15			
		TÓPICO	1	20	20			
		DEPÓSITO DE MAT. EDUC.	1	6	6			
		ÁREA PSICOLOGÍA	1	7	7			
		SUBDIRECCIÓN PRIMARIA	1	12	12			
		SALA DE PROFESORES PRIMARIA	1	24	24			
		S.S.H.H. PARA DOCENTES Y ADMINISTRATIVOS	1	6	6			
		SUBDIRECCIÓN SECUNDARIA	1	12	12			
		SALA DE PROFESORES SECUNDARIA	1	20	20			
		SALA DE PROFESORES CETPRO	1	20	20			
		INICIAL.						179
			AULA COMÚN	AULAS 3-4 AÑOS	1	59	59	
AULAS 4-5 AÑOS	1			59	59			
AULAS 5-6 AÑOS	1			59	59			
SALA DE PSICOMOTRICIDAD	1			60	60			
SERVICIOS HIGIÉNICOS POR AULA	3			5	15			
PRIMARIA								
AULAS COMUNES	15			56	840			
SERVICIOS HIGIÉNICOS PARA ALUMNOS	2			47	94			
S.S.H.H. ALUMNOS/DISCAPACITADOS	2			8	16			
LABORATORIO INGLÉS	1			100	100			
LABORATORIO COMPUTACIÓN	2			100	200			
AULA DE ARTE	1			90	90			
SECUNDARIA								
AULAS COMUNES	12			56	672			
SERVICIOS HIGIÉNICOS PARA ALUMNOS	2			40.8	81.6			
S.S.H.H. ALUMNOS/DISCAPACITADOS	2			6	12			
LABORATORIO FÍSICA Y QUÍMICA	1			100	100			
LABORATORIO COMPUTACIÓN	2	100	200					
CENTRO DE RECURSO EDUCATIVO	1	110	110					
AULA DE ARTE	1	90	90					
						1433.6		

Fuente: Elaborado por la autora.

Figura N°46.- Programa arquitectónico del proyecto área complementarias.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	BIBLIOTECA						
	HALL DE RECEPCIÓN	1	40	40	40	630	
	ÁREA ESTAR PRIMARIA	1	60	60	60		
	ÁREA ESTAR SECUNDARIA	1	60	60	60		
	ZONA DE COMPUTADORAS	1	20	20	20		
	SALA DE LECTURA PRIMARIA + ESTANTERÍA	1	220	220	220		
	SALA DE LECTURA SECUNDARIA + ESTANTERÍA	1	220	220	220		
	AUDITORIO						
	FOYER	1	180	180	180	955	
	ZONA DE BUTACAS 1 PISO	1	360	360	360		
	MESSANINE	1	70	70	70		
	ZONA DE BUTACAS 2 PISO	1	120	120	120		
	ESCENARIO	1	70	70	70		
	TRASCEARRO	1	40	40	40		
	BOLETERÍA	1	10	10	10		
	CABINA DE PROYECCIONES	1	10	10	10		
	DEPOSITOS	2	10	10	20		
	SERVICIOS HIGIENICOS 1 PISO	1	20	20	20		
	SERVICIOS HIGIENICOS 2 PISO	1	10	10	10		
	COLISEO						
	TÓPICO	1	30	30	30		927.5
	OFICINA	1	30	30	30		
	S.S.H.H. HOMBRES	2	30	30	60		
S.S.H.H. MUJERES	2	30	30	60			
ALMACEN	4	15	15	60			
CAMERINO	2	40	40	80			
LOSA DEPORTIVA	1	600	600	600			
PISCINA							
AREA DE PISCINA	1	460	460	460			
S.S.H.H. HOMBRES	1	40	40	40			
S.S.H.H. MUJERES	1	40	40	40			
CAPILLA							
SALÓN	1	30	30	30	57.5		
ALTAR	1	20	20	20			

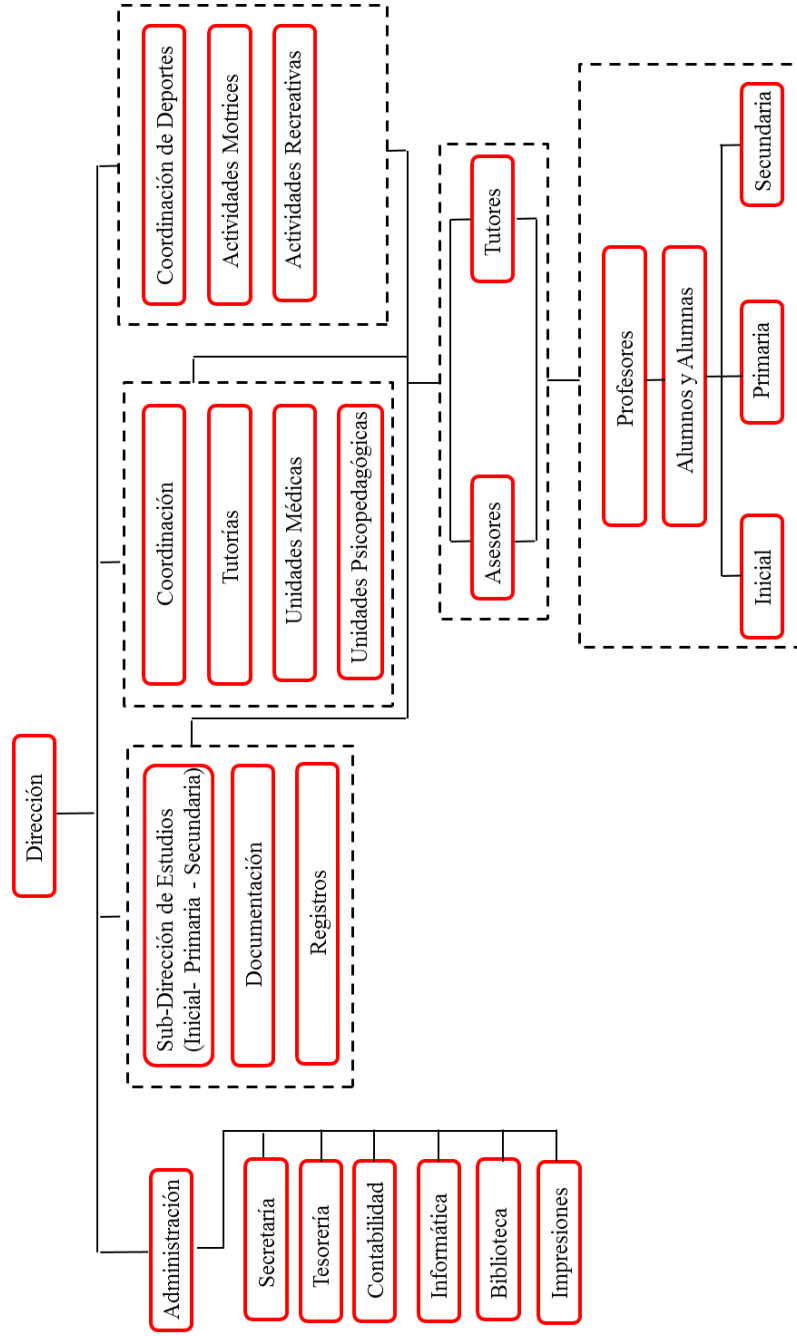
Fuente: Elaborado por la autora.

Figura N°47.- Programa arquitectónico del proyecto área complementarias.

		COMEDOR		
SERVICIOS	COMEDOR ALUMINOS	1	400	400
	CAFÉ PROFESORES Y ADMINISTRATIVOS	1	120	120
	SERVICIOS HIGIÉNICOS DEL CAFÉ	1	20	20
	HALL DE COCINA	1	20	20
	DESPENSA	1	20	20
	SERVICIOS HIGIÉNICOS DE COCINA	2	3	6
	DEPÓSITO DE BASURA	1	7	7
	ÁREA DE COCINA	1	120	120
	OFICINA NUTRICIONISTA	1	10	10
	PERSONAL DE SERVICIO	1	15	15
SERVICIOS GENERALES	S.S.H.H. PERSONAL DE SERVICIO	1	5	5
	DEPÓSITO DE MATERIAL DE LIMPIEZA	1	14	14
	DEPÓSITO UTILERIA DEPORTIVA	2	14	28
	CUARTO VIGILANTE	1	8	8
	S.S.H.H. JARDINERO Y VIGILANTE	1	5	5
	CUARTO MONITOREO Y VIGILANCIA	1	20	20
	DEPÓSITO DE SILLAS Y MATERIALES EDUCATIVOS	1	20	20
	CUARTO DE SUB-ESTACIÓN	1	30	30
	CUARTO TABLEROS	1	15	15
	CUARTO GRUPO ELECTRÓGENO	1	30	30
ÁREA RECREATIVA	ÁREA DE JUEGOS	1	75	75
	PATIO INICIAL	1	113	113
	CANCHA POLIDEPORTIVA PRIMARIA	1	1200	1200
	CANCHA POLIDEPORTIVA SECUNDARIA	1	800	800
	ESTACIONAMIENTO CARROS	1	1730	1730
		TOTAL AREA TECHADA		9401.10

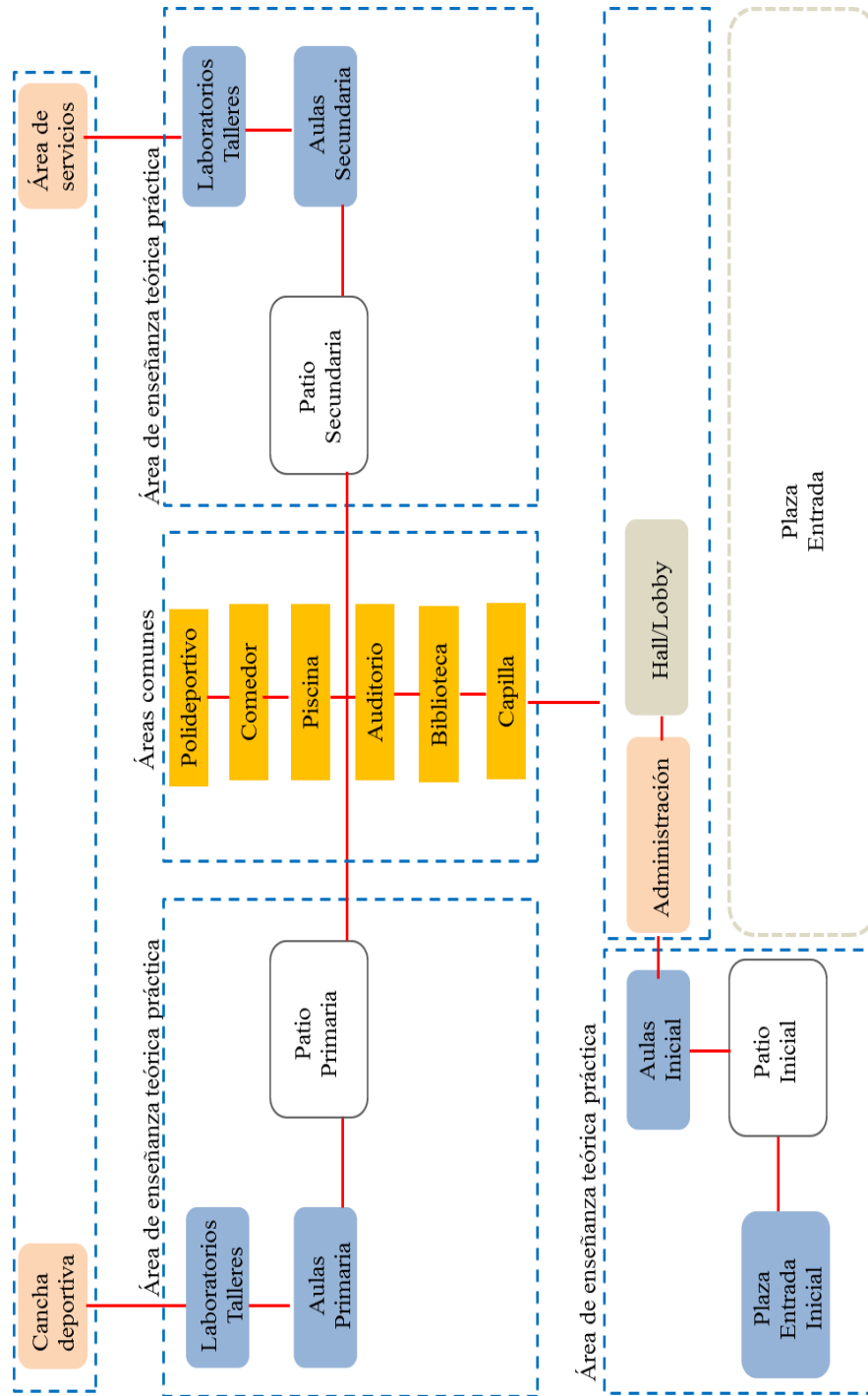
Fuente: Elaborado por la autora.

Figura N°48.- Organigrama Institucional.



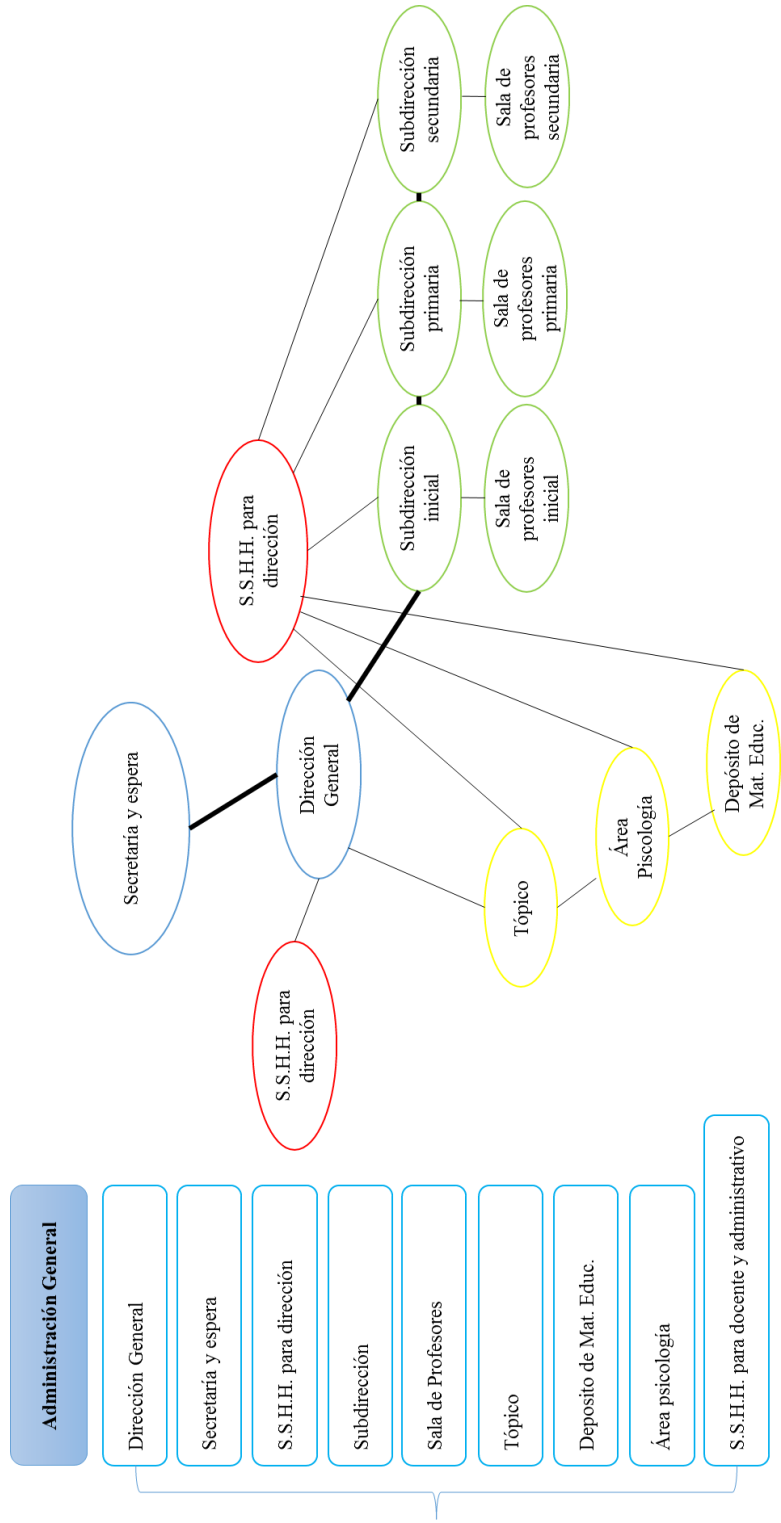
Fuente: Elaborado por la autora.

Figura N°49.- Organigrama Funcional.



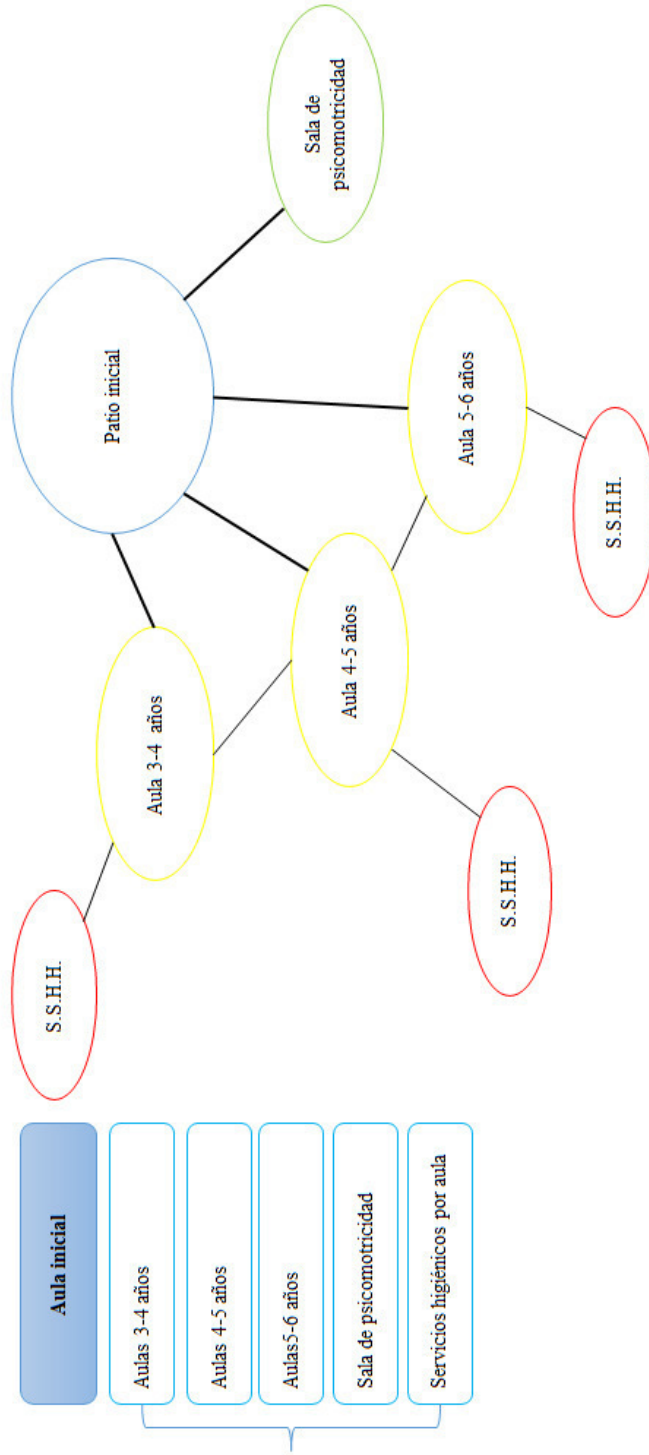
Fuente: Elaborado por la autora.

Figura N°51.- Organigrama Funcional Administración General.



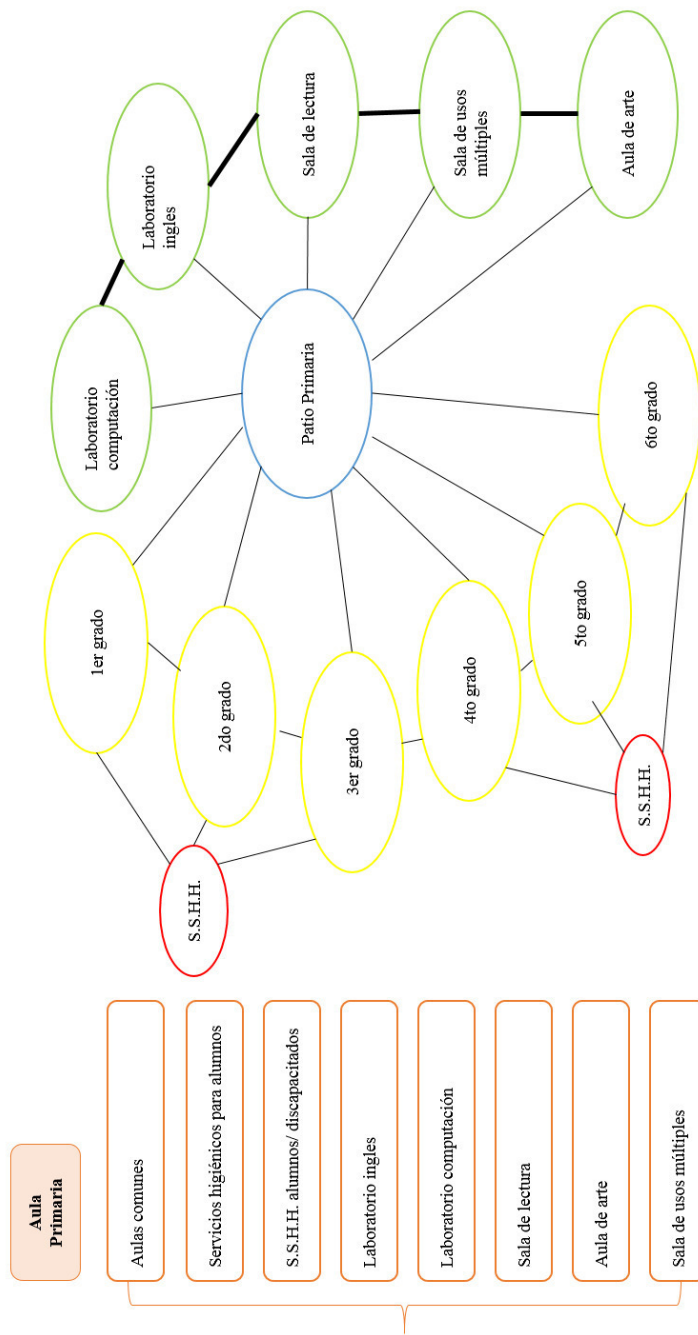
Fuente: Elaborado por la autora.

Figura N°52.- Organigrama Funcional Aula Inicial.



Fuente: Elaborado por la autora.

Figura N°53.- Organigrama Funcional Aula Primaria.



Fuente: Elaborado por la autora.

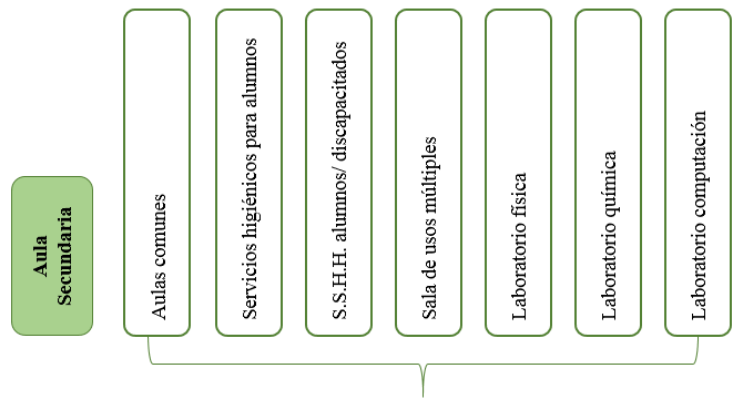
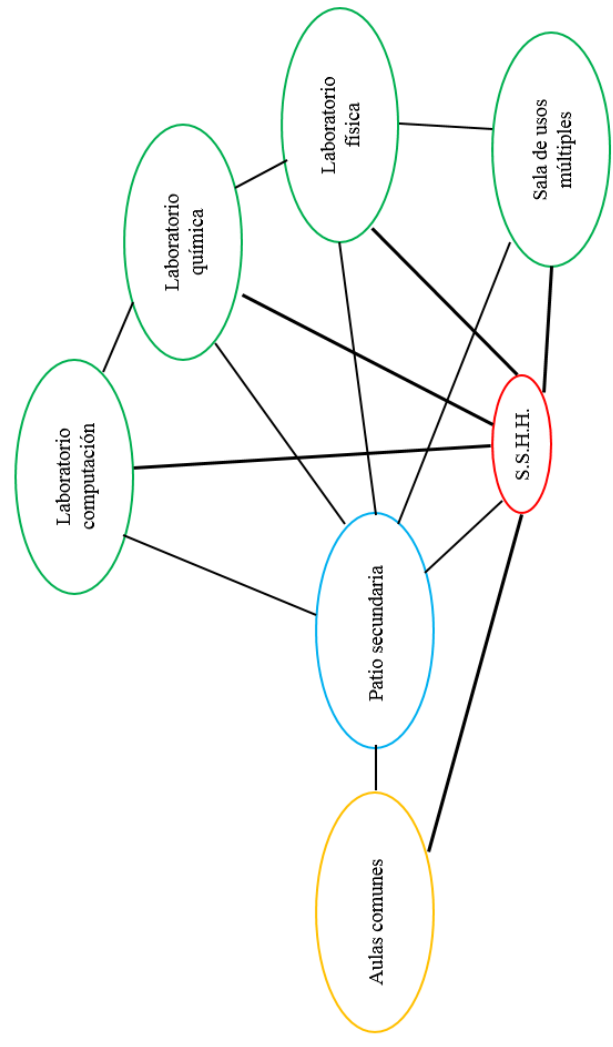


Figura N°54.- Organigrama Funcional Aula Secundaria.



Fuente: Elaborado por la autora.

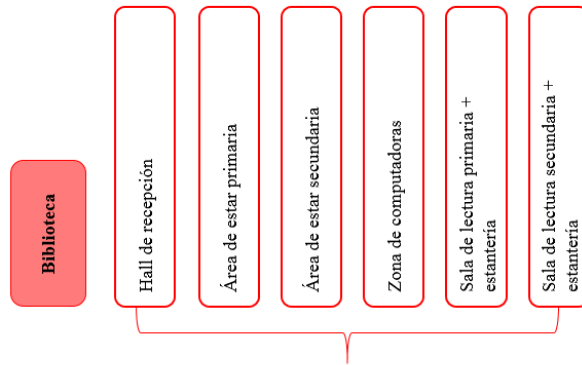
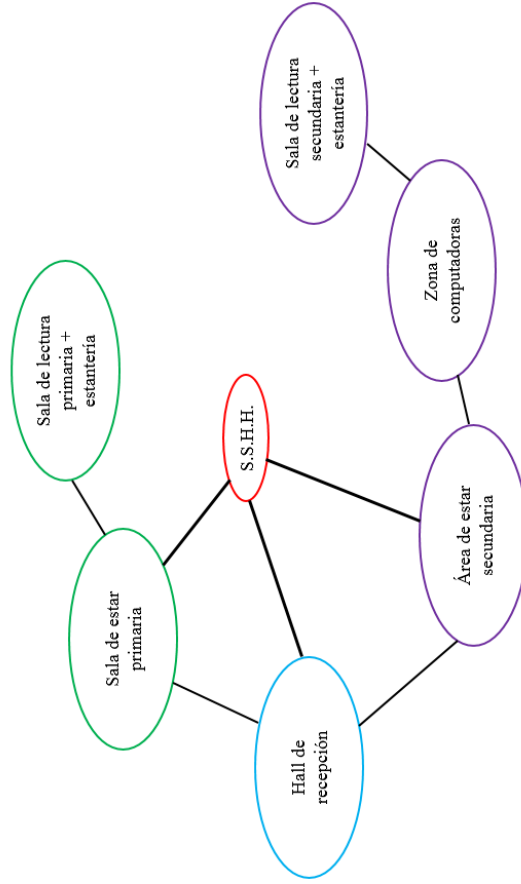
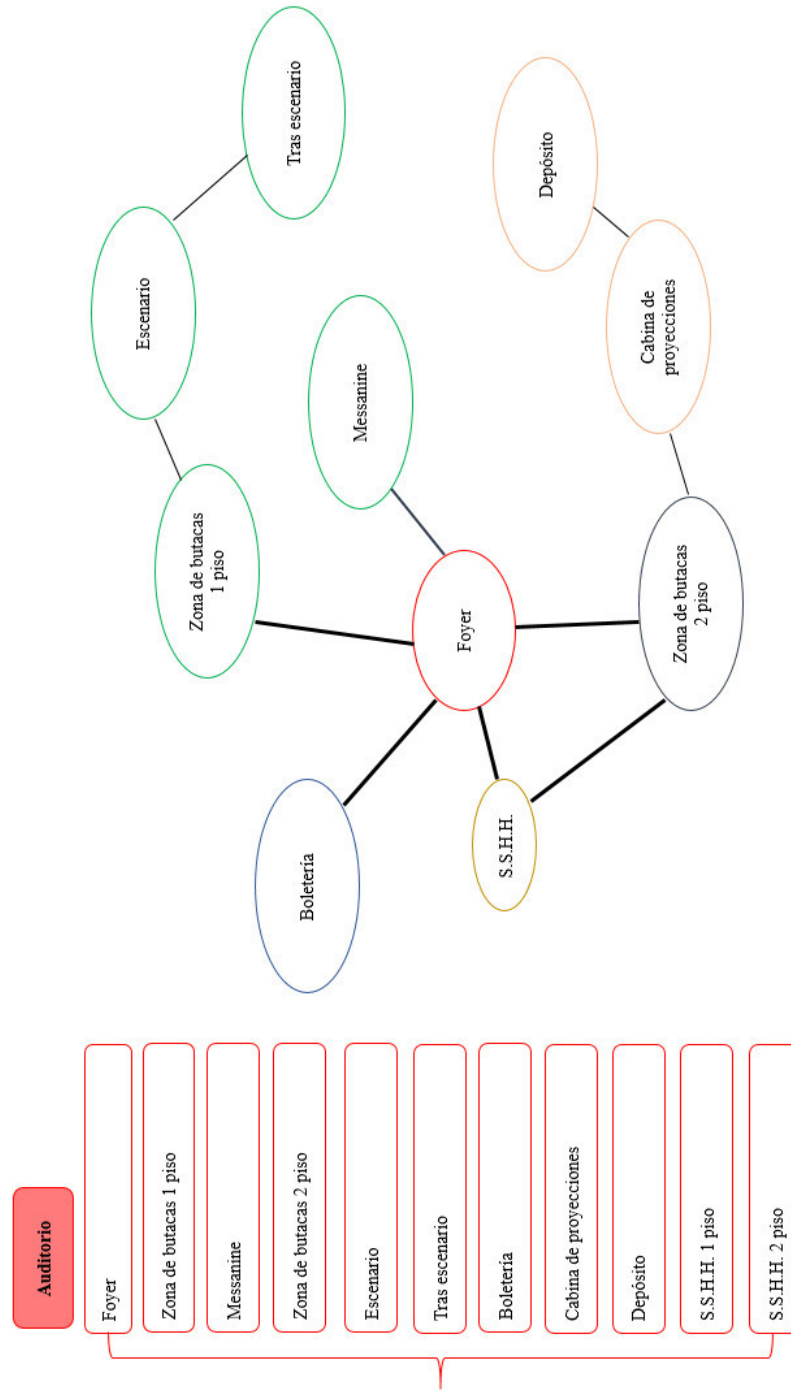


Figura N°55.- Organigrama Funcional Biblioteca.



Fuente: Elaborado por la autora.

Figura N°56.- Organigrama Funcional Auditorio.



Fuente: Elaborado por la autora.

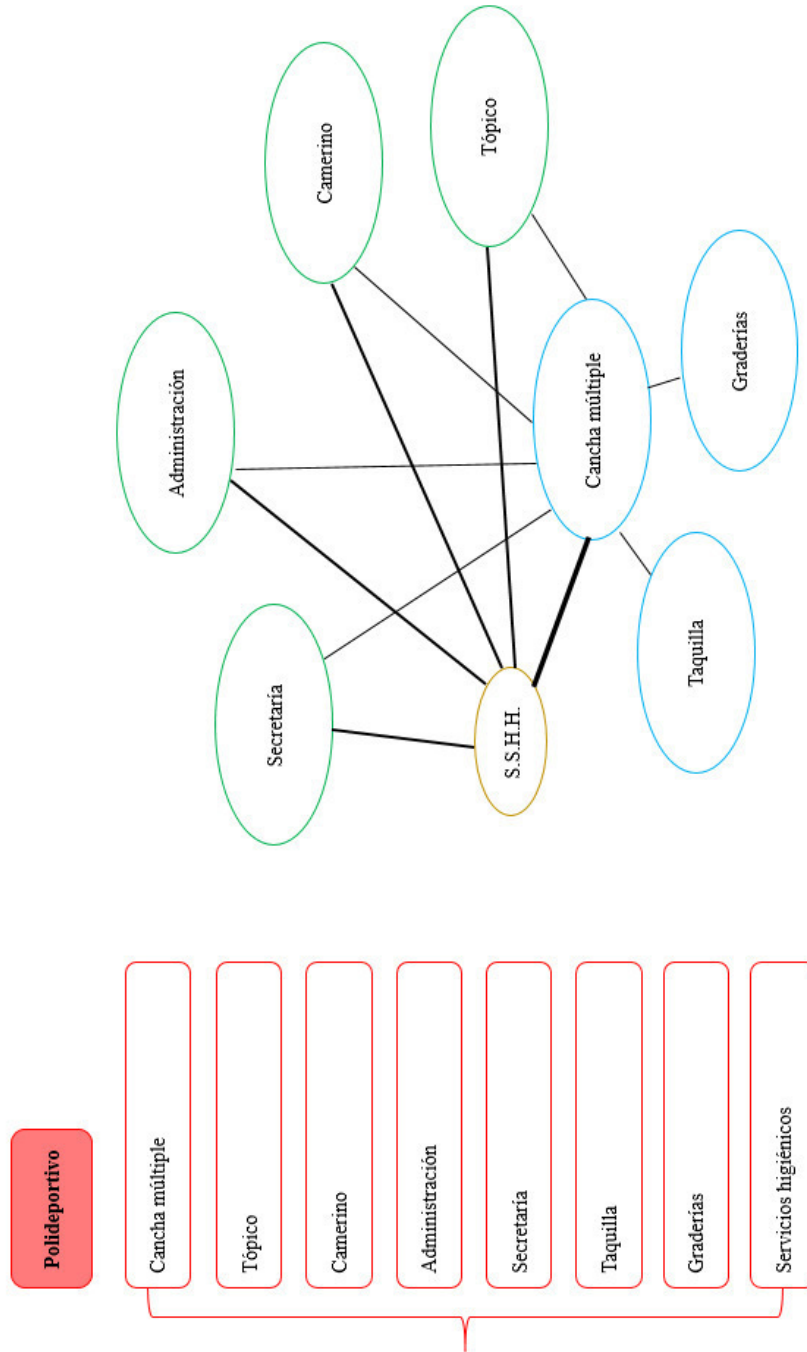
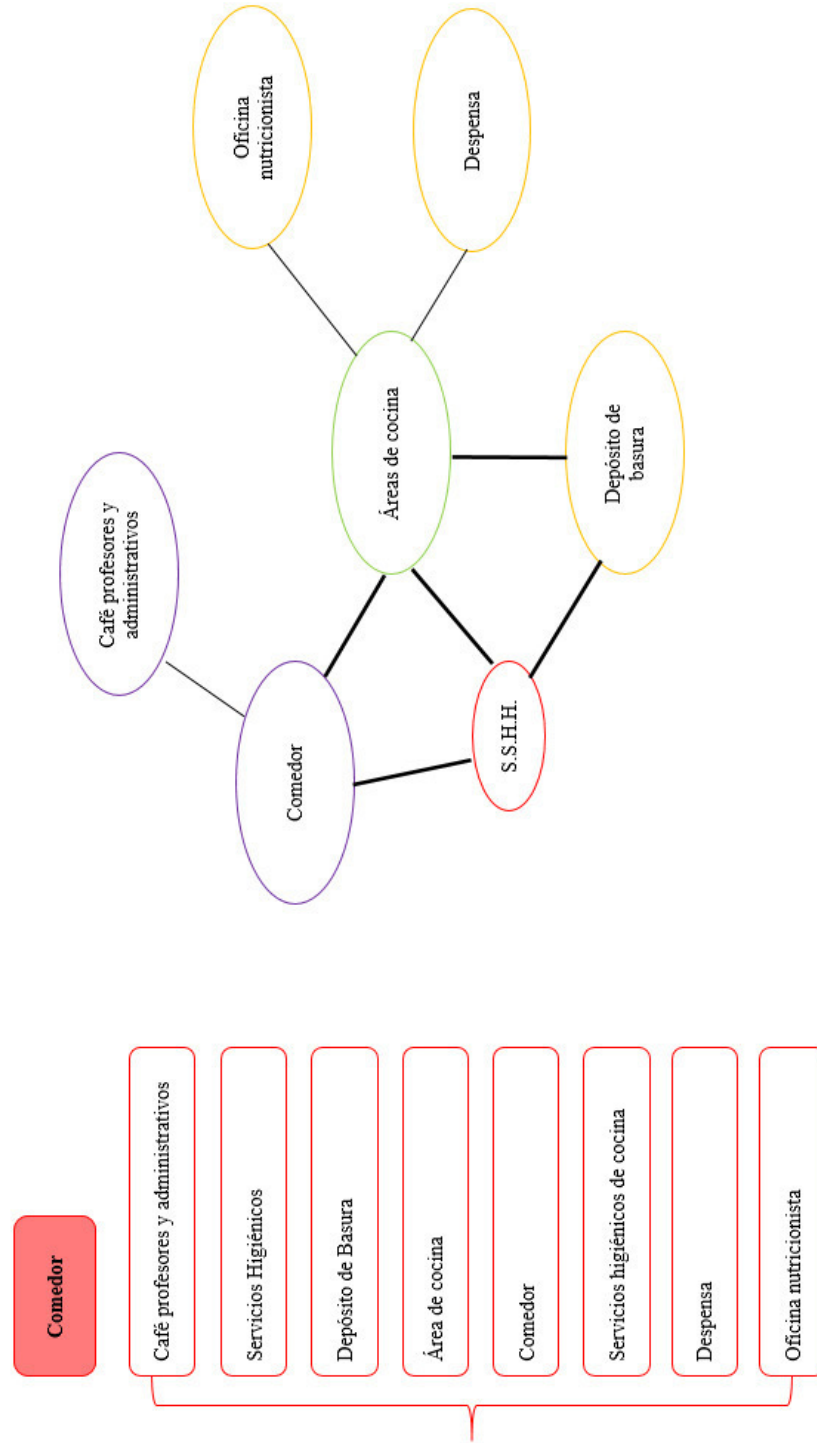


Figura N°57.- Organigrama Funcional Polideportivo.

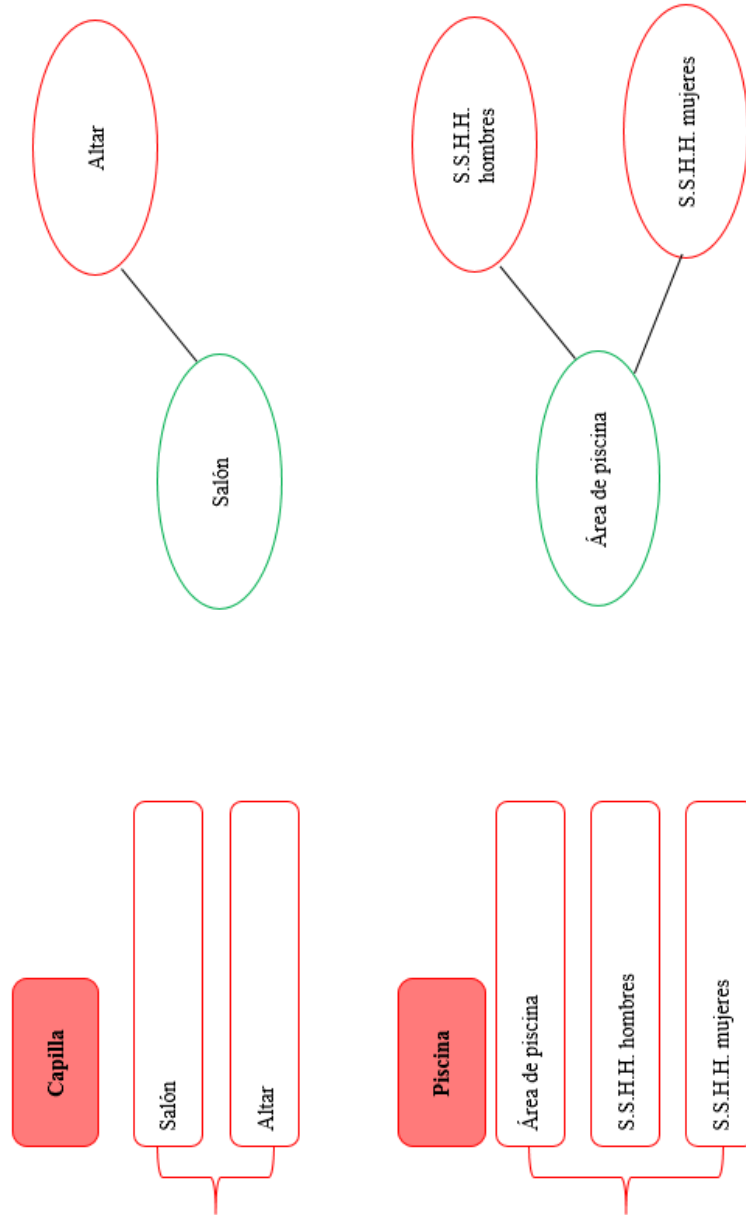
Fuente: Elaborado por la autora.

Figura N°58.- Organigrama Funcional Comedor.



Fuente: Elaborado por la autora.

Figura N°59.- Organigrama Funcional Capilla y Piscina.



Fuente: Elaborado por la autora.

Capítulo V: El anteproyecto

5.1. Premisas del diseño y partido arquitectónico.

Memoria descriptiva

El diseño del “Centro Educativo de Inicial, Primaria y Secundaria en San Juan de Lurigancho Sustentado en el Modelo Educativo Montessori” es el reflejo directo de la metodología Montessori en la infraestructura escolar resultante. Con lo plasmado en este proyecto se quiere hacer un puente entre las infraestructuras escolares actuales, y una diferente donde la arquitectura ayude al niño a desarrollarse mejor, tanto física como intelectualmente, incentivando y facilitando el trabajo individual y grupal, dependiendo de la actividad que se realice. La escuela pretende ser una pequeña ciudad del aprendizaje, donde las actividades educativas ocurran en cada rincón del territorio escolar. Para este fin, se han generado diferentes tipos de espacios, de diferentes escalas y tipologías para albergar las diversas actividades que realizan los niños. El resultado son espacios lúdicos y flexibles que forman parte de un recorrido central que unifica todas las zonas de la escuela.

Desde la entrada principal, se accede por una vía al patio principal de distribución. Desde el patio principal de distribución, se tiene acceso al auditorio, área comedor, polideportivo que tiene un gimnasio y que remata en un área de piscina, también cuenta con aulas de inicial, primaria y secundaria que cuenta con zonas de investigación y trabajo artístico cada zona de primaria y secundaria cuenta con cancha de fútbol.

El centro educativo pretende ser una pequeña ciudad del aprendizaje, donde las actividades educativas ocurran en cada rincón del territorio escolar. Para este fin, se han generado diferentes tipos de espacios, de diferentes escalas y tipologías para albergar las diversas

actividades que realizan los niños. El resultado son espacios lúdicos y flexibles que forman parte de un recorrido central que unifica todas las zonas de la escuela.

El modo en que funciona el centro educativo Montessori es que los niños trabajan en sus propios proyectos y tienen la responsabilidad de desarrollarlos en su propio tiempo y ritmo. Existen también diversidad de actividades grupales en las que los niños pueden participar, sean o no sean parte de una actividad específica en el momento. Es decir, si un niño está caminando hacia la biblioteca, pero en el camino ve a unos niños mayores que están viendo un tema diferente, el niño, a quien se le despertó la curiosidad sobre lo que están haciendo ese grupo, puede dirigirse y participar en la actividad y aprender en el proceso.

Además el niño desarrollaría sin darse cuenta su personalidad al verse obligado a relacionarse con niños mayores a él, y tal vez no tan conocidos. Esto es parte fundamental del planteamiento, los encuentros sociales en circunstancias ordinarias y extraordinarias.

La colegio debe preparar al niño para la vida, y esta no está solo comprendida por el aspecto intelectual, sino la convivencia con otras personas, la construcción de la personalidad y carácter de uno mismo, la habilidad de enfrentar diversidad de situaciones y el trabajo individual y grupal.

El proyecto intenta mantener una relación con la naturaleza, de la cual el niño debe estar rodeado siempre. En el método Montessori el niño aprende a respetar y cuidar y querer a la naturaleza. Los salones cuentan con puertas plegables que se abren completamente para generar una transparencia y un flujo constante y libre, sin límites para los niños.

5.2. Proceso de diseño.

5.2.1. Primera etapa.

Como antes se mencionó, el asoleamiento es uno de los factores bioclimáticos a tomar en cuenta debido a que se tiene que considerar la llegada del sol para la ubicación de las aulas.

5.2.2. Orientación solar.

De acuerdo a la ubicación del terreno se considera orientar los pabellones de las aulas hacia el norte y el sur; para que de esta manera proteger las aulas del asoleamiento durante el año.

Figura N°60.- Orientación solar del terreno.



Fuente: Elaborado por la autora.

- a) Verano proteger el Sur
- b) Invierno apertura vanos al Norte
- c) En las mañanas proteger el Este
- d) En las tardes proteger el Oeste.

5.2.3 Vientos predominantes:

De igual manera es necesario prever mediante la rosa de vientos del distrito por donde es que llega el viento al terreno durante el año, para tener en cuenta a la hora del diseño.

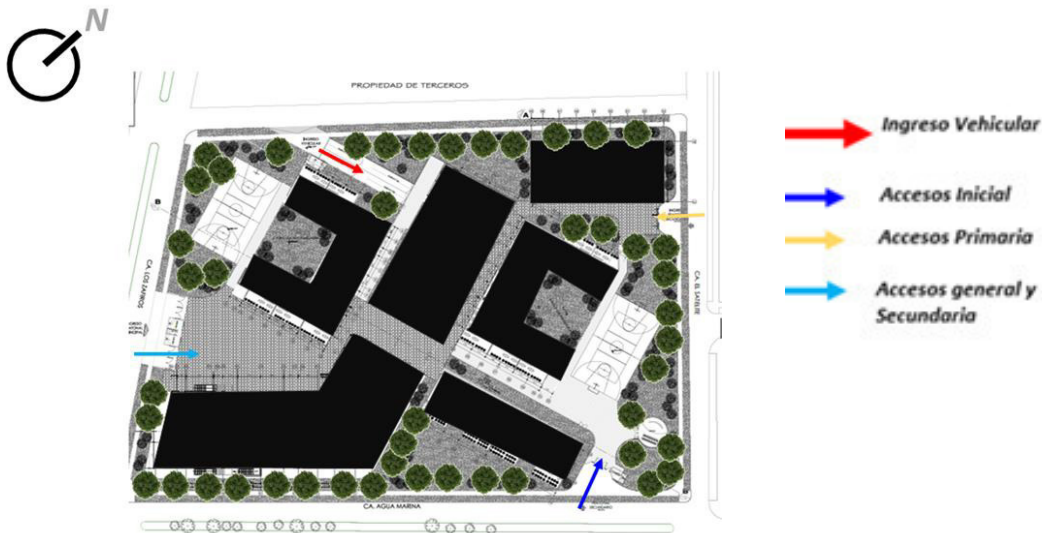
Luego del tener la orientación del terreno, el asolamiento, los vientos y la topografía se pasó a ver los accesos al terreno, los cuales son a través de la Ca. Los Zafiros.

Que tiene conexión con la Avenida próceres de la independencia ya que es una vía importante en la zona y donde se ubica la línea 1 del tren eléctrico.

El proyecto cuenta con 3 ingresos:

El ingreso peatonal principal calle Los Zafiros, ingreso de inicial por la calle Agua Marina, ingreso de primaria por la calle el Satélite. El tercer ingreso servicios generales y a la vez es el ingreso de los vehículos Ca S/N.

Figura N°61.- Ingresos al proyecto.



Fuente: Elaborado por la autora.

5.3. Zonificación

Como primer punto se plantea dividir el terreno de la siguiente manera:

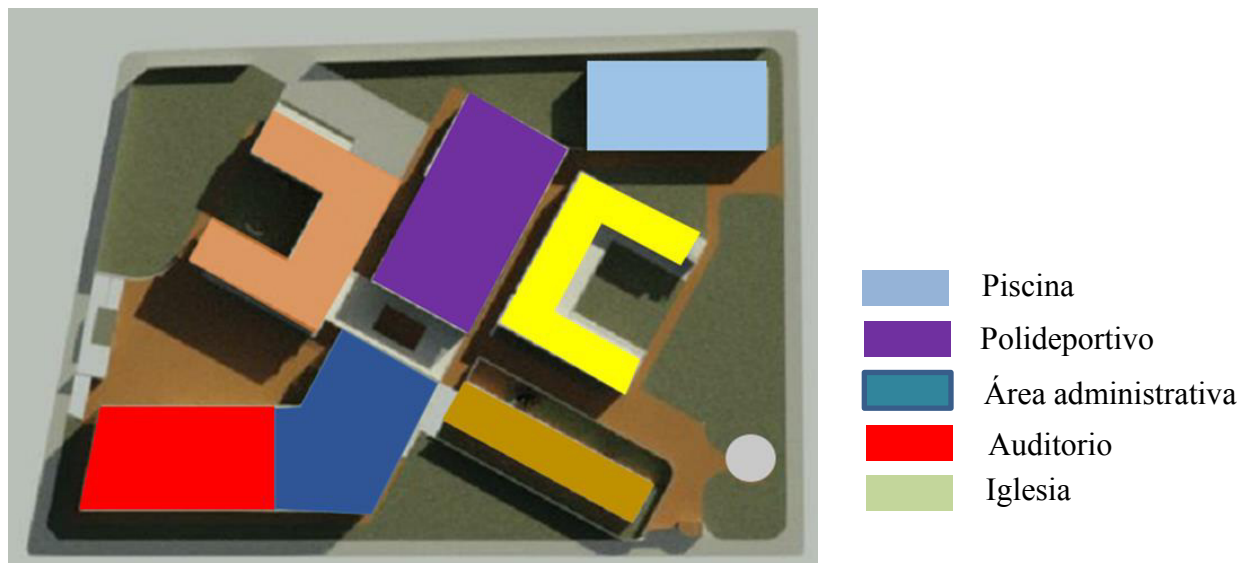
Zona pública, semi-pública y zona privada.

En la zona pública se encuentra el área administrativa, en la cual están las oficinas administrativas, las oficinas de los directores, dirección general, dirección académica; el comedor, el polideportivo.

En la zona semi-pública se encuentra el comedor, la biblioteca, las aulas, laboratorio, talleres de música y arte y cancha deportiva. En la zona privada se encuentra los servicios generales.

El diseño se da en 3 pisos, la zona de administración y aulas de secundaria, dos niveles en las aulas de primaria y un nivel en las aulas de inicial.

Figura N°62.- Zonificación del proyecto.



Fuente: Elaborado por la autora.

Figura N°63.- Vista del ingreso principal del proyecto.



Fuente: Elaborado por la autora.

Figura N°64.- Vista posterior del proyecto.



Fuente: Elaborado por la autora.

Conclusiones:

1.-Con el diseño del centro educativo se obtendrá una infraestructura adecuada para que los estudiantes de alto desempeño puedan tener un mayor confort y así lograr una mejor educación.

2.- Se crearon zonas públicas, semi-públicas y privadas, en las cuales se encuentra la administración, el auditorio, comedor, biblioteca, las aulas, servicios generales y estacionamiento.

3.- Para obtener una buena educación no solo depende de las enseñanzas de los profesores, influye mucho en la enseñanza la comodidad que los estudiantes puedan tener; es por eso; que para el diseño del proyecto se han tenido en cuenta los vientos y el asoleamiento para la ubicación de las aulas y las ventanas de estas.

Recomendaciones:

En el diseño de los centros educativos se debería tener en cuenta la ergonomía del mobiliario especializado, desde las carpetas hasta las mesas de trabajo.

Además no solo es necesario adquirir este mobiliario estándar, sino que es aún más importante que esté adaptado a la talla media de la población que servirá, ya que al no existir esta industria en nuestro país, solemos utilizar mobiliario pensado para otro tipo de antropometría definida fuera.

Fuentes de Información:

Bibliográficas.

John & Sons, Incorporated. (2012). *Building Type Basics for Elementary and Secondary Schools - Bradford Perkins*, New York, Editorial Wiley.

Kronenburg, Robert. (2007). *Flexible: Architecture that Responds to Change*, Editorial Laurence King, London, Editorial Laurence King.

Hertzberger, Herman. (2008). *Territorios de la infancia, dialogo entre arquitectura y pedagogía*, España, Editorial GRAO.

Neufert. (1995). *Arte de proyectar arquitectura*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili.

Norberg - Schulz, C. (1975). *Existencia, espacio y arquitectura*, Barcelona, Editorial Blume.

Cabanellas, Isabel. (2001). *Territorios de la infancia, dialogo entre arquitectura y pedagogía*, España, Editorial GRAO.

Dirección Electrónica.

Censos Nacionales (2017). *Estimaciones y proyecciones de población. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática*. Recuperado el 16 de agosto de 2017, de <http://www.inei.gob.pe>.

Ministerio de Educación. (2006). *Norma Técnicas para el diseño de Educación*. Lima, Perú.
Recuperado de http://www.minedu.gob.pe/oinfo/xtras/NormaTecnica_Especial_ago2006.pdf

Jiménez, C. (2010). *Informe Técnico Servicios de Consultoría Acústica para el proyecto: Auditorio del Lugar de la Memoria*. Recuperado de <http://docplayer.es/14170520-Informe-tecnico-servicios-de-consultoria-acustica-para-el-proyecto-auditorio-del-lugar-de-la-memoria.html>

Anexo N° 1

Certificado de Parámetro Urbanístico y Edificatorio



**MUNICIPALIDAD
DE SAN JUAN DE LURIGANCHO**

"San Juan de Lurigancho, Cuna de Emprendedores"

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

Gerencia de Desarrollo Urbano
Sub Gerencia de Obras Privadas y
Habilitaciones urbanas

San Juan de Lurigancho, 21 de agosto del 2017

CARTA N°0166-2017-SGOPHU-GDU/MDSJL

Srta. SULCA MEZA CORINA JULIETTE

DNI: 70026131

Presente.-

Referencia: Registro N° 48427-S1-2017

De mi consideración:

Me dirijo a Usted, en atención al documento de la referencia por el cual solicita los parámetros urbanísticos del lote señalado en el croquis de ubicación. (Referencia: CA. LOS ZAFIROS Y CA. SATELITE CON CA. AGUA MARINA, URB. STA. ELIZABETH III - SJL)

De conformidad con el Plano de Zonificación vigente.

SE CERTIFICA:

AREA TERRITORIAL	:	Distrito de San Juan de Lurigancho
ZONIFICACION	:	E1 Educación Básica
USOS PERMITIDOS	:	compatible con el uso del entorno
AREA DE LOTE NORMATIVO/ FRENTE MINIMO	:	Resultante del Proyecto
ALTURA DE EDIFICACIÓN (Max).	:	Resultante del Proyecto
AREA LIBRE (Mínimo)	:	Resultante del Proyecto
RETIRO FRONTAL	:	1.50 mts
RETIRO POSTERIOR	:	1.50 mts
RETIRO LATERALES	:	1.50 mts
ALINEAMIENTO DE FACHADA	:	A/2+R (A= ANCHO DE VIA R= RETIRO)
ESTACIONAMIENTO	:	Resultante del Proyecto

La vigencia del presente certificado es de treinta y seis meses (36 meses) y NO constituye autorización para iniciar obras. Resolución de Alcaldía N° 648-97 (Retiros Municipales), Ordenanza N°1081-07-MML.

Para solicitar licencia de edificación, deberá contar con RESOLUCION DE HABILITACION URBANA aprobada, en concordancia a lo normado en el artículo 36° de la ley N° 29090 concordante con el artículo 48° y artículo 49° literal j de la norma G. 030 del título I –Generalidades del Reglamento Nacional de Edificaciones aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA.

Los parámetros urbanísticos y edificatorios son técnicas que establecen las características que debe tener un proyecto de edificación, por lo que este documento no representa una licencia o autorización municipal de construcción de obra.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE
 SAN JUAN DE LURIGANCHO
 Ana Munares Flores
 SUBGERENTE DE OBRAS PRIVADAS Y
 HABILITACIONES URBANAS

RECIBI CONFORME:

Nombre y Apellidos:.....

Firma: DNI N°: Fecha:/...../ 2017

Municipalidad de San Juan de Lurigancho

Sede Central: Jr. Los Amatas 180 - Urb. Zárate | Central Telefónica: 458 0509 - Fax. 376 2666
www.munisjl.gob.pe

Memoria descriptiva de Arquitectura

Proyecto: Centro Educativo de Inicial, Primaria y Secundaria en San Juan de Lurigancho, Sustentado en el Modelo Educativo Montessori.

Diseño: Sulca Meza, Corina Juliette

Ubicación Geográfica:

Distrito : San Juan de Lurigancho.

Provincia : Lima

Región : Lima

Introducción:

El diseño del “Centro Educativo de Inicial, Primaria y Secundaria en San Juan de Lurigancho Sustentado en el Modelo Educativo Montessori” es el reflejo directo de la metodología Montessori en la infraestructura escolar resultante. Con lo plasmado en este proyecto se quiere hacer un puente entre las infraestructuras escolares actuales, y una diferente donde la arquitectura ayude al niño a desarrollarse mejor, tanto física como intelectualmente, incentivando y facilitando el trabajo individual y grupal, dependiendo de la actividad que se realice. La escuela pretende ser una pequeña ciudad del aprendizaje, donde las actividades educativas ocurran en cada rincón del territorio escolar. Para este fin, se han generado diferentes tipos de espacios, de diferentes escalas y tipologías para albergar las diversas actividades que realizan los niños. El resultado son espacios lúdicos y flexibles que forman parte de un recorrido central que unifica todas las zonas de la escuela.

Desde la entrada principal, se accede por una vía al patio principal de distribución. Desde el patio principal de distribución, se tiene acceso al auditorio, área comedor, polideportivo que tiene un gimnasio y que remata en un área de piscina, también cuenta con aulas de inicial, primaria y secundaria que cuenta con zonas de investigación y trabajo artístico cada zona de primaria y secundaria cuenta con cancha de fútbol.

El Centro Educativo pretende ser una pequeña ciudad del aprendizaje, donde las actividades educativas ocurran en cada rincón del territorio escolar. Para este fin, se han generado diferentes tipos de espacios, de diferentes escalas y tipologías para albergar las diversas actividades que realizan los niños. El resultado son espacios lúdicos y flexibles que forman parte de un recorrido central que unifica todas las zonas de la escuela.

El modo en que funciona el Centro Educativo Montessori es que los niños trabajan en sus propios proyectos y tienen la responsabilidad de desarrollarlos en su propio tiempo y ritmo. Existen también diversidad de actividades grupales en las que los niños pueden participar, sean o no sean parte de una actividad específica en el momento. Es decir, si un niño está caminando hacia la biblioteca, pero en el camino ve a unos niños mayores que están viendo un tema diferente, el niño, a quien se le despertó la curiosidad sobre lo que están haciendo ese grupo, puede dirigirse y participar en la actividad y aprender en el proceso.

Además el niño desarrollaría sin darse cuenta su personalidad al verse obligado a relacionarse con niños mayores a él, y tal vez no tan conocidos. Esto es parte fundamental del planteamiento, los encuentros sociales en circunstancias ordinarias y extraordinarias. La colegio debe preparar al niño para la vida, y esta no está solo comprendida por el aspecto intelectual, sino la convivencia con otras personas, la construcción de la personalidad y

carácter de uno mismo, la habilidad de enfrentar diversidad de situaciones y el trabajo individual y grupal. El proyecto intenta mantener una relación con la naturaleza, de la cual el niño debe estar rodeado siempre. En el método Montessori el niño aprende a respetar y cuidar y querer a la naturaleza. Los salones cuentan con puertas plegables que se abren completamente para generar una transparencia y un flujo constante y libre, sin límites para los niños.

1. Antecedentes:

El proyecto se basa en la necesidad de diseñar una infraestructura de Centro educativo de Inicial, Primaria y Secundaria, Sustentado en la Metodología Montessori debido a que en el distrito de San Juan de Lurigancho no cuenta con este tipo de instituciones.

2. Generalidades:

Se proyectara un Centro educativo de Inicial, Primaria y Secundaria, Sustentado en la Metodología Montessori el cual ha sido diseñado teniendo en cuenta los usos que establece el MINEDU, la funcionalidad de los ambientes utilizando medidas antropométricas y mobiliarias adecuadas para los alumnos.

3. Tipo de Edificación:

- a) Área Administrativa y Dirección
- b) Auditorio
- c) Biblioteca
- d) Comedor

e) Aulas + Laboratorio + Talleres.

f) Polideportivo

g) Piscina

h) Capilla

i) Áreas deportivas

j) Estacionamiento

k) Servicios Generales

4. Ubicación:

El proyecto se ubica en el distrito de San Juan de Lurigancho, cerca de la avenida Próceres de la Independencia, con una zonificación actual de E1 y rodeado en su mayoría de residencias.

Provincia: Lima

Departamento: Lima

Distrito: San Juan de Lurigancho

Nombre de las vías: Ca. Los Zafiros y Ca. Satélite con Ca. Agua Marina, Urbanización Santa Elizabeth III.

5. Área del terreno:

El terreno cuenta con un área de 12,350 m².

6. Áreas del Proyecto:

Área libre: 8,689.00 m²

Área Construida: 5,900.00m²

Área techada: 4,562.00m²

7. Número de estacionamiento:

El proyecto cuenta con 45 estacionamientos, los cuales se encuentra en el sótano.

8. Concepto de Diseño:

El diseño del Colegio se basó dividiendo en tres sectores: zona pública, semi-publica y zona privada.

En la zona pública se encuentra el área administrativa, en la cual están las oficinas administrativas, el comedor, el polideportivo, la piscina, la capilla.

En la zona semi-publica se encuentra el comedor, la biblioteca, las aulas, laboratorio, talleres, laboratorio y el área deportiva.

En la zona privada se encuentra los servicios generales.

Las alturas del proyecto tiene un máximo de 3 pisos, ya que está establecido por MINEDU.

9. Del Proyecto:

El proyecto cuenta con 3 ingresos: el ingreso principal por la Ca. Los Zafiros; por el cual ingresarán los alumnos de secundaria y el público en general. El segundo ingreso es de Inicial que se encuentra en Ca. Agua Marina, el tercer ingreso de Primaria que se da por la calle el Satélite y por último se tiene el ingreso de los vehículos que se da por la calle S/N.

Al ingresar por la puerta principal encontramos el auditorio que cuenta con una recepción, cuarto de control, servicios higiénicos, zona de escenario, ascensor y escalera que te lleva al segundo nivel, llegando de las escaleras, se llega a un hall el cual distribuye a los servicios higiénicos y al ingreso de las butacas, cuarto de sonido y proyección y la zona de mezzanine.

Seguidamente se ubica el volumen de la zona administrativa donde tenemos el hall principal que te distribuye a los tres niveles en el primer piso se encuentra el comedor, en el segundo piso la biblioteca, y el tercer piso la zona de administrativa el cual se accede por medio de una escalera y ascensor.

Seguidamente frente al edificio administrativo se encuentra el Polideportivo que cuenta con graderías, un gimnasio, servicios higiénicos y tóxico. Rematando el recorrido encontramos el sector de piscina que cuenta con servicios higiénicos para hombres y mujeres y vestuarios.

Siguiendo el recorrido, encontramos el sector de aulas que se dividen en sector de inicial que cuentan con tres aulas, un área de psicomotricidad, un jardín para los niños y área de juegos, sector de primaria que cuentan aulas que se encuentran divididos por medio de una división plegable, laboratorios, talleres y el sector de secundaria que cuenta con aulas, laboratorios y talleres. Finalizando el recorrido encontramos una capilla.

Los acabados para el colegio deberán ser lo más resistentes y de fácil mantenimiento, ya que estarán en constante uso y actividades por los alumnos. El piso de más tránsito, son los pasadizos y patios los cuales deberán ser antideslizantes.

En la zona de la plaza de entrada se utilizaran bloques de concreto en tonos grises, unificándose con la vereda que también es de concreto. En los patios interiores se escogen colores más vivos pero a la vez rústicos colocando adoquines de concreto de colores, para las aulas se eligen dos tipos en inicial pisos de pvc que son más flexibles para los niños y losetas de terrazo pulido para las aulas de primaria y secundaria.

Memoria descriptiva de Estructura

Parte I: Análisis Estructural.

1. Generalidades:

La primera parte de este informe comprende el análisis estructural del proyecto “Centro Educativo de Inicial, Primaria y Secundaria en San Juan de Lurigancho sustentado en el Modelo Educativo Montessori” la cual está ubicada en el Distrito de San Juan de Lurigancho, provincia de Lima y Región Lima.

1.1 Descripción del Proyecto:

El análisis estructural tiene como objetivo principal mostrar el planteamiento y concepción estructural del proyecto “Centro Educativo de Inicial, Primaria y secundaria en San Juan de Lurigancho sustentado en el Modelo Educativo Montessori”. Como parámetro muy importante, se considera la categoría de la edificación, la cual cae en la clasificación de Edificaciones Esenciales, son edificaciones cuyas funciones no deben interrumpirse en forma inmediata ante la ocurrencia de un sismo, esto es porque ante un evento sísmico o catástrofe de cualquier índole estas edificaciones pueden servir de refugio y de atención a posibles heridos producto del evento.

Las instituciones que contengan más de un bloques están separados uno del otro mediante juntas sísmicas de 5.0 cms de espesor dependiendo de la altura de cada bloque y establecida en la Norma E.030 Capítulo III, Artículo 15.2.

Todas las partes que integran el diseño en concreto armado y acero estructural se hicieron cumpliendo las normas que establece el Reglamento Nacional de Edificaciones y normas internacionales ACI, ASTM y AISC.

En primer lugar se muestra como se determina la estructuración de cada bloque buscando obtener una estructura adecuada y económica, de manera que todos los modelos utilizados para los análisis de carga de gravedad y sísmicas representen mejor el comportamiento real de la estructura. Luego se realizó el pre dimensionamiento de los elementos estructurales.

En todos los bloques los muros y tabiques interiores no son solidarios estructuralmente con el sistema principal por lo que están separados de la estructura principal mediante juntas de 3.00cm y debidamente confinados con columnetas y viguetas de amarre.

1.2 Normas empleadas:

Se sigue las disposiciones de los Reglamentos y Normas Nacionales e Internacionales descritos a continuación.

-Reglamento Nacional de Edificaciones (Perú) – Normas Técnicas de Edificación (N.T.E.):

-NTE E.020 “Cargas”

-NTE E.030 “Diseño sismo resistente”

-NTE E.050 “Suelos y cimentaciones”

-NTE E.060 “Concreto armado”

-NTE E.070 “Albañilería”

- A.C.I. 318 – 2008 (American Concrete Institute) - Building Code Requirements for Structural Concrete

- IBC-2009 International Building Code.

1.3 Especificaciones – Materiales Empleados:

Concreto Armado:

- Resistencia para concreto armado ($f'c$): 210 Kg/cm²) (Losas, vigas, columnas, zapatas, placas)
- Resistencia para concreto simple ($f'c$): 100 Kg/cm²
- Módulo de Elasticidad (E) : 2’500,000 Ton/m² ($f'c = 210$ Kg/cm²)
- Módulo de Poisson (μ): 0.20
- Peso Específico (γ_C): 2300 Kg/m³ (concreto simple); 2400 Kg/m³ (concreto armado)

Acero Corrugado (ASTM A605):

- Resistencia a la fluencia (f_y): 4,200 Kg/cm² (G° 60)“E”: 2’100,000 Kg/cm²

Recubrimiento Mínimo (R):

- Cimientos, zapatas : 7.50 cm
- Vigas de cimentación: 4.00 cm
- Columnas, Vigas, Placas, Muros de cisternas y tanques: 4.00 cm
- Losas Aligeradas, Vigas chatas, Vigas de borde: 3.00cm
- Losas macizas: 3.00cm

1.4 Característica del terreno y consideraciones de cimentación:

Las características del terreno y consideraciones de la cimentación serán resumidas tomando como criterio importante las capacidades portantes prescritas en el estudio de mecánica de suelos, cual es de 1.50 kg/cm².

1.5 Estado de carga:

La Norma Técnica E.020 recomienda valores mínimos para las cargas que se deben considerar en el diseño de una estructura, dependiendo del uso al cual está diseñada la misma. Las cargas a considerar son las denominadas: muertas, vivas y sismo.

Consideramos como carga muerta (CM) al peso de los materiales, tabiques y otros elementos soportados por la estructura, incluyendo su peso propio que se suponen serán permanentes. Como carga viva (CV), al peso de los ocupantes, materiales equipo, muebles y otros

elementos móviles. Finalmente las cargas de sismo (CS) son aquellas que se generan debido a la acción sísmica sobre la estructura.

1.6 Estructuración:

La configuración estructural de los bloques está constituida por muros de albañilería confinada con espesor de 15 c m. ó 25cm, pórticos de concreto armado y muros de concreto armado de 15cm de espesor los elementos estructurales se ubican en planta de tal manera de cumplir con los requisitos arquitectónicos y de diseño sismo resistente considerando una losa aligerada de 20cm.

Para la estructuración se tomó un criterio de tal manera de uniformizar los sistemas estructurales en volúmenes arquitectónicos iguales.

2. Pre dimensionamiento:

El pre dimensionamiento consiste en dar una dimensión tentativa o definitiva, de acuerdo a ciertos criterios y recomendaciones establecidos basándose en la práctica de muchos ingenieros y a lo estipulado en la Norma Técnica de Edificaciones NTE-060 de Concreto Armado y entre los Requisitos Arquitectónicos y de Ocupación. Luego del análisis de estos elementos se verá si las dimensiones asumidas son convenientes o tendrán que cambiarse para luego pasar al diseño de ellos.

2.1 Pre dimensionamiento de losas:

Según la norma E.060 Concreto Armado el peralte mínimo para no controlar deflexiones se puede pre dimensionar como sigue: $\text{Espesor} = \text{Luz Libre} / 21$

Tipo de losa	Luz libre	Espesor calculado	Espesor colocado
TIPO A	3.90	0.185	0.20
TIPO B	3.85	0.183	0.20

2.2 Pre dimensionamiento de vigas peraltadas:

Para pre dimensionar estas vigas, por lo general, se considera como regla práctica usar un peralte del orden del décimo, doceavo o catorceavo de la mayor luz libre entre apoyos. Para el ancho o base de la viga se debe considerar una longitud mayor que 0.3 del peralte, sin que llegue a ser menor de 25 cm. Se recomienda no tener un ancho mayor a 0.5 del peralte, debido a que el ancho es menos importante que el peralte para proporcionar inercia a la viga.

2.3 Pre dimensionamiento de elementos de confinamiento:

Según la NTP E070 la sección de los elementos de confinamiento (Vigas soleras y columnas de amarre) no debe ser inferior a: $A_{smin} = 20t \text{ cm}^2$

Donde:

T: es el espesor del muro portante.

Para nuestro caso se utilizaron vigas de borde de 20cm de peralte y columnas cuadradas de amarre de 25 cm de lado.

2.4 Pre dimensionamiento de cimentación:

La cimentación es la parte de la estructura que se encarga de transmitir al terreno las cargas de las columnas y placas y/o muros de albañilería confinada. Estas cargas (fuerzas axiales, cortantes y momentos) producen un esfuerzo en el terreno, el cual no deberá exceder el esfuerzo admisible del terreno proporcionado por el estudio de suelos.

El diseño comprende dos etapas: el pre dimensionamiento, se considerará de 5% a 10% de las cargas de servicio como el peso propio de la zapata. Y el diseño de la cimentación que incluye el dimensionamiento del peralte y el refuerzo de acero requerido.

3. Análisis sísmico:

3.1 Modelo estructural:

El análisis sísmico se desarrolló de acuerdo a las indicaciones de la Norma Peruana de Diseño Sismo resistente NTE-030.

Se empleó un modelo espacial con diafragmas rígidos en cada sistema de piso. Como coordenadas dinámicas se consideraron 3 traslaciones y 3 giros. De estos 6 grados de libertad, los desplazamientos horizontales y el giro en la vertical se establecieron dependientes del diafragma. Se consideraron la deformación por fuerza axial, cortante, flexión y torsión.

Parámetros sísmicos para todos los Bloques

Tal como lo indica la Norma E.030, y de acuerdo a la ubicación de la estructura y las consideraciones de suelo proporcionadas, los parámetros para definir el espectro de diseño fueron:

La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de estos con la distancia epicentral, así como en información geotécnica.

El territorio nacional se encuentra dividido en tres zonas, a cada zona se le asigna un factor Z. Este factor se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. La zona donde está ubicada la edificación según la zonificación de la norma E-030 es la zona 2 y su factor de zona es 0.3.

Estudios de Sitio: Son estudios similares a los de micro zonificación, aunque no necesariamente en toda su extensión. Estos estudios están limitados al lugar del proyecto y suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas y otros fenómenos naturales por las condiciones locales. Su objetivo principal es determinar los parámetros de diseño.

Condiciones Geotectónicas: Para los efectos de esta norma los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta las propiedades mecánicas del suelo, el espesor del estrato, el periodo fundamental de vibración y la velocidad de propagación de las ondas de corte.

Memoria descriptiva Instalaciones Sanitarias

1. Ingeniería del proyecto:

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E), en el Capítulo X correspondiente a las Normas de Instalaciones Sanitarias se tiene el siguiente desarrollo de la justificación para el sustento técnico y así encontrar la mejor solución al nuevo requerimiento de la infraestructura a construir y comprende los siguientes sistemas:

Cisterna y Tanque Elevado

Desinfección (Cloración)

Sistema de Agua Fría

Sistema de Desagües Sanitario y Ventilación

2. Descripción de los sistemas proyectados:

De acuerdo al diseño elaborado por el profesional responsable, las unidades con las que cuenta la infraestructura educativa proyectada son las siguientes:

2.1 Sistema de agua fría.

2.1.1 Aparatos sanitarios.

Los aparatos sanitarios previstos serán del convencional (inodoros y urinarios) e incluimos a la grifería de lavaderos a excepción de la grifería de los baños del aula que serán del tipo temporizados para que funcionen a una presión de 5.0 mca.

2.1.2 Calidad de agua.

De acuerdo a los análisis de calidad en la fuente de agua, realizados en el Laboratorio de Agua, Suelo, Medio Ambiente y Fertirriego de la Universidad Nacional Agraria La Molina, muestra que el agua presenta una turbiedad elevada, no existe presencia de metales pesados que puedan ocasionar daños a la salud de los estudiantes, profesores y personal. La dureza del agua tiene una concentración demasiado elevada, lo que ocasionará que en algún momento y de acuerdo al uso del calentador se obstruya las tuberías por efecto de la precipitación de los iones de calcio, lo que comúnmente se denomina “caliche”.

2.1.3 Conexión domiciliaria.

Se ha previsto que el servicio de abastecimiento de agua potable será a través de la Red de Agua Potable que opera que opera la junta que administra el servicio de agua de la localidad.

El servicio de abastecimiento para el centro educativo será a través de una conexión domiciliaria y medidor de agua de Ø1/2”, y se ubicará en el ingreso de la propiedad, la tubería que sale del medidor de Ø1/2” se une con la tubería de Ø3/4” para el llenado de la cisterna proyectada de 6.00 m³ de capacidad. El sistema además contará con un By-Pass el cual unirá la tubería de Ø3/4” que alimenta a la cisterna con la tubería de aducción de 1.1/4” de diámetro que sale del tanque elevado, y estará controlada por una válvula esférica cerrada de Ø3/4”, instalada en una caja de válvulas la cual solo será abierta en caso de que exista corte de energía eléctrica o cuando el tanque elevado esté en mantenimiento.

2.1.4 Almacenamiento de agua para consumo doméstico

Todas las edificaciones requieren de condiciones especiales en cuanto a la capacidad de almacenamiento de agua, sobre todo por la ubicación y características de la edificación proyectada. En este caso se está proyectando la construcción de (01) Cisterna y (01) Tanque Elevado, de esa manera garantizamos cantidad, calidad y continuidad en las instalaciones sanitarias de agua fría. Ver Memoria de Cálculo.

Cisterna : $V = 6.00 \text{ m}^3$

Tanque Elevado : $V = 2.50 \text{ m}^3$

La cisterna y tanque elevado tendrá una capacidad para cubrir 2.00 días de la dotación diaria. El tanque elevado tendrá una altura mínima de 9.00 m a partir del N.P.T, hasta el nivel de fondo del mismo, altura suficiente para presurizar el sistema y dar una presión mínima al aparato sanitario más lejano de 2.0m de columna de agua, según R.N.E artículo 2.3 ítem “d”.

La cisterna tendrá una capacidad de 6.00 m³, la cisterna será de concreto armado y estará enterrado, el Tanque Elevado será de Polietileno, con una capacidad 2.50 m³ y se instalará sobre una estructura de concreto armado el cual dará la presión adecuada al sistema.

2.1.5 Red de distribución.

La distribución a cada edificación se realiza a través de una línea de aducción de $\square 3/4$ ” de diámetro que sale del tanque elevado el cual presurizara el sistema, a través de la red de agua

fría proyectada la cual a través de las derivaciones alimenta cada edificación (dejando previsto espacio para la instalación de válvulas de control en el exterior de cada módulo), además internamente cada batería de aparatos sanitarios contara con una llave de interrupción (tipo esférica).

2.1.6 Cuarto de bombas.

De acuerdo a la Norma IS-010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, edificaciones especiales como en este caso (Institución de Educación Inicial), requieren de un cuarto de bombas para las instalaciones de los equipos de bombeo para agua, sistema de pre-cloración, además incluiremos los espacios necesarios para la ubicación de los Tableros Eléctricos.

2.1.7 Características de bombas.

El equipo de bombeo para el sistema de agua potable tendrá las siguientes características:

- Número de Equipos : (02) Electrobombas Centrifugas
- Tipo de Bombas : Eje Horizontal
- Tipo de Funcionamiento : Alternado
- Caudal Total : 1.14 Lps
- Altura Dinámica Total : 18.85 m.
- Potencia Aproximada : 1.00 HP
- Motor Eléctrico : Monofásico, 220 voltios, 60 ciclos.

3. Sistema de desagüe sanitario.

El sistema de desagüe interior de las edificaciones es básicamente por gravedad y se emplearán tuberías de PVC-CP (clase pesada-NTP 399-003), se han establecido los puntos de desagüe de acuerdo a la distribución de los aparatos sanitarios fijados en arquitectura, para el dimensionamiento de las tuberías y accesorios se ha aplicado lo estipulado por el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Las aguas servidas evacuadas de la edificación proyectada serán recolectadas en cajas de registro ubicadas en los exteriores de la edificación, la cual descargará posteriormente al sistema de tratamiento.

3.1 Conexión domiciliaria.

La zona donde se ubica el centro educativo no cuenta con red de alcantarillado exterior, por esa razón se está proponiendo que los desagües serán evacuados hacia un sistema de tratamiento primario.

3.2 Sistema de ventilación.

Las redes de ventilación serán independientes y/o agrupadas e instaladas para los diferentes aparatos sanitarios, los mismos que se levantarán verticalmente con tuberías de PVC – CL (Clase Liviana) de 2” hasta llegar a sobrepasar la cobertura, al final del tramo a ventilar será protegido con un sombrero de ventilación de PVC

2” para evitar el ingreso de partículas o insectos.

Memoria descriptiva Instalaciones Eléctricas

1. Generalidades.

El estudio comprende los diseños definitivos, metrados y presupuestos de las instalaciones eléctricas interiores, que abastecerá de energía eléctrica, referido al Expediente Técnico del proyecto: “Centro Educativo de Inicial, Primaria y secundaria en San Juan de Lurigancho sustentado en el Modelo Educativo Montessori” la cual está ubicada en el Distrito de San Juan de Lurigancho, provincia de Lima y Región Lima.

El presente expediente técnico correspondiente a las instalaciones eléctricas, ha sido elaborado cumpliendo con el Código Nacional de Electricidad, disposiciones técnicas y legales vigentes. Así mismo, se ha considerado los planos de diseño arquitectónico y estructural.

La zona en estudio se encuentra ubicado en:

Distrito = San Juan de Lurigancho

Provincia = Lima

Dpto. = Lima

El suministro de energía eléctrica se realizará a partir de un punto de alimentación determinado por el Concesionario Público de Electricidad de la zona (ELECTROSUR S.A.) propietario de las redes de distribución secundaria que operan actualmente en el área de influencia del proyecto en mención.

2. Alcances.

El presente documento regirá para la instalación de los materiales y equipos de la infraestructura educativa, acorde a la altitud y otros detalles de la localización geográfica, utilización y calidad de servicio que prestará la infraestructura educativa.

Las instalaciones interiores están proyectadas cumpliendo el Código Nacional de Electricidad vigente, El Reglamento Nacional de Edificaciones y demás Reglamentos, Normas Nacionales e Internacionales de modo que se asegure su correcta operación y servicio, de acuerdo a los requerimientos de los entes Normativos y de control correspondientes.

El presente diseño comprende:

- Las instalaciones eléctricas interiores de alumbrado y tomacorrientes en baja tensión 220 V.
- Instalaciones de fuerza e iluminación exterior de áreas comunes y de circulación.
- Instalaciones de iluminación de emergencia.

3. Descripción del estudio.

De acuerdo al proyecto las características del Servicio son las siguientes:

- Nivel de Tensión : 220 V.
- Tipo de Servicio : Monofásico

- Tipo de Instalación : Empotrado
- Tipo de Protección : Mediante interruptores termo magnéticos y diferenciales.
- Tipo de Ductos : PVC SAP
- Tipo Cable : Cobre temple blando y aislamiento termoestable no halogenado (LSOH).
- Tipo de Distribución : Radial

3.1 Suministro de energía

El presente proyecto de baja tensión, se desarrolla desde el cable de conexión monofásico saliendo de la caja toma y medidor, según indicación del concesionario, hasta el tablero general y sus instalaciones eléctricas de baja tensión.

3.2 Tablero general y de distribución

El tablero general (TG) se ubica en el interior del ambiente de Hall, desde donde se distribuirá la energía eléctrica a los módulos proyectados; será metálico del tipo empotrado, equipado con interruptores termo magnéticos. Será instalado en la ubicación mostrada en planos.

Sub tableros de distribución (TD), serán del tipo metálico para empotrar, todos los componentes del tablero se instalarán en el interior del gabinete del tablero.

Alimentador principal y red de alimentadores secundarios

El alimentador principal va desde la caja toma y porta medidor hasta el tablero general.

Los alimentadores secundarios, parte de los bornes de los interruptores derivados, según la sección indicada en el diagrama unifilar del tablero general (TG); asimismo, se distribuyen desde el tablero general hacia los sub tableros de distribución por medio de tuberías enterrados en piso y cajas de paso, como se muestra en los planos.

3.3 Red de iluminación exterior

La red de iluminación exterior se realiza utilizando, artefacto de similar calidad o superior al modelo tipo Farola E35 con lámparas de 1x26 W y/o tipo Braquete RSP2 con lámparas de 2x26 W, adosados a muros, según ubicación mostrados en planos.

Las redes de TV Cable, será tomada desde la caja tipo hermética que se instalará en el frontis para la llegada del operador de la zona. Se emplearán, para la distribución, tuberías de PVC-P de 50 mmØ hasta cajas de paso tal como se muestra en los planos.

Las redes de alarmas contra incendio, será tomada desde la caja de F°G° que se instalará en la Dirección para la distribución hacia todos los módulos. Se emplearán, para la distribución, tuberías de PVC-P de 25 mmØ hasta cajas de paso, tal como, se muestra en los planos; asimismo, incluye el suministro e instalación del cableado tipo FPL 2x18 AWG, así como, los equipos detectores de humo, temperatura, pulsador manual, luz strobo y central de alarmas contra incendio, todos con certificación UL.

En general para toda la red de teléfono, data y TV Cable se considerará, únicamente, la instalación de ductos y cajas.

Metrados y Presupuestos

PLANILLA DE PRESUPUESTOS

OBRA: AUDITORIO-CAFETERIA-JARDIN DE NIÑOS
FECHA:

Item	Descripción	Und	Metrado	P.U. (S./)	Parcial (S./)	Sub Total (S./)
02.00.00	ESTRUCTURAS					
02.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES					43,606.40
02.01.01	Trazado, niveles y replanteo inicial	gib	1.00	2,000.00	2,000.00	
02.01.02	Trazos, niveles y replanteo	m2	1,711.00	2.40	4,106.40	
02.01.03	Topografía durante la ejecución de la obra	mes	5.00	3,000.00	15,000.00	
02.01.04	Transporte de equipos y herramientas para la obra	gib	1.00	5,000.00	5,000.00	
02.01.05	Transporte vertical de materiales	mes	5.00	2,500.00	12,500.00	
02.01.06	Limpieza durante la ejecución de la obra	mes	5.00	600.00	3,000.00	
02.01.07	Sistema de seguridad señaléticas, barrandas, etc.	mes	5.00	400.00	2,000.00	
02.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					60,291.47
02.02.01	Excavación y eliminación masiva	m3	685.05	18.50	12,673.43	
02.02.02	Excavación zarjas p/cimientos mat.suel.h=0.70 m.	m3	97.79	30.00	2,933.70	
02.02.03	Excavación zapatas mat.suel.h=1.00 m	m3	125.25	16.00	2,004.00	
02.02.04	Relleno compactado c/compactadora 0.50hp-mat.propio.c/agua	m3	250.00	32.00	8,000.00	
02.02.05	Eliminación del material excedente	m3	1,907.84	23.00	34,680.33	
02.02.06						
02.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					247,814.08
02.03.01	Falsa zapata - Concreto Ciclopeo 1 : 12 + 30 % P.G	m3	14.50	185.00	2,682.50	
02.03.02	Cimiento Corrido - Concreto f'c= 100 Kg/cm2 + 30 % P.G	m3	685.05	260.00	178,113.00	
02.03.03	Sobre cimientos - Concreto f'c= 100 Kg/cm2 + 25% P.M.	m3	65.00	260.00	16,900.00	
02.03.04	Sobre cimientos - encofrado y desencofrado	m2	155.40	33.58	5,218.59	
02.03.05	Falso piso 4" con mezc. 1:10 ch	m2	700.00	32.00	22,400.00	
02.03.06	Piso de concreto - concreto f'c=140kg/cm2 e=6" (incluye acabado)	m2	900.00	45.00	22,900.00	

Fuente: Elaborado por la autora.

02.04.00 CONCRETO ARMADO										171,031.71	
02.04.03 ZAPATAS										280.00	-
02.04.03.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 zapata	m3	105.00	-	-	29,400.00	-	-	-	-	
02.04.03.03	Encofrado	m2	318.00	-	-	9,540.00	-	-	-	-	
02.04.03.04	Acero fy=4,200 kg/cm2	kg	5,670.50	-	-	-	-	-	-	-	
02.04.04 VIGAS DE CIMENTACION										280.00	-
02.04.04.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 viga cimentación	m3	14.50	-	-	4,060.00	-	-	-	-	
02.04.04.02	Encofrado y desencofrado viga de cimentación	m2	28.80	-	-	907.20	-	-	-	-	
02.04.04.03	Acero fy=4,200 kg/cm2	kg	1,850.70	-	-	-	-	-	-	-	
02.04.05 COLUMNAS										1.50	-
02.04.05.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 columna	m3	39.92	-	-	59.88	-	-	-	-	
02.04.05.03	Encofrado y desencofrado normal columna	m2	349.15	-	-	14,545.33	-	-	-	-	
02.04.05.04	Acero fy=4,200 kg/cm2	kg	12,247.14	-	-	-	-	-	-	-	
02.04.22 PLACAS										1.50	-
02.04.22.01	Concreto f'c 210 kg/cm2	m3	45.80	-	-	68.70	-	-	-	-	
02.04.22.02	Encofrado y desencofrado normal	m2	350.50	-	-	15,772.50	-	-	-	-	
02.04.22.03	Acero fy=4,200 kg/cm2	kg	10.40	-	-	-	-	-	-	-	
02.04.06 VIGAS										44.64	-
02.04.06.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 viga	m3	198.56	-	-	-	-	-	-	-	
02.04.06.02	Encofrado y desencofrado normal vigas rectas	m2	1,287.66	-	-	57,483.97	-	-	-	-	
02.04.06.03	Acero fy=4,200 kg/cm2	kg	22,583.47	-	-	-	-	-	-	-	
02.04.16 LOSA ALIGERADA H=0.20 m										32.47	-
02.04.16.01	Concreto f'c 210 kg/cm2	m3	26.71	-	-	-	-	-	-	-	
02.04.16.02	Encofrado y desencofrado normal losa aligerada	m2	305.20	-	-	9,908.65	-	-	-	-	
02.04.16.03	Acero fy=4,200 kg/cm2	kg	1,842.72	-	-	-	-	-	-	-	
02.04.16.04	Ladrillo arcilla para techo 15x30x30 cm	pza	2,542.32	-	-	6,737.14	-	-	-	-	
02.04.15 Losa de Piso e = 0.25 m										-	-
02.04.15.01	Concreto f'c=210 kg/cm2	m3	0.74	-	-	-	-	-	-	-	
02.04.15.02	Acero f'y= 4,200 kg/cm2	Kg	84.84	-	-	-	-	-	-	-	
02.04.19 ESCALERAS										310.18	-
02.04.19.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 escalera	m3	15.59	-	-	4,834.20	-	-	-	-	
02.04.19.02	Encofrado y desencofrado normal escalera	m2	109.79	-	-	5,293.29	-	-	-	-	
02.04.19.03	Acero fy=4,200 kg/cm2	kg	1,788.40	-	-	-	-	-	-	-	
02.04.20 CISTERNA										310.18	-
02.04.20.01	Concreto para cisternas c. impermeabilizante f'c=210kg/cm2	m3	26.38	-	-	8,181.98	-	-	-	-	
02.04.20.02	Encofrado y desencofrado normal sistema	m2	86.31	-	-	4,238.88	-	-	-	-	
02.04.20.03	Acero fy=4,200 kg/cm2	kg	1,256.30	-	-	-	-	-	-	-	
02.05.00 VARIOS										800.00	-
02.05.01	Juntas sísmicas 2"	gls	1.00	-	-	800.00	-	-	-	-	
02.05.02	Curado de elementos de concreto armado	m2	15.00	-	-	24.00	-	-	-	-	
COSTO DIRECTO ESTRUCTURAS										523,567.68	

Fuente: Elaborado por la autora.