

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES
PROGRAMA DE ESTUDIO DE ARQUITECTURA



TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

“Propuesta de diseño arquitectónico sostenible para la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe de Castilla, Piura, 2020”

Área de Investigación:
Diseño Arquitectónico

Autor(es):

Bach. Arq. Alejandra Lucia del Socorro Cardoza Marcelo
Bach. Arq. María Fernanda León Torres

Jurado Evaluador:

Presidente: Ms. Luis Enrique Pardo Figueroa Martínez

Secretario: Ms. Carlos Martin Sachún Azabache

Vocal: Ms. José Antonio Enriquez Relloso

Asesor:

Dr. Arq. Carlos Zulueta Cueva

Código Orcid: <https://orcid.org/00000003-2525-5440>

PIURA – PERÚ
2022

Fecha de sustentación: 2022/07/06

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes
Programa de Estudio de Arquitectura



Tesis presentada a la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO),
Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Arte en cumplimiento parcial de los
requerimientos para el Título Profesional de Arquitecto.

Por:

Bach. Arq. Alejandra Lucia del Socorro Cardoza Marcelo
Bach. Arq. María Fernanda León Torres

PIURA - PERU

2022



UPAO

Facultad de Arquitectura Urbanismo y Artes
Escuela Profesional de Arquitectura

**ACTA DE CALIFICACION FINAL DE TRABAJO DE TESIS PARA OPTAR EL
TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO**

En la ciudad de Trujillo, a los seis días del mes de julio del 2022, siendo las 09:00 a.m., se reunieron de forma Remota los señores:

Presidente: Ms. Luis Enrique Pardo Figueroa Martínez
Secretario Ms. Carlos Martin Sachún Azabache
Vocal Ms. José Antonio Enriquez Relloso

En su condición de Miembros del Jurado Calificador de la Tesis, teniendo como agenda:

SUSTENTACION Y CALIFICACION DE LA TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO, presentado por las señoritas bachilleres:

- Cardoza Marcelo, Alejandra Lucia Del Socorro
- León Torres, Maria Fernanda

Proyecto:

"PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO SOSTENIBLE PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTÍSIMA VIRGEN DE GUADALUPE DE CASTILLA, PIURA, 2020"

Docente Asesor:

Dr. Carlos Zulueta Cueva

Luego de escuchar la sustentación del trabajo presentado, los Miembros del Jurado procedieron a la deliberación y evaluación de la documentación del trabajo antes mencionado, siendo la calificación final:

APROBADO POR UNANIMIDAD CON VALORACION NOTABLE.

Dando conformidad con lo actuado y siendo las 10:20 am del mismo día, firmaron la presente.

.....
Ms. Luis Enrique Pardo Figueroa Martínez
Presidente

.....
Ms. Carlos Martin Sachún Azabache
Secretario

.....
Ms. José Antonio Enriquez Relloso
Vocal

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
AUTORIDADES ACADÉMICAS ADMINISTRATIVA
2020 - 2025

Rectora: Dra. Felicita Yolanda Peralta Chávez
Vicerrector Académico: Dr. Luis Antonio Cerna Bazán
Vicerrector de Investigación: Dr. Julio Luis Chang Lam



FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES
AUTORIDADES ACADÉMICAS
2019 - 2022

Decano: Dr. Roberto Helí Saldaña Milla
Secretario Académico: Dr. Arq. Luis Enrique Tarma Carlos

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

Director: Dra. Arq. María Rebeca del Rosario Arellano Bados

DEDICATORIA

“Dedico el presente trabajo a Dios, porque sin Él nada fuera posible, a los pilares de mi vida; mi padre Alejandro, mi madre Vicki y mi abuela Gonzalina, por su amor y apoyo infinito. A mis hermanos Alejandro, Renato, Arturo, por siempre estar ahí para mí”

Alejandra Cardoza Marcelo

“El presente trabajo se lo dedico a Dios, por siempre ser mi guía, a mi querida madre, mi tía Silvia, mi abuela Hortelia, mi adorado abuelo que me ve desde el cielo y a toda mi familia por ser protagonista de este logro y ayudarme a nunca darme por vencida”

María Fernanda León Torres

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por este logro.

A mi familia, por ser mi motor y apoyo siempre.

A mi asesor de tesis, el Arq. Carlos Eduardo Zulueta Cueva, por su tiempo y paciencia, por compartirnos sus conocimientos y guiarnos a lo largo de todo este proyecto.

A mi compañera de tesis y amiga, María Fernanda León Torres, por el esfuerzo y la paciencia durante todo este tiempo para poder alcanzar este logro.

Alejandra Cardoza Marcelo

Agradezco a Dios, a mi madre Pilar, mi tía Silvia, por su apoyo incondicional y a toda mi familia por estar siempre para mí.

A mi asesor de tesis, el Arq. Carlos Eduardo Zulueta Cueva, por su tiempo y paciencia, por compartirnos sus conocimientos y guiarnos a lo largo de todo este proyecto.

A mi compañera de tesis y amiga, Alejandra Cardoza Marcelo, por el esfuerzo y la paciencia durante todo este tiempo para poder alcanzar este logro.

María Fernanda León Torres

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	1
CAPITULO I: FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	2
1. ASPECTOS GENERALES.....	3
1.1. TÍTULO.....	3
1.2. NATURALEZA.....	3
1.3. LOCALIZACIÓN.....	3
1.4. INVOLUCRADOS.....	3
1.5. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	3
2. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. BASES TEÓRICAS.....	4
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	14
2.3. MARCO REFERENCIAL.....	16
3. METODOLOGÍA.....	27
3.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	27
3.1.1. TIPO DE ESTUDIO.....	27
3.1.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	28
3.1.3. POBLACIÓN Y SELECCIÓN DE MUESTRAS.....	28
3.1.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	29
3.2. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	30
3.3. ESQUEMA METODOLÓGICO.....	30
3.4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	31
3.5. CRONOGRAMA	57
4. INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA.....	57
4.1. DIAGNOSTICO SITUACIONAL.....	57
4.1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	57
4.2. PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN.....	60
4.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	60
4.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	60
4.3. OBJETIVOS.....	61
4.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	61
4.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	61
4.4. OFERTA.....	61
4.5. DEMANDA.....	63
4.6. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....	66
4.6.1. USUARIOS.....	66
4.6.1.1. ASPECTOS CUALITATIVOS.....	68
4.6.1.2. ASPECTOS CUANTITATIVOS	71
4.6.2. MATRIZ DE INVOLUCRADOS.....	73
4.6.3. ANÁLISIS DE INTERRELACIONES FUNCIONALES.....	74
4.6.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL TERRENO	74
5. PROGRAMA DE NECESIDADES.....	76

5.1. CUADRO GENERAL DE AMBIENTES Y ÁREAS.....	76
5.2. TABLA RESUMEN POR ZONAS.....	79
6. REQUISITOS NORMATIVOS COMPLEMENTARIOS.....	80
6.1. NORMAS ARQUITECTÓNICAS.....	80
7. PARÁMETROS ARQUITECTÓNICOS Y DE SEGURIDAD.....	80
7.1. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES.....	80
7.2. REGLAMENTO NORMA TÉCNICA “CRITERIOS DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA” (084-2019)...	90
CAPITULO II: MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA.....	104
1. ASPECTOS GENERALES.....	105
1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.....	105
1.2. ALCANCES DEL PROYECTO.....	105
2. PROCESO DE DISEÑO.....	105
2.1. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	105
2.2. ASPECTO FORMAL.....	107
2.2.1. VOLUMETRÍA	108
2.2.2. ESPACIALIDAD.....	110
2.3. ASPECTO FUNCIONAL.....	111
2.3.1. ZONIFICACIÓN.....	111
2.3.2. ACCESOS Y CIRCULACIONES.....	116
2.3.3. AMBIENTES.....	116
2.4. ASPECTO TECNOLÓGICO.....	122
2.4.1. ASOLEAMIENTO.....	122
2.4.2. VENTILACIÓN.....	123
2.5. VISTAS DEL PROYECTO.....	124
CAPITULO III: MEMORIA DE ESTRUCTURAS.....	128
1. ANTECEDENTES.....	129
2. PARÁMETROS DE DISEÑO ADOPTADOS.....	129
3. PREDIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL.....	130
3.1. PREDIMENSIONAMIENTO DE MUROS.....	130
3.2. PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS.....	131
3.3. PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS.....	131
3.4. PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSAS.....	132
4. CRITERIOS DE ESTRUCTURACIÓN FINAL.....	132
5. CARGAS DE DISEÑO.....	132
6. COMBINACIONES DE CARGA.....	133
7. METRADO DE CARGAS.....	133
8. ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	134
9. AULAS PRIMARIA.....	136
9.1. ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO Y DINÁMICO DEL AULA PRIMARIA DE AULAS SEGÚN E-030.....	136
9.2. DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	150
CAPITULO IV: MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS.....	158
1. INTRODUCCIÓN.....	159

2. NORMAS APLICABLES.....	159
3. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	159
4. FACTIBILIDAD DE SERVICIOS DE AGUA Y DESAGÜE.....	160
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	160
5.1. AGUA POTABLE.....	160
5.2. DESAGÜE.....	161
5.3. SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL.....	162
6. CÁLCULOS DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS.....	162
6.1. CÁLCULO DE DOTACIÓN DE AGUA POTABLE.....	162
6.2. CÁLCULO DE LA CISTERNA.....	162
6.3. CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE INGRESO DE AGUA POTABLE DE LA RED PÚBLICA.....	162
6.4. EQUIPO DE BOMBEO DE AGUA POTABLE.....	163
6.5. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS DE DESAGÜE.....	164
6.6. UNIDADES DE DESCARGA.....	165
6.7. CONCLUSIÓN SOBRE LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA BÁSICA.....	165
6.8. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO.....	165
CAPITULO V: MEMORIA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	167
1. GENERALIDADES.....	168
2. ALCANCE DE LA TESIS.....	169
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	170
4. PUESTA A TIERRA.....	179
5. MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	179
6. MÁXIMA DEMANDA DE POTENCIA.....	182
7. PARÁMETROS CONSIDERADOS.....	182
8. CÓDIGOS Y REGLAMENTOS.....	182
9. PRUEBAS.....	183
10. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS ELÉCTRICOS.....	184
CAPITULO VI: ANEXOS.....	187
1. ENTREVISTAS.....	188
2. FICHAS DE OBSERVACIÓN.....	190
3. REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	192
4. ESTUDIO DE CASOS.....	194
5. FICHAS ANTROPOMÉTRICAS.....	206
CONCLUSIONES.....	214
BIBLIOGRAFÍA.....	215

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN N°01: OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.....	20
IMAGEN N°02: PLANO DE PATOLOGÍAS N°01.....	48
IMAGEN N°03: PLANO DE PATOLOGÍAS N°02.....	49
IMAGEN N°04: PLANO DE PATOLOGÍAS N°03.....	50
IMAGEN N°05: PLANO DE PATOLOGÍAS N°04.....	51
IMAGEN N°06: FUNCIONAMIENTO DE PANELES SOLARES.....	64
IMAGEN N°07: SISTEMA DE RECICLAJE DE AGUAS GRISES.....	65
IMAGEN N°08: SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS.....	66
IMAGEN N°09: CICLO DE SISTEMA DE COMPOSTAJE.....	68
IMAGEN N°10: INSTITUCIONES UBICADAS DENTRO DEL RADIO DE INFLUENCIA.....	76
IMAGEN N°11: RADIO DE INFLUENCIA DE I.E. SANTÍSIMA VIRGEN DE GUADALUPE.....	81
IMAGEN N°12: UBICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA.....	89
IMAGEN N° 13: PLANTEAMIENTO DE DISEÑO SEGÚN USOS.....	118
IMAGEN N° 14: PLANTEAMIENTO DE DISEÑO SEGÚN USOS.....	119
IMAGEN N°15: VOLUMETRÍA DEL PROYECTO.....	120
IMAGEN N°16: VISTA DE FACHADA PRINCIPAL.....	121
IMAGEN N°17: ZONA PEDAGÓGICA.....	121
IMAGEN N°18: ANÁLISIS ESPACIAL.....	122
IMAGEN N°19: ZONIFICACIÓN - PRIMER NIVEL.....	124
IMAGEN N°20: ZONIFICACIÓN - SEGUNDO NIVEL.....	125
IMAGEN N°21: ACCESOS Y CIRCULACIONES.....	127
IMAGEN N°22: PLANO DE SALA DE USOS MÚLTIPLES.....	128
IMAGEN N°23: BIBLIOTECA: MULTIFUNCIONALIDAD DEL ESPACIO – PRIMER NIVEL.....	129
IMAGEN N°24: BIBLIOTECA: MULTIFUNCIONALIDAD DEL ESPACIO – SEGUNDO NIVEL.....	129
IMAGEN N°25: PLANO DE PASILLOS.....	130
IMAGEN N°26: PASILLOS, ÁREAS DE SOCIALIZACIÓN.....	130
IMAGEN N°27: PLANO DE BLOQUE DE NIVEL SECUNDARIA.....	131
IMAGEN N°28: ÁREA DE EXTENSIÓN PEDAGÓGICA - NIVEL SECUNDARIA.....	131
IMAGEN N°29: PLANO DE CANCHA DE FÚTBOL.....	132
IMAGEN N°30: TALLER DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO – COSMETOLOGÍA.....	132
IMAGEN N°31: TALLER DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO – INST. ELÉCTRICAS.....	133
IMAGEN N°32: PLANO DE BIOHUERTO.....	133
IMAGEN N°33: ASOLEAMIENTO MARZO 2021,12:30PM.....	134

IMAGEN N°34: DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS.....	135
IMAGEN N°35: INGRESO PRINCIPAL.....	136
IMAGEN N°36: CANCHA DEPORTIVA.....	136
IMAGEN N°37: AULA TÍPICA DE NIVEL PRIMARIA.....	137
IMAGEN N°38: AULA TÍPICA DE NIVEL SECUNDARIA.....	137
IMAGEN N°39: BIBLIOTECA.....	138
IMAGEN N°40: COMEDOR.....	138
IMAGEN N°41: PATIO DE LABORATORIOS.....	139
IMAGEN N°42: PLANTA GENERAL DEL PROYECTO.....	149
IMAGEN N°43: PLANTA DEL BLOQUE DE AULAS PRIMARIA.....	150
IMAGEN N°44: ELEVACIONES DEL BLOQUE DE AULAS PRIMARIA.....	150

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°01. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS...	29
TABLA N°02: CUADRO RESUMEN DE PATOLOGÍAS.....	38
TABLA N°03: CRONOGRAMA DE TESIS.....	57
TABLA N°04: MATRICULA POR GRADO Y SEXO, 2019 – NIVEL PRIMARIA.....	63
TABLA N°05: MATRICULA POR PERIODO SEGÚN GRADO, 2004-2019 – NIVEL PRIMARIA.....	63
TABLA N°06: DOCENTES, 2004-2019 – NIVEL PRIMARIA.....	64
TABLA N°07: SECCIONES POR PERIODO SEGÚN GRADO, 2004-2019 – NIVEL PRIMARIA.....	64
TABLA N°08: CANTIDAD PROMEDIO DE ALUMNOS POR SECCIÓN, 2019 – NIVEL PRIMARIA.....	64
TABLA N°09: DEMANDA– I.E. SANTISIMA VIRGEN DE GUADALUPE – NIVEL PRIMARIA.....	64
TABLA N°10: MATRICULA POR GRADO Y SEXO, 2019 – NIVEL SECUNDARIA.....	65
TABLA N°11: MATRICULA POR PERIODO SEGÚN GRADO, 2004-2019 – NIVEL SECUNDARIA.....	65
TABLA N°12: DOCENTES, 2004-2019 – NIVEL SECUNDARIA.....	65
TABLA N°13: SECCIONES POR PERIODO SEGÚN GRADO, 2004-2019 – NIVEL SECUNDARIA.....	65
TABLA N°14: CANTIDAD PROMEDIO DE ALUMNOS POR SECCIÓN, 2019 – NIVEL SECUNDARIA.....	65
TABLA N°15: DEMANDA– I.E. SANTISIMA VIRGEN DE GUADALUPE- NIVEL SECUNDARIA.....	66
TABLA N°16: POBLACIÓN SERVIDA ACTUALMENTE.....	66
TABLA N°17: POBLACIÓN A SERVIR PROYECTADA.....	66
TABLA N°18: POBLACIÓN AFECTADA POR NIVELES.....	67
TABLA N°19: ZONA PEDAGÓGICA.....	69
TABLA N°20: ZONA PEDAGÓGICA.....	70
TABLA N°21: ZONA ADMINISTRATIVA.....	70
TABLA N°22: ZONA DE SERVICIOS GENERALES.....	72
TABLA N°23: POBLACIÓN SERVIDA ACTUALMENTE.....	72
TABLA N°24: POBLACIÓN A SERVIR PROYECTADA.....	72
TABLA N°25: MATRIZ DE INVOLUCRADOS.....	73
TABLA N°26: ZONA ADMINISTRATIVA.....	76
TABLA N°27: ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS.....	77
TABLA N°28: ZONA PEDAGÓGICA.....	78
TABLA N°29: ZONA DE SERVICIOS GENERALES.....	79
TABLA N°30: RESUMEN DE ÁREAS.....	79
TABLA N°31: PORCENTAJE DE ÁREA LIBRE.....	80

TABLA N°32. ESTACIONAMIENTOS SEGÚN USUARIOS DEL LOCAL EDUCATIVO.....	92
TABLA N°35: CÁLCULO DE ÁREAS DE AMBIENTES.....	92
TABLA N°36: FICHA TÉCNICA DEL AMBIENTE AULA.....	92
TABLA N°37: FICHA TÉCNICA DEL AMBIENTE BIBLIOTECA ESCOLAR.....	93
TABLA N°38: CANTIDAD DE AIP SEGÚN NÚMERO DE SECCIONES.....	94
TABLA N°39: FICHA TÉCNICA DEL AMBIENTE AULA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA.....	95
TABLA N°40: CANTIDAD DE LABORATORIOS SEGÚN NÚMERO DE SECCIONES.....	96
TABLA N°41: FICHA TÉCNICA DEL AMBIENTE LABORATORIO.....	96
TABLA N°42: CANTIDAD DE TALLERES CREATIVOS Y/O DE ARTE SEGÚN NÚMERO DE SECCIONES.....	98
TABLA N°43: CANTIDAD DE TALLERES DE EPT SEGÚN NÚMERO DE SECCIONES.....	98
TABLA N°44: FICHA TÉCNICA DEL AMBIENTE TALLER CREATIVO O TALLER DE ARTE.....	98
TABLA N°45: FICHA TÉCNICA DEL AMBIENTE TALLER DE EPT.....	99
TABLA N°46: FICHA TÉCNICA DEL AMBIENTE SALA DE USOS MÚLTIPLES (SUM)	100
TABLA N°45: TIPOS DE LOSAS MULTIUSO.....	100
TABLA N°47: DOTACIÓN DE JUEGO DE APARATOS SANITARIOS.....	102
TABLA N°48: CUADRO DE DOTACIÓN PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE PROYECTADO.....	103

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°01: AVANCE DE OBRAS DE LA RECONSTRUCCIÓN EN EDUCACIÓN.....	4
GRÁFICO N°02: ESQUEMA METODOLÓGICO DE TESIS.....	24
GRÁFICO N°03: TEMPERATURAS MEDIAS Y PRECIPITACIONES.....	44
GRÁFICO N°04: ANÁLISIS DE TEMPERATURA MIÉRCOLES 17 DE JUNIO DEL 2020 EN LA OBRILLA, CASTILLA, PIURA.....	45
GRÁFICO N°05: DÍAS DE SOL Y CIELO NUBLADO.....	45
GRÁFICO N°06: ASOLEAMIENTO EN SOLSTICIO DE VERANO.....	46
GRÁFICO N°07: ASOLEAMIENTO EN SOLSTICIO DE INVIERNO.....	46
GRÁFICO N°08: VELOCIDAD DE VIENTOS.....	47
GRÁFICO N°09: ROSA DE LOS VIENTOS.....	48
GRÁFICO N°10: PRECIPITACIONES EN LA OBRILLA.....	48
GRÁFICO N°11: ORGANIGRAMA GENERAL.....	74

ÍNDICE DE PLANOS

ESPECIALIDAD	PLANO	LÁMINA
UBICACIÓN	UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	U-01
ARQUITECTURA	PLANTA GENERAL	A-01
	PRIMERA PLANTA	A-02
	SEGUNDA PLANTA	A-03
	PLANTA DE TECHOS	A-04
	CORTES GENERALES	A-05
	ELEVACIONES GENERALES	A-06
	SECTOR PRIMARIA - PRIMERA PLANTA	A-07
	SECTOR PRIMARIA - SEGUNDA PLANTA	A-08
	SECTOR NIVEL PRIMARIA - CORTES	A-09
	SECTOR NIVEL PRIMARIA - ELEVACIONES	A-10
	DETALLE AULA TÍPICA	D-01
	DETALLE DE SERVICIOS HIGIÉNICOS	D-02
	DETALLE ESCALERAS	D-03
ESTRUCTURAS	DETALLES JUEGOS NIVEL PRIMARIA	D-04
	PLANO DE CIMENTACIÓN – SECT. NIVEL PRIMARIA	E-01
	P. DE ESTRUCT. SECT. NIVEL PRIMARIA – PRIMERA PLANTA	E-02
	P. DE ESTRUCT. SECT. NIVEL PRIMARIA – SEGUNDA PLANTA	E-03
	P. DE DETALLES DE CIMENTACION –NIVEL PRIMARIA	E-04
	P. DE DETALLES DE VIGAS – NIVEL PRIMARIA	E-05
	P. DE DETALLES DE VIGAS – NIVEL PRIMARIA	E-06
P. DE DETALLES DE VIGAS – NIVEL PRIMARIA	E-07	
INSTALACIONES SANITARIAS	PLANO I.S. AGUA – PRIMER NIVEL	IS-01
	PLANO I.S. AGUA – SEGUNDO NIVEL	IS-02
	PLANO DE I.S. AGUA – TECHOS	IS-03
	PLANO I.S. DESAGUE – PRIMER NIVEL	IS-04
	PLANO I.S. DESAGUE – SEGUNDO NIVEL	IS-05
	PLANO I.S. AGUA – TECHOS	IS-06
	PLANO DE DETALLES DE INST. SANITARIAS	IS-07
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	PLANO DE ILUMINACIÓN - PRIMER NIVEL	IE-01
	PLANO DE ILUMINACIO - SEGUNDO NIVEL	IE-02
	PLANO DE TOMACORRIENTES - PRIMER NIVEL	IE-03
	PLANO DE TOMACORRIENTES - SEGUNDO NIVEL	IE-04
	PLANO DE DIAGRAMAS UNIFILIARES	IE-05
EVACUACIÓN Y SEÑALIZACIÓN	PLANO DE SEÑALIZACIÓN – PRIMER NIVEL	S-01
	PLANO DE SEÑALIZACIÓN – SEGUNDO NIVEL	S-02
	PLANO DE EVACUACIÓN – PRIMER NIVEL	EV-01
	PLANO DE EVACUACIÓN – SEGUNDO NIVEL	EV-02

RESUMEN

La Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe, se encuentra ubicada en el Centro Poblado La Obrilla del Distrito de Castilla, Provincia y Departamento de Piura. Es el encargado de brindar educación a un total de 709 alumnos de la zona, tanto de nivel primario como de nivel secundario. Lamentablemente, no lo hace en las mejores condiciones debido a que presenta una inadecuada infraestructura, a esto se le suma las intensas lluvias del año 2017, lo cual no permite recibir educación de calidad, es por ello que creemos necesario y de suma urgencia realizar una propuesta de diseño sostenible, la cual cumpla con todas las normas de seguridad, funcionalidad y confort. Esto les permitirá desarrollar sus actividades en un lugar con óptimas condiciones, así mismo el alumnado incrementará su rendimiento educativo.

Palabra Clave: Institución educativa, infraestructura, diseño sostenible.

ABSTRACT

The Santísima Virgen de Guadalupe Educational Institution is located in the La Obrilla Town Center of the District of Castilla, Province and Department of Piura. He is in charge of providing education to a total of 709 students in the area, both primary and secondary level. Unfortunately, it does not do it in the best conditions due to the fact that it has an inadequate infrastructure, to this is added the intense rains of 2017, which does not allow to receive quality education, that is why we believe it is necessary and of the utmost urgency to carry out a sustainable design proposal, which complies with all safety, functionality and comfort standards. This will allow them to develop their activities in a place with optimal conditions, likewise the students will increase their educational performance.

Key Word: Educational institution, infrastructure, sustainable design.

CAPITULO I: FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. TÍTULO

Propuesta de Diseño Arquitectónico Sostenible para la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe de Castilla, Piura, 2020.

1.2. OBJETO

Educación

1.3. LOCALIZACIÓN

Departamento: Piura

Provincia: Piura

Distrito: Castilla

1.4. INVOLUCRADOS

Autores:

- Bach. Arq. Cardoza Marcelo Alejandra Lucía del Socorro
- Bach. Arq. León Torres María Fernanda

Asesor:

- Dr. Arq. Zulueta Cueva Carlos

Entidades:

- Dirección Regional de Educación – Piura

1.5. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

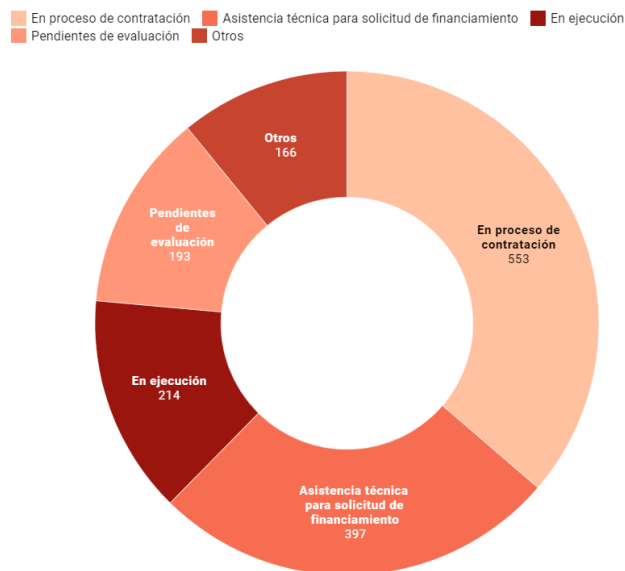
En el año 2017, la costa peruana fue duramente golpeada por el Fenómeno El Niño Costero, principalmente la región Piura. Las fuertes lluvias y el desborde del río inundaron la ciudad dejando a miles afectados.

Durante el gobierno de Pedro Pablo Kuczynski se conformó la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios (ARCC), esta abarcaba: entrega de viviendas, intervenciones de prevención para controlar inundaciones, refuerzo de la capacidad a las unidades operadoras y reconstrucción de la infraestructura pública.

En este último punto, se encuentran los 1523 proyectos del sector educación, de los cuales 58 instituciones educativas pertenecen a la región Piura, incluida la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe de La Obrilla, Castilla. El Programa Nacional de Infraestructura Educativa (Pronied) destinó 233 millones de soles para la rehabilitación (sustitución parcial) y recuperación (sustitución total) de los colegios afectadas.

Lamentablemente, a octubre del 2020 solo se han intervenido 92 colegios, es decir tan solo el 6.04%, 214 están en la etapa de ejecución, 533 en proceso de contratación, 397 en la etapa de asistencia técnica, 74 con financiamiento a probado y 193 pendientes de evaluación.

GRÁFICO N°01: AVANCE DE OBRAS DE LA RECONSTRUCCIÓN EN EDUCACIÓN



Fuente: Ojo Público - ARCC al 16/10/2020

2. MARCO TEÓRICO

2.1. BASES TEÓRICAS

EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR: Según el Ministerio de Educación, (Educación, 2005) la Educación Básica Regular está dirigida a niños y adolescentes, abarca 3 niveles:

- Nivel de Educación Inicial

Este nivel está enfocado a niños y niñas hasta los 5 años de edad, se puede desarrollar de manera escolarizada y de manera no escolarizada. La Educación inicial favorece el desarrollo integral de los niños tomando en cuenta su crecimiento social, afectivo, cognitivo, la expresión oral y artística, la psicomotricidad y el respeto de los niños. La Educación Inicial se articula con la Educación Primaria, asegurando una relación pedagógica y curricular. (pág.10)

- Nivel de Educación Primaria

Este segundo nivel dura seis años, al igual que los otros niveles tiene como objetivo educar íntegramente a niños y niñas.

Promueve la comunicación en todas las áreas, el manejo operacional del conocimiento, el desarrollo personal, espiritual, físico, afectivo, social, vocacional y artístico, el pensamiento lógico, la creatividad, la adquisición de habilidades necesarias para el desarrollo de potencialidades del estudiante. (pág.10)

- Nivel de Educación Secundaria

Este último nivel dura cinco años. Ofrece una educación integral a los estudiantes mediante una formación científica, humanista y técnica. Afianza su identidad personal y social. Profundiza los aprendizajes logrados en el nivel de Educación Primaria.

Se basa en el desarrollo de capacidades que permite al estudiante acceder a conocimientos humanísticos, científicos y tecnológicos en constante cambio. Educa para la vida, el trabajo, la convivencia democrática, la práctica de la ciudadanía y para acceder a niveles superiores de estudio. (pág.11)

Toma en cuenta las características, necesidades y derechos de los adolescentes. Como parte de la formación básica de los estudiantes, se fortalece la formación para el mundo del trabajo y se desarrolla en la propia Institución Educativa o, por convenio, en instituciones de formación técnico-productiva, en empresas y en otros espacios educativos lo que permite lograr

el desarrollo de aprendizajes laborales adecuados y según el desarrollo de cada localidad. (pág.11)

DESARROLLO SOSTENIBLE

El concepto de sostenibilidad aparece por primera vez en el informe Brundtland “Nuestro Futuro Común”, elaborado para las Naciones Unidas, en el cual se notificó por primera vez sobre las consecuencias medioambientales negativas del desarrollo económico y la globalización. La sostenibilidad es el desarrollo que complace las necesidades de las generaciones del presente, sin involucrar la capacidad de las generaciones futuras, logrando el equilibrio entre crecimiento económico, el cuidado ambiental y el bienestar social. (Lopez, 2010)

Sostenibilidad Ambiental:

La sostenibilidad ampara que los recursos naturales no son una fuente de energía inagotable y busca su protección de ellos a través de un uso racional, asimismo promueve el uso de energías renovables, el ahorro de agua, la arquitectura sostenible, etc. (Lopez, 2010)

Sostenibilidad Social:

En este punto, se busca promover el desarrollo de personas, comunidades y culturas para lograr una calidad de vida equitativa adecuada y equitativa en todos los aspectos a nivel global. (Lopez, 2010)

Sostenibilidad Económica:

Se incita el crecimiento económico sin perjudicar los recursos naturales. El reparto equitativo de los recursos económicos potenciará los demás pilares de la sostenibilidad logrando un desarrollo completo. (Lopez, 2010)

Para lograr el desarrollo sostenible, las Naciones Unidas aprobó la AGENDA 2030, en la cual se encuentran los Objetivos de Desarrollo Sostenible, lo cuales tienen como finalidad garantizar que todas las

personas tengan las mismas oportunidades y una óptima calidad de vida sin afectar el planeta. (Lopez, 2010)

IMAGEN N°01: OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Fuente: ONU

Podemos agrupar los objetivos según el indicador que involucran; fin de la pobreza, hambre cero, salud y bienestar, educación de calidad, igualdad de género, reducción de las desigualdades, paz y justicia abarcan la sostenibilidad social.

Agua limpia y saneamiento, energía asequible y no contaminante, ciudades y comunidades sostenibles, acción por el clima, vida submarina, vida de ecosistema terrestres, industria, innovación e infraestructura, producción y consumo responsable, industria, innovación e infraestructura; involucran la sostenibilidad ambiental.

ARQUITECTURA SOSTENIBLE: Este tipo de arquitectura tiene como objetivo principal minimizar el impacto ambiental de las edificaciones en su entorno, para esto se debe tomar en cuenta el contexto climático en donde se encuentra la edificación y promover el uso de materiales de bajo contenido energético, así como las energías renovables.

Al hablar de edificios sostenibles, se toman en cuenta principalmente dos criterios durante el proceso de diseño; el primero trata sobre la integración

de los aspectos que tienen los mismos objetivos en común, como la eficiencia energética, el uso de energías renovables, la habitabilidad a lo largo de la vida útil del edificio, el uso de materiales sostenibles, etc.

El segundo criterio indica tener presente el contexto al momento de diseñar, lo que hará que el impacto del edificio en el ambiente sea menor. (Saura Carulla, 2003, p.124)

MATERIALES SOSTENIBLES: La selección de los materiales influye en el diseño de la edificación y en su rendimiento, a su vez influye en el impacto medioambiental de la edificación.

Los materiales sostenibles son aquellos que mitigan al mínimo el uso de recursos, tienen un bajo impacto ecológico y no presentan riesgo para el medio ambiente.

Se puede considerar material sostenible los que son duraderos, no necesiten mucho mantenimiento y puedan reutilizarse o reciclarse. (Arq. Borsani, 2011)

- **Madera:** es uno de los materiales más sostenibles siempre y cuando cuenten con los tratamientos de conservación adecuados, inclusive existen tratamientos a base de resinas vegetales.
- Es el material con menor impacto ambiental, además de poseer propiedades aislantes. Para tener garantía de la sostenibilidad, debe contar con certificación. (Arq. Borsani, 2011)
- **Pétreos (piedras):** es un material natural de larga duración, al ser un material ecológico tiene un leve impacto en el ambiente. Además, se puede emplear en todo tipo de proyectos. (Arq. Borsani, 2011) Dentro de los pétreos se encuentra el hormigón reciclado, el cual reduce los escombros y pueden ser reutilizarlos en nuevas construcciones.
- **Plásticos:** es un material proveniente del petróleo y genera riesgo sobre el medio ambiente. Sin embargo, los plásticos como polietilenos y polibutilenos pueden ser utilizados para reemplazar las instalaciones de plomo y cobre y generar un mejor comportamiento ambiental. (Arq. Borsani, 2011)

- **Pinturas:** hoy en día existen componentes naturales que reemplazan los hidrocarburos generando pinturas ecológicas y naturales.
- **Aislantes:** los más usados son los paneles de espuma, sin embargo, existen otras opciones como la fibra de vidrio o de roca, el vidrio celular provenientes de fuentes renovables como celulosa, corcho o cáñamo. Uno de ellos es la fibra de celulosa de papel reciclado, este hecho a base de papel periódico reciclado con sales de bórax, las que proporcionan propiedades ignifugas, insecticidas y anti fúngicas. Además de poseer propiedades de aislamiento acústico. Otros son los paneles de fibras de madera, hechos con residuos generados por aserraderos. A través de la aplicación de aditivos, se pueden añadir propiedades de resistencia al fuego, humedad o insectos. Es un material ligero y manejable. (Arq. Borsani, 2011)
- **Mortero de cal:** no es recomendado su uso estructural, pero puede ser utilizado en los acabados de fachadas y revocos como alternativa sostenible al cemento. Al ser más flexible que el cemento evita la aparición de grietas en los revestimientos.
- **Polipropileno, polibutílenos, polietileno:** son materiales termoplásticos que pueden ser utilizados en las instalaciones sanitarias, como material alternativo al PVC. Es reciclable, no es tóxico y químicamente inerte. (Arq. Borsani, 2011)

ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA: La arquitectura Bioclimática tiene como objetivo diseñar y construir tomando en cuenta las condiciones climáticas del lugar en donde se está construyendo, además busca aprovechar el uso de recursos naturales para mitigar el posible impacto ambiental causado por la edificación.

Su objetivo principal es lograr edificaciones capaces de adaptarse a cada estación del año. Para esto se diseña tomando en cuenta la orientación del sol para lograr aprovechar la luz solar, y tomando en cuenta la dirección del viento para lograr una óptima ventilación de todos los ambientes de la edificación, así como también se busca obtener un adecuado aislamiento térmico. (Garzón, 2007)

Criterios de diseño de Arquitectura Bioclimática (Macias & Benito, 2014)

- **Trayectoria solar:** el sol es la principal fuente de energía que afecta el diseño de las edificaciones, es por esto que se debe tomar en cuenta su trayectoria en cada estación del año.
- **Transmisión de calor por conducción:** es el proceso por el cual el calor se transmite a través del contacto directo entre cuerpos. Para tratar esto, al momento de diseñar se debe tomar en cuenta que existen materiales que son conductores del calor (los metales), y otros que lo aíslan (madera, plástico, etc.)
- **Confort térmico:** es el estado en el cual una persona se encuentra en equilibrio fisiológico, es lograr el equilibrio entre la temperatura corporal y la temperatura de un ambiente.
- **Efecto climático del suelo:** el suelo posee inercia térmica, amortigua y retarda las variaciones de temperatura durante el día y la noche, esta característica debe ser tomando en cuenta y aprovechada al momento de elegir el tipo de suelo.
- **Ubicación:** la elección de la ubicación es muy importante a tomar en cuenta para el diseño, ya que determina las condiciones climáticas que va afrontar la edificación.
- **Orientación:** conviene orientar la superficie de captación (acristalado) hacia el sur, se debe reducir la existencia de ventanas en la fachada norte, este y oeste ya que no son muy eficaces para la captación solar durante el invierno.
- **Aislamiento térmico:** es el encargado del paso de calor por conducción del interior al exterior de la edificación y viceversa, se puede conseguir a través de recubrimiento con materiales muy aislantes
- **Ventilación:** Es un factor importante para conseguir las condiciones climáticas adecuadas y lograr un confort térmico. Para esto es necesario conocer la dirección, la velocidad y la temperatura del viento.

CONFORT: Confort es el estado físico y mental, en el que un individuo expresa satisfacción y bienestar con el medio ambiente circundante.

Existen ciertas condiciones propias del lugar que afectan las sensaciones de los ocupantes, éstas pueden ser a causa del ambiente propio del lugar o de su arquitectura; como, por ejemplo: la temperatura, la humedad, la adaptabilidad del espacio, el contacto visual, el contacto auditivo, etc.

Existen distintos tipos de confort, según los factores que involucra: (Eadic)

– **Confort Térmico**

Se refiere a la comodidad del individuo con respecto a las condiciones de temperatura y humedad de un lugar. Además, se debe tener en cuenta el movimiento del aire y la temperatura de las superficies envolventes.

Es el equilibrio entre la cantidad de calor producido y ganado por el cuerpo y el calor del entorno donde se encuentra el individuo.

– **Confort Lumínico**

Este confort trata de la captación de la luz a través del sentido de la vista, de la percepción espacial y de los objetos que rodean al individuo.

– **Confort Acústico**

Se trata de las sensaciones auditivas, en que los niveles sonoros sean los adecuados, así como contar con una adecuada calidad sonora. Es importante contar con espacios que tengan una buena percepción auditiva, puesto que cuando el sonido es desordenado o demasiado intenso, se convierte en un elemento contaminante.

El grado de confort acústico depende de los parámetros ambientales relacionados con el ruido: nivel sonoro, intensidad sonora, timbre, altura, etc.

– **Confort Olfativo**

Este confort trata de la percepción a través del sentido del olfato. Este punto se refiere al uso de olores agradables, como por ejemplo el uso de plantas aromáticas y así generar una sensación de comodidad en el individuo. Por otro lado, también se refiere al tratamiento de olores desagradables.

– **Confort Psicológico**

Apreciación total que tiene el cerebro de toda la información sensitiva obtenida del medio ambiente, de esta forma el individuo expresará su satisfacción o desagrado ante los estímulos ambientales. El confort psicológico involucra todos los tipos de confort mencionados anteriormente.

– **Confort visual**

El confort visual es la percepción de los objetos y espacios que rodean al individuo y como los interpreta ya sea por su forma, textura, ubicación espacial, color, etc.

ENERGÍAS RENOVABLES: Las energías renovables son aquellas que como su mismo nombre dice provienen de una fuente que se pueden renovar de manera permanente, lo que las hace inagotables, utilizan recursos naturales como el sol, viento, biomasa vegetal o animal. Este tipo de energías no generan residuos y su impacto medioambiental es mínimo.

Existen distintos tipos de energías renovables, se obtienen a través de diferentes fuentes transformándolas en energía eléctrica. A continuación, se indicarán los distintos tipos de energías renovables. (Viloria, 2013)

– **Energía solar:** es la energía obtenida directamente del sol, se puede obtener a través de placas solares. Según como se aproveche, a partir de esta se podrá obtener calor o electricidad.

Energía solar fotovoltaica: es la energía proveniente del sol y transformada en energía eléctrica. Este tipo de energía puede ser consumida de manera directa o almacenarse ya sea en baterías o acumuladores.

Energía solar térmica: es la energía aprovechada para obtener calor y poder climatizar ambientes.

Energía solar termoeléctrica: es la que se genera al calentar un fluido, generando vapor y accionando una turbina que genera electricidad.

– **Energía eólica:** es la energía generada por el viento, a través de los aerogeneradores o molinos. El aerogenerador transforma la energía del movimiento del aire en energía eléctrica.

- **Biomasa:** son los residuos biodegradables procedentes de actividades agrarias, pesqueras, de la selvicultura. Cuando la biomasa se procesa (combustiona), genera energía se convierte en biocombustibles.
- **Biocarburantes:** son los sustitutos a los combustibles tradicionales. Existen dos tipos biodiésel, obtenidos a través de aceites y grasas de origen vegetal y animal; bioetanol, obtenido por la fermentación de sustancias.
- **Energía geotérmica:** se origina en el corazón de la tierra, aprovecha las altas temperaturas de los yacimientos bajo tierra para generar energía a través del calor.
- **Energía hidroeléctrica o hidráulica:** aprovecha la energía potencial (fuerza) de agua para producir energía eléctrica. Generalmente se produce en presas.
- **Energía marina:** utilizan la fuerza del mar (olas, corrientes marinas) para generar energía.

PRINCIPIOS GENERALES DE DISEÑO APLICABLES A LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA (MINEDU, 2018): Estos principios tienen como objetivo garantizar la calidad de la infraestructura educativa.

a. Funcionalidad

Cada uno de los ambientes de la institución educativa debe responder al uso y necesidad de los usuarios.

En relación al uso: el diseño, el dimensionamiento de los ambientes, el mobiliario debe responder a los requerimientos pedagógicos y al servicio educativo.

En relación a los usuarios: se tiene que tomar en cuenta todos los usuarios; personal administrativo, docente, de servicios, los estudiantes, para así poder lograr la accesibilidad y confort de todos

b. Seguridad

Este principio se refiere a la seguridad estructural, seguridad en caso de siniestro y seguridad de uso.

-Seguridad estructural, la infraestructura debe asegurar la estabilidad de sus estructuras.

-Seguridad en caso de siniestro, la infraestructura debe permitir la evacuación de manera correcta y rápida en caso de emergencia, contar con todos los sistemas y equipos de rescate adecuados.

-Seguridad de uso, de tal forma que no haya riesgo de accidentes para ninguno de los usuarios.

c. Habitabilidad

Se debe asegurar las condiciones básicas de habitabilidad respecto a la salud, integridad y confort de las personas, lo que permite realizar sus actividades de manera satisfactoria teniendo en cuenta las condiciones de confort térmico, acústico y lumínico.

d. Optimización

Al hablar de optimización de recursos, no debe enfocarse netamente en lo económico. Debe comprenderse como la herramienta que busca alcanzar principios como equidad, inclusión, calidad, etc.

La optimización del diseño de la infraestructura educativa debe realizarse en base a la operatividad, la funcionalidad, los materiales, los acabados y el proceso constructivo.

Este principio se consigue con la flexibilidad y el uso intensivos de los ambientes, definiendo su número y tamaño de acuerdo a los requerimientos pedagógicos.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

– INSTITUCION EDUCATIVA PUBLICA

Como comunidad de aprendizaje, es la primera y principal instancia de gestión del sistema educativo descentralizado, en ella tiene lugar la prestación del servicio Educativo, para niños y jóvenes, y puede ser pública o privada.

– INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

Es el conjunto de espacios diseñados, construidos y equipados según las características específicas del servicio educativo. Esta debe tener en cuenta el objetivo educacional según el nivel de educación (Inicial, Primaria, Secundaria, Básica Alternativa o Técnico-Productiva). Abarca los elementos

estructurales, no estructurales, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias; todo bajo un concepto arquitectónico que tome en cuenta los parámetros de seguridad, funcionalidad y habitabilidad, así como también los pedagógicos. (Vexder, 2005)

– **INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE**

Infraestructura que se ajusta a los contextos locales, contempla las características climáticas del lugar, brinda servicios eficientes que perduran en el tiempo.

Para esto, se evalúa los impactos ambientales, así como también se garantiza el manejo de los recursos durante la vida útil, además se toma en cuenta las necesidades de la población. Por esto, se debe considerar el diseño bioclimático y ecoeficiente, así como la utilización de materiales y/o sistemas constructivos apropiados, que brinden las condiciones de funcionalidad, habitabilidad y seguridad. (MINEDU, 2018)

– **DISEÑO ARQUITECTONICO**

Disciplina cuyo objetivo es generar propuestas e ideas para la creación espacios físicos enmarcado dentro de la arquitectura.

El diseño arquitectónico debe ser el adecuado, para esto se necesita utilizar la tecnología en los sistemas estructurales, buscar la eficiencia y la productividad, permitir la accesibilidad a todos los segmentos sociales.

– **CONFORT**

En arquitectura, el confort humano se traduce como la sensación de bienestar de las personas proporcionada por el ambiente. El confort involucra condiciones de temperatura, humedad ambiental, calidad del aire, un ambiente sonoro libre de ruido y la sensación de seguridad que brinda el espacio contra las condiciones adversas del entorno inmediato proporcionando un espacio saludable. (MINEDU, 2018)

– ECOEFICIENCIA

Son las actividades que proveen bienes y servicios tomando en cuenta la protección del ambiente, lo que permite satisfacer necesidades y a su vez brindar calidad de vida minimizando el impacto ambiental, como consecuencia del uso eficiente de recursos y energía.

2.3. MARCO REFERENCIAL

En el marco referente al tema de investigación, mediante revisiones de trabajos relacionados al tema “PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO SOSTENIBLE PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTÍSIMA VIRGEN DE GUADALUPE DE CASTILLA, PIURA, 2020”, presentaremos diferentes proyectos de tesis, con relación a este tema, realizando aportes importantes a la investigación.

- Los Bach. **Joao Mestanza y María Sulca** en su investigación “**Centro EDUCATIVO PUBLICO CON ARQUITECTURA SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA**” (Joao Gabriel Mestanza, Maria Sulca Meneses, 2018), tuvo como objetivo diseñar un centro educativo con Arquitectura sostenible en la ciudad de Cajamarca, estableciendo estrategias de diseño arquitectónico sostenible.

Como metodología según el enfoque cuantitativo, se dio en 6 etapas, en las cuales se justificó y especifico los alcances y las limitaciones del tema elegido, además, de realizar el análisis necesario para proyectar la propuesta arquitectónica en base a una arquitectura sostenible, siendo esta evaluada mediante un balance térmico para poder comprobar la solución ambiental y fuentes de energía renovable a emplear.

El planteamiento del problema, muestra a Cajamarca, como la mayoría de ciudades del Perú, no se pone en práctica los criterios de Arquitectura sostenible, en locales educativos.

La ciudad de Cajamarca se encuentra en un proceso de mejora de la calidad educativa, poniéndose como meta superar los niveles de logros de aprendizaje mínimos en los estudiantes. Es por ello, que se debe analizar las variables de

accesibilidad escolar, infraestructura y logros de aprendizaje; las cuales influyen de manera directa en la brecha educativa de la ciudad de Cajamarca. Existen varios centros educativos, en la ciudad de Cajamarca, que deben ser demolidos total o parcialmente por tener estructuras precarias, por otro lado, la mayoría de centros educativos no proveen una infraestructura adecuada para el desarrollo integral de sus estudiantes.

Se intenta integrar al proyecto zonas culturales y deportivas en espacios que serán de uso público (auditorio y polideportivo).

Conclusiones y Recomendaciones

La propuesta del Centro educativo público con arquitectura sostenible en la ciudad de Cajamarca se basa en:

1. La ciudad de Cajamarca se encuentra en un proceso de cambio y mejora de los niveles de enseñanza.
 2. Proponer un centro educativo con una infraestructura de calidad beneficiara no solo el bienestar de los estudiantes, sino que mejorara sus niveles de aprendizaje y rendimiento escolar.
 3. Este centro educativo asegurara el ahorro y auto sustentación económica gracias al uso eficiente de los recursos básicos, como el agua y la electricidad, además de la reducción de las emisiones de CO2.
 4. Las estrategias correctas permiten realizar inversiones sostenibles en pro del desarrollo del país, para mejoramiento de la educación en el Perú.
- Los Bach. **Romano Garvito y Pablo Cobeñas** en su investigación “**CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR EN EL VALLE DEL COLCA**”, (Garvito & Cobeñas Nizama, 2017) tuvo como objetivo proponer un Centro de Educación básica Regular, el cual se integre con el entorno existente, con el fin de brindar una infraestructura adecuada para el desarrollo de una educación de calidad que satisfaga a los usuarios.
- La inadecuada infraestructura educativa existente y la mala ubicación de centros educativos, son algunos de los principales problemas que obstaculizan el desarrollo de la educación en el país, esto conlleva a una mala calidad educativa.

El distrito de Yanque está ubicado en la provincia de Caylloma en Arequipa, donde la falta de infraestructura y falta de inversión en el sector educativo, trae problemas de desarrollo en el ámbito escolar. La educación para niños y jóvenes en Yanque, requiere una reforma en cuanto a las metodologías de enseñanza e infraestructura que vayan acorde a la educación que brindan países desarrollados.

Conclusiones y Recomendaciones

La propuesta de Centro de Educación Básica Regular en el Valle del Colca se basa en:

1. Los espacios educativos influyen en el aprendizaje de los niños y jóvenes, es por ello que debemos tener en cuenta varios factores en su diseño, en este caso es importante el aspecto climático y geográfico.
 2. Se debe brindar el equipamiento adecuado a los centros educativos existente, con el fin de mejorar la calidad de los espacios.
 3. Se debe proveer de servicios básicos a todas las escuelas.
 4. Remodelación de los colegios existentes, teniendo en cuenta los aspectos climatológicos de confort en las aulas para el bienestar de los alumnos.
 5. Reforzamiento estructural de los colegios, ya que, en su mayoría no están preparados para soportar sismos.
- La Bach. **Daniella Quiroz**, en su investigación “**COLEGIO PÚBLICO PRIMARIA SECUNDARIA EN MONSERRATE**”, (Quiroz Zegarra, 2019) tuvo como principal objetivo de esta tesis es conocer cómo y bajo qué criterios de diseño debe desarrollarse un Colegio Público de niveles primario y secundario, que se integre al entorno urbano.
Se debe determinar cómo se recuperará el valor del espacio urbano a partir del edificio propuesto, además de las carencias del espacio urbano a intervenir y determinar que estrategias de diseño se utilizaran con el fin de lograr el propósito de límites difusos.
La cartera de Proyectos Potenciales para asociaciones Público- Privado del MINEDU (2014), el 50% de colegios en Lima, requieren urgentemente

rehabilitación de infraestructura. También se observa que existe un déficit en la relación de las edificaciones educativas con el espacio público.

Conclusiones y Recomendaciones

La propuesta de Colegio Público Primaria Secundaria en Monserrate tiene como conclusiones:

1. El Colegio Público es una tipología arquitectónica que abarca un programa completo y alberga una variedad de ambientes, en las cuales se desarrollan principalmente actividades pedagógicas.
 2. Existiendo dos paquetes funcionales muy importantes: el área pedagógica y área de espacios compartidos, complementados por el paquete funcional administrativo, de servicio y educación.
 3. Las áreas de usos compartidos deberán encontrarse cerca a la calle para facilitar el acceso de la comunidad, los cuales pueden hacer uso de estos espacios fuera de horario escolar.
 4. Áreas deportivas deberán estar ubicadas lejos de las Áreas pedagógicas, ya que estas necesitan mayor silencio para permitir a los alumnos poder concentrarse y estudiar.
- La **Bach. María Franco** en su investigación “**COLEGIO PÚBLICO INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN PACHACAMAC**”, (Franco Urdangui, 2018) tiene como objetivo principal contribuir al desarrollo de los espacios educativos para la adecuada metodología de enseñanza activa e interdisciplinaria. Se identifican las necesidades de los niños en los colegios públicos de la localidad de Pachacamac y definir los espacios que se requieren en la tipología de colegio público de educación básica.
Según su metodología, el aspecto cuantitativo se ha analizado la demanda insatisfecha de un colegio de educación básica en el distrito, ya que al hacer una proyección a 15 años tenemos que el colegio aumentara su demanda triplicándose, lo que ocasionara que los alumnos estén obligados a trasladarse a otros distritos para acudir a los colegios, pues el único colegio de la zona no abastece la demanda.

El distrito de Pachacamac se encuentra en un crecimiento poblacional acelerado en comparación de los demás distritos limeños, su tasa de crecimiento es de 9.1% lo cual nos dice que la necesidad por colegios públicos aumentara en los siguientes años.

La arquitectura debe estar preparada para ser desarrolladas convenientemente en favor de la brecha educativa actual, de la misma manera existen muchas diferencias entre la calidad de la educación pública y la privada.

Conclusiones y Recomendaciones

La propuesta de Colegio público de inicial, primaria y secundaria en Pachacamac.

1. Debido al alto crecimiento de la población estudiantil en el distrito de Pachacamac, se puede concluir que es fundamental la construcción de un Colegio de nivel inicial, primaria y secundaria que atienda la demanda actual y futura.
 2. Se Investigó metodologías de enseñanza más activa y efectiva para niños y adolescente en edad escolar
 3. Al identificar las necesidades educativas; al diseñar los espacios, de la población de Pachacamac mejoramos el nivel educativo y el desenvolvimiento cognitivo de los estudiantes.
 4. Acercar el establecimiento educativo a la localidad de los niños y jóvenes ayuda a disminuir las ausencias y a mejorar sus niveles de concentración.
- La Bach. **Ofelia Martínez** en su investigación **“DISEÑO Y ANÁLISIS PARA COLEGIO PÚBLICO DE EDUCACIÓN PREMEDIA Y MEDIA EN EL CORREGIMIENTO DE TOCUMEN”**, (Martinez, 2017) tiene como objetivo principal, facilitar el acceso a la educación secundaria en el corregimiento de Tocumen, por medio de la propuesta arquitectónica de un Centro educativo; además busca proponer una nueva tipología de centro escolar, adaptada a las nuevas tecnologías, características sociales y culturales.

Según el artículo 92, de la constitución panameña, establece lo siguiente “La educación debe atender el desarrollo armónico e integral del educando dentro

de la convivencia social, en los aspectos físico, intelectual, moral, estético y cívico y debe procurar su capacitación para el trabajo útil en interés propio y en beneficio colectivo”.

El sistema educativo panameño se compone de dos subsistemas: el subsistema regular, el cual comprende nivel de enseñanza básica, media y Superior; y el subsistema no regular el cual comprende, educación inicial, educación de jóvenes y adultos y educación especial.

Conclusiones y Recomendaciones

La propuesta de Espacios de Integración sensorial es un colegio para personas con discapacidad visual

1. Por medio del diseño arquitectónico podrán ofrecer una educación más accesible y saludable a los jóvenes del área.
 2. Gracias a los talleres multiusos, el gimnasio y la plaza de acceso como espacios públicos, el colegio podrá convertirse en un hito de integración urbana para el corregimiento de Tocumen.
 3. Los espacios de acceso público serán beneficiosos para la comunidad de Tocumen y la escuela.
 4. Los sistemas de recolección de agua de lluvias, mediante los techos de los edificios, permitirán aplicar tecnologías de sostenibilidad.
 5. Debemos siempre considerar la importancia del análisis demográfico de la demanda escolar, puesto que en este análisis se puede apreciar el déficit de escuelas secundarias en el corregimiento de Tocumen.
- El Bach. **Aníbal Sánchez**, en su **investigación “PROYECTO DOTACIONAL COLEGIO PANAMERICANO”**, (Sánchez Fernández, 2016) tuvo como objetivo principal de esta tesis busca integrar la parte urbana y espacial, creando e interviniendo nuevos espacios públicos urbanos donde se realizará una integración social para la comunidad y los estudiantes, por consiguiente, se plantea en el primer nivel varios espacios de integración donde se realizarán actividades, como auditorio, cancha múltiple, aulas múltiples, oficinas administrativas, entre otros.

Hablar de un colegio es hablar de la funcionalidad de sus espacios, estos espacios se diseñan obteniendo varios accesos donde se puede privatizar o se pueden adaptar para el público, dando una mayor importancia a las labores educativas del plantel.

Por medio de la implementación de nuevas tecnologías en el colegio, podemos ayudar a concientizar a las personas por un beneficio económico y social del ahorro energético. Se realizan varios espacios construidos que ayuden a obtener un confort óptimo y un rendimiento ideal para los estudiantes y profesores.

El colegio fortalece y revitaliza el espacio urbano para aprovechar su belleza natural y proponer modelos de cultura y respeto por el medio ambiente, su importancia esto lo realiza generando una conciencia verde.

Conclusiones y Recomendaciones

La propuesta de Proyecto dotacional Colegio panamericano está basado en:

1. La flexibilidad de los espacios urbanos permite la adecuada conectividad entre lo público y semipúblico y lo privado.
 2. La propuesta urbana permite el embellecimiento del sector y Brinda seguridad a sus visitantes.
 3. El colegio se desarrolla con la necesidad de satisfacer las generaciones futuras que van a vivir en el sector.
- La Bach. **Alejandra Garzón**, en su investigación “**EQUIPAMIENTO EDUCATIVO DEL ARTE Y LA CREATIVIDAD**”, (Garzón Becerra, 2014) tiene como objetivos proponer el mejoramiento del equipamiento educativo existente, y de esa manera mejorar la calidad escolar, además brindar un espacio que conecte público y privado, con el fin de permitir el crecimiento y bienestar de la comunidad.

Respecto al equipamiento con el que cuentan actualmente, este no cumple con las condiciones de necesidad de habitabilidad y confort, además el diseño de un cerramiento que permita y facilite una relación visual con el entorno para

asegurar también la accesibilidad y ofrecer un espacio público y privado para la comunidad.

Un establecimiento educativo antes de una Obra arquitectónica es un contexto físico espacial al servicio de procesos de enseñanza – aprendizaje, conformado por un conjunto.

Este proyecto se encuentra localizado en la Comuna 4, Ciudadela sucre el cual contiene 10 barrios incluyendo Rincón del Lago, esta comuna se caracteriza por su crecimiento informal sin ninguna planeación previa. Los equipamientos se encuentran localizados en un nodo en la parte nororiental del barrio, ocasionando una conexión empírica entre tres equipamientos existentes, como son la Iglesia, el Salón comunal y el Colegio

Conclusiones y Recomendaciones

La propuesta de Equipamiento educativo El Rincón del Arte y la creatividad está basado en:

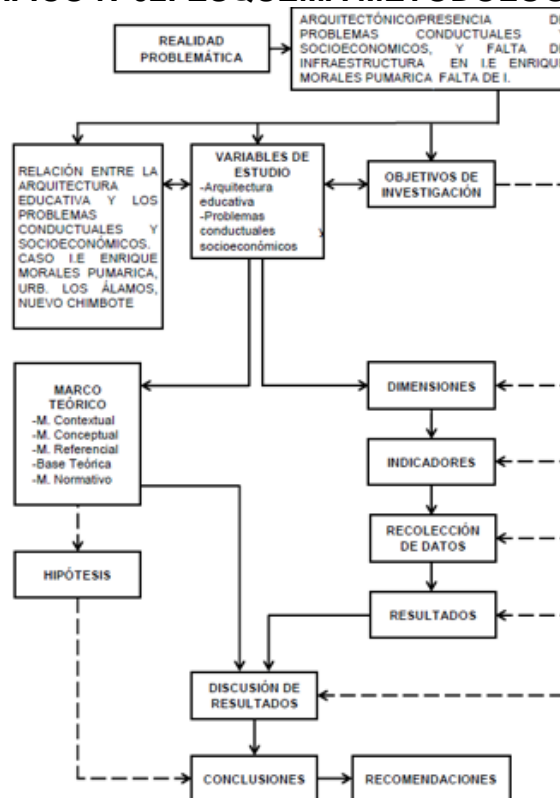
1. Mejorar la accesibilidad al barrio y lograr la conexión apropiada entre vecinos
 2. Es necesario Implementar espacios que complementen la formación y la cultura de la comunidad (CIRE)
 3. Brindar lugares de conexión públicos y privados que fortalezcan el crecimiento de la comunidad.
 4. Fortalecer el NODO de equipamientos, para que se complementen entre sí, con esto crear un Hito en el barrio.
- La Bach. **Xiomy Vera**, en su investigación **“RELACIÓN ENTRE LA ARQUITECTURA EDUCATIVA Y LOS PROBLEMAS CONDUCTUALES Y SOCIOECONÓMICOS. CASO I.E MULTIGRADO ENRIQUE MORALES PUMARICA, URB. LOS ÁLAMOS, NUEVO CHIMBOTE”**, (Vera Cerna, 2018) el objetivo principal fue analizar la relación entre la arquitectura educativa y los problemas conductuales y socioeconómicos y como se manifiesta en el caso I.E Enrique Morales Pumarica.

La investigación es de alcance explicativo – correlacional (causa-efecto); es de carácter explicativo porque la investigación señala las causas de la realidad problemática del objeto de estudio que se va a estudiar, en este caso los problemas socioeconómicos y conductuales que afrontan los niños de la I.E Enrique Morales Pumarica, como también los problemas de infraestructura de la institución.

La investigación es de tipo correlacional, en este caso se analizan dos variables; los problemas conductuales y socioeconómicos, buscando variables que interactúen entre sí.

Se requiere analizar los factores principales que podrían ocasionar un problema a largo plazo en la sociedad tales como; problemas conductuales, socioeconómicos y deserción escolar. Desde la arquitectura se espera poder contrarrestar esta situación, analizando aspectos de todo tipo como el ambiente en el que estudian, en el que viven y poder dar conclusiones acertadas.

GRÁFICO N°02: ESQUEMA METODOLÓGICO



Fuente: TESIS N°08

Conclusiones y Recomendaciones

La propuesta de Relación entre la arquitectura educativa y los problemas conductuales y socioeconómicos. Caso I.E Multigrado Enrique Morales Pumarica, Urb. Los Álamos, Nuevo Chimbote se basa en:

1. La relación entre la arquitectura Educativa y los problemas conductuales y socioeconómicos están presente y afectan al estudiante en su vida, teniendo como consecuencia un pobre Desarrollo educativo y social.
 2. Los estudiantes no se sienten motivados a asistir a clases de manera regular, debido a las deficiencias que tienen en sus hogares, las deficiencias presentes en el colegio no representan nada nuevo.
 3. Podemos notar que la arquitectura tiene relación con los problemas conductuales y socioeconómicos, ya que no Brinda nada nuevo en la comunidad, al no brindar nuevas y mejores oportunidades que mejoren su calidad de vida.
 4. El colegio influye en la comunidad e influencia positivamente a través de ambientes de relación y ambientes culturales que se les ofrece como uso comunal.
- La Bach. **Stephany Alfaro** en su investigación **“DISEÑO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA BÁSICA REGULAR Y LA CALIDAD EDUCATIVA EN EL SECTOR 5 DE SAN JUAN DE LURIGANCHO”**, (Alfaro Mendoza, 2017) tuvo como objetivo principal el diseño de una Institución Educativa Básica Regular y la Calidad educativa del Sector 5 de San Juan de Lurigancho. El proyecto investigativo se considera no experimental, puesto que no se llega a alterar ninguna variable que se estudia. En ningún momento se maniobra la variable de estudio, ya que se trata de una forma más objetiva, observando los acontecimientos de una manera natural, para poder así analizarlos. El alcance de la investigación es correlacional, debido a que precisa calcular el valor de correspondencia que coexiste entre las dos o más variables planteadas y el enfoque de investigación es cuantitativo, ya que utilizamos la estadística. Se basa en la información recogida y procesada.

La calidad de la educación actual ha ido minorando paulatinamente debido a que la educación en el Perú, se ha basado en un centralismo, en donde las instituciones privadas están financiadas por la capital, además en los el rol de los docentes ha bajado a simples dependientes de la educación. El Perú se debe reinventar con propuestas educativas novedosas, en donde nos pueda permitir saltar grandes brechas que los otros países han recorrido, para que las instituciones educativas no solo se enfoquen en la enseñanza tradicional.

Conclusiones y Recomendaciones

La propuesta de Diseño de una Institución educativa Básica Regular y la Calidad educativa en el Sector 5 de San Juan de Lurigancho se basa en:

1. La Institución se relaciona significativamente con la calidad educativa en los pobladores del sector 5 de San Juan de Lurigancho. Ambas variables poseen un objetivo en común y van relacionadas una de la otra.
 2. La tipología de lugares educativos no se relaciona significativamente con la calidad educativa en los pobladores del Sector 5 de San Juan de Lurigancho, 2017.
 3. Los requisitos de diseño de los espacios educativos se relacionan significativamente, puesto que influyen en la construcción de los espacios o ambientes que se va a plantear en la institución educativa.
 4. El diseño por niveles educativos se relaciona significativamente con la calidad educativa, debido a la influencia que ejerce los espacios educativos para una mejora de la calidad educativa, ya que se debe tener en claro cada ambiente que se planteara.
- Las Bach. **Erika Amesquita y Karin Mariño**, en su investigación “**ESCUELA COMUNITARIA Y LA CALIDAD EDUCATIVA EN EL DISTRITO DE VENTANILLA, CALLAO, 2019**”, (Amesquita Oyola & Mariño Zeballos, 2019) tuvieron como objetivo principal determinar la relación entre la escuela comunitaria y la Calidad educativa que reciben los estudiantes de nivel inicial, primaria y secundaria en el distrito de Ventanilla, callao. Determinar la relación

entre la escuela comunitaria y la eficacia, equidad y relevancia de la calidad educativa.

El método empleado fue el hipotético – deductivo, el alcance de la investigación es transversal, ya que se recolecto los datos en una sola medición; esta investigación está orientada a la aplicación. En el diseño y desarrollo del proyecto de investigación se enfoca a dar respuestas a los problemas concretos.

Conclusiones y Recomendaciones

La propuesta de Diseño de una Institución educativa Básica Regular y la Calidad educativa en el Sector 5 de San Juan de Lurigancho se basa en:

1. Se debe considerar los espacios arquitectónicos como espacios educativos, debido a la organización de espacios funcionales, espacios multifuncionales, áreas adecuadas, iluminación, ventilación y relación con el entorno, lo cual brindara un impacto positivo, con respecto a la infraestructura del equipamiento.
2. Se recomienda crear espacios de integración comunitarios, logrando realizar distintas actividades según la necesidad y déficit de la ciudad. Estos espacios de uso de la comunidad, se hace referencia a la biblioteca, gimnasio, aulas para talleres, SUM, etc. aportando convivencia, reconocimiento con el equipo.
3. La escuela Comunitaria debe contar con personal capacitado que brinde eficiente calidad educativa a los usuarios, generando desarrollo social en el lugar.

3. METODOLOGÍA

3.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

3.1.1. TIPO DE ESTUDIO

Según el método de contrastación, la investigación es no experimental, puesto que no existirá alteración en las variables en estudio y según el método de investigación es una investigación básica, ya que se trata el problema en estudio según el criterio de los investigadores, basado en las teorías existentes.

3.1.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación fue no experimental puesto que los estudios fueron realizados sin alterar las variables, se observó, se analizó, se recolectaron datos y se describieron las variables. Por ende, también es una investigación descriptiva, en donde se describió la realidad actual de la Institución Educativa y se recolectó información para así lograr alcanzar el resultado de la investigación.

El enfoque de la investigación fue cualitativo, según los autores Hernández, Fernández y Baptista (Hernández, Fernandez, & Baptista, 2014) afirman que este enfoque se basa en la recolección y análisis de datos a través de entrevistas abiertas, observación no estructurada y evaluación de experiencias. El proceso de investigación es flexible, holístico y busca “reconstruir” la realidad tal como lo observan los actores. Es por esto, que la investigación utiliza este tipo enfoque, ya que, a través de la observación y entrevistas aplicadas a la directora, se logró recolectar los datos necesarios para poder describir la situación actual de la infraestructura de la institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe, para posteriormente lograr plantear una nueva propuesta de diseño de su infraestructura.

3.1.3. POBLACIÓN Y SELECCIÓN DE MUESTRAS

Para esta investigación, se trabajará con la población directamente beneficiada por la Institución Educativa, es decir por los usuarios directos, como son el alumnado, el plantel docente, el personal administrativo, el personal directivo y el personal de servicio.

Según los datos recolectados, a través de una entrevista con la directora de la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe, la señora Sofia Ato Peña, en el año 2019 hubo un total de 362 estudiantes matriculados en el nivel primario, mientras que en el nivel secundaria fueron 347 los matriculados. En cuanto al plantel docente de la institución, está formado por 15 docentes para el nivel primario y 20 para el nivel secundario. (Ver Anexos)

3.1.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TABLA N°2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Objetivos	Técnica	Instrumento
Determinar las patologías que presenta la infraestructura de la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe de Castilla	Observación	Ficha de observación
Identificar los parámetros de arquitectura sostenible adecuados para el desarrollo de la infraestructura de la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe de Castilla.	Observación	Ficha de observación
Reconocer las necesidades del personal y alumnado para el desarrollo de las actividades educativas en institución educativa Santísima Virgen de Guadalupe	Análisis Documentario Entrevista formulada	Ficha de análisis documentario Cuestionario

Fuente: Elaboración Propia

- **Entrevista:** en la presente investigación se realizaron entrevistas con la directora de la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe, la Sra. Sofia Mercedes Ato Peña, la cual nos brindó información que nos permitió determinar los ambientes necesarios y sus requerimientos mínimos para nuestro usuario objetivo, ver anexo

- **Observación Directa:** es la técnica que consiste en observar minuciosamente el fenómeno, hecho o caso, recopilar información, aspectos físicos y analizarlos. “La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos” (Puente, 2000).
El instrumento a utilizar será la ficha de observación, lo que permitirá establecer los elementos de sostenibilidad convenientes para la propuesta de arquitectura sostenible de la nueva infraestructura de la Institución.

- **Análisis Documental:** se analizan páginas web, informes de investigación, periódicos, revistas científicas, tesis, etc.

3.2. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Como apoyo para la presente investigación, una vez recopilados todos los datos necesarios, así como los obtenidos a través de la ficha de observación, se procesarán, para tener una mejor organización, a través de tablas y gráficos para por medio de los programas Microsoft Word y Excel.

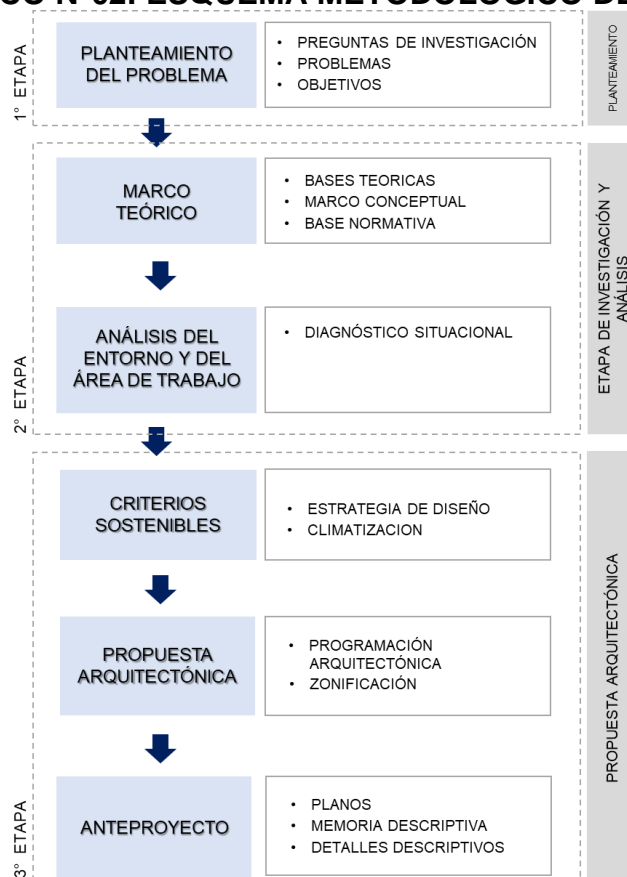
Asimismo, la entrevista nos permitió lograr la interrelación entre entrevistador y entrevistado en la base para conseguir información para así conocer las experiencias y significados profundos del entrevistado.

– MUESTREO

El tipo de muestreo que se aplicará será el probabilístico, estratificado, donde las unidades de muestreo serán los usuarios directos de la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe; el alumnado, el plantel docente, el personal administrativo, el personal directivo y el personal de servicio.

3.3. ESQUEMA METODOLÓGICO

GRÁFICO N°02: ESQUEMA METODOLÓGICO DE TESIS



Fuente: Elaboración Propia

3.4. ANÁLISIS E INTEPRETACIÓN DE RESULTADOS

- **Patologías que presenta la infraestructura de la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe de Castilla**

Se ha realizado el diagnóstico de la Infraestructura Educativa Santísima Virgen de Guadalupe, el cual se ha perjudicado por consecuencia directa del fenómeno del niño costero 2017. Se han identificado las estructuras que han sido afectadas y sus diferentes patologías en cada uno de los módulos con los que cuenta la institución. Ver Planos de Patología.

A continuación, se detallarán las características relevantes de los ambientes que conforman los diez módulos de la Institución Educativa, entre ellos el estado de conservación, el material utilizado, las patologías constructivas y su diagnóstico.

- **El Módulo 01**, es una edificación de estructura mixta de un nivel que tiene una antigüedad de 50 años, construido por el Gobierno Regional Piura, compuesta por 05 aulas pedagógicas y 01 Dirección; presenta ausencia de sobrecimientos además de asentamiento diferencial. Ausencia de columnas de confinamiento y fierro corroído debido a la ascensión capilar de la humedad. Los muros de ladrillo artesanal presentan fisuras; además de huellas de salitre y ausencia de juntas de dilatación. El techo presenta viguetas deflectadas y deterioro de la cobertura de fibrocemento.
- **El Módulo 02**, es una edificación de un nivel de albañilería no reforzada que tiene una antigüedad de 07 años construido por la Municipalidad Distrital de Castilla, compuesta por 01 pedagógica y 01 Sala de Computo; presenta sedimentación del terreno fisuras en el techo aligerado, fisuras en columnas y muros; desprendimiento de concreto en derrames de las ventanas, y vigas de amarre del voladizo, las instalaciones eléctricas han sido improvisadas y ubicadas en las columnas, lo cual debilita la estructura.
- **El Módulo 03**, es una edificación de material Prefabricado de un nivel que tiene una antigüedad de 02 años construido por APAFA, compuesta por 02 aulas pedagógicas y 01 Almacén utilizado también como Laboratorio de Física,

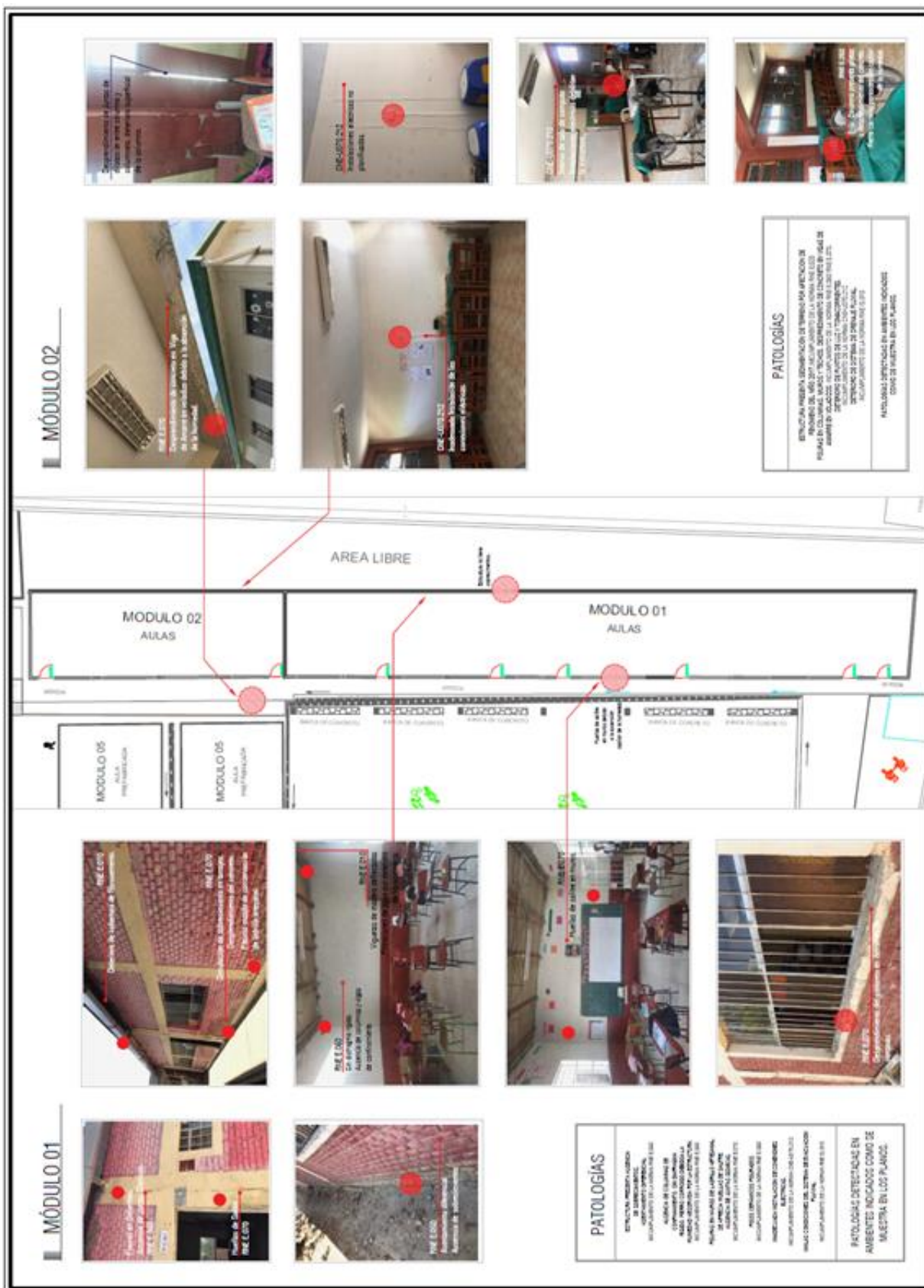
Química y Biología, estos ambientes se han visto bastante afectados, las paredes de las aulas al ser de triplay presentan humedecimiento y deflexiones, y la cubierta de calamina fisuras y oxidación, las paredes del almacén - laboratorio son de carrizo y empaste de barro, que debido a las lluvias presentan deflexiones y esta propenso a caer, la cobertura de fibrocemento presenta filtraciones.

- **El Módulo 04**, es una edificación de estructura mixta de un nivel que tiene una antigüedad de 50 años construido por el Gobierno Regional Piura compuesta por 03 aulas pedagógicas y 01 SS. HH (Hombres y Mujeres), presenta simulación de sobrecimiento en tarrajeo de muros, fisuras y rajaduras en los muros por el uso de ladrillo artesanal además de salitre en las paredes, perforaciones en la cobertura de fibrocemento y viguetas de madera deflectadas debido a la humedad. Pisos de cemento pulido presentan grietas.
- **El Módulo 05**, es una edificación de material Prefabricado de un nivel instaladas aproximadamente 02 años, compuesta por 02 aulas pedagógicas (independientes), la estructura no cumple con los requerimientos de seguridad reglamentarios; además de no ser una estructura sismo resistente incumpliendo la norma RNE E.030 y RNE A.130.
- **El Módulo 06**, es una edificación de estructura mixta que tiene una antigüedad de 40 años, construido por APAFA, compuesta por 04 aulas pedagógicas, 01 Psicología y 01 Sala de Música + Depósito de instrumentos musicales, es el módulo con más daño estructural ya que no tiene columnas, así como grietas y rajaduras en muros; huellas de salitre y ausencia de juntas sísmicas. Viguetas de madera deflectadas y cobertura de fibrocemento en pésimas condiciones.
- **El Módulo 07**, es una edificación de estructura mixta de un nivel con 07 años de antigüedad, construido por la Municipalidad Distrital de Castilla, compuesta por 03 aulas pedagógicas, la estructura se encuentra en regular estado de conservación y no cumple con los requerimientos de seguridad reglamentarios

incumpliendo la norma RNE A.130; además de no ser una estructura sismo resistente incumple la norma RNE E.030.

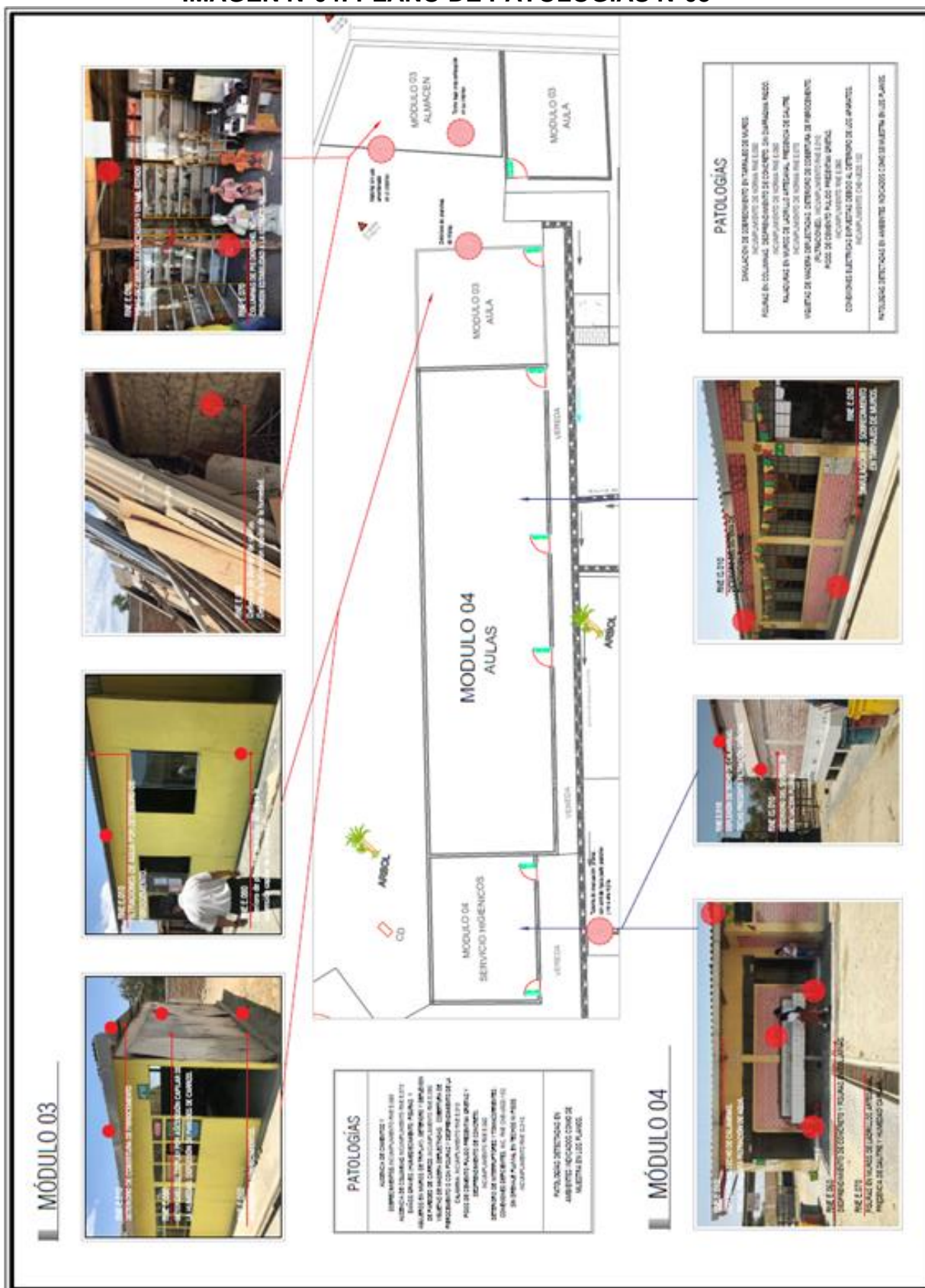
- **El Módulo 08**, es una edificación de material Prefabricado de un nivel con 02 años de antigüedad, construido por PRONIED, compuesta por 01 aula pedagógica, la estructura no cumple con los requerimientos de seguridad reglamentarios incumpliendo la norma RNE A.130; además de no ser una estructura sismo resistente incumple la norma RNE E.030.
- **El Módulo 09**, es una edificación de material Prefabricado de un nivel con 04 años de antigüedad, construido por APAFA, compuesta por 01 aula pedagógica, 01 comedor de alumnos, 01 Utilería, 01 Quiosco, 01 guardianía, 01 biblioteca y 01 comedor de docentes, presentan ausencia de cimientos y sobrecimientos y elementos de confinamiento en los muros. Muros de triplay deflectados, los cuales presentan humedad y hongos. El techo de calamina se encuentra en mal estado debido a la humedad y el asolamiento al que ha estado expuesto. El cableado se encuentra expuesto y su instalación ha sido improvisada, además del deterioro de los aparatos eléctricos incumpliendo la norma CNE-U020.132. No cuenta con sistema de drenaje pluvial.
- **El Módulo 10**, es una edificación de material Prefabricado de un solo nivel con una antigüedad de 04 años, construido por APAFA, compuesta por 01 cocina, la estructura no cuenta con las condiciones adecuadas y ausencia de elementos de confinamiento, manchas de humedad en los muros debido al excesivo humo. Además de filtraciones en el fibrocemento y maderas deflectadas. El espacio no cuenta con equipamiento de cocina, por lo que cocinan a base de leña.
- **Cerco Perimétrico**: Es de material noble, cuenta con una estructura de albañilería confinada (no portante), en la cual tanto en columnas como en vigas existe desprendimiento de concreto, rajaduras en los muros.

IMAGEN N°02: PLANO DE PATOLOGÍAS N°01



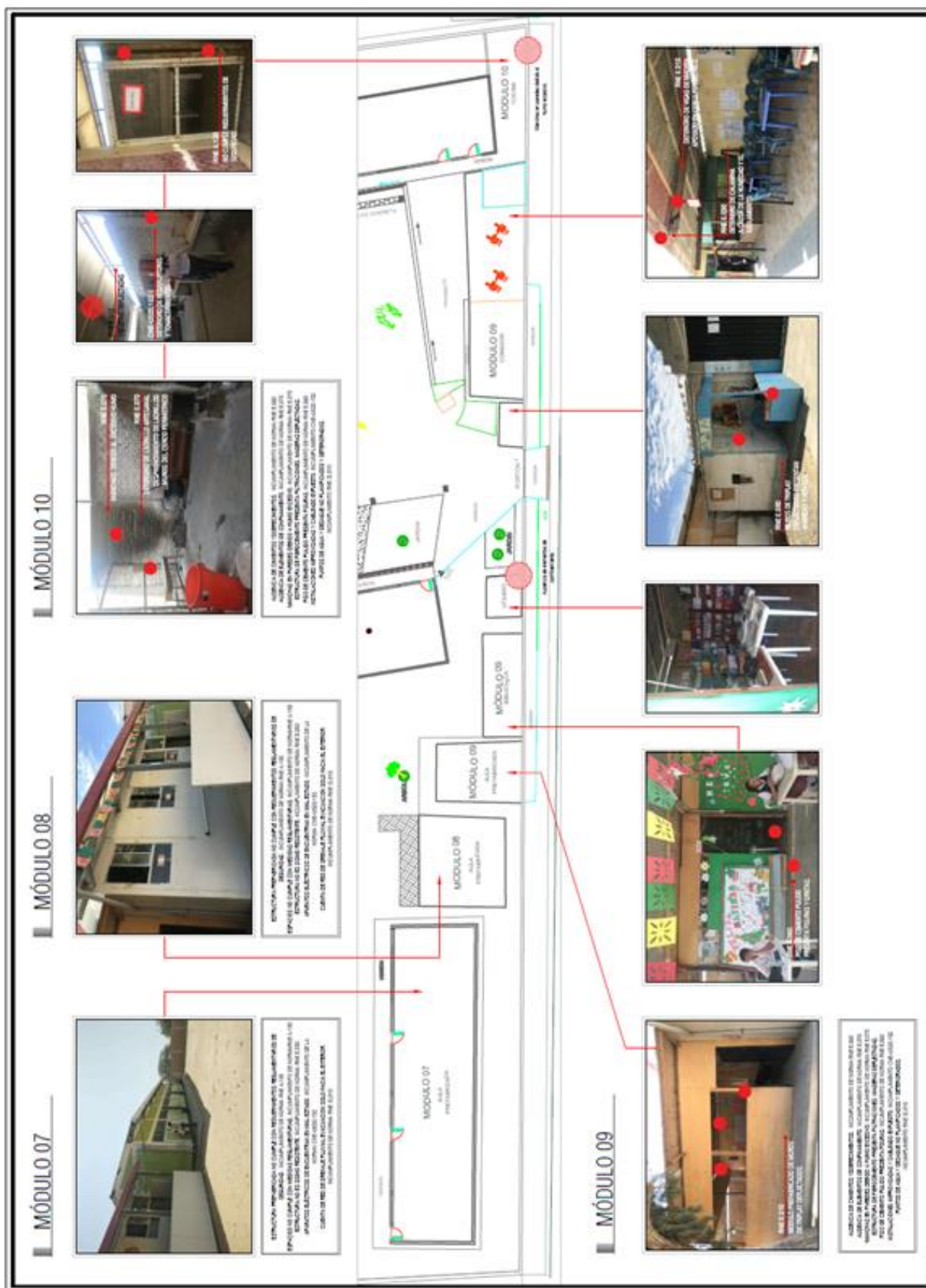
Fuente: Elaboración Propia

IMAGEN N°04: PLANO DE PATOLOGÍAS N°03



Fuente: Elaboración Propia

IMAGEN N°05: PLANO DE PATOLOGÍAS N°04



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°02: CUADRO RESUMEN DE PATOLOGÍAS

MÓDULO	ÁREAS	ANTIGÜEDAD	MATERIAL	ESTADO	ESTRUCTURAS					INST. ELÉCTRICAS	INST. SANITARIAS
					CIMENTOS	COLUMNAS	MUROS	TECHO	PISOS		
01	AULA 3ERO "A" AULA 3ERO "B" DIRECCION AULA 4TO "A" AULA 4TO "B" AULA 5TO "A"	33 AÑOS	ESTRUCTURA MIXTA	MUY MALO	Ausencia de sobrecimientos. Estructura presenta Asentamiento diferencial.	Ausencia de columnas de confinamiento. Sin diafragma rígido. Fierro corroído.	Fisuras en muros de ladrillo artesanal. Huellas de salitre. Ausencia de Juntas sísmicas.	Viguetas de Madera deflectadas. Deterioro de cobertura de fibrocemento (filtraciones)	Piso cerámico fisurado.	Inadecuada Instalación de conexiones eléctricas.	Malas condiciones del sistema de evacuación pluvial.
					Incumplimiento RNE E.050	Incumplimiento RNE E.060	Incumplimiento RNE E.070	Incumplimiento RNE E.010	Incumplimiento RNE E.060	Incumplimiento CNE-U070.212	Incumplimiento RNE IS.010
02	AULA 2DO "A" SALA DE COMPUTO	07 AÑOS	MATERIAL NOBLE	MUY MALO	Sedimentación del terreno.	Fisuras en columnas. Desprendimiento de concreto.	Fisuras en muros. Desprendimiento de concreto.	Fisuras en techo y desprendimiento de concreto.	Piso cerámico fisurado.	Deterioro de puntos de luz y tomacorrientes.	Deterioro de sistema de drenaje pluvial
					Incumplimiento RNE CE.020	Incumplimiento RNE E.060	Incumplimiento RNE E.070	Incumplimiento RNE E.060	Incumplimiento RNE E.060	Incumplimiento CNE-U070.212	Incumplimiento RNE IS.010
03	AULA 1ERO "A" AULA 4TO "B" ALMACEN LABORT. DE FISICA, QUIMICA Y BIOLOGIA	02 AÑOS	PREFABRICADA	MUY MALO	Ausencia de cimientos y sobrecimientos.	Ausencia de columnas.	Deterioro del triplay por ascensión capilar de la humedad. Deflexión de paredes de carrizo.	Viguetas de madera deflectadas. Filtraciones de agua por deterioro en cobertura de fibrocemento	Pisos presentan fisuras.	Deterioro de interruptores y tomacorrientes, conexiones ineficientes.	Sin drenaje pluvial en techos ni pisos.
					Incumplimiento RNE E.050	Incumplimiento RNE E.070	Incumplimiento RNE E.080	Incumplimiento RNE E.010	Incumplimiento RNE E.060	Incumplimiento CNE-U020.132	Incumplimiento RNE IS.010
04	AULA 3ERO "A" AULA 3ERO "B" AULA 4TO "A" SS. HH	33 AÑOS	ESTRUCTURA MIXTA	MUY MALO	Simulación de tarrajeo en sobrecimiento.	Fisuras en columnas. Desprendimiento de concreto.	Fisuras en muros de ladrillo artesanal. Presencia de salitre.	Viguetas de Madera deflectadas. Deterioro de cobertura de fibrocemento (filtraciones)	Pisos presentan grietas.	Conexiones eléctricas expuestas debido al deterioro de los aparatos.	Drenaje pluvial inservible.
					Incumplimiento RNE E.050	Incumplimiento RNE E.060	Incumplimiento RNE E.070	Incumplimiento RNE E.010	Incumplimiento RNE E.060	Incumplimiento CNE-U020.132	Incumplimiento RNE IS.010
05	AULA 1ERO "B" AULA 2DO "B"	02 AÑOS	PREFABRICADA	MALO	Estructura no cumple con requerimientos de seguridad reglamentarios. Espacios no cumple con medidas reglamentarias. Estructura no es sismo resistente.					Aparatos eléctricos se encuentran en mal estado.	Cuenta con red de drenaje pluvial evacuación hacia el exterior.
					Incumplimiento RNE E.030 - RNE A.130					Incumplimiento CNE-U020.132	Incumplimiento RNE IS.010
06	AULA 1ERO "A" AULA 1ERO "B" AULA 1ERO "C" AULA 2DO "A" AULA 2DO "B" SALA DE PSICOLOGIA SALA DE MUSICA + DEPOSITO	40 AÑOS	ESTRUCTURA MIXTA	MUY MALO	Ausencia de sobrecimientos. Estructura presenta Asentamiento diferencial.	Ausencia de columnas de confinamiento. Sin diafragma rígido. Fierro corroído.	Fisuras en muros de ladrillo artesanal. Huellas de salitre. Ausencia de Juntas sísmicas.	Viguetas de Madera deflectadas. Deterioro de cobertura de fibrocemento (filtraciones)	Piso cerámico fisurado.	Inadecuada instalación de las conexiones eléctricas, aparatos y luminarias en mal estado.	No cuenta con sistema de Drenaje Pluvial en pisos ni veredas.
					Incumplimiento RNE E.050	Incumplimiento RNE E.090 - E.070	Incumplimiento RNE E.070	Incumplimiento RNE E.010	Incumplimiento RNE E.060	Incumplimiento CNE-U070.212	Incumplimiento RNE IS.010
07	AULA 5TO "A" AULA 5TO "B" AULA 6TO "A"	07 AÑOS	ESTRUCTURA MIXTA	REGULAR	Estructura no cumple con requerimientos de seguridad reglamentarios. Espacios no cumple con medidas reglamentarias. Estructura no es sismo resistente.					Deterioro de las conexiones eléctricas.	Cuenta con Inst. de drenaje pluvial. Montantes deflectadas y quebradas.
					Incumplimiento RNE E.030 - RNE A.130					Incumplimiento CNE-U070.212	Incumplimiento RNE IS.010
08	AULA 6TO "B"	02 AÑOS	PREFABRICADA	MALO	Estructura no cumple con requerimientos de seguridad reglamentarios. Espacios no cumple con medidas reglamentarias. Estructura no es sismo resistente.					Deterioro de las conexiones eléctricas y aparatos.	Inadecuada instalación del Sist. de drenaje pluvial (evacuación solo al exterior)
					Incumplimiento RNE E.030 - RNE A.130					Incumplimiento CNE-U070.212	Incumplimiento RNE IS.010
09	AULA 1RO "C" COMEDOR UTILERIA GUARDIANIA BIBLIOTECA QUIOSCO	04 AÑOS	PREFABRICADA	MALO	Ausencia de sobrecimientos.	Ausencia de columnas de confinamiento. Sin diafragma rígido.	Muros de triplay deflectados y presentan humedad y hongos. Desprendimiento de concreto. Muros de ladrillo sin tarrajar.	Estructura de fibrocemento y calamina en malas condiciones debido a la humedad y el asolamiento del material.	Piso de cemento pulido presenta fisuras y grietas.	Cableado expuesto e instalación improvisada. Interruptores y tomacorrientes deterioradas.	No cuenta con sistema de drenaje pluvial.
					Incumplimiento RNE E.050	Incumplimiento RNE E.070	Incumplimiento RNE E.080	Incumplimiento RNE E.010	Incumplimiento RNE E.060	Incumplimiento CNE-U020.132	Incumplimiento RNE IS.010
10	COCINA	04 AÑOS	PREFABRICADA	MUY MALO	Ausencia de cimientos y sobrecimientos.	Ausencia de elementos de confinamiento.	Manchas en paredes debido al excesivo humo.	Estructura de fibrocemento presenta filtraciones. Maderas deflectadas.	Piso de cemento pulido presenta fisuras.	Instalaciones improvisadas y cableado expuesto.	Puntos de agua y desagüe no planificados
					Incumplimiento RNE E.050	Incumplimiento RNE E.070	Incumplimiento RNE E.070	Incumplimiento RNE E.090	Incumplimiento RNE E.060	Incumplimiento CNE-U020.132	Incumplimiento RNE IS.010

Fuente: Elaboración Propia

- **Necesidades del personal y alumnado para el desarrollo de las actividades educativas en institución educativa Santísima Virgen de Guadalupe.**

PERSONAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTÍSIMA VIRGEN DE GUADALUPE

En la entrevista realizada a la directora del colegio, la señora Sofía Ato Peña, indico que el actual personal de la institución es:

“Hoy en día la institución está formada por profesionales y los padres de familia pertenecientes a la APAFA que nos apoyan en ciertas actividades.”

“Específicamente, somos 50 personas, la que habla como directora, 35 docentes entre el nivel secundario y primario, 2 personas a cargo de la limpieza, 3 directivos de la APAFA que nos apoyan en las actividades administrativas, 1 señora a cargo de Quiosco, la misma que junto a 2 madres de familia se encargan del comedor, 1 psicólogo que asiste semanalmente.”

SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTÍSIMA VIRGEN DE GUADALUPE

Al consultar a la directora sobre la actual infraestructura de la institución educativa, ella manifestó lo siguiente:

“Como podrá observar la actual infraestructura no se encuentra en óptimas condiciones. Cada bloque ha sido construido durante distintos años, los más antiguos tienen 33 años, a esto se le suma las intensas lluvias que vivimos durante el año 2017 por el Fenómeno del Niño.”

“En los distintos bloques podrá observar muros deteriorados por el salitre, pisos dañados, columnas rajadas, instalaciones eléctricas improvisadas. La mayoría de techos son de calamina, en mal estado. Muchos de los ambientes se encuentran separados por triplay, inclusive algunos ambientes como el quiosco son de este material. A esto se le suma que no contamos con el mobiliario adecuado.”

FACTORES DE DETERIORO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTÍSIMA VIRGEN DE GUADALUPE

La directora al ser consultada sobre los factores de deterioros de la institución, expresó como principales factores el tiempo de construcción y el fenómeno del niño costero ocurrido en el año 2017.

Con respecto al tiempo de construcción, manifestó:

“...contamos con aulas que tienen más de 30 años de antigüedad, las cuales no han contado con un mantenimiento adecuado.”

En cuanto al Fenómeno del niño costero del año 2017, expresó:

“...por otro lado nos vimos seriamente afectados por las lluvias del año 2017, a causa de no contar con techo aligerado en mal estado el agua ingresaba a todos los ambientes. Es ahí donde tuvimos grandes de pérdidas de mobiliario, los cuales no han sido cambiados aún.”

AMBIENTES NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DE MANERA ÓPTIMA DE LAS LABORES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

Al interrogar a la directora sobre los ambientes necesarios para la institución, nos manifestó lo siguiente:

“Hoy en día una de nuestras principales necesidades es la falta de aulas, cada año el alumnado aumenta y no contamos con las aulas suficientes, lo que ocasiona el aglomeramiento de alumnado en las aulas.”

“Necesitamos contar con ambientes que tengan las dimensiones adecuadas para todos nuestros estudiantes, una biblioteca amplia donde los alumnos puedan sentarse a leer un libro tranquilos, una cocina amplia donde las señoras puedan cocinar en óptimas condiciones, a su vez un comedor que tenga la capacidad correcta.”

“Un área administrativa donde tengamos nuestras oficinas donde poder realizar nuestras actividades diarias.”

“Necesitamos ambientes adecuados para poder ofrecer una educación de calidad”

- **Parámetros de arquitectura sostenible adecuados para el desarrollo de la infraestructura de la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe de Castilla.**

1. Optimización de los recursos y materiales

MATERIAL	CARACTERISTICAS
CONCRETOS	
CEMENTO ECOLÓGICO	<ul style="list-style-type: none"> - Resistente al salitre - Reduce hasta en un 50 % las emisiones de gas que atentan contra la atmosfera - Reducido proceso de fabricación, en el que se logra conseguir reducir las emisiones directas de CO2 a la atmósfera - Se puede combinar con agua sin perder sus propiedades resistentes - 20 % más ligero que el cemento convencional, brindando un mejor acabado - Reduce hasta en un 25 % las fisuras - No lo perjudican agentes externos como los hidrocarburos, los álcalis, las sales, ni los aceites minerales - Ultrarresistente y de excelente durabilidad - Contribuyen con la preservación del ambiente - Marcas: Inka, Yura
CONCRETO CELULAR	<ul style="list-style-type: none"> - Compuesto por agua, cemento, arena y espuma - Gran durabilidad - Es un aislante acústico debido a su absorción inherente que se proporciona en las cavidades - Reducción de peso, cargas muertas más livianas, importante en áreas de alto riesgo sísmico - Alto valor de aislamiento térmico - No es necesario la vibración - Resistencia a los efectos de fuego - Reduce costos - Reduce tiempo de ejecución en obra - Aplicable a contrapisos, bloques, relleno de losas, paneles, cercos - Marca: Blotek Perú
LADRILLOS	
LADRILLO CICLO KING KONG 18 HUECOS	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizan agregados reciclados obtenidos de los residuos de construcción y demolición, cumpliendo con la NTP de cada material - Ayudan a reducir la explotación de recursos naturales para la fabricación de materiales convencionales - Medidas: 9 cm (altura) x 13 cm (ancho) x 23 cm (largo) - Ladrillo para muros portantes - Resistencia a la compresión: 130 kg/cm2 - Color: Gris

LADRILLO CERAMICO	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricado con componentes naturales como la arcilla, fuego y mínimas cantidades de agua, sin ningún agregado químico - 100% reutilizables - Son versátiles - No emiten ninguna clase de gases tóxicos - Propician un buen clima interior - Regulan la humedad - Cuentan con gran capacidad de aislamiento acústico
FIERRO	
FIERRO SIDERPERU	<ul style="list-style-type: none"> - Son certificados y cumplen con los estrictos estándares de calidad y sostenibilidad - Acero de alta calidad - ISO 14001 Sistema de Gestión Ambiental - Certificado Perú Green Building Council
AISLANTES	
MADERA CERTIFICADA	<ul style="list-style-type: none"> - Procede de la tala responsable - Posee menor consumo energético e impacto ambiental en su producción y ciclo de vida - Propiedades aislantes - Rigidez y resistencia - Material ligero con alta capacidad de carga - Requiere de estructuras más livianas - Se calcula un ahorro de entre un 50% a un 60% al año en calefacción y aire acondicionado
FIBRA DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO	<ul style="list-style-type: none"> - Echo de papel periódico reciclado, tratado con sales de bórax - Material aislante - Posee propiedades ignífugas, insecticidas y anti fúngicas - Coeficiente de conductividad térmica muy bajo - Fabricada con un proceso de baja energía (5 KWh/m3) - Aislante acústico - Comportamiento similar al de la madera, siendo capaz de equilibrar las temperaturas, protegiendo así tanto del frío como del calor - Deben ser protegidos contra la humedad - Aplicable en fachadas, cubiertas, soleras, tabiques y techos, paredes interiores, suelos
PANELES DE FIBRAS DE MADERA	<ul style="list-style-type: none"> - Material aislante - Procedente de los residuos de las industrias de madera - Ligero y manejable - Mayor inercia térmica - Con aditivos, se le pueden ampliar propiedades especiales tales como resistencia al fuego, insectos o a la humedad. - 100% reciclables y compostables, no generan residuos - No apropiados para aislar por el exterior porque pueden absorber humedad

PANEL OSB	<ul style="list-style-type: none"> - Comportamiento homogéneo ante la dilatación - Propiedades de aislamiento térmico - Excelente aislante acústico - Los bordes se sellan con material impermeabilizante, para evitar la absorción de humedad - Uso en elementos estructurales, la formación de fachadas, tabiques de interior e incluso mobiliario, suelos y techos
INSTALACIONES SANITARIAS	
POLIPROPILENO, POLIBUTILENO Y POLIETILENO	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales termoplásticos alternativos al PVC - Se pueden utilizar en los sistemas de calefacción, conductos de agua sanitaria, transporte de aguas residuales y drenajes - No tóxicos, químicamente inertes - Esterilizables - Reciclables - Marcas: Italsan Perú, Ecomex, Breyca SAC, PLASTISUR
GRIFERÍA Y SANITARIOS VAINSA	<ul style="list-style-type: none"> - Comprometidos con el medio ambiente ofreciendo productos ecoeficientes - Productos de bajo consumo de agua - Certificado del "Sello ahorrador de Sedapal" - Productos que cumplen con las normas LEED
ACABADOS	
PINTURAS NATURALES	<ul style="list-style-type: none"> - Compuestas por aceites vegetales, óxidos de metales y derivados de origen vegetal o mineral - No contienen compuestos orgánicos volátiles - Biodegradables - Transpirables, previniendo la aparición de humedades o grietas - Reduce la emisión de Hidrocarburos Aromáticos Volátiles - 100% lavables - Ignífugas y en caso de incendio no emite componentes tóxicos - Resistentes y duraderas - Inoloras - Marcas: American color, Ecocolor, Isaval
CERÁMICA SAN LORENZO	<ul style="list-style-type: none"> - Perú GBC - Sello verde PRODUCTO SUSTENTABLE - PERU GREEN BUILDING COUNCIL - ISO 14001- SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL - Puntos leed construcción eco sostenible
MORTERO DE CAL	<ul style="list-style-type: none"> - Material para acabados (fachadas, revocos) - Mayor flexibilidad que el cemento, evitando la aparición de grietas - Alternativa sostenible frente al uso del cemento - Los gases que emite durante su fabricación son reabsorbidos en una siguiente etapa - Son naturales termorreguladores y existen pinturas compatibles con ellos a fin de no mermar sus propiedades. - Son antisépticos, bactericidas y fungicidas

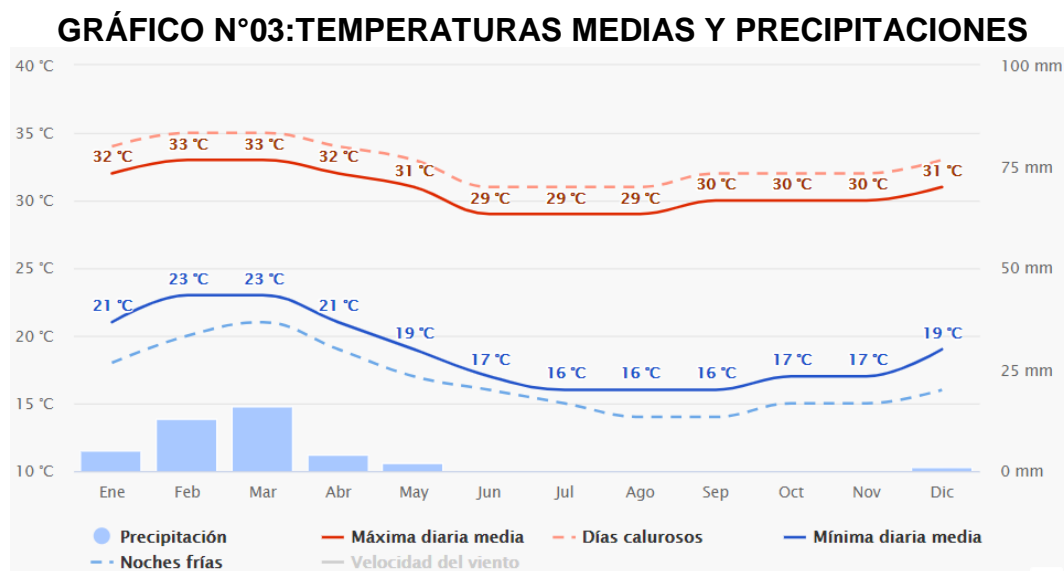
2. Disminución del consumo energético y uso de energías renovables

Para lograr una disminución de energía en el proyecto, es necesario que cuente con una correcta orientación para lograr una iluminación y ventilación natural aprovechando los recursos naturales. Para esto se deben considerar ciertos criterios climáticos como: la temperatura, la velocidad de los vientos, la dirección de los vientos, el ángulo de incidencia solar, la trayectoria solar.

- TEMPERATURA

La temperatura es la magnitud que mide la energía térmica que tiene el ambiente. Se expresa en terminos de calor (temperaturas altas) y frío (temperaturas bajas). Influye en la humedad relativa y en los vientos.

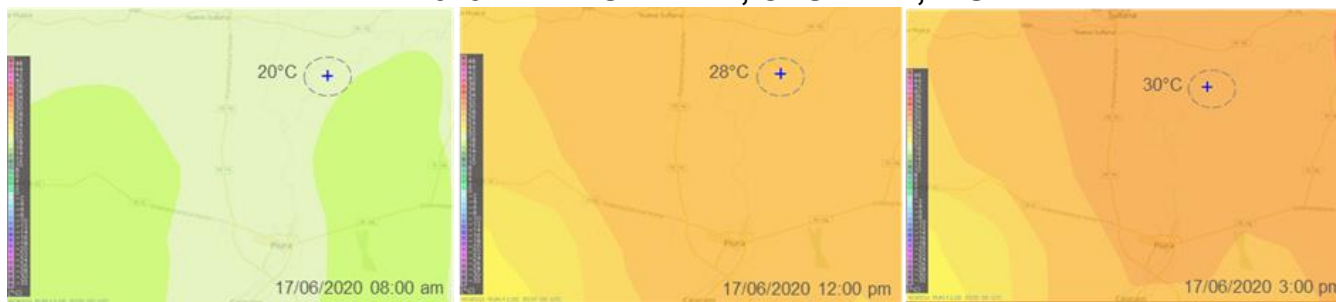
En la Obrilla los meses con mayor temperatura son de enero a abril, alcanzando los 33°C y los meses más fríos son de julio a septiembre, con una temperatura mínima de 16°C.



Fuente: Meteoblue Weather

Como se puede observar en el gráfico N°03, al analizar la temperatura en la ubicación exacta de la institución educativa, esta va en aumento. Registrando una temperatura hasta los 30°C, lo cual es una temperatura alta para ser invierno. Por lo que podemos decir que en esta zona predomina el clima cálido.

GRÁFICO N°04: ANÁLISIS DE TEMPERATURA MIÉRCOLES 17 DE JUNIO DEL 2020 EN LA OBRILLA, CASTILLA, PIURA



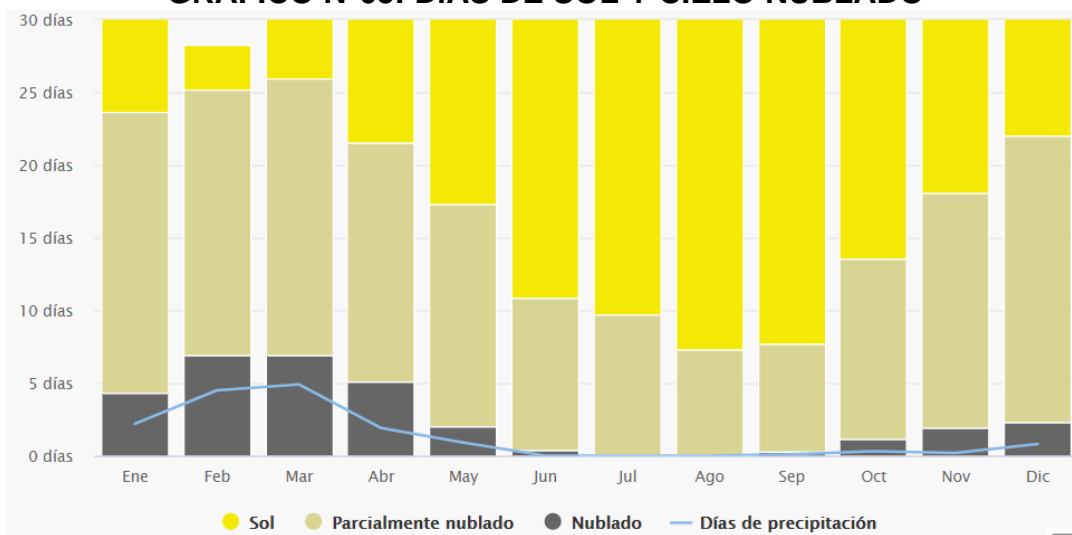
Fuente: Meteoblue Weather

- SOL

El gráfico N°05 muestra que en la Obrilla los días son generalmente soleados o parcialmente nublados. Los meses de enero a mayo son en donde existe una probabilidad de precipitación y un mínimo de días nublados.

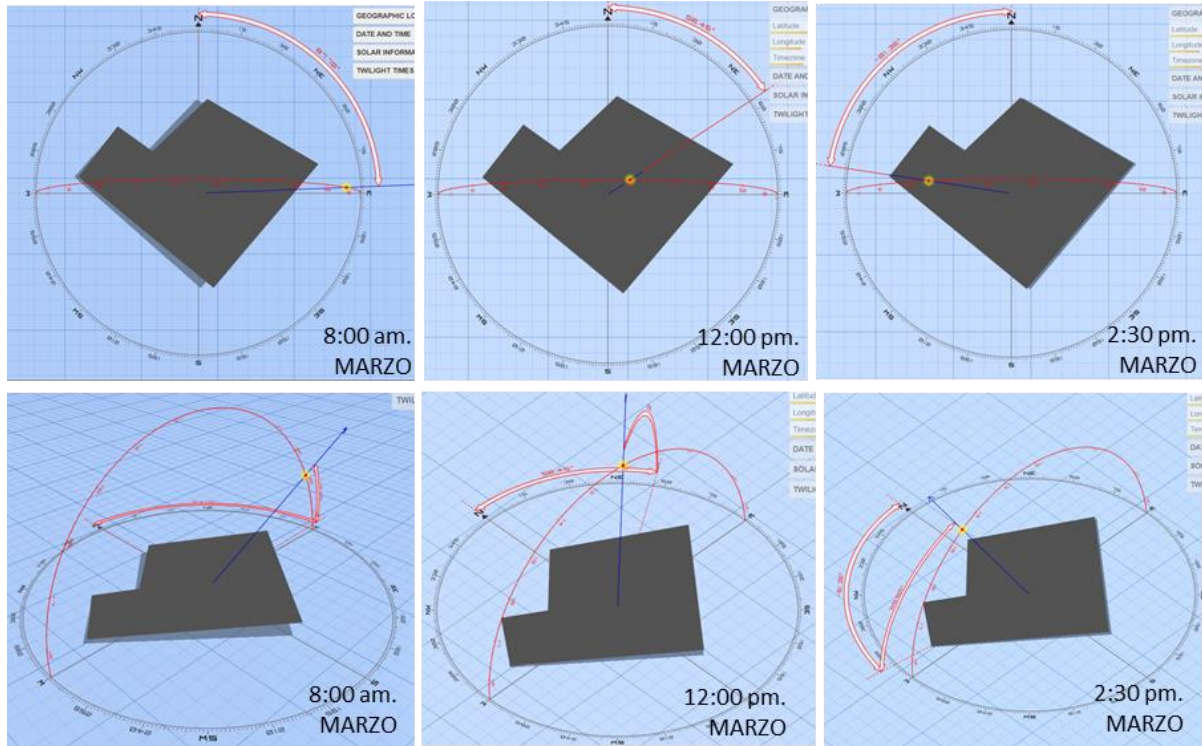
En promedio, el día tiene 12 horas de luz natural. La salida del sol suele ser entre las 6 y 6:30 de la mañana y la puesta de sol entre las 6:15 y 6:45 de la tarde

GRÁFICO N°05: DÍAS DE SOL Y CIELO NUBLADO



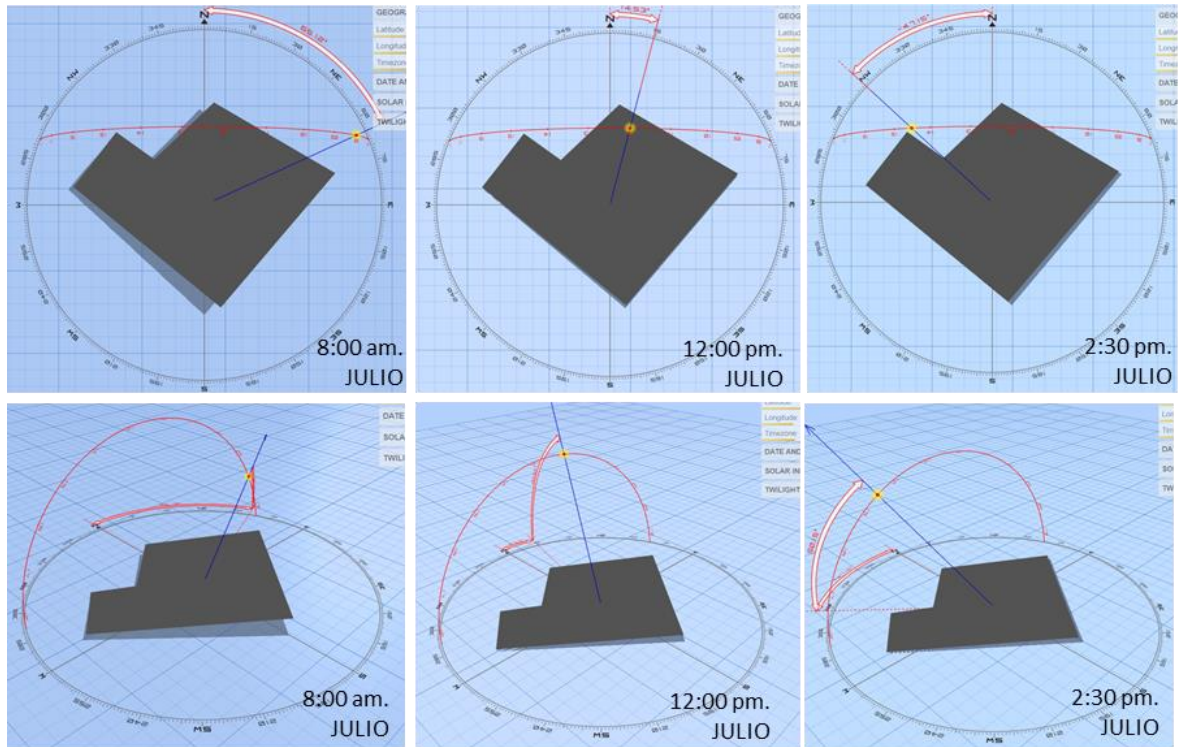
Fuente: Meteoblue Weather

GRÁFICO N°06: ASOLEAMIENTO EN SOLSTICIO DE VERANO



Fuente: 3D Sun-Path

GRÁFICO N°07: ASOLEAMIENTO EN SOLSTICIO DE INVIERNO



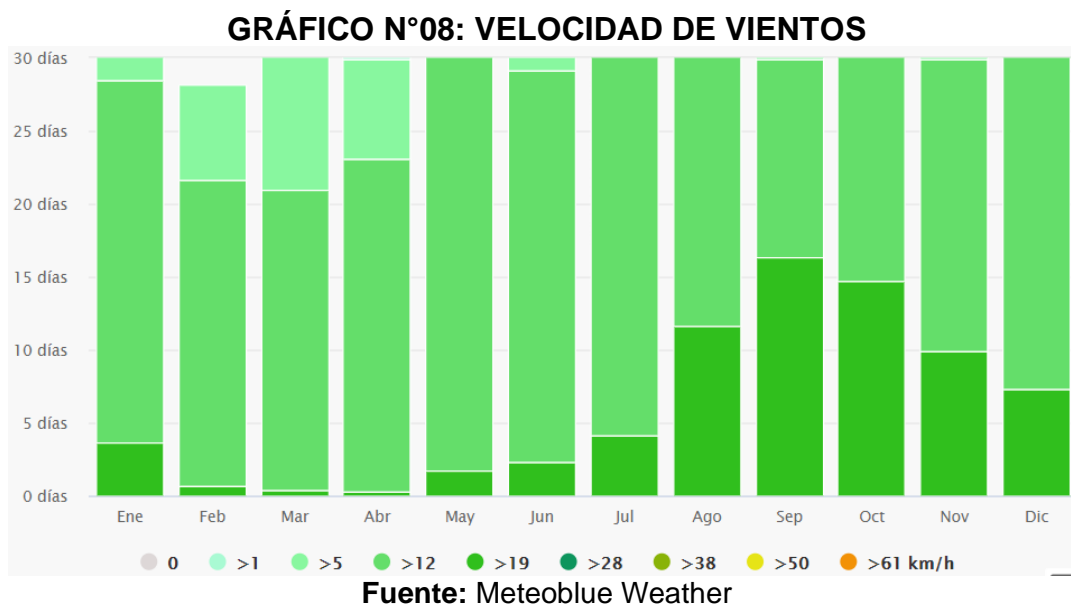
Fuente: 3D Sun-Path

Luego de analizar el asoleamiento de la ubicación de nuestro proyecto se puede concluir que, debido a la Incidencia Solar en verano, las fachadas afectadas son Norte y Oeste, tomando como referencia la hora de mayor incidencia solar (2:30pm.), lo que nos lleva a orientar la edificación con una inclinación 90°

- VIENTOS

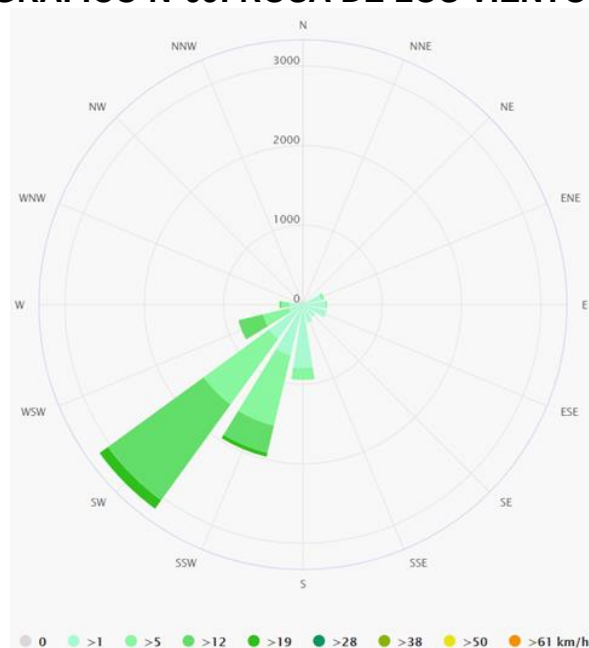
El viento es el movimiento del aire en la superficie terrestre que se produce en la atmósfera al variar la presión. Sus características principales son la dirección (de donde viene el viento) y la velocidad (km/h).

El gráfico N°x señala la velocidad de los vientos. En los meses de agosto a diciembre la velocidad es mayor en algunos días, alcanzando los 22 km/h. El resto de los meses tienen una velocidad promedio de 12 km/h.



La Rosa de los Vientos, señala el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada. Ejemplo SO: El viento está soplando desde el Suroeste (SO) para el Noreste (NE).

GRÁFICO N°09: ROSA DE LOS VIENTOS



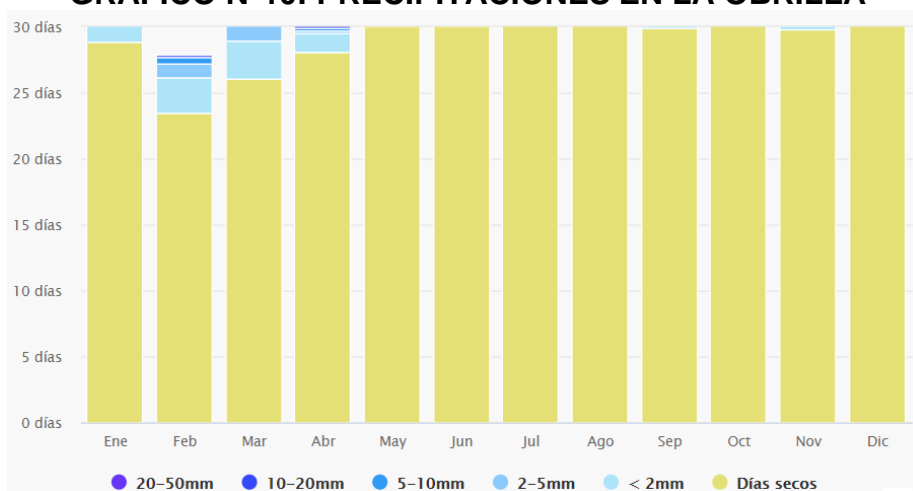
Fuente: Meteoblue Weather

El gráfico N°09 indica que los vientos predominantes vienen del suroeste al noroeste con una velocidad que oscila entre 5 y 12 km/h y en una menor proporción del sur suroeste hacia el nor noroeste con una velocidad entre 1 y 5 km/h.

- PRECIPITACIONES

Como lo demuestra el gráfico N°10 existen precipitaciones durante los meses de enero a abril, con mayor cantidad en los meses de febrero y marzo.

GRÁFICO N°10: PRECIPITACIONES EN LA OBRILLA



Fuente: Meteoblue Weathe

Otros de los factores importantes a considerar para aprovechar los recursos naturales, son las energías renovables.

– **ENERGÍAS RENOVABLES**

Las energías renovables son aquellas obtenidas de fuentes naturales (sol, viento, agua), por ende, son energías limpias e inagotables gracias a su capacidad de regenerarse naturalmente. Otra ventaja es que no producen gases de efecto invernadero que causan el cambio climático o emisiones contaminantes.

- **ENERGÍA SOLAR**

La energía solar es la procedente del sol, principalmente, puede aprovecharse energéticamente de dos formas:

- Energía solar Fotovoltaica: la radiación solar se absorbe por medio de placas solares y ser transformada en electricidad que puede ser almacenada o volcada a la red eléctrica.
- Energía solar Térmica: la radiación solar calienta fluidos, que generan vapor que a su vez accionan turbinas generando electricidad. la cual.

Dentro de sus ventajas de esta energía encontramos:

- Es renovable, inagotable y no contaminante
- Evita el calentamiento global
- Contribuye al desarrollo sostenible
- Es aplicable para generar electricidad a gran escala y a pequeños núcleos

- **ENERGÍA EÓLICA**

Este tipo de energía es obtenida a través del viento. Por medio de aerogeneradores o molinos de viento se aprovecha las corrientes de aire y se genera energía eléctrica.

- **ENERGÍA HIDRÁULICA**

La energía hidráulica es producida por la caída del agua. Generalmente, se produce en represas, el agua que cae pasa a través de la turbina, y la turbina transfiere la energía al alternador, que la convierte en energía eléctrica.

Después de analizar la energías eólica, hídrica y solar, se determinó que la más adecuada debido a los recursos que el proyecto tiene a su alcance, era la energía solar fotovoltaica, lo que le proporcionará un ahorro de consumo energético y monetario a largo plazo.

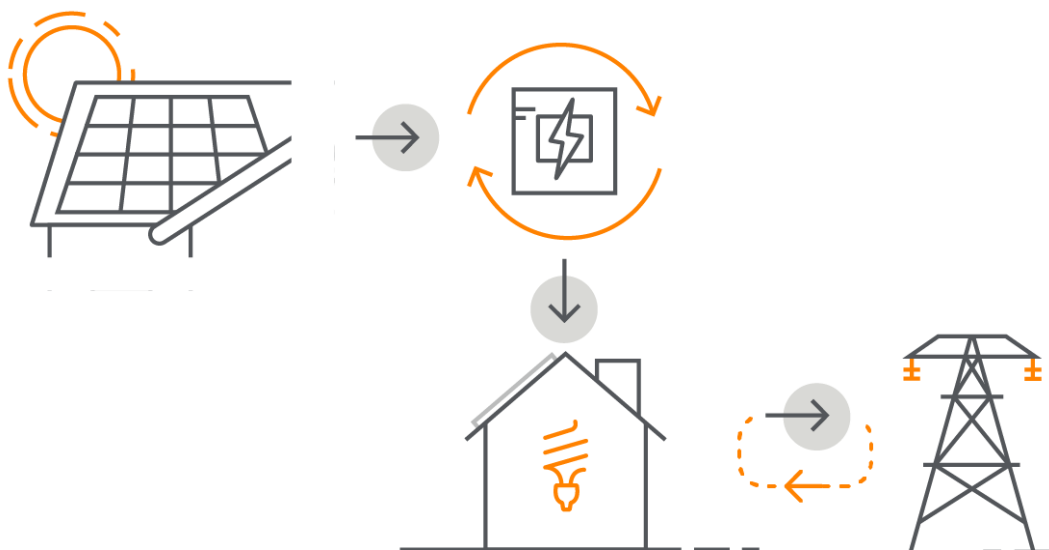
- **PANELES SOLARES**

Se plantea el uso de paneles solares, los que abastecerán de energía la institución. Estos son amigables con el medio ambiente, por ende, contribuyen a la sostenibilidad del proyecto.

Los paneles solares fotovoltaicos son un grupo de células solares que pueden convertir la energía solar en energía eléctrica útil. Están compuestas por innumerables baterías, llamadas células fotovoltaicas, que dependen del efecto fotovoltaico para generar cargas positivas y negativas en dos semiconductores, generando así un campo eléctrico capaz de generar corriente.

Están compuestos por células solares, que son pequeñas células de silicio cristalino o arseniuro de galio (material semiconductor), es decir, conductores eléctricos, y además son aislantes según el estado en el que se encuentren.

IMAGEN N°06: FUNCIONAMIENTO DE PANELES SOLARES



Fuente: Google Imágenes

Primero, los paneles solares captan luz solar a través de las celdas fotovoltaicas y la convierten en electricidad solar, segundo, los inversores convierten energía solar a electricidad útil, esta electricidad es la que energizará la edificación, luego la electricidad corre a través del medidor y energiza la edificación. Por último, la electricidad solar (generada por los paneles) sobrante se va a la red pública.

3. Disminución de residuos y emisiones

Una manera de reducir el vertido de aguas residuales proveniente de los lavabos, lavatorios de cocina, etc. es través de sistemas o tratamientos en donde estas puedan ser aprovechadas reutilizándolas, logrando así disminuir el gasto en agua potable.

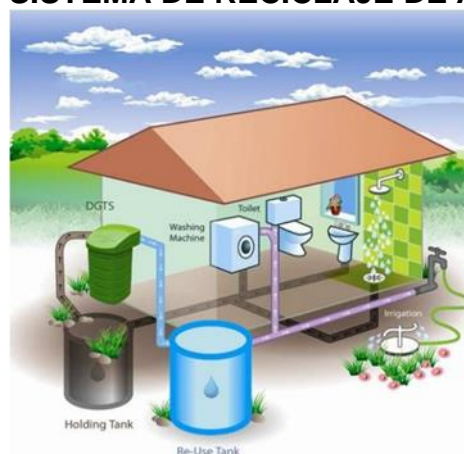
- **SISTEMA DE RECICLAJE DE AGUAS GRISES**

A través de este sistema se busca reutilizar las aguas grises, es decir las que provienen de los lava manos, de los lavaplatos, para posteriormente ser utilizadas en el riego de áreas verdes, en los inodoros, en la limpieza de exteriores, etc.

Este sistema consta de que las aguas grises son dirigidas a unas tuberías independientes, las cuales descargan en una "cisterna de reciclaje", aquí pasan por un proceso de depuración: primero, un filtro utilizado para retener partículas sólidas; y luego a través hipoclorito de sodio se desinfectan y limpian las aguas.

Después de este proceso el agua queda lista para ser reutilizada. Este sistema puede ahorrar entre el 30% y 45% del consumo de agua potable.

IMAGEN N°07: SISTEMA DE RECICLAJE DE AGUAS GRISES



Fuente: Google Imágenes

- **SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS**

Las aguas negras, son las provenientes de los inodoros. En este caso el tratamiento de ellas se realizará a través de un biodigestor. El sistema del Biodigestor realiza un proceso biológico que trata las aguas.

Este sistema estará conformado por un Biodigestor (1), una caja de Registro (2), caja de lodos (3) y un pozo de absorción (4). Las aguas negras llegan al Biodigestor a través de la caja de registro, con una tubería PVC de Ø 6" y una pendiente adecuada.

IMAGEN N°08: SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS



Fuente: Google Imágenes

El Biodigestor (1) es un contenedor de forma cilíndrica, compuesto por: tubería de entrada de PVC, filtros, tubería de salida de PVC, válvula para extracción de lodos, tubería de evacuación de lodos y tapa hermética.

La caja de Registro (2) es la encargada de evitar que los desechos sólidos colados por las tuberías lleguen al biodigestor. Estos residuos serán separados del flujo de agua al pasar por la caja, debido a que su densidad y peso son mayores al de los demás residuos.

La caja de lodos (3) es un depósito impermeable ubicado antes de la entrada del biodigestor y según la posición de la llave de extracción de lodos se encarga de limpiar los lodos ya procesados que se acumulan en el fondo del tanque.

El pozo de absorción (4) es una excavación cilíndrica donde se conduce el agua que sale del biodigestor para filtrar el resto de partículas que hayan podido quedar en el agua. Este pozo contiene arena y piedra que actúan como filtro.

El Biodigestor además de tratar las aguas residuales, convierte los residuos orgánicos en recursos renovables, como biogás el cual se puede aprovechar como combustible y, además, bio-abono el cual puede ser utilizado fertilizante orgánico en los huertos.

Otra de las opciones para realizar abono natural para los huertos, es a través del sistema de compostaje, el cual puede ser realizado por los mismos alumnos, lo cual promueve crear una conciencia ambiental en ellos.

- **SISTEMA DE COMPOSTAJE**

El compost es el abono natural para plantas obtenido a través de la materia orgánica (ej. restos orgánicos de cocina), el cual nos ayuda a mejorar la estructura del suelo, promover el crecimiento de las plantas y prevenir el crecimiento de malas hierbas.

A diferencia de los fertilizantes, el compost solo se puede obtener de forma natural y tiene un efecto a largo plazo sobre la productividad, aunque son más seguros para el medio ambiente porque no causan los efectos negativos de los primeros.

Los materiales orgánicos para utilizar para la preparación, los podemos clasificar en dos tipos:

- Materiales ricos en hidratos de carbono: hojarasca (ramas y hojas secas), restos de poda, aserrín, paja, papel y cartón
- Materiales ricos en nitrógeno: restos de frutas y verduras, cáscaras de huevo, restos de café y bolsitas de té

Para mantener un equilibrio adecuado de estos materiales, se recomienda agregar tres porciones de carbono por una de nitrógeno. No olvidar triturar antes de colocarlos y cubrirlos con papel.

Controlar la humedad y el oxígeno del compost es muy importante, es por ello que es necesario que el material se deposite quede esponjoso (no comprimido), para esto se puede añadir ramitas troceadas. Asimismo, al momento de disponer el compost se debe permitir el paso de una circulación de aire que lo atraviese de abajo hacia arriba.

El volteo (cada 2 semanas) del montón también es una buena medida para garantizar las buenas condiciones del proceso.

Este reciclaje de materia orgánica ayuda a resolver el impacto ambiental de los vertederos y la incineración. El compostaje es una solución ecológica, barata y factible.

IMAGEN N°09: CICLO DE SISTEMA DE COMPOSTAJE



Fuente: Google Imágenes

• SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

Este sistema trata en captar el agua proveniente de las lluvias, la cual será canalizada, filtrada y almacenada es un gran depósito para luego poder ser utilizada en distintas actividades.

Por tratarse de techos inclinados, el agua se capta por medio de canaletas pluviales para luego ser llevada a través de montantes (protegidas por una falsa columna)

que bajan hacia las canaletas de concreto (ubicadas al costado de las veredas), las que dirigen el agua recolectada a un depósito para posteriormente ser tratadas.

Este depósito se puede enterrar en el suelo o en la superficie, y se coloca un filtro en la entrada del sedimento para eliminar la suciedad que pueda quedar atrapada en el techo. El tamaño se determina en función del uso, superficie del techo y precipitaciones de la zona; posteriormente, el agua es impulsada y distribuida a través de un circuito hidráulico independiente de la red de agua potable para evitar la contaminación.

De manera opcional, se puede colocar un sistema de control, el cual cuando el agua recolectada de lluvia se termine pasará automáticamente a suministrar agua de la red.

Por último, al considerar todos estos criterios, al momento de diseñar, obtendremos como resultado una edificación sostenible. Lo cual nos garantizará:

4. Disminución del mantenimiento, explotación y uso de la edificación

Utilizar materiales ecológicos en las distintas etapas de construcción del proyecto, el uso de energías renovables, así como la implementación de sistemas de reciclaje y tratamiento de aguas nos permitirá disminuir los trabajos de mantenimiento, la explotación y uso del edificio.

Por otro lado, el diseño de nuestro proyecto se ha dado de tal manera que se aproveche la iluminación y ventilación natural, logrando confort térmico para los usuarios. Esto permitirá que el consumo de energía durante el día sea mínimo o nulo, y en caso se necesite utilizar energía será obtenida a través de los paneles solares, lo que disminuirá el consumo eléctrico generando un ahorro energético y económico, además de reducir la emisión de CO₂ al ambiente.

5. Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de la edificación

La calidad de vida se refiere al conjunto de condiciones que favorecen el bienestar personal y social de una persona. Uno de los indicadores determinantes de una buena calidad de vida, es recibir una buena educación. Es por ello que uno de los propósitos de este proyecto, es el aumento de calidad de vida a sus usuarios.

Los niños y adolescentes, principales ocupantes de la edificación, serán beneficiados al recibir sus clases en ambientes especialmente diseñados para potenciar su desarrollo, con mobiliario con las medidas antropométricas correctas, ambientes con las condiciones ambientales adecuadas, logrando confort térmico en los usuarios.

Todo esto, permitirá desarrollar sus actividades de manera satisfactoria, buscando aminorar el bajo rendimiento escolar, promover el aprendizaje y lograr ofrecerles una educación de calidad.

3.5. CRONOGRAMA

TABLA N°03: CRONOGRAMA DE TESIS

ACTIVIDADES	MES 01				MES 02				MES 03				MES 04				MES 05			
	SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Coordinación y presentación de esquema de tesis	X																			
2. Marco Teórico, Conceptual		X																		
3. Objetivos Generales y Específicos			X																	
4. Marco Metodológico				X																
5. Análisis e interpretación de datos					X	X	X													
6. Análisis Programático								X	X											
7. Elaboración del Informe									X	X	X									
8. Revisión bibliográfica											X									
9. Elaboración de Anteproyecto Arquitectónico													X	X	X	X	X			
10. Presentación del Informe																		X		
11. Presentación del Expediente Técnico Final																			X	
12. Aprobación de Tesis																				X

Fuente: Elaboración Propia

4. INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA

4.1. DIAGNOSTICO SITUACIONAL

4.1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

La educación de calidad es un derecho humano para todos, es el instrumento que nos permite reducir la pobreza, mejorar la salud y garantizar la igualdad de oportunidades. Finlandia, es el país con el mejor sistema educativo en el mundo y así lo demuestran los resultados de la encuesta internacional PISA. La educación finlandesa se da a través de un sistema igualitario y de calidad, en el cual los estudios son obligatorios y gratuitos.

Uno de los objetivos de la agenda de la UNESCO es la educación de calidad, lo cual es fundamental para lograr la igualdad. Al referirse a educación de calidad esta abarca muchas características, como los docentes, los contenidos de los programas de estudios, la infraestructura de los colegios, entre otros.

A nivel mundial, la calidad del sistema educativo del Perú ocupa uno de los últimos puestos, así lo afirma el Foro Económico Mundial. Esto se debe a muchos factores, de los cuales destacan; el desinterés del Estado, el uso de inadecuados métodos de aprendizaje, la falta de colegios con adecuada infraestructura, la falta de capacitación de los docentes, etc.

Según los resultados del informe PISA (PISA, 2018), de los 78 países que participan voluntariamente, en Lectura el Perú ocupa el puesto 65, el 54.4% de los estudiantes obtuvo su puntaje por debajo de la línea base; en Matemáticas el Perú ocupa el puesto 64, el 60.3% de los estudiantes obtuvo su puntaje por debajo de la línea base. Estos resultados son preocupantes y reflejan la deficiente calidad educativa de nuestro País.

Por otro lado, si nos centramos en la realidad de la educación en Piura, esta es lamentablemente deprimente y esto se puede apreciar en los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE, 2018). En Primaria, a nivel regional en matemática solo el 27.5% de los estudiantes evaluados obtuvo el nivel de logro satisfactorio, mientras que en Lectura el 31.2% lo alcanzó. En secundaria, a nivel regional, en Ciencia y Tecnología tan solo el 7.7% de los evaluados obtuvo logro satisfactorio, en ciencias sociales lo obtuvo el 11%, en matemática el 11.4% y en lectura el 13.6%. Esta evaluación tiene como objetivo medir el porcentaje de alumnos que alcanza el logro de aprendizaje mínimo, y los resultados son preocupantes, nos muestran el bajo rendimiento académico de los alumnos de la región Piura.

Asimismo, según el Censo Educativo, realizado en el año 2017, solo en 60.8% de los colegios de Piura cuentan con los 3 servicios básicos, el 70% cuenta con acceso a internet y el 78.2% de los locales educativos cuentan con suficientes carpetas para su alumnado, como se espera que los alumnos logren un alto rendimiento

educativo con este tipo de dificultades tan básicas que presentan las instituciones. Según este mismo censo, entre los principales problemas que afectan los logros institucionales se encuentra la limitada capacitación del personal, el bajo presupuesto institucional, el mobiliario inadecuado, el bajo nivel remunerativo, entre otros.

En el caso de la región Piura, a todo lo anterior mencionado se le suma el Fenómeno del Niño que azotó la ciudad en el año 2017. Si nos centramos en el sector educación, este fenómeno afectó un total de 636 instituciones educativas, desde paredes rajadas, mobiliario dañado, colegios inundados, etc. Sin embargo, al año 2019, según el Programa Nacional de Infraestructura Educativa (Pronied), solo 13 cuentan con expediente técnico aprobado. Actualmente los niños reciben sus clases en aulas prefabricadas, con cercos perimétricos de material liviano, en pésimas condiciones. Uno de estos colegios afectados fue la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe.

La Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe, se encuentra ubicada en el Centro Poblado La Obrilla Mz. 63 Lt. 2 del Distrito de Castilla, Provincia y Departamento de Piura. El terreno donde se ubica la Institución posee un área de 17,535.15 m² y un perímetro de 556.70 ml. Actualmente, la institución cuenta con Educación nivel Primaria y Secundaria, con un total de 709 alumnos. Según ESCALE, el portal de la Unidad de Estadística Educativa del Ministerio de Educación del Perú, en el año 2019 el nivel primario tuvo un total de 362 alumnos matriculados y el nivel secundario 347 alumnos matriculados.

En el Plan Integral de Reconstrucción con Cambios (PIRCC) a cargo del Gobierno Regional se detalla una relación de las instituciones a intervenir a causa de su infraestructura afectada, en la cual se encuentra la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe, Castilla. En el caso de esta institución, se vieron deterioradas desde las estructuras, las instalaciones, hasta los acabados de los bloques que conforman la institución, lo cual necesita ser atendidos en cuanto antes. (Ver Anexo: Fichas de Observación)

Como podemos concluir, para poder brindar una educación de calidad se involucran distintos factores que trabajan en conjunto (material pedagógico, salario de los docentes, sistema educativo, infraestructura, etc.). Sin embargo, La responsabilidad de nosotros los arquitectos se centra en la infraestructura educativa, la cual tiene una relación directa con el rendimiento académico, no podemos exigirles a los niños y jóvenes que tengan un óptimo rendimiento si ellos no cuentan con los espacios adecuados para desarrollar sus actividades.

Uno de los factores más relevantes para lograr el confort en un ambiente es el clima, especialmente si es un clima caluroso durante casi todo el año, como lo es en Piura. En el caso de los locales educativos de nuestra ciudad no se toma en cuenta esto al momento de diseñar, es por esto que nuestro proyecto busca proponer una institución educativa diferente, en el cual se tome en cuenta los aspectos ambientales además de los aspectos sociales, económicos, entre otros, proponiendo un diseño sostenible en el cual se aprovecharán los recursos del entorno.

Es de suma urgencia diseñar una propuesta de infraestructura para la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe puesto que el alumnado corre peligro con la actual infraestructura que se encuentra deteriorada, además por ser esta la única institución que cubre el servicio educativo de la zona, viéndose afectada la calidad educativa del alumnado asistente.

4.2. PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN

4.2.1. PROBLEMA GENERAL

- ¿Cuál es el diseño arquitectónico sostenible para la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe de Castilla, Piura?

4.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuáles son las patologías que presenta la infraestructura de la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe de Castilla?

- ¿Cuáles son las necesidades del personal y alumnado para el desarrollo de las actividades educativas en institución educativa Santísima Virgen de Guadalupe?
- ¿Cuáles son los parámetros de arquitectura sostenible adecuados para el desarrollo de la infraestructura de la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe de Castilla?

4.3. OBJETIVOS

4.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Proponer un diseño arquitectónico sostenible para la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe, Castilla, Piura.

4.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las patologías que presenta la infraestructura de la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe de Castilla
- Reconocer las necesidades del personal y alumnado para el desarrollo de las actividades educativas en institución educativa Santísima Virgen de Guadalupe.
- Identificar los parámetros de arquitectura sostenible adecuados para el desarrollo de la infraestructura de la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe de Castilla.

4.4. OFERTA

El C.P La obrilla es el último de los centros poblados del Medio Piura del distrito de Castilla, siendo el C.P San Rafael y el C.P El Papayo los más cercanos al I.E Santísima Virgen de Guadalupe. Los cuales ofrecen servicios educativos.

En la siguiente imagen se puede apreciar la ubicación de las I.E del radio de influencia.

IMAGEN N°10: INSTITUCIONES UBICADAS DENTRO DEL RADIO DE INFLUENCIA



Fuente: Elaboración Propia

La Institución Educativa N°15182 es la única en el C.P que oferta los servicios educativos de primaria y secundaria, siendo las instituciones educativas I.E 15185 y I.E 15186 Instituciones educativas primarias. Los estudiantes secundarios pueden provenir del C.P San Rafael, que está situada a 2km de distancia del C.P La Obrilla.

Los alumnos del caserío tardan en llegar a su centro de estudios en promedio 10 minutos; debido a la lejanía de las viviendas del I.E, y lo hacen a través de vías sin asfaltar (trochas carrozables).

4.5. DEMANDA

El Centro Poblado La Obrilla es uno de los más grandes de los ocho caseríos del Medio Piura. Está compuesto por los barrios: “San José”, “Los Pulaches”, “Esperanza de mi Cautivo”, “San Pedro” y “28 de octubre”.

Se determina que actualmente existen 107 alumnos, que no asisten al colegio. Haciendo una proyección a 10 años, la población que necesite un colegio aumentará en un 30%, siendo estos un total de 1057 Alumnos al año 2030.

Nivel Primario

La cantidad de estudiantes en el nivel primario del I.E Santísima Virgen de Guadalupe, según el portal ESCALE, es de 184 alumnos y 178 alumnas. Los docentes que dictan clases actualmente son una cantidad de 15.

TABLA N°04: MATRICULA POR GRADO Y SEXO, 2019 – NIVEL PRIMARIA

Nivel	Total		1° Grado		2° Grado		3° Grado		4° Grado		5° Grado		6° Grado	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Primaria	184	178	29	39	35	16	32	38	29	27	37	38	22	20

Fuente: ESCALE 2019

TABLA N°05: MATRICULA POR PERIODO SEGÚN GRADO, 2004-2019 – NIVEL PRIMARIA

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total	282	249	244	240	232	247	273	294	292	291	317	332	345	357	376	362
1° Grado	38	31	48	53	35	37	65	51	46	70	54	71	51	63	51	68
2° Grado	46	47	37	59	72	50	48	76	57	51	75	45	82	60	70	51
3° Grado	60	46	43	32	43	67	36	36	74	53	50	68	41	73	56	70
4° Grado	50	55	39	38	25	34	62	37	26	66	58	45	83	43	78	56
5° Grado	33	43	40	24	37	26	34	61	32	25	58	49	40	82	42	75
6° Grado	55	27	37	34	20	33	28	33	57	26	22	54	48	36	79	42

Fuente: ESCALE 2019

TABLA N°06: DOCENTES, 2004-2019 – NIVEL PRIMARIA

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total	10	10	8	7	7	8	8	10	11	12	12	13	13	13	13	15

Fuente: ESCALE 2019

TABLA N°07: SECCIONES POR PERIODO SEGÚN GRADO, 2004-2019 – NIVEL PRIMARIA

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total	9	9	7	7	7	7	6	9	10	11	12	12	14	14	13	13
1° Grado	1	1	2	2	1	1	1	2	2	3	2	3	2	3	2	3
2° Grado	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	3	2	3	3	3	2
3° Grado	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
4° Grado	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	3	2	3	2
5° Grado	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	3	1	2
6° Grado	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2

FUENTE: ESCALE 2019

TABLA N°08: CANTIDAD PROMEDIO DE ALUMNOS POR SECCIÓN, 2019 – NIVEL PRIMARIA

	ALUMNOS/SECCIÓN
Total	27.85

Fuente: ESCALE 2019

TABLA N°09: DEMANDA– I.E. SANTISIMA VIRGEN DE – NIVEL PRIMARIA

Grado	Alumnos	Aulas
Primaria 1ro	68	3
Primaria 2do	51	2
Primaria 3ro	70	2
Primaria 4to	56	2
Primaria 5to	75	2
Primaria 6to	42	2
TOTAL	362	13

Fuente: Elaboración Propia

Nivel Secundario

Los estudiantes en el nivel secundario del I.E Santísima Virgen de Guadalupe, según el portal ESCALE, es de 186 alumnos y 161 alumnas. Los docentes que dictan clases actualmente son una cantidad de 20.

TABLA N°10: MATRICULA POR GRADO Y SEXO, 2019 – NIVEL SECUNDARIA

Nivel	Total		1° Grado		2° Grado		3° Grado		4° Grado		5° Grado	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Secundaria	186	161	61	49	41	30	36	35	35	29	13	18

Fuente: ESCALE 2019

TABLA N°11: MATRICULA POR PERIODO SEGÚN GRADO, 2004-2019 – NIVEL SECUNDARIA

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total	176	165	129	139	139	132	141	145	152	192	193	187	232	260	271	347
1° Grado	41	43	30	31	42	27	35	32	42	73	37	31	69	74	71	110
2° Grado	41	33	27	30	29	39	24	35	29	42	61	34	35	65	71	71
3° Grado	35	34	28	27	22	30	33	21	32	29	40	56	38	34	64	71
4° Grado	29	29	24	27	22	21	28	31	19	31	27	38	54	35	31	64
5° Grado	30	26	20	24	24	15	21	26	30	17	28	28	36	52	34	31

Fuente: ESCALE 2019

TABLA N°12: DOCENTES, 2004-2019 – NIVEL SECUNDARIA

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	11	12	17	20

Fuente: ESCALE 2019

TABLA N°13: SECCIONES POR PERIODO SEGÚN GRADO, 2004-2019 – NIVEL SECUNDARIA

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	7	8	8	10
1° Grado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	3
2° Grado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2
3° Grado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2
4° Grado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2
5° Grado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1

Fuente: ESCALE 2019

TABLA N°14: CANTIDAD PROMEDIO DE ALUMNOS POR SECCIÓN, 2019 – NIVEL SECUNDARIA

	ALUMNOS/SECCIÓN
Total	34.70

Fuente: ESCALE 2019

TABLA N°15: DEMANDA– I.E. SANTISIMA VIRGEN DE GUADALUPE- NIVEL SECUNDARIA

Grado	Alumnos	Aulas
Secundaria 1ro	110	3
Secundaria 2do	71	2
Secundaria 3ro	71	2
Secundaria 4to	64	2
Secundaria 5to	31	1
TOTAL	347	10

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°16: POBLACIÓN SERVIDA ACTUALMENTE

POBLACIÓN SERVIDA ACTUAL					
	N° ALUMNADO	N° AULAS	N° SECCIONES PROMEDIO	ALUMNOS/ SECCIONES	N° DOCENTES
PRIMARIA	362	13	2	27.85	15
SECUNDARIA	347	10	2	34.7	20

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°17: POBLACIÓN A SERVIR PROYECTADA

POBLACIÓN A SERVIR PROYECTADA					
	N° ALUMNADO	N° AULAS	N° SECCIONES PROMEDIO	ALUMNOS/ SECCIONES	N° DOCENTES
PRIMARIA	535	18	3	30	15
SECUNDARIA	436	15	3	30	25

Fuente: Elaboración Propia

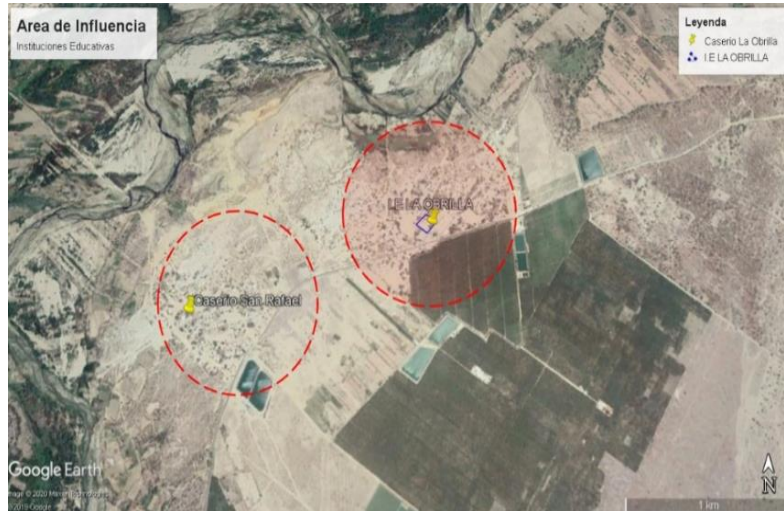
4.6. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

4.6.1. USUARIOS

El proyecto estará ubicado en el Centro Poblado La Obrilla, dentro del distrito de Castilla. El cual contara con un radio de influencia de 4,000 metros lineales a la redonda o 60 minutos a pie. El área de influencia comprende todo el Centro Poblado La Obrilla. Esta población cuenta con un Colegio Inicial y un Colegio Primario y secundario ambos presentan deficiencias en su servicio e infraestructura. Actualmente el I.E Santísima Virgen de Guadalupe; inicial y primaria, que abastece a 709 alumnos en total (ESCALE), de los cuales el nivel primario cuenta con 362 alumnos y el nivel secundario con 347 alumnos.

La población del Centro Poblado La Obrilla es de 2,239 habitantes, de los cuales 36% se encuentra en edad escolar (entre los 3 a 18 años), lo cual quiere decir que hay 816 niños y adolescentes en el sector actualmente. Los niños que ya asisten al colegio de este sector son 709, lo cual nos que 107 niños y adolescentes en edad escolar que necesitan un colegio en el sector (Municipalidad Distrital de Castilla).

IMAGEN N°11: RADIO DE INFLUENCIA DE I.E. SANTÍSIMA VIRGEN DE GUADALUPE



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°18: POBLACIÓN AFECTADA POR NIVELES

POBLACION AFECTADA	
NIVEL	Nº ALUMNOS
PRIMARIA	362
SECUNDARIA	347
TOTAL	709

Fuente: Elaboración Propia

La I.E Santísima Virgen de Guadalupe cuenta con dos tipos de usuarios que utilizan la Institución: Usuarios permanentes y Usuarios Temporales.

4.6.1.1. ASPECTOS CUALITATIVOS

- El alumno

Los alumnos serán niños y adolescentes en edad escolar entre los 3 a 18 años, como manda el Ministerio de Educación para un Colegio de Educación Básica Regular. Para analizar el usuario, se dividirá a los alumnos por niveles de estudio. (Franco Urdangui, 2018)

El nivel primario abarca los niños de 6 a 11 años y el nivel secundario los adolescentes de 12 a 18 años.

Los alumnos de primaria tienen de 6 a 11 años, correspondientes a dos etapas: niñez media y niñez tardía; estos niños se caracterizan por ser activos, inquietos, ruidosos y enérgicos.

En la mitad de la infancia, entre los 6 y los 9 años, la inteligencia comienza a desarrollarse a medida que aprende a leer y escribir. En la última parte de la infancia, entre los 9 y los 11 años, la altura de los niños aumenta significativamente. Comienza la pubertad. Los niños tienden a socializar en pequeños grupos del mismo sexo y temen ser excluidos. Según el Ministerio de Educación, van a la escuela al menos 30 horas a la semana, lo que equivale a al menos 6 horas al día.

Los estudiantes de secundaria son adolescentes de entre 12 y 17 años, y estas edades corresponden a dos etapas: adolescencia temprana y adolescencia tardía. En la primera, se desenvuelven más entre ellos y se da entre los 12 y los 14 años.

En la segunda etapa, entre los 15 y los 18 años, su estatura tiende a estabilizarse y se interesan por las actividades sociales dentro y fuera de la escuela. El MINEDU requiere que los estudiantes de secundaria asistan a clases durante 35 horas a la semana, lo que equivale a 7 horas al día.

TABLA N°19: ZONA PEDAGÓGICA

Zona	Nivel	Ambiente	Cargo	Cant.
PEDAGÓGICA	Primaria	Aula 1° Grado	Alumnos	90
		Aula 2° Grado	Alumnos	90
		Aula 3° Grado	Alumnos	90
		Aula 4° Grado	Alumnos	90
		Aula 5° Grado	Alumnos	90
		Aula 6° Grado	Alumnos	90
		AIP	Alumnos	60
		Taller de Arte	Alumnos	60
	Secundaria	Aula 1° Grado	Alumnos	90
		Aula 2° Grado	Alumnos	90
		Aula 3° Grado	Alumnos	90
		Aula 4° Grado	Alumnos	90
		Aula 5° Grado	Alumnos	90
		AIP	Alumnos	60
		Taller de EPT	Alumnos	30
		Lab. de Ciencia y tecnología	Alumnos	30

Fuente: Elaboración Propia

- El docente

Los docentes son los responsables de capacitar a los estudiantes durante el tiempo escolar. Los docentes deben ser educadores y deben estar altamente capacitados para trabajar con niños. Según las materias que impartan, estos docentes deben recibir formación continua.

Las tareas de los docentes son: Educar a los estudiantes, determinar los objetivos del curso, crear y actualizar el material didáctico del curso, cumplir con el cronograma y plazos del curso, atender a sus alumnos, en consultas e interrogantes de los alumnos. Los docentes deberían incluso mantenerse en contacto con el coordinador del curso para hablar sobre la dinámica y el desarrollo de los estudiantes en el curso. Estos docentes necesitan un espacio para revisar el trabajo de los estudiantes y preparar materiales para la clase. Para el área inicial, el docente trabaja con la ayuda de un asistente.

TABLA N°20: ZONA PEDAGÓGICA

Zona	Ambiente	Cargo	Cant.
PEDAGÓGICA	Aulas Teóricas (Nivel primario)	Docente	18
	Aulas Teóricas (Nivel Secundario)	Docente	6
	Aula de Innovación Pedagógica	Docente	2
	Taller de Arte	Docente	2
	Taller de Educación para el Trabajo	Docente	1
	Laboratorio de Ciencia y Tecnología	Docente	1

Fuente: Elaboración Propia

- Personal administrativo

Entre el personal administrativo, está la Administración Pedagógica se encuentra el director(a) como autoridad principal y como tal es el responsable de dirigir la institución al logro de las metas académicas, es el responsable de llevar a cabo las acciones para las actividades internas.

También existe el área de Apoyo pedagógico, grupo conformado por: un psicólogo, un pedagogo responsable de la orientación de los alumnos y el encargado de enfermería.

Asimismo, todo el personal administrativo debe contar con un área de trabajo, espacios de reunión y de ocio.

TABLA N°21: ZONA ADMINISTRATIVA

Zona	Ambiente	Cargo	Cant.
ADMINISTRATIVA	Recepción	Recepcionista	1
	Área de Matricula	Administrativo	3
	Tesorería	Tesorero	2
	Secretaria	Secretaria	3
	Orientación Vocacional y Educativa	Psicólogo	1
	Dirección General + SS. HH	Director	1
	Recepción de Biblioteca	Laboratorista	2
	Cocina	Encargados	7
	Tópico	Enfermera	1

Fuente: Elaboración Propia

- Personal de servicio

El personal de servicio está formado por dos grupos: un grupo está compuesto por personas responsables de limpieza, mantenimiento, jardinería y seguridad; por otro lado, los trabajadores responsables del comedor y las aulas especiales como el SUM, AIP, Losas deportivas, etc.

Todo el personal de servicio necesita un área para guardar sus cosas y vestirse, un área de trabajo y un lugar para relajarse para pasar su tiempo libre.

TABLA N°22: ZONA DE SERVICIOS GENERALES

Zona	Ambiente	Cargo	Cant.
Servicios	Control + SS. HH	Personal	1
	Limpieza y Mantenimiento	Personal	3

Fuente: Elaboración Propia

- Los visitantes

Los visitantes son usuarios temporales. De acuerdo con los estándares técnicos para el diseño arquitectónico de escuelas primarias y secundarias y el RNE (2019), las escuelas deben tener la posibilidad de compartir equipamiento con su sociedad. Este usuario temporal está compuesto por visitantes regionales o ajenos, si hay necesidad de actividad, pueden utilizar el auditorio o el campo deportivo. Incluso los padres y ex alumnos se consideran usuarios temporales. Para ellos, es necesario prever una zona SS. HH y espacio de ocio.

4.6.1.2. ASPECTOS CUANTITATIVOS

Previamente, analizando la demanda insatisfecha de un Colegio de Educación Básica Regular que posea una adecuada infraestructura para el correcto desarrollo de las actividades educativas, se determina que actualmente existen 107 alumnos, que no asiste al colegio. Se prevé que, en 10 años la población que necesite un colegio aumentará en un 30%, siendo estos un total de 1057 Alumnos al año 2030.

TABLA N°23: POBLACIÓN SERVIDA ACTUALMENTE

POBLACIÓN SERVIDA ACTUAL					
	N° ALUMNADO	N° AULAS	N° SECCIONES PROMEDIO	ALUMNOS/ SECCIONES	N° DOCENTES
PRIMARIA	362	13	2	27.85	15
SECUNDARIA	347	10	2	34.7	20

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°24: POBLACIÓN A SERVIR PROYECTADA

POBLACIÓN A SERVIR PROYECTADA					
	N° ALUMNADO	N° AULAS	N° SECCIONES PROMEDIO	ALUMNOS/ SECCIONES	N° DOCENTES
PRIMARIA	535	18	3	30	15
SECUNDARIA	436	15	3	30	25

Fuente: Elaboración Propia

4.6.2. MATRIZ DE INVOLUCRADOS

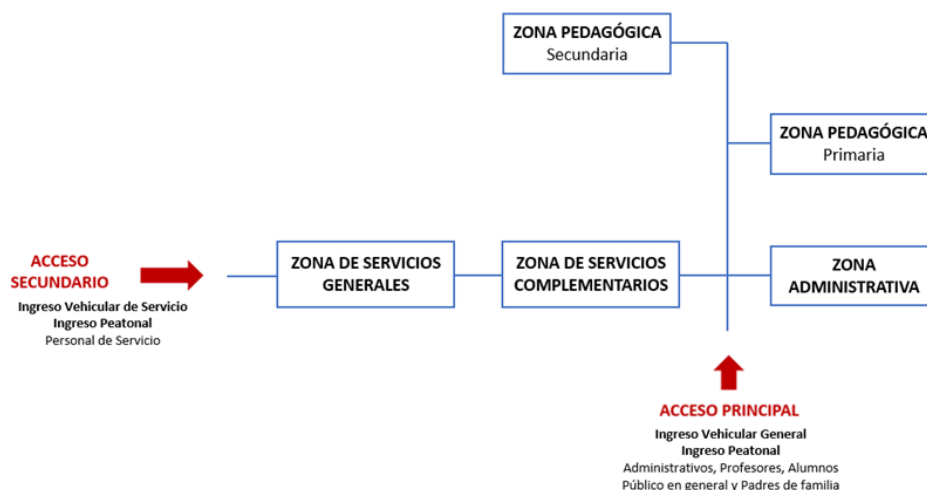
TABLA N°25: MATRIZ DE INVOLUCRADOS
MATRIZ DE INVOLUCRADOS

GRUPOS/ ENTIDADES INVOLUCRADAS	PROBLEMAS	INTERESES	ESTRATEGIAS
Alumnos de I.E Santísima Virgen de Guadalupe	- No cuentan con la infraestructura adecuada que asegure su seguridad, ni mobiliario, ni equipamiento adecuado y suficiente.	- Contar con un IE moderna. - Desarrollar sus planes de estudios.	- Diseñar una propuesta que brinde y asegure la seguridad y confort de los alumnos.
Director y Personal Docente de la Institución Educativa	- Inadecuada Calidad de la Infraestructura de acuerdo a las necesidades requeridas de I.E que permita ofrecer calidad. - No cuentan con una Sala de docentes	- Contar con una infraestructura educativa adecuada, moderna y segura. - Desarrollar sus planes de estudios.	- Proporcionar espacios adecuados para las necesidades docentes y administrativas requeridas.
Asociación de Padres de Familia	- Niños y adolescentes deben emigrar a otras I.E para acceder al servicio educativo. - La I.E no cuenta con espacios específicos para el desarrollo de reuniones para Padres o Asambleas.	- I.E debe contar con infraestructura moderna y suficiente. - Los alumnos reciban regularmente sus clases. - Disminución de la brecha de Oportunidades. - Mejores oportunidades de desarrollo.	- Proporcionar un espacio adecuado para la integración de los Padres de Familia para el desarrollo de las actividades requeridas.
Sector Educación - Unidad de Gestión Local "UGEL" de Piura	- Inadecuadas condiciones de habitabilidad, confort y seguridad en la I.E. - Población escolar con riesgo a sufrir accidentes.	- Mejorar las condiciones de habitabilidad y confort de la I.E. - Población escolar segura. - Mejoramiento en la calidad de la enseñanza.	- Supervisar el Plantel. - Interrelacionarse con las autoridades de la Escuela.
Municipalidad Distrital de Castilla	- Prestación inadecuada del servicio educativo en la I.E Santísima Virgen de Guadalupe.	- Mejorar la prestación del servicio educativo en la I.E "Santísima Virgen de Guadalupe" a través de la construcción de una nueva infraestructura.	- Cumplir con las reuniones pertinentes para obtener fuentes de financiamiento.
Defensa Civil	- Inadecuada infraestructura de la I.E lo que pone en riesgo la integridad de profesores y alumnos.	- Contar con infraestructura que brinde las condiciones necesarias para el desarrollo de sus labores salvaguardando la integridad de profesores y alumnos.	- Dar a conocer el estado actual de la infraestructura a través de informes técnicos.

Fuente: Elaboración Propia

4.6.3. ANÁLISIS DE INTERRELACIONES FUNCIONALES

GRÁFICO N°11: ORGANIGRAMA GENERAL



Fuente: Elaboración Propia

4.6.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL TERRENO

La presente área de estudio para el desarrollo del proyecto corresponde al Centro Poblado La Obrilla del distrito de Castilla perteneciente a la provincia y departamento de Piura y específicamente en la Institución Educativa Mixta de Primaria – Secundaria Santísima Virgen de Guadalupe.

El terreno en donde se encuentra ubicada la I.E Primaria y Secundaria de Menores tiene un área de 17, 535.15 m² y ha sido cedida a esta mediante un Acta de Donación de Terreno del 20 de abril del 2002, refrendada por las Autoridades representativas del Centro Poblado “La Obrilla” con la finalidad de que este terreno sea saneado física y legalmente para su posterior registro como propiedad del Ministerio de Educación tal y como demanda la Ley.

El terreno tiene los siguientes linderos:

- Por el Norte : Con Calle “A” con 115.60 ml.
- Por el Sur : Con Calle “C” con 159.55 ml.
- Por el Este : Con carretera a San Vicente- Punta Arena con 130.20 ml.
- Por el Oeste : Con Calle “B” con 80.50, 25.10, 45.60 ml

La I.E se encuentra inscrito en la UGEL Piura, con los siguientes códigos:

- Código Modular Primaria : 0260257
- Código Modular Secundaria: 0591289
- Código del Local : 412548

Es importante mencionar que la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe se ubica en el último de los centros poblados del Medio Piura, ubicados en el margen izquierdo del río Piura a 26km aproximadamente del Distrito de Castilla, Provincia y Departamento de Piura, en la parte Nor Este.

IMAGEN N°12: UBICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA



Fuente: Google Earth

El Centro Poblado La Obrilla fue reconocido como tal por la Municipalidad Distrital de Castilla con Resolución Municipal N° 536-2001-SDC de fecha 27 de agosto del 2001. Siendo su radio de Influencia normativo de 4000 metros, para nivel primario en zona rural.

Límites del Caserío La Obrilla

- Por el Norte : Con el Río Piura
- Por el Sur : Con el Caserío San Rafael
- Por el Este : Con terrenos de cultivo y eriazos
- Por el Oeste : Con el Río Piura

5. PROGRAMA DE NECESIDADES

Para determinar la programación del proyecto además de los análisis referenciales de proyectos nacionales e internacionales se consideran los datos del análisis de la oferta y demanda, las características propias del usuario, y las especificaciones reglamentarias nacionales, lo que nos dará como resultado una infraestructura con los ambientes adecuados para brindar una educación de calidad.

5.1. CUADRO GENERAL DE AMBIENTES Y ÁREAS

TABLA N°26: ZONA ADMINISTRATIVA

Zona	Ambiente	Cant.	Actividades	Capacidad Total	Índice de uso (m2)	Área Ocupada (m2)	
						Área Techada	Área no techada
ZONA ADMINISTRATIVA	Recepción	1	Recibir a visitantes	3	1.50	4.50	-
	Sala de Espera	1	Descanso y espera	6	1.50	9.00	-
	Tesorería	1	Gestionar y dirigir los asuntos económicos	3	3.50	10.50	-
	Secretaría	1	Actividades de Oficina	3	3.50	10.50	-
	Oficina de APAFA	1	Asociación de Padres de familia	3	3.50	10.50	-
	Orientación vocacional y educativa (Of. De Psicología)	1	Guiar a los alumnos con respecto a temas educativos	3	3.50	10.50	-
	Oficina de Coordinación Pedagogía	1	Coordinar actividades pedagógicas	6	3.50	21.00	-
	Tópico	1	Atender malestares/enfermedades	4	3.75	15.00	-
	Of. de control de tutoría	1	Orientar y guiar a los alumnos	3	3.50	10.50	-
	Dirección General	1	Manejo y Control de la I.E.	3	3.50	10.50	-
	Subdirección	1	Manejo y Control de la I.E.	3	3.50	10.50	-
	Sala de juntas	1	Reuniones de trabajo	10	1.5	15.00	-
	Archivo	1	Almacenar documentación	-	-	8.00	-
	Sala de Profesores	1	Preparar clases y trabajos a fines	16	2.50	40.00	-
	SS.HH.	Damas	2	Higiene Personal	1	I+Lv	25.00
Caballeros		2	Higiene Personal	1	I+Lv+Urin	25.00	-
SUBTOTAL						251.00	-
CIRCULACIÓN Y MUROS (30%)						75.30	-
TOTAL						326.30	-

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°27: ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

Zona	Ambiente	Cant.	Actividades	Cap. Total	Índice de uso (m2)	Área Ocupada (m2)		
						Área Techada	Área no techada	
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	BIBLIOTECA							
	Recepción	1	Brindar información	1	9.5	9.50	-	
	Área de Trabajo - Primaria	1	Realizar trabajos en grupo	65	2	130.00	-	
	Área de Lectura - Primaria	1	Leer	50	2	100.00	-	
	Área de Trabajo - Secundaria	1	Realizar trabajos en grupo	50	2	100.00	-	
	Área de Lectura - Secundaria	1	Leer	50	2	100.00	-	
	Depósito de libros	1	Almacenar libros	-	25% lect.	30.00	-	
	SALA DE USOS MÚLTIPLES							
	Sala de Uso Múltiples	1	Actividades de exhibición, conferencias	250	1.5	375.00	-	
	Escenario	1	Área de representación de artes	-	25%	93.75	-	
	Kitchenette	1	Preparar aperitivos	2	-	25.00	-	
	Depósito	1	Almacenar mobiliario	-	15%	50.00	-	
	SERVICIOS							
	SS.HH. Público	Damas	1	Higiene Personal	-	3I+4Lv	30.00	-
		Caballeros	1	Higiene Personal	-	4I+4Lv+4U	30.00	-
	Cuarto de Basura	1	Depósito de residuos	-	-	6.00	-	
	Cuarto de Limpieza	1	Almacenar productos de limpieza	-	-	6.00	-	
	COMEDOR							
	Cocina	Área de preparación	1	Preparar alimentos	3	9.3	27.90	-
		Área de lavado de bandejas y vajillas	1	Lavar menaje utilizado	-	-	10.00	-
		Almacén de secos	1	Almacenar insumos secos	-	30	30.00	-
		Frigorífico	1	Conservar insumos fríos	-	-	20.00	-
		Cuarto de basura	1	Depósito de basura	-	-	12.00	-
	Área de atención	1	Atención al público	-	-	10.00	-	
	Área de mesas	1	Servicio de alimentos	250	1.5	375.00	-	
	Quiosko		Venta de snacks	1	-	20.00	-	
	SS.HH. Serv.	Damas	1	Higiene Personal	1	2I+2Lv	5.00	-
		Caballeros	1	Higiene Personal	1	2I+2Lv+2Urin	5.00	-
	RECREACIÓN							
	Área de juegos	1	Área de socialización y recreación	-	-	-	500.00	
	Gradería	1	Área de asientos	-	-	-	125.00	
	Losa Deportiva	1	Realizar actividades deportivas	-	-	-	608.00	
	Depósito de material deportivo	1	Almacenar equipos y materiales deportivos	-	-	30.00	-	
	BIOHUERTO							
	Zona de Cultivo	1	Practicar la siembra	-	-	-	300.00	
	Depósito	1	Almacenar insumos y herramientas	-	-	30.00	-	
	SUBTOTAL						1660.15	1533.00
	CIRCULACIÓN Y MUROS (30%)						498.05	-
	TOTAL						2158.20	1533.00

TABLA N°28: ZONA PEDAGÓGICA

Zona	Ambiente	Cant.	Actividades	Capacidad Total	Índice de uso (m2)	Área Ocupada (m2)		
						Área Techada	Área no techada	
PEDAGOGICA	PRIMARIA							
	Aula 1° Grado	3	Dictado de clases teóricas	30	2	180.00	-	
	Aula 2° Grado	3	Dictado de clases teóricas	30	2	180.00	-	
	Aula 3° Grado	3	Dictado de clases teóricas	30	2	180.00	-	
	Aula 4° Grado	3	Dictado de clases teóricas	30	2	180.00	-	
	Aula 5° Grado	3	Dictado de clases teóricas	30	2	180.00	-	
	Aula 6° Grado	3	Dictado de clases teóricas	30	2	180.00	-	
	SS.HH.	Damas	2	Higiene Personal		4I+4Lv	50.00	-
		Caballeros	2	Higiene Personal		3I+4Lv+4U	50.00	-
	Cuarto de limpieza		2	Guardar productos de limpieza	-	-	4.00	-
	Cuarto de basura		2	Depósito de residuos	-	-	4.00	-
	Depósito General		1	Almacenar	-	-	15.00	-
	SECUNDARIA							
	Aula 1° Grado	3	Dictado de clases teóricas	30	2	180.00	-	
	Aula 2° Grado	3	Dictado de clases teóricas	30	2	180.00	-	
	Aula 3° Grado	3	Dictado de clases teóricas	30	2	180.00	-	
	Aula 4° Grado	3	Dictado de clases teóricas	30	2	180.00	-	
	Aula 5° Grado	3	Dictado de clases teóricas	30	2	180.00	-	
	SS.HH.	Damas	2	Higiene Personal		3I+3Lv	50.00	-
		Caballeros	2	Higiene Personal		2I+3Lv+3U	50.00	-
	Cuarto de limpieza		2	Guardar productos de limpieza	-	-	4.00	-
	Cuarto de basura		2	Depósito de residuos	-	-	4.00	-
	Depósito General		1	Almacenar	-	-	15.00	-
	LABORATORIOS Y TALLERES							
	Taller de Arte		4	Desarrollo de actividades artísticas	30	3	420.00	-
	Depósito de T. de arte		4	Depósito de taller de arte	15% del taller		54.00	-
	Aula de Innovación Pedagógica		4	Desarrollo de actividades con recursos TIC	30	3	360.00	-
	Módulo de conectividad		2	Cuarto de carga	1-3	-	90.00	-
	Laboratorio de Ciencia y Tecnología		2	Realizar actividades científicas y tecnológicas	30	3.0	180.00	-
	Taller EPT -Instalaciones Eléctricas		1	Desarrollo de proyectos de emprendimiento social	20	5.80	116.00	-
	Taller EPT -Cosmetología		1	Desarrollo de proyectos de emprendimiento social	20	4.00	80.00	-
	Tutoría		2	Orientar y guiar a los alumnos	3	-	50.00	-
	SS.HH.	Damas	2	Higiene Personal		4I+4Lv	50.00	-
		Caballeros	2	Higiene Personal		3I+4Lv+4U	50.00	-
	Depósito General		1	Almacenar	-	-	40.00	-
	Cuarto de limpieza		2	Guardar productos de limpieza	-	-	10.00	-
Cuarto de basura		2	Depósito de residuos	-	-	10.00	-	
SUBTOTAL						3 736.00	-	
CIRCULACIÓN Y MUROS (30%)						1120.80	-	
TOTAL						4856.80	-	

TABLA N°29: ZONA DE SERVICIOS GENERALES

Zona	Ambiente	Cant.	Actividades	Capacidad Total	Índice de uso (m2)	Área Ocupada (m2)		
						Área Techada	Área no techada	
Servicios Generales	Control + SS.HH.	1	Registro de ingresos	1	-	20.00	-	
	Almacén General	1	Almacenar equipos, mobiliario y material	2	30	60.00	-	
	Almacén de Limpieza	1	Almacenar productos de limpieza	-	10	10.00	-	
	Cuarto de Basura	1	Depósito de residuos	-	10	10.00	-	
	Maestranza	1	Reparar y dar servicio de mantenimiento a mobiliario y equipos	2	30	60.00	-	
	Cuarto de Baterías	1	Almacenar baterías	2	30	60.00	-	
	SS.HH. + Vestidores	Damas	1	Higiene Personal	3	I+Lv	15.00	-
		Varones	1	Higiene Personal	3	I+Lv+Urin	15.00	-
	Patio de Maniobras	1		-	-	-	250.00	
	Estacionamientos							
		Público en General	1	Estacionar vehículos	17 plazas	12.5	-	212.50
		Administrativos + Docentes	1		8 plazas	12.5	-	100.00
		Bicicletas	1		Estacionar bicicletas	50 plazas	1.90	-
SUBTOTAL						250.00	657.50	
CIRCULACIÓN Y MUROS (15%)						75.00	-	
TOTAL						325.00	657.50	

Fuente: Elaboración Propia

5.2. TABLA RESUMEN POR ZONAS

TABLA N°30: RESUMEN DE ÁREAS

ZONA	ÁREA TECHADA	ÁREA NO TECHADA
ADMINISTRATIVA	326.30 m ²	-
PEDAGÓGICA	4,856.80 m ²	-
SERV. COMPLEMENTARIOS	2,158.20 m ²	1,533.00 m ²
SERV. GENERALES	3,25.00 m ²	657.50 m ²
SUBTOTAL	7,666.30 m²	3,945.00 m²
TOTAL	11,611.30 m²	

Fuente: Elaboración Propia

6. REQUISITOS NORMATIVOS COMPLEMENTARIOS

6.1. NORMAS ARQUITECTÓNICAS

Para el desarrollo del proyecto se ha tomado en cuenta las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones, las cuales son:

- Norma A010 Condiciones Generales de Diseño
- Norma A040 Educación
- Norma A120 Accesibilidad para personas con discapacidad
- Norma A130 Requisitos de seguridad

Así mismo, se tomaron en cuenta las normas específicas del ministerio de educación:

- Norma técnica “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria” (084-2019)
- Guía de aplicación de arquitectura Bioclimática en locales educativos.
- Guía de Diseño de Espacios Educativos GDE 002-2015

7. PARÁMETROS ARQUITECTÓNICOS Y DE SEGURIDAD

7.1. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (RNE)

TABLA N°31: NORMA A.010-CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

TITULO III.1 ARQUITECTURA																						
NORMA A.010: CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO																						
Artículo 25	<p>Los pasajes para el tránsito de personas deberán cumplir con las siguientes características:</p> <p>a) Tendrán un ancho libre mínimo calculado en función del número de ocupantes a los que sirven.</p> <p>e) Sin perjuicio del cálculo de evacuación mencionado, la dimensión mínima del ancho de los pasajes y circulaciones horizontales interiores, medido entre los muros que lo conforman será las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interior de las viviendas 0.90 m. - Pasajes que sirven de acceso hasta a dos viviendas 1.00 m. - Pasajes que sirven de acceso hasta a 4 viviendas 1.20 m. - Áreas de trabajo interiores en oficinas 0.90 m. - Locales comerciales 1.20 m. - Locales de salud 1.80 m. - Locales educativos 1.20 m. 																					
Artículo 26	<p>El tipo de escalera a proveerse depende del uso y de la altura de la edificación, de acuerdo con la siguiente tabla:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Integrada</th> <th style="text-align: center;">De evacuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Educación</td> <td style="text-align: center;">Hasta 4 niveles</td> <td style="text-align: center;">Más de 4 niveles</td> </tr> <tr> <td>Salud</td> <td style="text-align: center;">Hasta 3 niveles</td> <td style="text-align: center;">Más de 3 niveles</td> </tr> <tr> <td>Comercio</td> <td style="text-align: center;">Hasta 3 niveles</td> <td style="text-align: center;">Más de 3 niveles</td> </tr> <tr> <td>Oficinas</td> <td style="text-align: center;">Hasta 4 niveles</td> <td style="text-align: center;">Más de 4 niveles</td> </tr> <tr> <td>Recreación y deportes</td> <td style="text-align: center;">Hasta 3 niveles</td> <td style="text-align: center;">Más de 3 niveles</td> </tr> <tr> <td>Transportes y comunicaciones</td> <td style="text-align: center;">Hasta 3 niveles</td> <td style="text-align: center;">Más de 3 niveles</td> </tr> </tbody> </table>		Integrada	De evacuación	Educación	Hasta 4 niveles	Más de 4 niveles	Salud	Hasta 3 niveles	Más de 3 niveles	Comercio	Hasta 3 niveles	Más de 3 niveles	Oficinas	Hasta 4 niveles	Más de 4 niveles	Recreación y deportes	Hasta 3 niveles	Más de 3 niveles	Transportes y comunicaciones	Hasta 3 niveles	Más de 3 niveles
	Integrada	De evacuación																				
Educación	Hasta 4 niveles	Más de 4 niveles																				
Salud	Hasta 3 niveles	Más de 3 niveles																				
Comercio	Hasta 3 niveles	Más de 3 niveles																				
Oficinas	Hasta 4 niveles	Más de 4 niveles																				
Recreación y deportes	Hasta 3 niveles	Más de 3 niveles																				
Transportes y comunicaciones	Hasta 3 niveles	Más de 3 niveles																				
Artículo 28	<p>El número y ancho de las escaleras se define según la distancia del ambiente más alejado a la escalera y el número de ocupantes de la edificación a partir del segundo piso, según la siguiente tabla:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Uso no residencial</th> <th style="text-align: left;">Ancho total requerido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De 1 a 250 ocupantes</td> <td>1.20 m. en 1 escalera</td> </tr> <tr> <td>De 251 a 700 ocupantes</td> <td>2.40 m. en 2 escaleras</td> </tr> <tr> <td>De 701 a 1,200 ocupantes</td> <td>3.60 m. en 3 escaleras</td> </tr> <tr> <td>Mas de 1,201 ocupantes</td> <td>Un módulo de 0.60 m por cada 360 ocupantes</td> </tr> </tbody> </table>	Uso no residencial	Ancho total requerido	De 1 a 250 ocupantes	1.20 m. en 1 escalera	De 251 a 700 ocupantes	2.40 m. en 2 escaleras	De 701 a 1,200 ocupantes	3.60 m. en 3 escaleras	Mas de 1,201 ocupantes	Un módulo de 0.60 m por cada 360 ocupantes											
Uso no residencial	Ancho total requerido																					
De 1 a 250 ocupantes	1.20 m. en 1 escalera																					
De 251 a 700 ocupantes	2.40 m. en 2 escaleras																					
De 701 a 1,200 ocupantes	3.60 m. en 3 escaleras																					
Mas de 1,201 ocupantes	Un módulo de 0.60 m por cada 360 ocupantes																					

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

TABLA N°32: NORMA A.040-EDUCACIÓN

NORMA A.040 EDUCACIÓN									
Artículo 6	<p>El diseño arquitectónico de los centros educativos tiene como objetivo crear ambientes propicios para el proceso de aprendizaje, cumpliendo con los siguientes requisitos:</p> <p>a) Para la orientación y el asoleamiento, se tomará en cuenta el clima predominante, el viento predominante y el recorrido del sol en las diferentes estaciones, de manera de lograr que se maximice el confort.</p> <p>b) El dimensionamiento de los espacios educativos estará basado en las medidas y proporciones del cuerpo humano en sus diferentes edades y en el mobiliario a emplearse.</p> <p>c) La altura mínima será de 2.50 m.</p> <p>d) La ventilación en los recintos educativos debe ser permanente, alta y cruzada.</p> <p>e) La iluminación natural de los recintos educativos debe estar distribuida de manera uniforme.</p> <p>f) El área de vanos para iluminación deberá tener como mínimo el 20% de la superficie del recinto.</p> <p>g) La distancia entre la ventana única y la pared opuesta a ella será como máximo 2.5 veces la altura del recinto.</p> <p>h) La iluminación artificial deberá tener los siguientes niveles, según el uso al que será destinado</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Aulas</td> <td>250 luxes</td> </tr> <tr> <td>Talleres</td> <td>300 luxes</td> </tr> <tr> <td>Circulaciones</td> <td>100 luxes</td> </tr> <tr> <td>Servicios higiénicos</td> <td>75 luxes</td> </tr> </table> <p>j) Las condiciones acústicas de los recintos educativos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control de interferencias sonoras entre los distintos ambientes o recintos. (Separación de zonas tranquilas, de zonas ruidosas) - Aislamiento de ruidos recurrentes provenientes del exterior (Tráfico, lluvia, granizo). - Reducción de ruidos generados al interior del recinto (movimiento de mobiliario) 	Aulas	250 luxes	Talleres	300 luxes	Circulaciones	100 luxes	Servicios higiénicos	75 luxes
	Aulas	250 luxes							
	Talleres	300 luxes							
	Circulaciones	100 luxes							
	Servicios higiénicos	75 luxes							

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

Artículo 8	Las circulaciones horizontales de uso obligado por los alumnos deben estar techadas.												
Artículo 9	<p>Para el cálculo de las salidas de evacuación, pasajes de circulación, ascensores y ancho y número de escaleras, el número de personas se calculará según lo siguiente:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Auditorios</th> <th style="text-align: left;">Según el número de asientos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Salas de uso múltiple</td> <td>1.0 mt² por persona</td> </tr> <tr> <td>Salas de clase</td> <td>1.5 mt² por persona</td> </tr> <tr> <td>Camarines, gimnasios</td> <td>4.0 mt² por persona</td> </tr> <tr> <td>Talleres, Laboratorios, Bibliotecas</td> <td>5.0 mt² por persona</td> </tr> <tr> <td>Ambientes de uso administrativo</td> <td>10.0 mt² por persona</td> </tr> </tbody> </table>	Auditorios	Según el número de asientos	Salas de uso múltiple	1.0 mt ² por persona	Salas de clase	1.5 mt ² por persona	Camarines, gimnasios	4.0 mt ² por persona	Talleres, Laboratorios, Bibliotecas	5.0 mt ² por persona	Ambientes de uso administrativo	10.0 mt ² por persona
Auditorios	Según el número de asientos												
Salas de uso múltiple	1.0 mt ² por persona												
Salas de clase	1.5 mt ² por persona												
Camarines, gimnasios	4.0 mt ² por persona												
Talleres, Laboratorios, Bibliotecas	5.0 mt ² por persona												
Ambientes de uso administrativo	10.0 mt ² por persona												
Artículo 10	<p>Los acabados deben cumplir con los siguientes requisitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) La pintura debe ser lavable b) Los interiores de los servicios higiénicos y áreas húmedas deberán estar cubiertas con materiales impermeables y de fácil limpieza. c) Los pisos serán de materiales antideslizantes, resistentes al tránsito intenso y al agua. 												
Artículo 11	<p>Las puertas de los recintos educativos deben abrir hacia afuera sin interrumpir el tránsito en los pasadizos de circulación.</p> <p>La apertura se hará hacia el mismo sentido de la evacuación de emergencia.</p> <p>El ancho mínimo del vano para puertas será de 1.00 m.</p> <p>Las puertas que abran hacia pasajes de circulación transversales deberán girar 180 grados.</p> <p>Todo ambiente donde se realicen labores educativas con más de 40 personas deberá tener dos puertas distanciadas entre sí para fácil evacuación.</p>												

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

Artículo 12	<p>Las escaleras de los centros educativos deben cumplir con los siguientes requisitos mínimos:</p> <p>a) El ancho mínimo será de 1.20 m. entre los paramentos que conforman la escalera.</p> <p>b) Deberán tener pasamanos a ambos lados.</p> <p>c) El cálculo del número y ancho de las escaleras se efectuará de acuerdo al número de ocupantes.</p> <p>d) Cada paso debe medir de 28 a 30 cm. Cada contrapaso debe medir de 16 a 17 cm.</p> <p>e) El número máximo de contrapasos sin descanso será de 16.</p>															
Artículo 13	<p>Los centros educativos deben contar con ambientes destinados a servicios higiénicos para uso de los alumnos, del personal docente, administrativo y del personal de servicio, debiendo contar con la siguiente dotación mínima de aparatos:</p> <p style="text-align: center;">Centros de educación primaria, secundaria y superior:</p> <table border="0" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Número de alumnos</th> <th style="text-align: left;">Hombres</th> <th style="text-align: left;">Mujeres</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De 0 a 60 alumnos</td> <td>1L, 1u, 1l</td> <td>1L, 1l</td> </tr> <tr> <td>De 61 a 140 alumnos</td> <td>2L, 2u, 2l</td> <td>2L, 2l</td> </tr> <tr> <td>De 141 a 200 alumnos</td> <td>3L, 3u, 3l</td> <td>3L, 3l</td> </tr> <tr> <td>Por cada 80 alumnos adicionales</td> <td>1L, 1u, 1l</td> <td>1L, 1l</td> </tr> </tbody> </table> <p>L = lavatorio, u= urinario, l = Inodoro</p> <p>Los lavatorios y urinarios pueden sustituirse por aparatos de mampostería corridos recubiertos de material vidriado, a razón de 0.60 m. por posición.</p> <p>Adicionalmente se deben proveer duchas en los locales educativos primarios y secundarios administrados por el estado a razón de 1 ducha cada 60 alumnos.</p> <p>Deben proveerse servicios sanitarios para el personal docente, administrativo y de servicio, de acuerdo con lo establecido para oficinas.</p>	Número de alumnos	Hombres	Mujeres	De 0 a 60 alumnos	1L, 1u, 1l	1L, 1l	De 61 a 140 alumnos	2L, 2u, 2l	2L, 2l	De 141 a 200 alumnos	3L, 3u, 3l	3L, 3l	Por cada 80 alumnos adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l
Número de alumnos	Hombres	Mujeres														
De 0 a 60 alumnos	1L, 1u, 1l	1L, 1l														
De 61 a 140 alumnos	2L, 2u, 2l	2L, 2l														
De 141 a 200 alumnos	3L, 3u, 3l	3L, 3l														
Por cada 80 alumnos adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l														
Artículo 14	<p>La dotación de agua a garantizar para el diseño de los sistemas de suministro y almacenamiento son:</p> <table border="0" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">Educación primaria</td> <td>20 lts. x alumno x día</td> </tr> <tr> <td>Educación secundaria y superior</td> <td>25 lts. x alumno x día</td> </tr> </table>	Educación primaria	20 lts. x alumno x día	Educación secundaria y superior	25 lts. x alumno x día											
Educación primaria	20 lts. x alumno x día															
Educación secundaria y superior	25 lts. x alumno x día															

TABLA N°33: NORMA A.120-ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

NORMA A.120: ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD	
Artículo 4	<p>Se deberán crear ambientes y rutas accesibles que permitan el desplazamiento y la atención de las personas con discapacidad, en las mismas condiciones que el público en general.</p> <p>Las disposiciones de esta Norma se aplican para dichos ambientes y rutas accesibles.</p>
Artículo 6	<p>En los ingresos y circulaciones de uso público deberá cumplirse lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) El ingreso a la edificación deberá ser accesible desde la acera correspondiente. En caso de existir diferencia de nivel, además de la escalera de acceso debe existir una rampa. b) El ingreso principal será accesible, entendiéndose como tal al utilizado por el público en general. En las edificaciones existentes cuyas instalaciones se adapten a la presente Norma, por lo menos uno de sus ingresos deberá ser accesible. c) Los pasadizos de ancho menor a 1.50 mts. deberán contar con espacios de giro de una silla de ruedas de 1.50 mts x 1.50 mts. cada 25 mts. En pasadizos con longitudes menores debe existir un espacio de giro.
Artículo 8	<p>Las dimensiones y características de puertas y mamparas deberán cumplir lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) El ancho mínimo del vano con una hoja de puerta será de 0.90 mts. b) De utilizarse puertas giratorias o similares, deberá preverse otra que permita el acceso de las personas en sillas de ruedas. c) El espacio libre mínimo entre dos puertas batientes consecutivas abiertas será de 1.20m.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

Artículo 9	<p>Las condiciones de diseño de rampas son las siguientes:</p> <p>a) El ancho libre mínimo de una rampa será de 90cm. entre los muros que la limitan y deberá mantener los siguientes rangos de pendientes máximas:</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Diferencias de nivel de hasta 0.25 mts.</td> <td>12% de pendiente</td> </tr> <tr> <td>Diferencias de nivel de 0.26 hasta 0.75 mts</td> <td>10% de pendiente</td> </tr> <tr> <td>Diferencias de nivel de 0.76 hasta 1.20 mts</td> <td>8% de pendiente</td> </tr> <tr> <td>Diferencias de nivel de 1.21 hasta 1.80 mts</td> <td>6% de pendiente</td> </tr> <tr> <td>Diferencias de nivel de 1.81 hasta 2.00 mts</td> <td>4% de pendiente</td> </tr> <tr> <td>Diferencias de nivel mayores</td> <td>2% de pendiente</td> </tr> </table> <p>Las diferencias de nivel podrán sortearse empleando medios mecánicos</p> <p>b) Los descansos entre tramos de rampa consecutivos, y los espacios horizontales de llegada, tendrán una longitud mínima de 1.20m medida sobre el eje de la rampa.</p> <p>c) En el caso de tramos paralelos, el descanso abarcará ambos tramos más el ojo o muro intermedio, y su profundidad mínima será de 1.20m.</p>	Diferencias de nivel de hasta 0.25 mts.	12% de pendiente	Diferencias de nivel de 0.26 hasta 0.75 mts	10% de pendiente	Diferencias de nivel de 0.76 hasta 1.20 mts	8% de pendiente	Diferencias de nivel de 1.21 hasta 1.80 mts	6% de pendiente	Diferencias de nivel de 1.81 hasta 2.00 mts	4% de pendiente	Diferencias de nivel mayores	2% de pendiente
Diferencias de nivel de hasta 0.25 mts.	12% de pendiente												
Diferencias de nivel de 0.26 hasta 0.75 mts	10% de pendiente												
Diferencias de nivel de 0.76 hasta 1.20 mts	8% de pendiente												
Diferencias de nivel de 1.21 hasta 1.80 mts	6% de pendiente												
Diferencias de nivel de 1.81 hasta 2.00 mts	4% de pendiente												
Diferencias de nivel mayores	2% de pendiente												
Artículo 14	<p>Los objetos que deba alcanzar frontalmente una persona en silla de ruedas, estarán a una altura no menor de 40 cm. ni mayor de 1.20 m.</p> <p>Los objetos que deba alcanzar lateralmente una persona en silla de ruedas, estarán a una altura no menor de 25 cm. ni mayor de 1.35 cm.</p>												
Artículo 15	<p>En las edificaciones cuyo número de ocupantes demande servicios higiénicos en los que se requiera un número de aparatos igual o mayor a tres, deberá existir al menos un aparato de cada tipo para personas con discapacidad, el mismo que deberá cumplir con los siguientes requisitos:</p>												

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

Artículo 15	<p>a) Lavatorios</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los lavatorios deben instalarse adosados a la pared o empotrados en un tablero individualmente y soportar una carga vertical de 100 kgs kgs. - El distanciamiento entre lavatorios será de 90cm entre ejes. - Deberá existir un espacio libre de 75cm x 1.20 m al frente del lavatorio para permitir la aproximación de una persona en silla de ruedas. - Se instalará con el borde externo superior o, de ser empotrado, con la superficie superior del tablero a 85cm del suelo. El espacio inferior quedará libre de obstáculos, con excepción del desagüe, y tendrá una altura de 75cm desde el piso hasta el borde inferior del mandil o fondo del tablero de ser el caso. La trampa del desagüe se instalará lo más cerca al fondo del lavatorio que permita su instalación, y el tubo de bajada será empotrado. No deberá existir ninguna superficie abrasiva ni aristas filosas debajo del lavatorio. - Se instalará grifería con comando electrónico o mecánica de botón, con mecanismo de cierre automático que permita que el caño permanezca abierto, por lo menos, 10 segundos. En su defecto, la grifería podrá ser de aleta. <p>b) Inodoros</p> <ul style="list-style-type: none"> - El cubículo para inodoro tendrá dimensiones mínimas de 1.50m por 2m, con una puerta de ancho no menor de 90cm y barras de apoyo tubulares adecuadamente instaladas, como se ve en el Gráfico 1. - Los inodoros se instalarán con la tapa del asiento entre 45 y 50cm sobre el nivel del piso. - La papelera deberá ubicarse de modo que permita su fácil uso. No deberá utilizarse dispensadores que controlen el suministro.
--------------------	--

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

Artículo 15	<p>c) Urinarios</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los urinarios serán del tipo pesebre o colgados de la pared. Estarán provistos de un borde proyectado hacia el frente a no más de 40 cm de altura sobre el piso. - Deberá existir un espacio libre de 75cm por 1.20m al frente del urinario para permitir la aproximación de una persona en silla de ruedas. - Deberán instalarse barras de apoyos tubulares verticales, en ambos lados del urinario y a 30cm de su eje, fijados en la pared posterior, según el Gráfico 2. - Se podrán instalar separadores, siempre que el espacio libre entre ellos sea mayor de 75 cm.
--------------------	---

TABLA N°34: NORMA A.130-REQUISITOS DE SEGURIDAD

NORMA A.130: REQUISITOS DE SEGURIDAD	
Artículo 4	<p>Sin importar el tipo de metodología utilizado para calcular la cantidad de personas en todas las áreas de una edificación, para efectos de cálculo de cantidad de personas debe utilizarse la sumatoria de todas las personas (evacuantes). Cuando exista una misma área que tenga distintos usos deberá utilizarse para efectos de cálculo, siempre el de mayor densidad de ocupación.</p> <p>Ninguna edificación puede albergar mayor cantidad de gente a la establecida en el aforo calculado.</p>
Artículo 6	<p>Las puertas de evacuación pueden o no ser de tipo cortafuego, dependiendo su ubicación dentro del sistema de evacuación. El giro de las puertas ser siempre en dirección del flujo de los evacuantes, siempre y cuando el ambiente tenga más de 50 personas.</p>
Artículo 8	<p>Dependiendo del planteamiento de evacuación, las puertas que se ubiquen dentro de una ruta o como parte de una ruta o sistema de evacuación podrán contar con los siguientes dispositivos:</p>

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

<p style="text-align: center;">Artículo 8</p>	<p>a) Brazo cierra puertas: Toda puerta que forme parte de un cerramiento contrafuego incluyendo ingresos a escaleras de evacuación, deberá contar con un brazo cierra puertas aprobado para uso en puertas cortafuego.</p> <p>b) En caso se tengan puertas de doble hoja con cerrajería de un punto y cierra puertas independientes, deberá considerarse un dispositivo de ordenamiento de cierre de puertas.</p> <p>c) Manija o tirador: Las puertas que no requieran barra antipánico deberán contar con una cerradura de manija. Las manijas para puertas de evacuación deberán ser aprobadas y certificadas para uso de personas con discapacidad.</p> <p>d) Barra antipánico: Serán obligatorias, únicamente para carga de ocupantes mayor a 100 personas en cualquier caso y en locales de reunión mayores de 50 personas, locales de Salud y áreas de alto riesgo con más de 5 personas. La altura de la barra en la puerta deberá estar entre 30" a 44". Las barras antipánico requeridas en puertas con resistencia al fuego deben tener una certificación.</p>
<p style="text-align: center;">Artículo 9</p>	<p>Cerraduras para salida retardada: Los dispositivos de salida retardada pueden ser utilizados en cualquier lugar excepto: áreas de reunión, centros educativos y edificaciones de alto riesgo, siempre y cuando la edificación se encuentre totalmente equipada con un sistema de rociadores y un sistema de detección y alarma de incendio adicionalmente.</p>
<p style="text-align: center;">Artículo 10</p>	<p>Las Puertas Cortafuego tendrán una resistencia equivalente a $\frac{1}{4}$ de la resistencia al fuego de la pared, corredor o escalera a la que sirve y deberán ser a prueba de humo. Solo se aceptarán puertas aprobadas y certificadas para uso cortafuego. Todos los dispositivos como marco, bisagras cierra puertas, manija cerradura o barra antipánico que se utilicen en estas puertas deberán contar con una certificación de aprobación para uso en puertas cortafuego, de la misma resistencia de la puerta a la cual sirven.</p>

Artículo 12	Los medios de evacuación son componentes de una edificación, destinados a canalizar el flujo de ocupantes de manera segura hacia la vía pública o a áreas seguras para su salida durante un siniestro o estado de pánico colectivo.
Artículo 13	En los pasajes de circulación, escaleras integradas, escaleras de evacuación, accesos de uso general y salidas de evacuación, no deberá existir ninguna obstrucción que dificulte el paso de las personas, debiendo permanecer libres de obstáculos.
Artículo 15	Se considerará medios de evacuación, a todas aquellas partes de una edificación proyectadas para canalizar el flujo de personas ocupantes de la edificación hacia la vía pública o hacia áreas seguras, como pasajes de circulación, escaleras integradas, escaleras de evacuación, accesos de uso general y salidas de evacuación.
Artículo 16	Las rampas serán consideradas como medios de evacuación siempre y cuando la pendiente no sea mayor a 12%. Deberán tener pisos antideslizantes y barandas de iguales características que las escaleras de evacuación.
Artículo 17	Solo son permitidos los escapes por medios deslizantes en instalaciones de tipo industrial de alto riesgo y sean aprobadas por la Autoridad Competente.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

7.2. REGLAMENTO NORMA TÉCNICA “CRITERIOS DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA” (084-2019)

Artículo 9.- Criterios de diseño para los locales educativos de primaria y secundaria

9.1. Criterios para el diseño arquitectónico

c. El diseño de la infraestructura educativa debe considerar las características del entorno inmediato referentes a las edificaciones, clima, paisaje, suelo, medio ambiente, trazado de vías vehiculares y peatonales, así como las zonas verdes.

9.1.2. Áreas libres

En caso las normas específicas de cada gobierno no lo determinen, el cálculo del área libre se establece según el tipo de terreno y el área de la intervención, considerando el siguiente cuadro:

TABLA N°31: PORCENTAJE DE ÁREA LIBRE

	Para intervenciones en IIEE públicas			Para intervenciones en IIEE privadas
	Terreno Tipo I	Terreno Tipo II	Terreno Tipo III	
Área libre	30%	40%	60%	40%

Fuente: RNT “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

9.1.3. Estacionamientos

a. En caso las normas específicas de cada gobierno no lo determinen, para el cálculo de las plazas de estacionamiento puede tomarse como referencia lo siguiente:

TABLA N°32: ESTACIONAMIENTOS SEGÚN USUARIOS DEL LOCAL EDUCATIVO

Nivel	Movilidades y padres de familia	Personal administrativo y docente	Otros usos	Bicicletas
Primaria y/o Secundaria	1 cada 5 secciones (2) (3)	1 cada 50 m ² del área para la gestión administrativa y pedagógica (3)	Según RNE	Se recomienda el 5% del total de los estudiantes

Fuente: RNT “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

Notas:

(1) Considerar el entorno del local educativo que pueden incurrir en los requerimientos de estacionamientos.

(2) El número de secciones se toma según el turno con mayor número de matriculados.

(3) Cálculo referencial en caso no se encuentre regulado por los gobiernos

f. Además, se puede incluir en el diseño una bahía vehicular para el recojo y desembarque de los usuarios.

Artículo 10.- Consideraciones generales para el diseño de los ambientes

a. Para el diseño y dimensionamiento de los ambientes se debe considerar lo siguiente:

- Las características de las actividades educativas
- La identificación del usuario (su ergonomía, el grupo etario al cual pertenece, las características socioculturales, la cantidad de estudiantes por sección y la cantidad de personal que presta servicios en el local educativo).
- Las características y cantidad de mobiliario, equipamiento y/u otro recurso empleado en las actividades, teniendo en cuenta las características geográficas de la región.

b. El dimensionamiento de los ambientes de los locales educativos se debe calcular de acuerdo con lo siguiente:

TABLA N°35: CÁLCULO DE ÁREAS DE AMBIENTES

Cantidad de estudiantes (*)	Área de ambiente (m ²)
Hasta 15	15 x I.O. según ambiente
16-20 (**)	20 x I.O. según ambiente
21-25	25 x I.O. según ambiente
26-30	30 x I.O. según ambiente
31-35(**)	35 x I.O. según ambiente

Fuente: RNT “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

Notas:

(*) Para intervenciones en IIEE públicas, la cantidad de estudiantes a considerar está en función al cálculo de la demanda en la fase de preinversión.

(**) En aplicación a las Normas de racionalización de plazas de personal docente en donde se establece una variación de ± 5 estudiantes para IIEE polidocentes completos, considerando que el número referencial de 30 y 25 alumnos por sección está establecido para los ámbitos urbano y rural respectivamente.

Artículo 11.- Ambientes básicos

11.1. Ambientes tipo A

11.1.1. Aulas

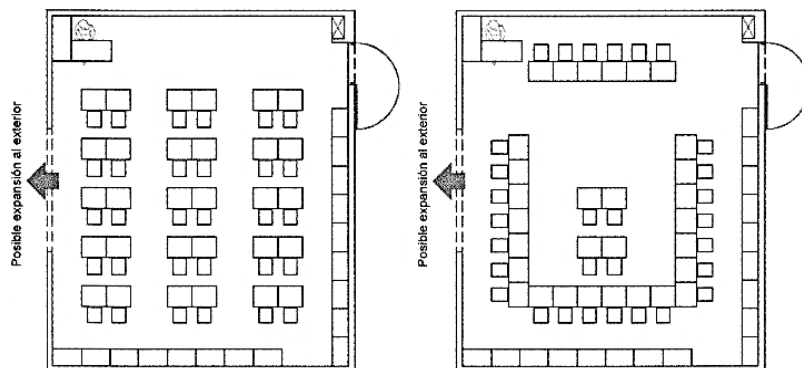
TABLA N°36: FICHA TÉCNICA DEL AMBIENTE AULA

TIPO A		
NOMBRE	AULA	
CAPACIDAD	30 estudiantes	El I.O. de 2.00 m ² y el área de 60.00 m ² considera la flexibilidad del ambiente tomando en cuenta la cantidad de 30 estudiantes y la utilización de mobiliario perimetral en dos lados del ambiente.
I.O.	2.00 m ²	
AREA	60.00 m ²	

A. CONDICIONES ESPACIALES

ANÁLISIS FUNCIONAL DE LAS ACTIVIDADES

Las aulas deben ser ambientes flexibles que permitan distintas configuraciones para realización de actividades como trabajo colaborativo, autónomo, asamblea, entre otros



C. INSTALACIONES TÉCNICAS

Eléctricas

- Contemplar 01 tomacorriente doble cada 10.00 m²
- Éstos son distribuidos convenientemente en el perímetro del ambiente.
- Todas las instalaciones eléctricas deben de estar aterrizadas (con puesta a tierra).

Hidro-sanitarias

No requieren instalaciones de este tipo al interior del ambiente.

Telecomunicaciones (opcional)

Debe contemplar 01 salida de TV (alta y fija) y 01 salida para PC del docente. Todos los ambientes deben estar preparados para el uso de los recursos TIC.

Fuente: RNT "Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria"

11.2. Ambientes tipo B

11.2.1. Biblioteca escolar

11.2.2. Aula de Innovación Pedagógicas (AIP)

- Es el ambiente multifuncional donde se desarrollan actividades que requieren de recursos TIC especializados. Este no es un aula de computación sino más bien es como escenario de integración educativa de los recursos TIC.

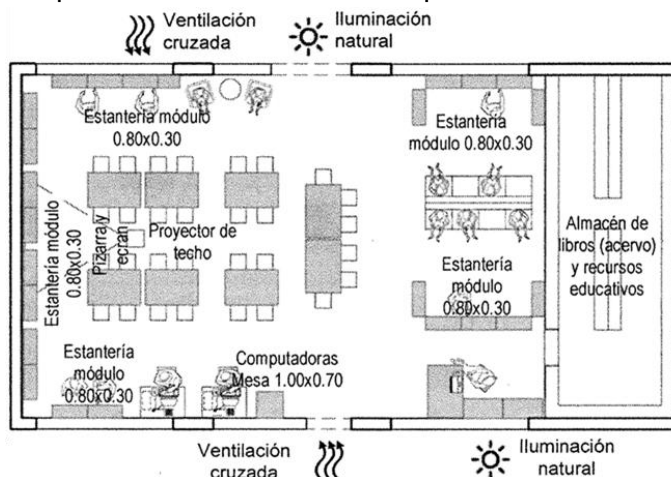
TABLA N°37: FICHA TÉCNICA DEL AMBIENTE BIBLIOTECA ESCOLAR

TIPO B			
NOMBRE	BIBLIOTECA ESCOLAR		
	TIPO I	TIPO II	TIPO III
CAPACIDAD	30 estudiantes	45 estudiantes	60 estudiantes
I.O.	2.50 m ²	2.00 m ²	2.00 m ²
AREA	75 m ² + aprox. 25% depósito	90 m ² + aprox. 25% depósito	120 m ² + aprox. 25% depósito

A. CONDICIONES ESPACIALES

Tipo II (Entre 31 y 48 secciones)

- Capacidad 45 estudiantes
- I.O. = 2.00 m²
- Área = 90 m² + aproximadamente 25% de depósito



B. INSTALACIONES TÉCNICAS

Eléctricas

Contemplar 01 tomacorriente doble cada 15.00 m²
Todas las instalaciones eléctricas deben de estar aterrizadas (con puesta a tierra).

Hidro-sanitarias

No requieren instalaciones de este tipo al interior del ambiente.

Fuente: RNT "Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria"

c. Para determinar la cantidad de AIP se debe considerar lo siguiente:

TABLA N°38: CANTIDAD DE AIP SEGÚN NÚMERO DE SECCIONES

Primaria		Secundaria JEC	
Cantidad de secciones	Cantidad de AIP	Cantidad de secciones	Cantidad de AIP
De 1 a 15 secciones en total	01	De 1 a 11 secciones en total	01
De 16 a 30 secciones en total	02	De 12 a 22 secciones en total	02
De 31 a 45 secciones en total	03	De 23 a 33 secciones en total	03
De 46 a 60 secciones en total	04	De 34 a 45 secciones en total	04
-	-	De 46 a 56 secciones en total	05

Fuente: RNT "Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria"

g. Módulo de conectividad

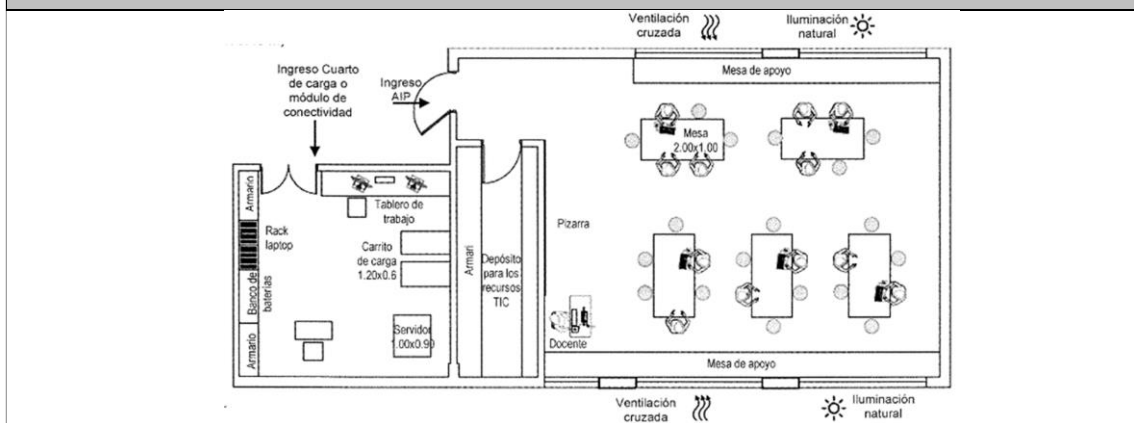
Es el ambiente que tiene como función ser el centro de recepción, administración, custodia, almacenamiento y mantenimiento de los equipos, así como el monitoreo de la información para todo el local educativo. Se encuentra anexo al AIP y cuenta con el servidor general, además del espacio para el coordinador de innovación y

soporte tecnológico. En zonas bioclimáticas donde se presentan lluvias, es recomendable que el módulo de conectividad se ubique a una altura que garantice la continuidad de su funcionamiento.

TABLA N°39: FICHA TÉCNICA DEL AMBIENTE AULA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA

TIPO B		
NOMBRE	AULA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA	CUARTO DE CARGA O MÓDULO DE CONECTIVIDAD
CAPACIDAD	30 estudiantes	De 01 a 03 usuarios
I.O.	3.00 m ²	Variable
AREA	90.00 m ² (inc depósito, aprox. 15%)	25.80 m ²

A. CONDICIONES ESPACIALES



B. INSTALACIONES TÉCNICAS

Eléctricas

- Contemplar 01 tomacorriente doble cada 15.00 m², colocados a 20 cm. sobre la superficie de trabajo de las mesas perimetrales. Adicionalmente, 01 toma doble cercano a la zona de trabajo del docente.
- Todas las instalaciones eléctricas deben de estar aterrizadas (con puesta a tierra).

Hidro-sanitarias

No requieren instalaciones de este tipo al interior del ambiente.

Telecomunicaciones

Debe contemplar 01 salida de TV (alta y fija) 01 salida para PC del docente. Todos los ambientes deben estar preparados para el uso de los recursos TIC.

Fuente: RNT "Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria"

11.3. Ambientes tipo C

11.3.1. Laboratorio de ciencia y tecnología

TABLA N°40: CANTIDAD DE LABORATORIOS SEGÚN NÚMERO DE SECCIONES

Cantidad de secciones	Laboratorios
De 01 a 15 secciones en total	01
De 16 a 30 secciones en total	02
De 31 a 45 secciones en total	03
De 46 a 60 secciones en total	04

Fuente: RNT “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

- a. Cuando una IE demande un laboratorio para las tres especialidades de Ciencia y Tecnología (Física, Química y Biología), se necesita que los almacenes se diferencien según su especialidad.

- f. En los laboratorios, se debe considerar un área exterior de expansión para experimentos al aire libre u otras actividades que sean necesarias.

TABLA N°41: FICHA TÉCNICA DEL AMBIENTE LABORATORIO

TIPO C	
NOMBRE	LABORATORIO
CAPACIDAD	30 estudiantes
I.O.	3.00 m ²
ÁREA	90.00 m ² (incluye depósito, aprox. 15%)

Fuente: RNT “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

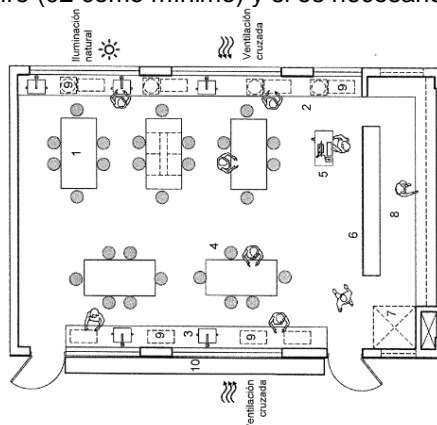
A. DOTACIÓN REFERENCIAL

En general:

1. Mesas de trabajo con capacidad para 5-6 personas de 1.00 m x 2.00 m (móviles con freno) 1.00 m x 2.40 m (fijas) y conexiones aterrizadas. La superficie del tablero y del mueble bajo debe ser de material lavable, resistente a ácidos y abrasiones.
2. Mueble bajo para guardado de instrumentos y colocación de equipos, 0.60 m de profundidad, 0.90 m de alto.
3. 05 - 06 lavaderos de acero inoxidable en mesa perimetral o en mesa de trabajo según propuesta pedagógica.
4. 30 bancos (aprox. 0.30 m de diámetro)
5. 01 mesa con PC para el docente (0.50 m x 1.00 m) y silla (0.45 m x 0.45 m)
6. 01 pizarra (3.00 m de largo mínimo, óptimo 4.20 m de largo y 1.20 m de alto)
7. 01 Lavaojos con ducha de emergencia cuya ubicación debe ser próxima a la salida y/o ingreso (área de 1.50 m²)
8. Armarios para guardado de equipos y documentos (como mínimo 0.45 m - 0.60 m de fondo y estantería, repisa o anaqueles para guardado de trabajos (0.45 m - 0.60 m de fondo como mínimo)
9. Equipos variados según propuesta pedagógica, prever puntos de instalaciones en mesadas según convenga, entre otros se menciona: balanza, centrífuga, esterilizador, destiladora de agua (requiere punto eléctrico, de agua y de desagüe), equipo para "baño maría", microscopios binoculares, microscopio digital, maquetas de circuitos eléctricos y electrónicos.

Además, tener en consideración:

- El laboratorio y el taller deben estar provistos de extintores del tipo adecuado, en caso de algún accidente.
- Prever extractores de aire (02 como mínimo) y si es necesario inyectores de aire.



B. INSTALACIONES TÉCNICAS

Eléctricas

- Contemplar 01 tomacorriente doble cada 15.00 m², colocados a 20 cm. sobre la superficie de trabajo de las mesas perimetrales. Adicionalmente, 01 toma doble cercano a la zona de trabajo del docente.
- Se recomienda emplear tomacorrientes con protección al agua.
- Todas las instalaciones eléctricas deben de estar aterrizadas (con puesta a tierra).

Hidro-sanitarias

- Debe contemplar puntos de agua con lavaderos inoxidable recomendándose 05 (uno para cada grupo de trabajo). Contemplar si van en muebles fijos o convenientemente ubicados en la mesada lateral.
- Debe contemplar puntos de abastecimiento de gas junto punto de agua en mesas fijas o en la mesada lateral convenientemente ubicados, recomendándose 05 (uno por cada grupo de trabajo). Se debe cumplir con lo estipulado en las normas sobre instalaciones de gas licuado (GLP) y/o gas natural (GN). Sin embargo, se debe contemplar la posibilidad de reemplazarlos por mecheros bunsen autónomo, para optimizar instalaciones y gasto. Ambas opciones con abastecimiento periódico garantizado.
- Se debe contemplar 01 lavaojos con ducha de emergencia

Telecomunicaciones

Debe contemplar 01 salida de TV (alta y fija) 01 salida para PC del docente. Todos los ambientes deben estar preparados para el uso de los recursos TIC.

11.3.2. Taller creativo o taller de arte

TABLA N°42: CANTIDAD DE TALLERES CREATIVOS Y/O DE ARTE SEGÚN NÚMERO DE SECCIONES

Primaria		Secundaria JEC	
Cantidad de secciones	Cantidad de AIP	Cantidad de secciones	Cantidad de AIP
De 01 a 15 secciones en total	01	De 1 a 15 secciones en total	01
De 16 a 30 secciones en total	02	De 16 a 30 secciones en total	02
De 31 a 45 secciones en total	03	De 31 a 45 secciones en total	03
De 46 a 60 secciones en total	04	De 45 a 60 secciones en total	04

Fuente: RNT “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

- d. Los ambientes donde se llevan a cabo las actividades correspondientes al taller creativo y al taller de arte incluyen un área destinada para almacenamiento y exhibición cuya dimensión es igual al 15% del área total de dichos ambientes. Se debe considerar las características ambientales para la conservación de materiales a utilizar en el taller creativo (también laboratorio de ciencias) y taller de arte.

11.3.3. Taller de educación para el trabajo

TABLA N°43: CANTIDAD DE TALLERES DE EPT SEGÚN NÚMERO DE SECCIONES

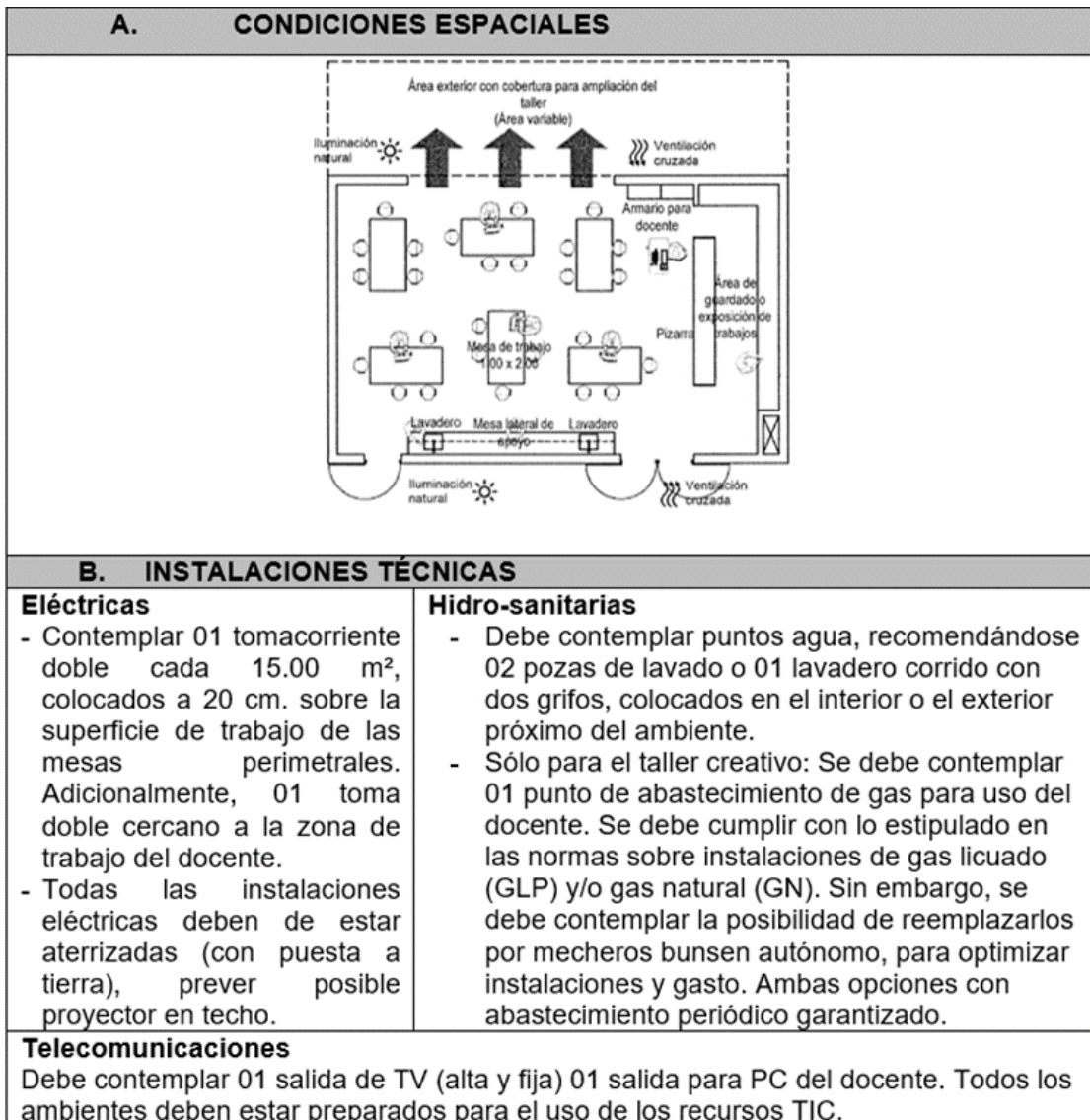
Cantidad de secciones	Laboratorios
De 01 a 15 secciones en total	01
De 16 a 30 secciones en total	02
De 31 a 45 secciones en total	03
De 46 a 60 secciones en total	04

Fuente: RNT “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

TABLA N°44: FICHA TÉCNICA DEL AMBIENTE TALLER CREATIVO O TALLER DE ARTE

TIPO C	
NOMBRE	TALLER CREATIVO/TALLER DE ARTE
CAPACIDAD	30 estudiantes
I.O.	3.00 m ²
ÁREA	90.00 m ² (inc. depósito de aprox. 15% del área)

Fuente: RNT “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

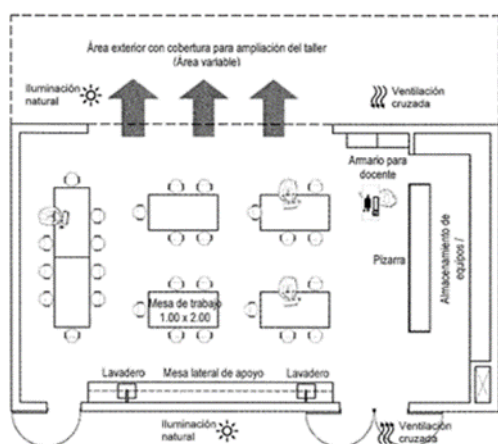


Fuente: RNT "Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria"

TABLA N°45: FICHA TÉCNICA DEL AMBIENTE TALLER DE EPT

TIPO C	
NOMBRE	TALLER DE EPT
CAPACIDAD	30 estudiantes
I.O.	3.50 m ²
ÁREA	105.00 m ² (inc. depósito de aprox. 15% del área del taller)

A. CONDICIONES ESPACIALES



B. INSTALACIONES TÉCNICAS

Eléctricas

- Contemplar 01 tomacorriente doble cada 15.00 m². Adicionalmente, 01 toma doble cercano a la zona de trabajo del docente.
- Se recomienda emplear tomacorrientes con protección al agua.
- Todas las instalaciones eléctricas deben de estar aterrizadas (con puesta a tierra).

Hidro-sanitarias

- Contemplar 02 puntos de agua para lavaderos inoxidable.

Telecomunicaciones

Debe contemplar 01 salida de TV (alta y fija) 01 salida para PC del docente. Todos los ambientes deben estar preparados para el uso de los recursos TIC.

Fuente: RNT "Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria"

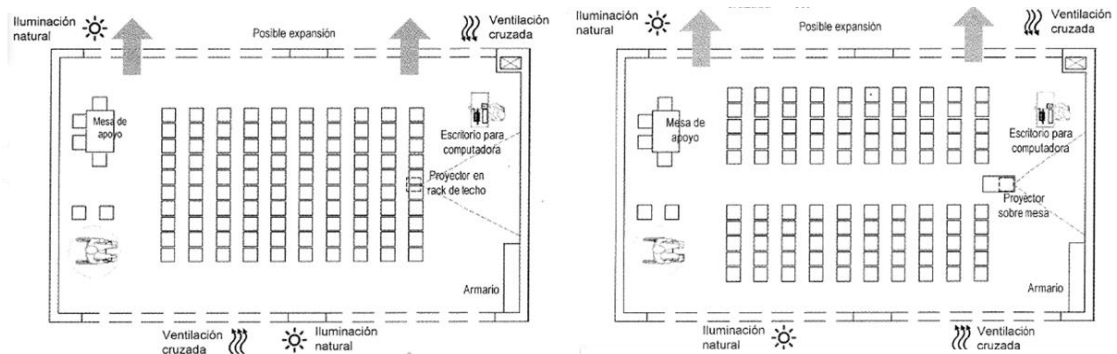
11.4. Ambientes tipo D

11.4.1. Sala de usos múltiples (SUM)

TABLA N°46: FICHA TÉCNICA DEL AMBIENTE SALA DE USOS MÚLTIPLES (SUM)

TIPO D		
NOMBRE	SALA DE USOS MÚLTIPLES - SUM	
CONDICION	Menor a 05 secciones	A partir de 05 secciones
CAPACIDAD	Variable	Variable
I.O.	1.00 m ²	1.00 m ²
ÁREA	No debe ser menor del área de taller	No debe ser mayor a 300 m ²

A. CONDICIONES ESPACIALES



B. INSTALACIONES TÉCNICAS

Eléctricas

- Contemplar 01 tomacorriente doble cada 15.00 m².
- Todas las instalaciones eléctricas deben de estar aterrizadas (con puesta a tierra).

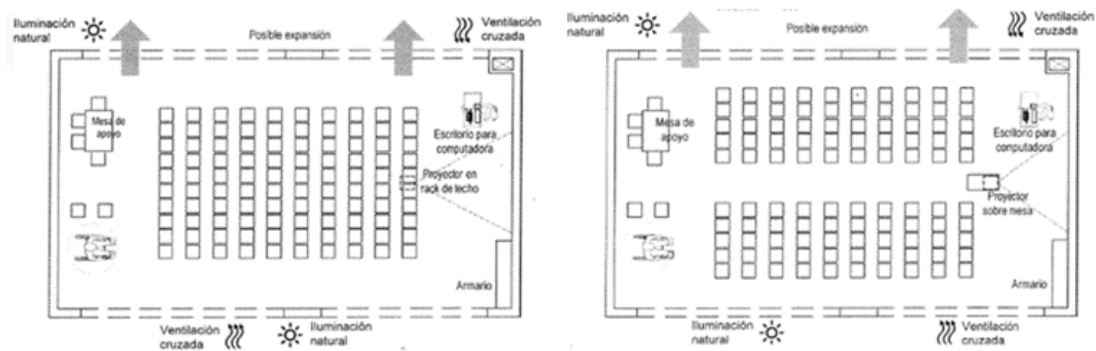
Hidro-sanitarias

- No requieren instalaciones de este tipo al interior del ambiente.

Telecomunicaciones

Debe contemplar 01 salida de TV (alta y fija). Todos los ambientes deben estar preparados para el uso de los recursos TIC.

A. CONDICIONES ESPACIALES



B. INSTALACIONES TÉCNICAS

Eléctricas

- Contemplar 01 tomacorriente doble cada 15.00 m².
- Todas las instalaciones eléctricas deben de estar aterrizadas (con puesta a tierra).

Hidro-sanitarias

- No requieren instalaciones de este tipo al interior del ambiente.

Telecomunicaciones

Debe contemplar 01 salida de TV (alta y fija). Todos los ambientes deben estar preparados para el uso de los recursos TIC.

Fuente: RNT "Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria"

11.5. Ambientes tipo E

11.5.2. Losa multiuso

TABLA N°47: TIPOS DE LOSAS MULTIUSO

TIPO	Dimensiones (m)		Área (m ²)	Combinación longitudinal (iii)
	Ancho	Largo		
I	15	28	420	1BAS (iv), 1VOL
II (i)	20	40	800	1FTS, 1BAS (iv), 1VOL, 1BAL (ii)

Notas:

- (i) Las medidas son referenciales; por tanto, pueden variar según la priorización de deportes y de acuerdo a la normativa vigente del Instituto Peruano del Deporte (IPD) y a la normativa de las federaciones internacionales, según corresponda.
- (ii) De priorizarse la práctica de los cuatro deportes, según requerimiento pedagógico, la dimensión de la losa multiuso no debe ser menor a la reglamentaria para el campo deportivo del Balonmano, según normativa del IPD y de la Federación Internacional de Balonmano (IHF).
- (iii) FTS- Fútbol, VOL-Voleibol, BAS - Básquet, BAL- Balonmano.
- (iv) Los tableros de basquetbol deben contar con soportes móviles y auto estables. Por medidas de seguridad, no se permiten tableros soldados en porterías de fútbol.

Fuente: RNT “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

- f. Según la necesidad de cada IE pueden contar con cobertura o cerrarse completamente. Sin embargo, son obligatorios cuando las condiciones climáticas o requieran.

11.7. Ambientes tipo G

a. Espacio de cultivo

- Es un espacio donde se desarrollan actividades de siembra y manejo de cultivos de distintas variedades de especies vegetales.
- Si se implementan estos espacios en terreno natural, se debe dejar un espacio entre parcelas de un mínimo de 60 cm, en donde se puede caminar para el cultivo, mantenimiento y cosecha del producto.

12.3. Ambientes para los servicios generales

12.3.1. Almacén general

- a. Se debe contar con al menos un almacén o depósito general de mobiliario, equipamiento y/u otros.

- b. Se debe considerar una ratio de 1.50 m² por sección. El área resultante no debe ser menor de 10.00 m²

12.4. Ambientes para los servicios higiénicos

12.4.2. Dotación de aparatos sanitarios

- a. Para el cálculo de aparatos sanitarios se considera lo siguiente:

TABLA N°48: DOTACIÓN DE JUEGO DE APARATOS SANITARIOS

Tipo	Estudiantes	Personal administrativo y docentes	Personal de servicio	Asistencia de público
Dotación	Según Norma A.040 del RNE	Según Norma A.080 del RNE	Según RNE	Según Norma A.100, entre otros según RNE
Consideraciones	Para el cálculo se considera una proporción igual de estudiantes entre hombres y mujeres. Se recomienda que estén diferenciados según nivel educativo	Se considera para el cálculo la cantidad de personal administrativo y docente	Se calcula según el ambiente al cual sirven de apoyo y su correspondiente norma en el RNE	La dotación de aparatos depende de los tipos de ambientes a los cuales abastecen.

Fuente: RNT "Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria"

CAPÍTULO II:
MEMORIA DESCRIPTIVA
DE ARQUITECTURA

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

“Propuesta de diseño arquitectónico sostenible para la institución educativa Santísima Virgen de Guadalupe de Castilla, Piura,2020”.

1.2. ALCANCES DEL PROYECTO

La presente memoria corresponde al desarrollo arquitectónico de la “**PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO SOSTENIBLE PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTÍSIMA VIRGEN DE GUADALUPE DE CASTILLA, PIURA**”, el cual como función principal será brindar educación en óptimas condiciones, en ambientes con las dimensiones correctas, mobiliario adecuado para cada nivel educativo, permitiendo ofrecer educación de calidad y a su vez aumentar el rendimiento académico de los alumnos.

En cuanto al aspecto sostenible, se busca aprovechar la luz solar, para esto ha sido necesario orientar el proyecto de manera adecuada y así poder utilizarla en paneles solares. Por otro lado, se ha impulsado reutilizar aguas tanto de las lluvias como las aguas grises. Todo esto permitirá una disminución de residuos y a su vez un beneficio económico en la institución.

2. PROCESO DE DISEÑO

2.1. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

La idea del diseño de nuestro proyecto parte principalmente de las condiciones climáticas del lugar y como poder aprovecharlas, tomando como base esto para su emplazamiento.

El proyecto se encuentra orientado para lograr una iluminación y ventilación natural. Sin embargo, al analizar la incidencia solar durante el verano, se observa que las fachadas más afectadas son las del lado norte, es por esto que se propone parasoles fijos verticales, los que no afectarán la iluminación natural.

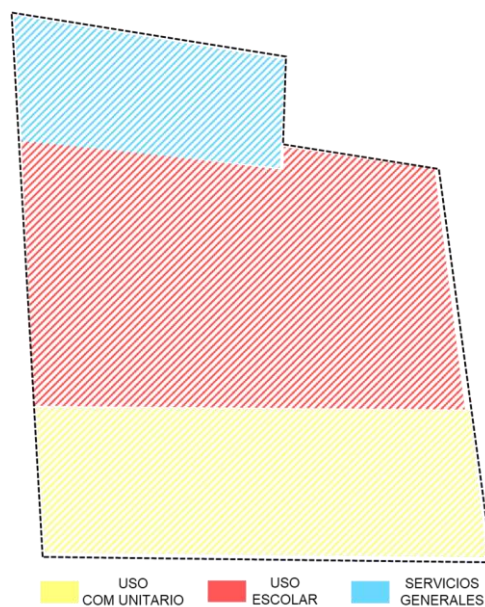
En cuanto a la ventilación natural, es suscitada por la ubicación de las aberturas, en ambos lados del ambiente, lo que facilita el ingreso y salida de los vientos, generándose un flujo constante.

Otra variable a considerar para el diseño, es la adaptación/relación del proyecto al entorno, lo que se ve reflejado en la zonificación propuesta.

Se propone una tipología, en donde la institución educativa Santísima Virgen de Guadalupe no solo sea un equipamiento de uso educativo sino también un equipamiento de uso comunitario, es decir que ciertos ambientes puedan ser utilizados por la comunidad.

En base a esta idea, se planteó que los ambientes de uso comunitario se ubiquen como fachada del conjunto por ser de carácter más público, mientras que los ambientes de uso escolar se encuentran en la parte media para lograr un carácter íntimo. Y hacia el fondo del terreno se encuentran los servicios generales, con su ingreso independiente.

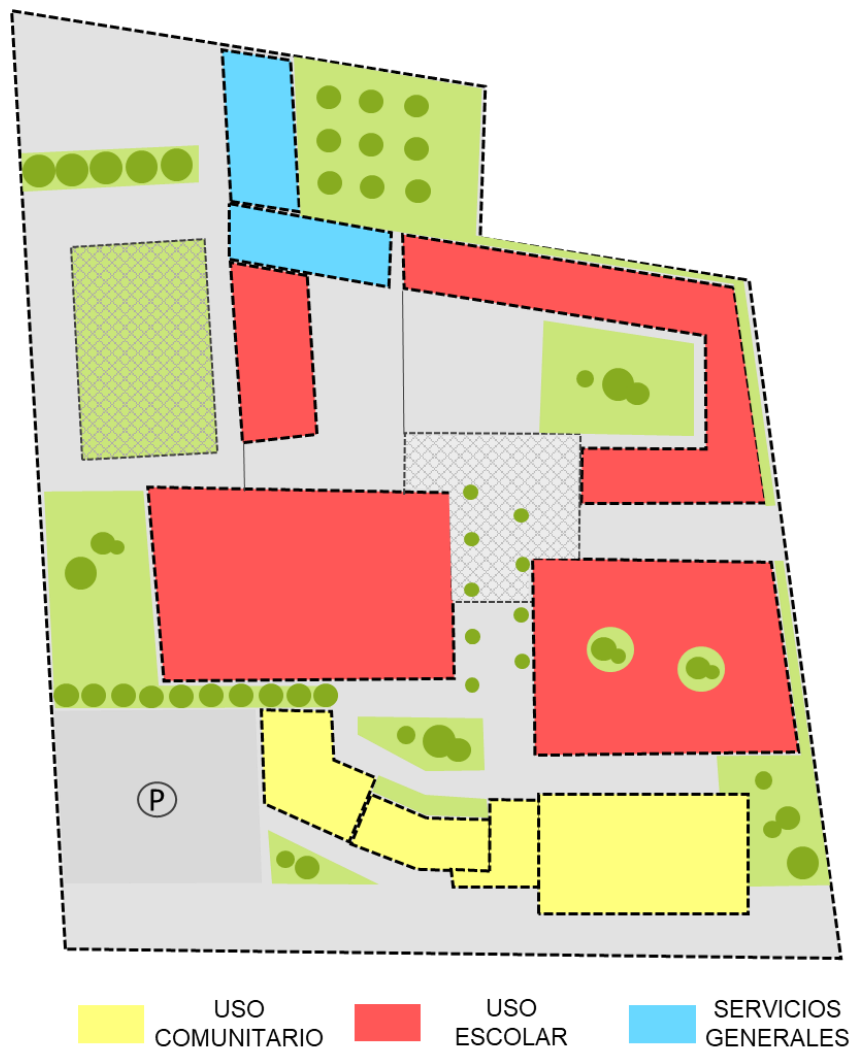
IMAGEN N°13: PLANTEAMIENTO DE DISEÑO SEGÚN USOS



Fuente: Elaboración propia

- **Uso Comunitario:** estacionamientos, zona administrativa, salón de usos múltiples, biblioteca
- **Uso Escolar:** aulas teóricas de nivel primaria, aulas teóricas de nivel secundario, aulas prácticas como laboratorios, talleres, comedor y cancha de fútbol.
- **Servicios Generales:** patio de maniobras, cocina, almacén general, guardianía, SS.HH. de personal de servicio, maestranza, cuarto de basura.

IMAGEN N°14: PLANTEAMIENTO DE DISEÑO SEGÚN USOS



Fuente: Elaboración propia

2.2. ASPECTO FORMAL

Para el desarrollo formal de la composición, se tomaron en cuenta distintas variables obtenidas como respuesta de la toma del partido. Una de las variables principales fue la posición de los volúmenes respecto orientación solar del terreno, donde se tuvo que buscar una solución que cumpla la función de barrera contra el sol y a su vez permita la ventilación de los ambientes.

Por otro lado, se tuvo en cuenta la integración del proyecto con el entorno y la sociedad, lo que se ve reflejado en la zonificación. Así mismo, la definición del

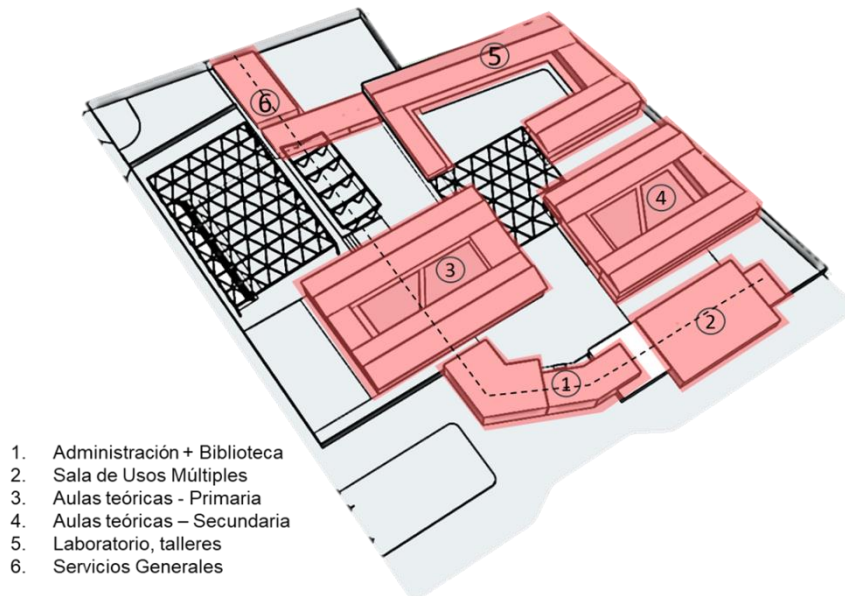
ingreso principal, nos fijó el eje principal del proyecto, a partir del cual se distribuirían los distintos bloques.

Finalmente, se tuvo en cuenta las necesidades de cada tipo de usuario previamente definidos.

2.2.1. VOLUMETRÍA

El proyecto está conformado por seis volúmenes:

IMAGEN N°15: VOLUMETRÍA DEL PROYECTO



Fuente: Elaboración propia

- La **biblioteca y la zona administrativa** forman un volumen unido al volumen del **SUM** a través del ingreso principal, todos estos conforman la fachada de la calle principal.

Existe un juego de alturas en estos volúmenes lo que genera dinamismo en la fachada.

Las ventanas con marco metálico negro, el ladrillo caravista con elementos estructurales tarrajeados y los toques de revestimiento de bambú machihembrado presentes en estos volúmenes logran unificar el diseño de la fachada principal.

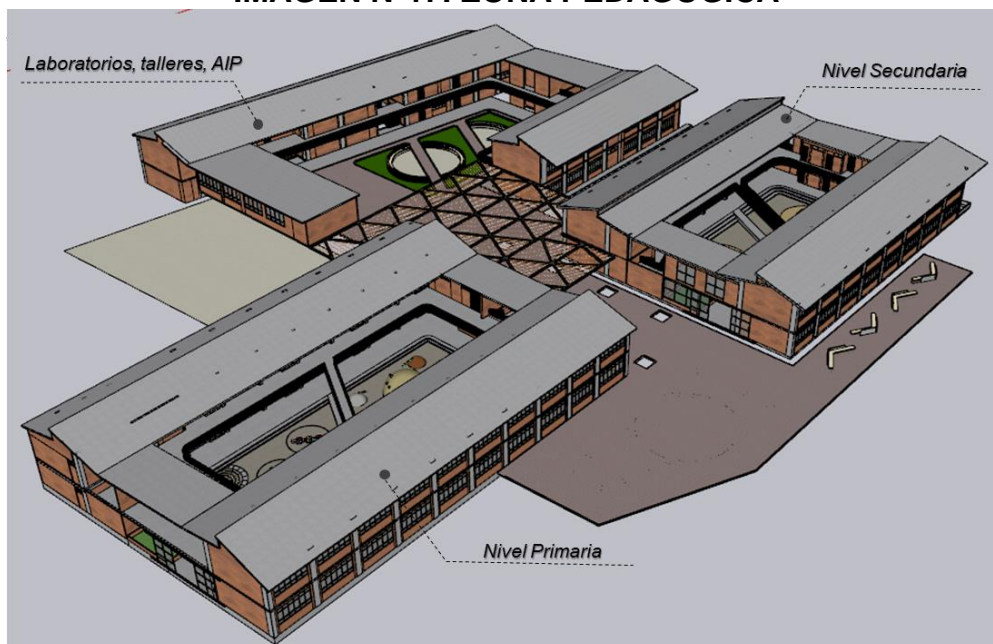
IMAGEN N°16: VISTA DE FACHADA PRINCIPAL



Fuente: Elaboración propia

- La zona pedagógica está conformada por el volumen de nivel primario, el volumen de nivel secundario y el volumen de talleres y laboratorio, los cuales se unen mediante una cubierta metálica negra con machihembrado de bambú. Estos volúmenes tienen en común la forma de sus techos, puesto que su ventilación se da a través de efecto chimenea. Se mantiene los acabados de la fachada principal: ladrillo caravista con elementos estructurales tarrajeados y ventanas con marcos metálicos negros.

IMAGEN N°17: ZONA PEDAGÓGICA



Fuente: Elaboración propia

- El volumen posterior son los servicios generales, junto con la cocina. Se unifica con el resto de la composición a través de la cubierta del comedor.

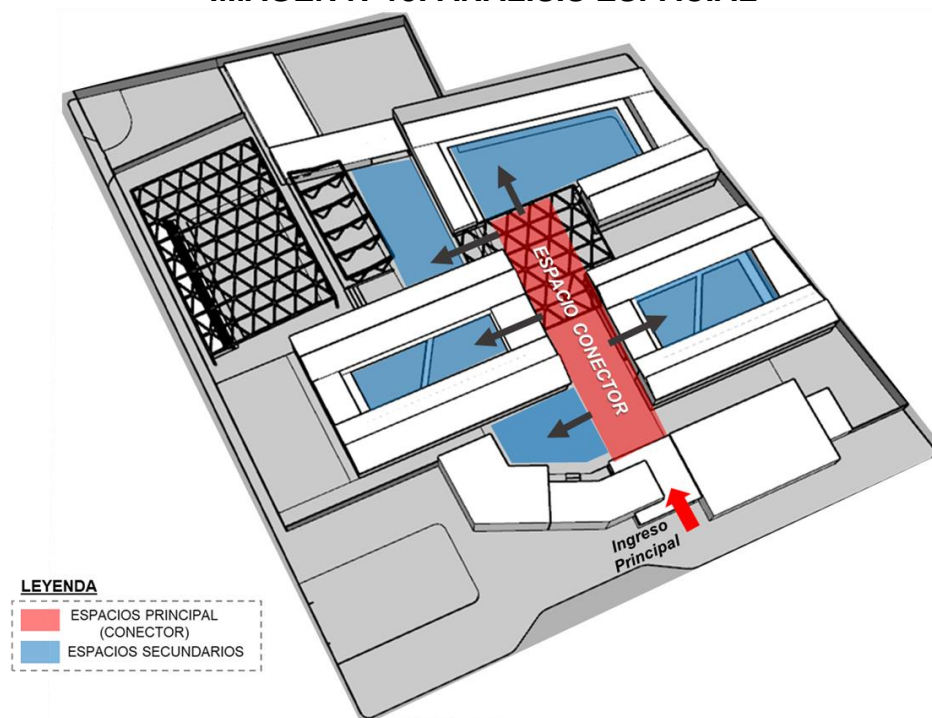
Si bien, la composición arquitectónica está formada por volúmenes regulares independientes, gracias a las cubiertas, los materiales y la manera en la que han sido distribuido los volúmenes, se ha logrado alcanzar el principio de unidad visual en el diseño.

2.2.2. ESPACIALIDAD

Una variable relevante para el desarrollo funcional del proyecto, es la espacialidad. En el caso de nuestro proyecto, a través del ingreso se llega a un espacio principal, el cual tiene la función de un espacio conector. Este abarca el mayor flujo de usuarios, ya que se encarga de distribuir al resto de espacios del proyecto, creando una continuidad espacial.

Así mismo, cada volumen se desarrolla alrededor de un espacio secundario, los cuales servirán como espacios de estudio abiertos o de socialización.

IMAGEN N°18: ANÁLISIS ESPACIAL



Fuente: Elaboración propia

2.3. ASPECTO FUNCIONAL

2.3.1. ZONIFICACIÓN

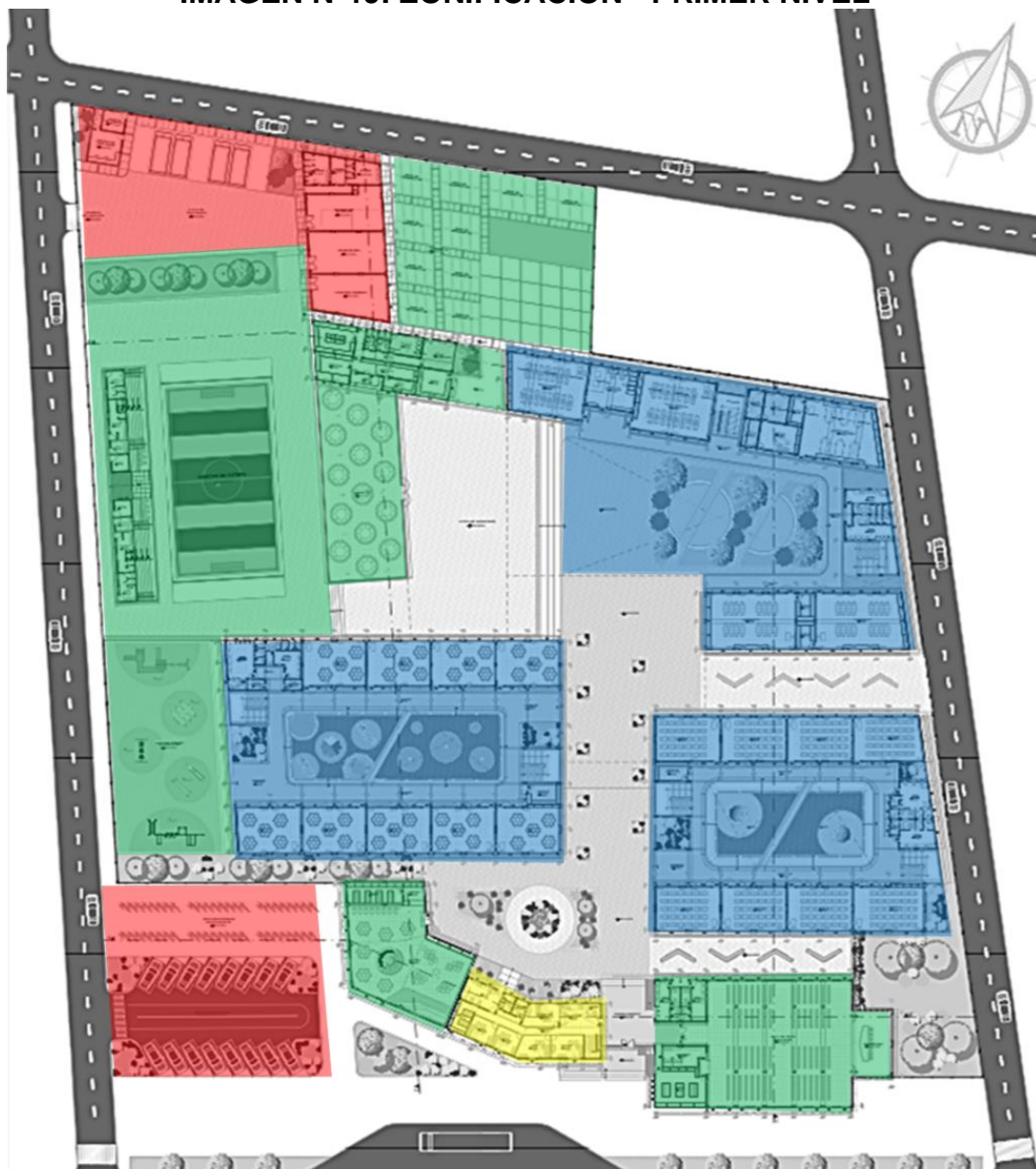
Después del análisis de los resultados, se establecieron cuatro zonas para un correcto funcionamiento de la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe, según el tipo de actividad o función que se realiza en cada zona.





- **Zona administrativa:** es conformada por ambientes de uso exclusivo de la administración. En esta zona se ubican las oficinas encargadas del óptimo funcionamiento de la institución como la oficina de dirección, subdirección, secretaría, tesorería, sala de profesores, entre otros. Esta zona tiene un área techada total de 314.60 m².
- **Zona pedagógica:** esta zona abarca los ambientes académicos, en donde los alumnos recibirán sus clases ya sean teóricas o prácticas. Se creyó conveniente dividirla en tres bloques: un bloque destinado a las aulas teóricas del nivel primario, otro a las aulas teóricas del nivel secundario y el tercer bloque es para las clases prácticas de ambos niveles como los talleres de arte, aulas de innovación pedagógica, laboratorios de ciencia y talleres de educación para el trabajo. El primer piso de este bloque es para el nivel primario y el segundo piso para el nivel secundario. Esta zona tiene un área techada total de 4,348.50 m².
- **Zona de servicios complementarios:** esta zona propone los servicios complementarios de usos múltiples, son las zonas comunes entre el nivel primario y secundario como son biblioteca, comedor, biohuerto, sala de usos múltiples cada uno se desarrolla en un bloque independiente. Esta zona tiene un área techada total de 1,665.30 m² y un área no techada total de 1,366.00 m².
- **Zona de servicios generales:** en esta zona se encuentran los ambientes orientados al servicio de limpieza y mantenimiento de la institución educativa. Este bloque se encuentra en la parte posterior del proyecto, el cual cuenta con un ingreso directo al patio de maniobras. También se ubican los

estacionamientos para los diferentes tipos de usuarios. Esta zona tiene un área techada total de 292.50 m² y un área no techada total 388.50 m².

PRIMER NIVEL: en este nivel se encuentran las cuatro zonas: zona administrativa, pedagógica, de servicios complementarios y la zona de servicios generales.

IMAGEN N°19: ZONIFICACIÓN - PRIMER NIVEL



	ZONA ADMINISTRATIVA		ZONA SERVICIOS COMPLEMENTARIOS
	ZONA PEDAGÓGICA		ZONA SERVICIOS GENERALES

Fuente: Elaboración propia

SEGUNDO NIVEL: la zona administrativa y la pedagógica cuentan con segundo nivel y de los servicios complementarios, solo la biblioteca tiene un segundo nivel.

IMAGEN N°20: ZONIFICACIÓN - SEGUNDO NIVEL



Fuente: Elaboración propia

2.3.2. ACCESOS Y CIRCULACIONES

a) Accesos

La institución cuenta con dos ingresos, un **ingreso principal** jerarquizado y un ingreso secundario de servicio, los cuales han sido determinados por la disposición del terreno.

El ingreso principal es peatonal y da hacia la calle principal, este cual distribuye a todas las zonas del proyecto, permitiendo recorrer todas las zonas.

El usuario de servicio tiene su propio acceso a través del **ingreso secundario**, ubicado en la calle lateral, esto evitará el cruce de circulaciones. Este ingreso también es vehicular, llevándonos al patio de maniobras, el cual facilitara el abastecimiento de la zona de servicios generales, el comedor y el biohuerto.

Así mismo, el proyecto cuenta con **estacionamientos vehiculares exteriores no cercados**, a los cuales se puede acceder por la calle lateral, destinados a los visitantes. No se consideraron que se encuentren dentro, ya que en la entrevista con la directora nos informó que tanto como el personal administrativo como los docentes, por ser de la zona, no llegaban en vehículos.

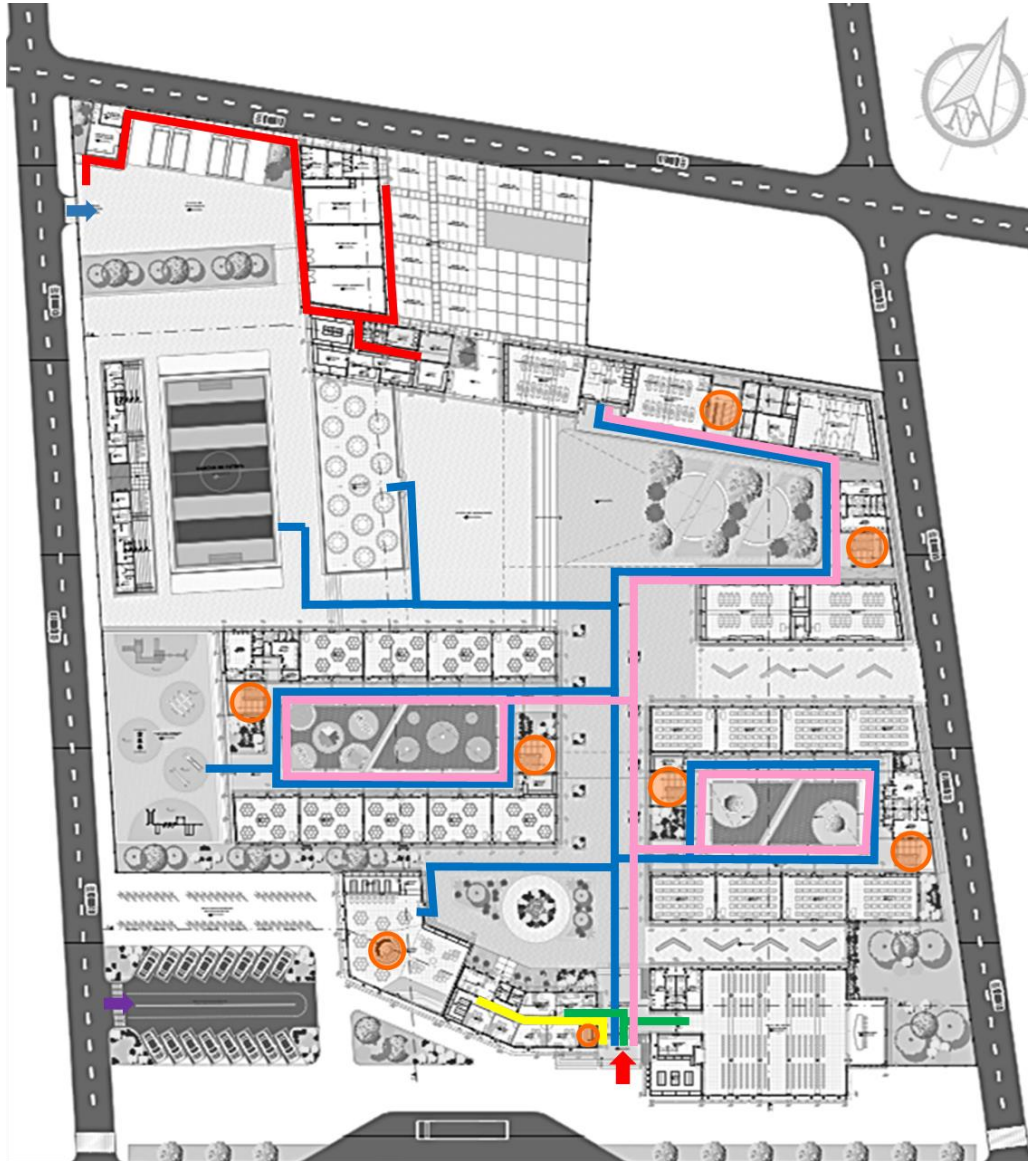
b) Circulaciones

Debido al emplazamiento del proyecto predominan las circulaciones horizontales, que fluyen en armonía con sus ingresos. Si bien solo cuenta con un ingreso principal, este te lleva hacia una espacialidad la cual tiene como función distribuir a las distintas zonas, logrando así una circulación diferenciada.

- **Circulación personal administrativo:** el usuario administrativo recorre solo la zona administrativa, ya que ahí encuentra toda su área de trabajo.
- **Circulación de personal docente:** recorren la zona pedagógica, en sus horas libres cuentan con oficinas en esta misma zona.
- **Circulación alumnado:** recorren la zona pedagógica y los servicios complementarios. La zona pedagógica se encuentra diferenciada tanto el nivel primario como el secundario, sin embargo, los servicios complementarios son compartidos, pero al funcionar por horarios no existirán cruces de niveles.
- **Circulación personal de servicio:** al tener su ingreso independiente, les permite realizar sus funciones sin tener cruce con los otros usuarios o zonas.
- **Circulación público externo:** recorre la zona administrativa y la sala de usos múltiples, cuando se convoque a alguna reunión.

Respecto a las circulaciones verticales, cada bloque cuenta con su propia escalera, que llegan a corredores que permiten al usuario trasladarse a todos los ambientes del segundo nivel.

IMAGEN N°21: ACCESOS Y CIRCULACIONES



ACCESOS

- ➔ ACCESO PRINCIPAL
- ➔ ACCESO SECUNDARIO
- ➔ ACC. ESTACIONAMIENTOS
- ➔ VEHICULARES EXTERIORES

CIRCULACIONES

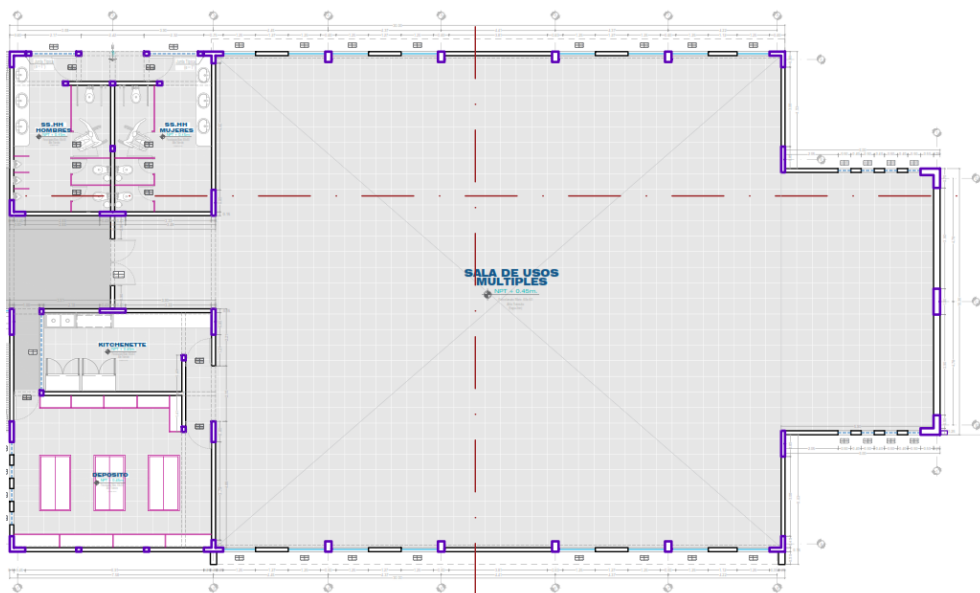
- CIRCULACIÓN VERTICAL
- CIRC. PERSONAL ADMINISTRATIVO
- CIRC. PERSONAL DOCENTE
- CIRC. ALUMNADO
- CIRC. PERSONAL DE SERVICIO
- CIRC. PÚBLICO EXTERNO

Fuente: Elaboración propia

2.3.3. Ambientes

- **Sala de Usos Múltiples:** espacio ubicado en la fachada principal del proyecto, destinado a realizar actividades tanto curriculares como extracurriculares, como pequeñas conferencias, exposiciones de trabajos, exposiciones, actividades artísticas, entre otras. Está formado por un escenario, el salón, una kitchenette y un depósito para guardar el mobiliario.

IMAGEN N°22: PLANO DE SALA DE USOS MÚLTIPLES



Fuente: Elaboración Propia

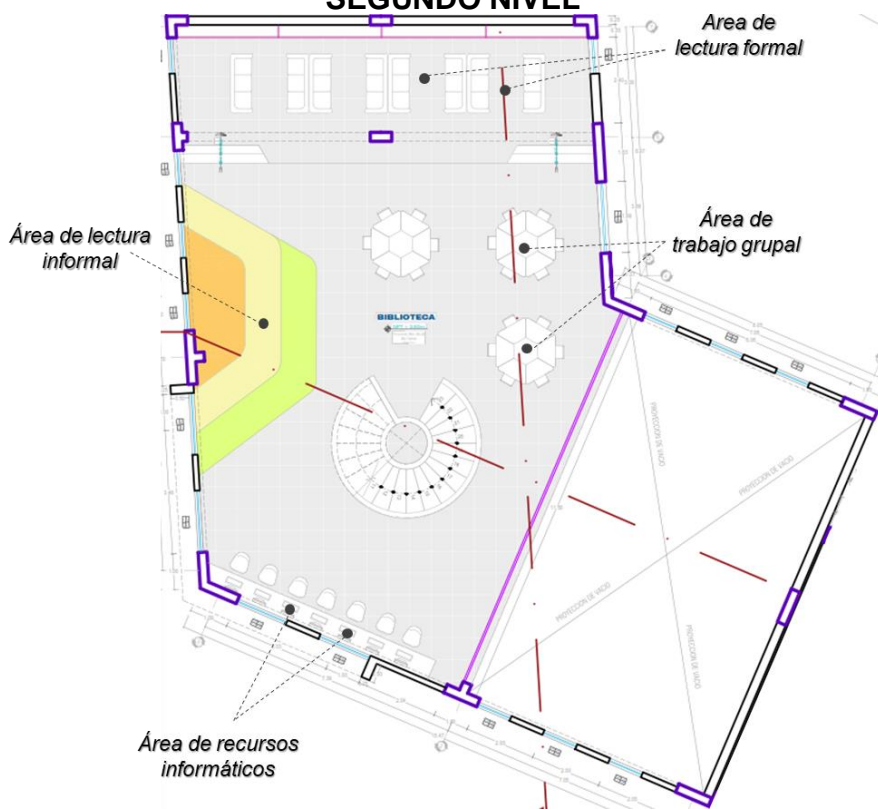
- **Biblioteca:** este espacio también se encuentra ubicado en la fachada principal. El primer nivel está conformado por una recepción, un depósito y un espacio multifuncional que incluye área de lectura formal e informal, área de trabajo grupal y área de recursos informáticos. Este nivel está destinado al alumnado de Primaria, mientras que el segundo nivel es para el alumnado de Secundaria, conformado por un espacio multifuncional. Cuenta con mobiliario clásico, así como con mobiliario más moderno y versátil, guardando las consideraciones ergonómicas tanto para nivel primario como nivel secundario.

IMAGEN N°23: BIBLIOTECA: MULTIFUNCIONALIDAD DEL ESPACIO – PRIMER NIVEL



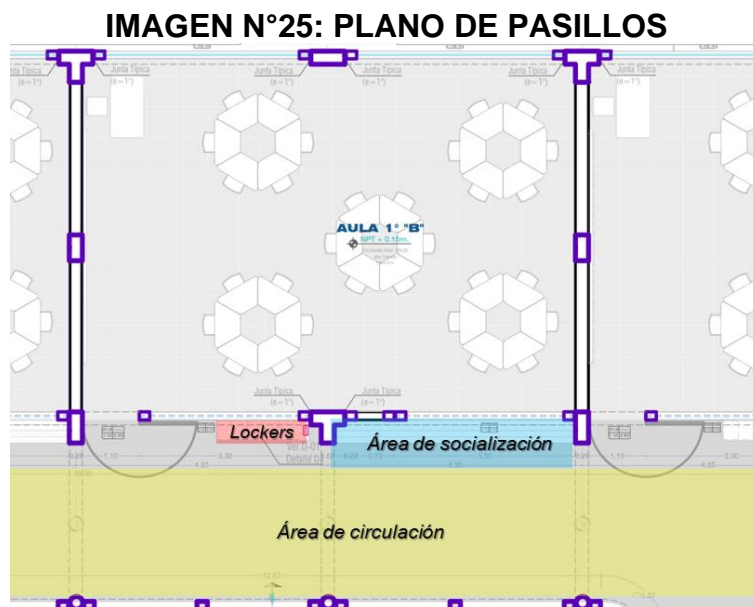
Fuente: Elaboración Propia

IMAGEN N°24: BIBLIOTECA: MULTIFUNCIONALIDAD DEL ESPACIO – SEGUNDO NIVEL



Fuente: Elaboración Propia

- **Pasillos:** tanto los pasillos como del bloque de primaria con el de secundaria, cuenta con lockers para cada aula, en donde cada alumno puede guardar sus pertenencias. La idea es que los pasillos no solo sean de transición, sino tengan un uso, es por eso que se decidió colocar bancas, lo que los convierte en un espacio de socialización en donde los alumnos pueden sentarse a estudiar, descansar o conversar durante los recreos. Cabe resaltar que esto, no interfiere con el área de circulación, la cual cumple sus mínimas dimensiones.



Fuente: Elaboración Propia

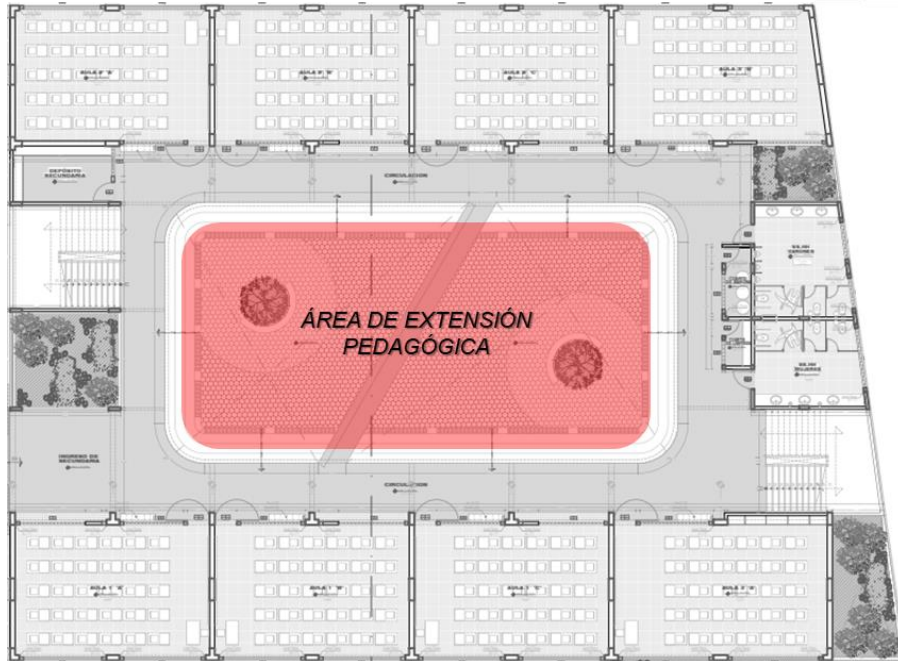
IMAGEN N°26: PASILLOS, ÁREAS DE SOCIALIZACIÓN



Fuente: Elaboración Propia

- **Área de extensión pedagógica exterior:** es un espacio al exterior de las aulas teóricas, de los laboratorios y talleres del primer nivel, los cuales pueden ser destinados como extensión de estas, promoviendo la enseñanza dinámica y el trabajo en grupo en contacto con el medio ambiente.

IMAGEN N°27: PLANO DE BLOQUE DE NIVEL SECUNDARIA



Fuente: Elaboración Propia

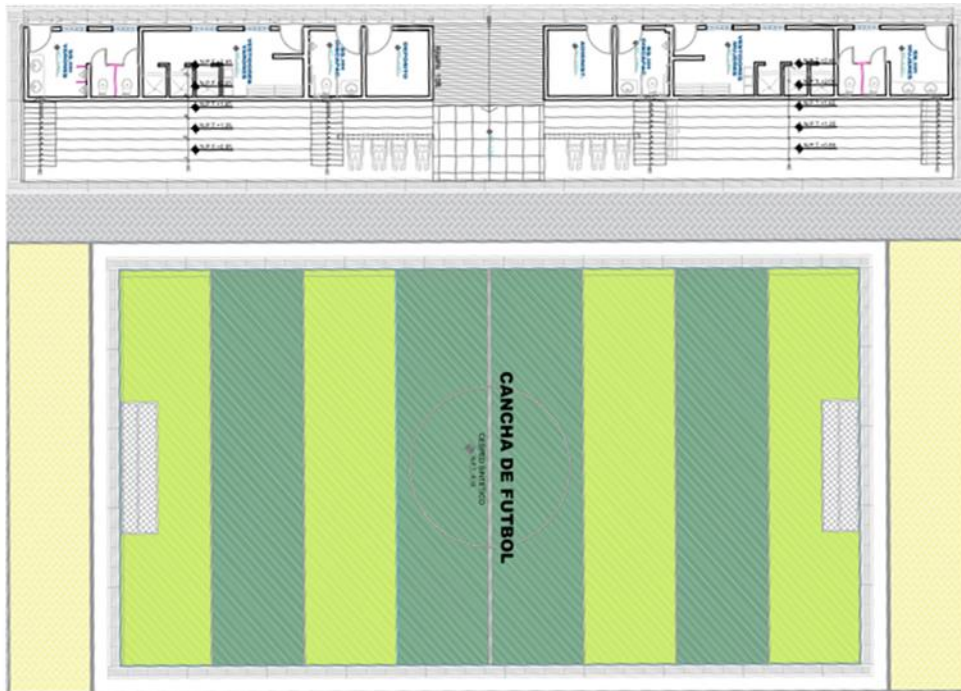
IMAGEN N°28: ÁREA DE EXTENSIÓN PEDAGÓGICA DE NIVEL SECUNDARIA



Fuente: Elaboración Propia

- **Cancha de Fútbol:** ambiente destinado a la formación deportiva, también puede ser utilizada para realizar eventos al aire libre.

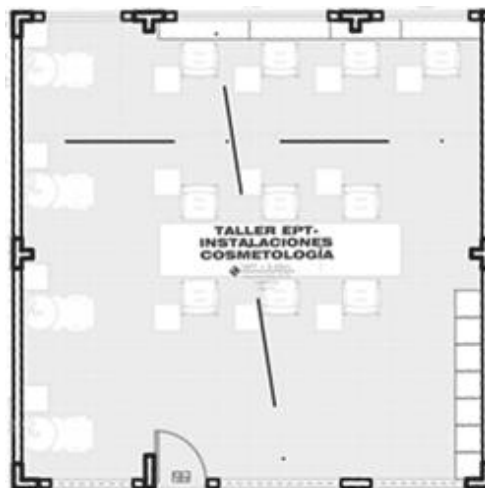
IMAGEN N°29: PLANO DE CANCHA DE FÚTBOL



Fuente: Elaboración Propia

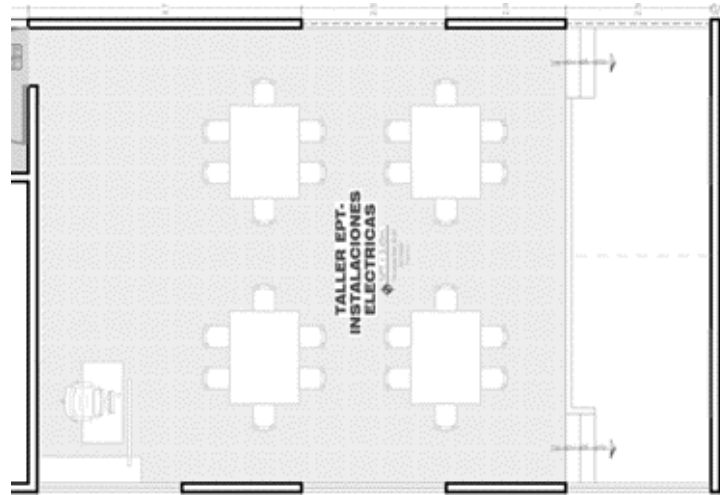
- **Taller de Educación para el trabajo:** espacios destinados a talleres de formación técnica de cosmetología y de instalaciones eléctricas. Estos talleres se encuentran ubicados en el segundo nivel del volumen de talleres y laboratorios.

IMAGEN N°30: TALLER DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO - COSMETOLOGÍA



Fuente: Elaboración Propia

IMAGEN N°31: TALLER DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO – INST. ELÉCTRICAS



Fuente: Elaboración Propia

- **Biohuerto:** espacio para poder realizar actividades de cultivo y sembrado de frutas y verduras que serán utilizadas por el Qaliwarma. También se incluirá una zona de compostaje para generar abono a través de desechos orgánicos. Esta actividad tiene como objetivo concientizar al alumnado sobre el cuidado del medio ambiente.

IMAGEN N°32: PLANO DE BIOHUERTO



Fuente: Elaboración Propia

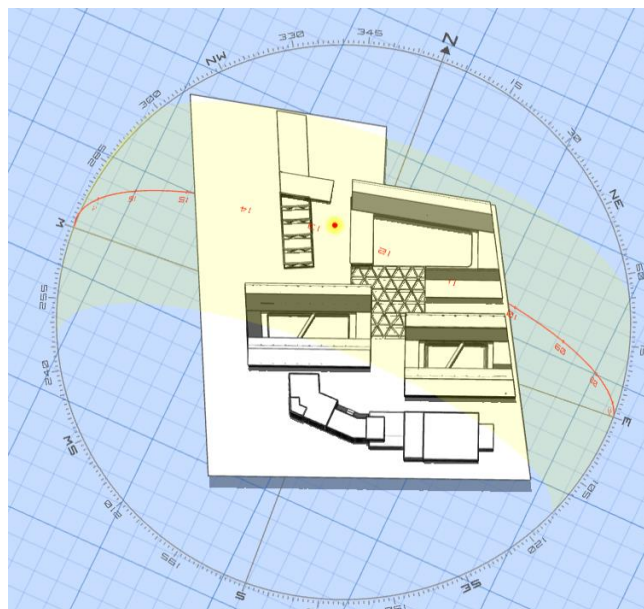
2.4. ASPECTO TECNOLÓGICO

2.4.1. Asoleamiento

Como ya se ha mencionado anteriormente, la idea del diseño de nuestro proyecto parte principalmente del emplazamiento entorno a las condiciones climáticas del lugar para poder aprovecharlas y lograr el confort térmico de los usuarios. Se planteó el emplazamiento del proyecto buscando obtener un menor número de fachadas expuestas al sol.

Al analizar la incidencia solar, durante los meses de verano, al medio día, en donde se presentan las horas más calurosas, se confirmó que las fachadas más afectadas son las del lado norte, especialmente las del segundo piso. Como solución, se planteó el uso de parasoles fijos verticales para evitar la radiación solar directa y a su vez asegurar la iluminación y ventilación natural de los ambientes afectados.

IMAGEN N°33: ASOLEAMIENTO MARZO 2021, 12:30PM



Fuente: Elaboración propia en SUNPATH 3D

2.4.2. Ventilación

Asimismo, para lograr una ventilación natural, se analizó la dirección de los vientos, los cuales soplan del Suroeste (SO) hacia el Noreste (NE).

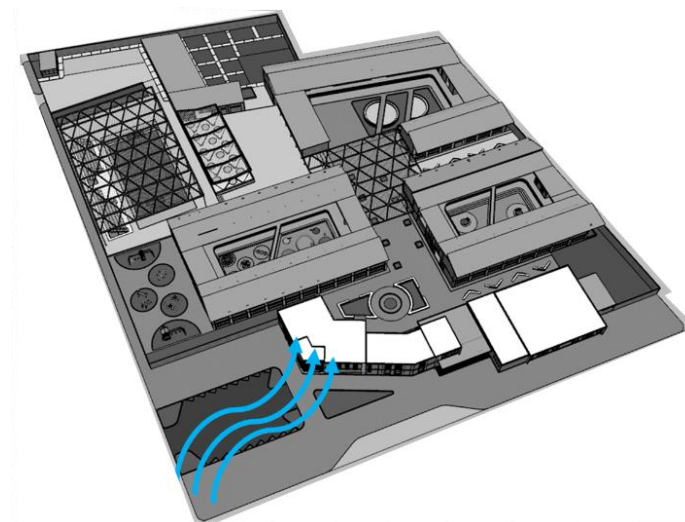
Como se sabe, el lugar se ubica en una zona con temperaturas altas, por eso se creyó conveniente generar una ventilación cruzada en los ambientes, ubicando las ventanas en lados opuestos permitiendo que ingrese y salga el aire, logrando un flujo y renovación constante.

Así mismo, el emplazamiento de los volúmenes ha permitido generar espacios abiertos con áreas verdes en cada zona, lo cual ayuda a enfriar el aire y una mayor circulación de este.

Al ser las aulas, los ambientes en donde se pasará mas tiempo y en donde el usuario principal debe tener un mayor confort térmico, se propuso una ventilación a través del efecto chimenea.

El efecto chimenea, consiste en que el aire caliente, al ser menos denso que el frío, asciende y sale por el orificio del techo, generando una corriente que mantiene frescas y ventiladas las aulas.

IMAGEN N°34: DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS



Fuente: Elaboración propia

2.5. VISTAS DEL PROYECTO

IMAGEN N°35: INGRESO PRINCIPAL



Fuente: Elaboración propia

IMAGEN N°36: CANCHA DEPORTIVA



Fuente: Elaboración propia

IMAGEN N°37: AULA TÍPICA DE NIVEL PRIMARIA



Fuente: Elaboración propia

IMAGEN N°38: AULA TÍPICA DE NIVEL SECUNDARIA



Fuente: Elaboración propia

IMAGEN N°39: BIBLIOTECA



Fuente: Elaboración propia

IMAGEN N°40: COMEDOR



Fuente: Elaboración propia

IMAGEN N°41: PATIO DE LABORATORIOS



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III: MEMORIA DE ESTRUCTURAS

1. ANTECEDENTES

El diseño estructural de las edificaciones de los bloques de aulas ha sido efectuado en base a las condiciones generales de Cimentación las siguientes, de acuerdo con Estudio de Mecánica de Suelos.

Estrato de apoyo de la cimentación: Limo de Limo de baja plasticidad, con contenido de arenas; 55.57% de finos que pasa la malla N° 200, 6.86% de gravas y 37.57% de arenas, material de color marrón. En el sistema de clasificación de suelos SUCS es un "ML", y en el sistema de clasificación AASHTO es un A-4 (4), con Humedad natural de 14.50%, presente índice de plasticidad IP=3.00.

Clasificación SUCS : ML
Tipo de cimentación : Zapatas aisladas y continuas.
Profundidad de la cimentación : 1.50m promedio (para platea de cimentación)
Presión admisible : 0.99 kg/cm²
Factor de seguridad por corte : 3
Agresividad del suelo a la cimentación: Moderada
Tipo de Cemento a usar en cimentación: Tipo MS
Ver recomendaciones adicionales en el Estudio de suelos

La estructura y el diseño de las edificaciones cumplen con lo establecido en las Normas Técnicas de Edificación del Reglamento Nacional de Edificaciones vigente (E.030 y E.060), logrando un buen comportamiento sísmico.

El bloque es de 2 niveles, cuyo techo es en concreto armado con losa tipo "Aligerado", siendo la losa aligerada inclinada de 02 aguas, apoyados sobre elementos estructurales, tanto del tipo de muros estructurales o Aporticado.

Teniendo en cuenta la Norma Técnica de Edificación E.020, se ha tomando en cuenta las cargas por gravedad y las cargas sísmicas, también se toman en cuenta. Los techos son de tipo convencional con losas aligeradas de 0.20 m de espesor.

2. PARÁMETROS DE DISEÑO ADOPTADOS

Concreto armado : $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (en toda la estructura).
Acero : $f'y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
Albañilería : Clase IV
Cemento : Tipo MS (cimentación y tabiquería)
Tipo I (resto de elementos estructurales)

Sobrecargas (de acuerdo con ambientes según propuesta arquitectónica):

En aulas	: 250 kg/m ²
En corredores y escaleras	: 400 kg/m ²
En techos	: 100 kg/m ²

Pesos para cargas muertas:

Concreto Armado	: 2,400 kg/m ³ .
Concreto Ciclópeo	: 2,300 Kg/m ³ .
Piso Terminado	: 100 Kg/m ² .
Albañilería	: 1,800 Kg/m ³ .
Losa Aligerada e=0.20m	: 300 Kg/m ² .

3. PREDIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

Una vez determinada la forma, ubicación y distribución de los elementos estructurales, teniendo en cuenta la propuesta arquitectónica, se necesita partir de dimensiones que se acerquen lo más posible a las dimensiones finales requeridas por el diseño.

Un buen pre dimensionamiento evitará continuos análisis, como de diseño, hasta que las dimensiones cumplan los requisitos de las normas de diseño.

Existen muchos estándares para pre dimensionar los elementos estructurales, unos más empíricos que otros, pero al final, la experiencia y el buen juicio prevalecerán al seleccionar ciertos estándares. Los estándares que asumimos a partir de ahora cumplirán con los requisitos del Reglamento Nacional de Edificaciones E.020, E.030, E.050 y E.060.

3.1. Predimensionamiento de muros

Los muros trabajan a flexión en ambos sentidos de su plano, por ello el peralte se calcula según la longitud y la carga.

Se debe cumplir con los requisitos de la norma E-070, para asegurar el buen comportamiento estructural.

Al someterlos a la teoría estructural obtenemos que, para las dimensiones proporcionadas en la arquitectura, podemos elegir un espesor de 15 cm. Por ello, se puede decir que los elementos estructurales cumplen estos requisitos. Asimismo, se continuarán pre dimensionando el resto de muros o de esta manera:

$$t = \frac{h}{20}$$

3.2. Predimensionamiento de columnas

Para pre dimensionar las columnas se toma en cuenta su comportamiento flexo-compresión. Para los ambientes que tienen muros de corte en ambas direcciones, se recomiendan las siguientes dimensiones:

$$b \cdot t = \frac{c \cdot P_g \cdot A_t \cdot n}{0.25 \cdot f'c}$$

Pg = peso

At = área tributaria

n = número de pisos

f'c = 210 kg/cm²

b.t = dimensiones de la columna

C = 1.10 columna interior

1.25 columna exterior

1.25 columna exterior en pórticos interiores

1.50 columna en esquina

3.3. Predimensionamiento de vigas

Las vigas son elementos que trabajan a flexión, es por esto que el peralte tiene que ser calculado según la longitud y la carga. Se deben diseñar según la norma E-0.60 para así certificar un buen comportamiento.

Al someterlos a la teoría se procederá al cálculo de peralte L/10 o L12, siendo L=luz libre de la viga, y la base B = 0.3 H @ 0.5 H y como mínimo de ancho 25 cm. En sistemas sismorresistentes, además la norma E-060 recomienda un peralte mínimo de L/16. Por lo tanto, los elementos estructurales cumplen con los requisitos, así mismo se pre dimensionarán las demás vigas

3.4. Predimensionamiento de losas

Transmiten las cargas por flexión y corte. Cumplen la función de diafragma rígido. Contribuyen más de 40% a la masa total de la estructura, es por esto que su aligeramiento es un factor importante para considerar.

Pueden ser losas aligeradas en una dirección, bidireccional, macizas, nervadas, etc.

Aligerados en una dirección:

Luz (m)	H (cm)
$L < 4.0 \text{ m}$	17
$4.0 \text{ m} < L < 5.5 \text{ m}$	20
$5.0 \text{ m} < L < 6.0 \text{ m}$	25
$6.0 \text{ m} < L < 7.5 \text{ m}$	30

La Norma E-060 señala que para sobrecargas menores a 300 kg/m² y luces menores a 7.5 m., el peralte H puede ser:

$$H > L/25$$

4. CRITERIOS DE ESTRUCTURACIÓN FINAL

La estructuración del proyecto cumple con los requisitos de continuidad, ductilidad, rigidez lateral, además los elementos estructurales logran las secciones para su análisis estructural.

Para los cálculos se han tomado en cuenta las sgtes. normas:

- Norma Técnica de Edificación de Cargas E.020
- Norma Técnica de Diseño Sismorresistente E.030
- Norma Técnica de Suelos y Cimentación E.050
- Norma Técnica de Edificación de Concreto Armado E.060

5. CARGAS DE DISEÑO

- Carga Permanente o Muerta (D)
- Carga Viva (L)
- Carga de Sismo (E)

6. COMBINACIONES DE CARGA

Estructuras de Concreto Armado

Según la norma E-060, los factores de amplificación son:

- $1.40 (D+E) + 1.70 L$
- $1.25 (D+E) + 1.25 L \pm CS$
- $0.90 (D+E) \pm CS$

7. METRADO DE CARGAS

- Carga Muerta

Se diseño tomando en cuenta la norma E-020 del RNE que nos indica los pesos unitarios para el cálculo de esta carga:

Concreto armado:	2400 kg/m ³
Albañilería:	1800 kg/m ³
Aligerado (e=0.20m):	300 kg/m ²

- Carga Viva

La carga de piso de un área es según su uso. La norma E020 indica cargas distribuidas a considerar (por ejemplo, tenemos: 250 kg/m² para aulas, 300 kg/m² para salas de lectura de biblioteca, etc.) tomando como mínimo la de azoteas (100 kg/m²) debido a que no es una estructura tipo edificación donde se congrega reunión de personas.

- Análisis Sísmico

La Edificación en estudio esta ubicada en la Zona 4 del mapa de Zonificación Sísmica del Perú.

Zona	4
Factor de zona	Z = 0.35
Factor de uso e importancia	U = 1.50 (Edificación importante)
Tipo suelo	S3
Factor de amplificación de suelo	S = 1.20
Periodos	Tp (s) = 1.00 TL (s) = 1.60
Factor de reducción	Rx = 8 Ry = 3

Para el cálculo del factor de amplificación sísmica se ha considerado como factor que define la plataforma del espectro para este tipo de suelo: $T_p=1.00s$.

El análisis sísmico ha considerado las características dinámicas de la estructura y sus resultados han sido combinados según el método indicado en la NTE-030, aprobada por DS 003- 2016- Vivienda.

8. Análisis Estructural

- Modelo matemático

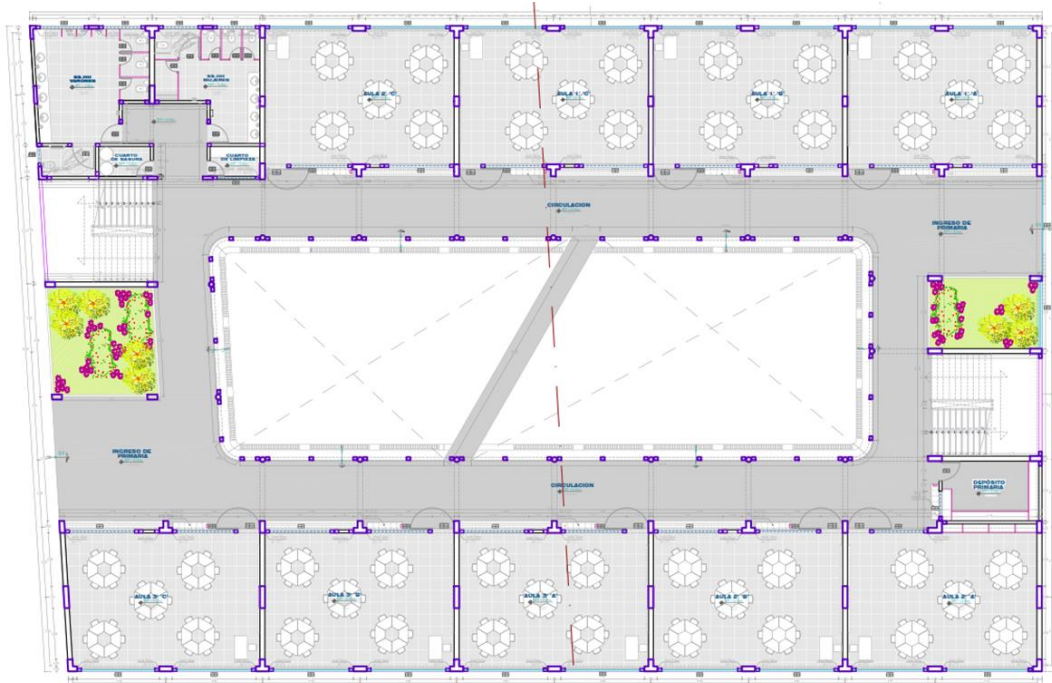
Es un sistema 3D de los elementos horizontales y verticales (sometidos a esfuerzos de flexión, flexo-compresión, torsión, etc), que tienen un sistema apoyado que normalmente se considerara como empotrado, sin tener en cuenta el efecto suelo estructura en este diseño.

Se ha utilizado el programa computacional ETABS Nonlinear Versión 16.2, software de Computer and Structures, Inc (CSI) para el modelamiento matemático de las estructuras.

- Análisis estructural

Cada uno de los elementos han sido diseñados según el Reglamento de Edificaciones. Según los siguientes cuadros de calculo que se muestra, correspondiente a cada ambiente.

Se han establecido bloques para el análisis y diseño de la edificación, tratando que la relación entre el Largo/Ancho de cada bloque no sea mayor a 4, para tratar de controlar los efectos de deformaciones en planta por efectos del sismo.



Combinaciones de carga según E-060

Load Combination Data

General Data

Load Combination Name:

Combination Type:

Notes:

Auto Combination:

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
DEAD	1
LIVE	1

Load Combination Data

General Data

Load Combination Name:

Combination Type:

Notes:

Auto Combination:

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
DEAD	1.25
LIVE	1.25
SDXP	1

Load Combination Data

General Data

Load Combination Name:

Combination Type:

Notes:

Auto Combination:

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
DEAD	1.25
LIVE	1.25
SDXN	1

Load Combination Data

General Data

Load Combination Name:

Combination Type:

Notes:

Auto Combination:

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
DEAD	0.9
SDXP	1.25

Combinaciones de carga

Factores de carga				
Combinación	muerta (d)	viva(l)	sismo x (sx)	sismo y (sy)
1	1.4	1.7		
2	1.25	1.25	1	
3	1.25	1.25		1
4	0.9		1	
5	0.9			1

Resumen de combinaciones de carga

9. Aulas nivel primaria

9.1 Análisis sísmico estático y dinámico del aula primaria de aulas según e-030

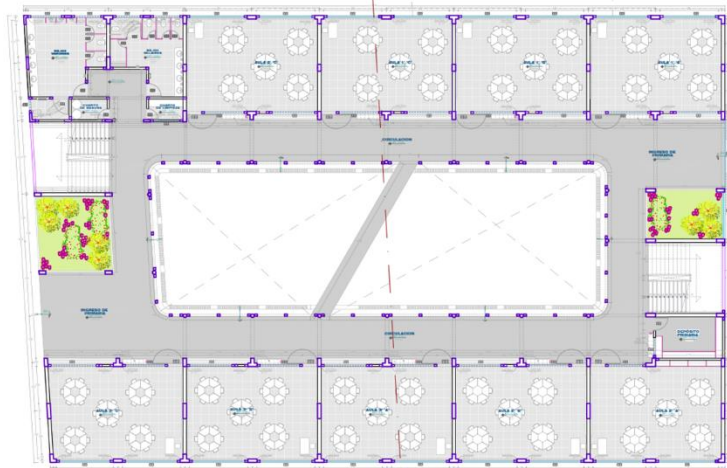
a) Modelo matemático aulas primaria para análisis estructural en ETABS

Imagen N°42: Planta general del proyecto



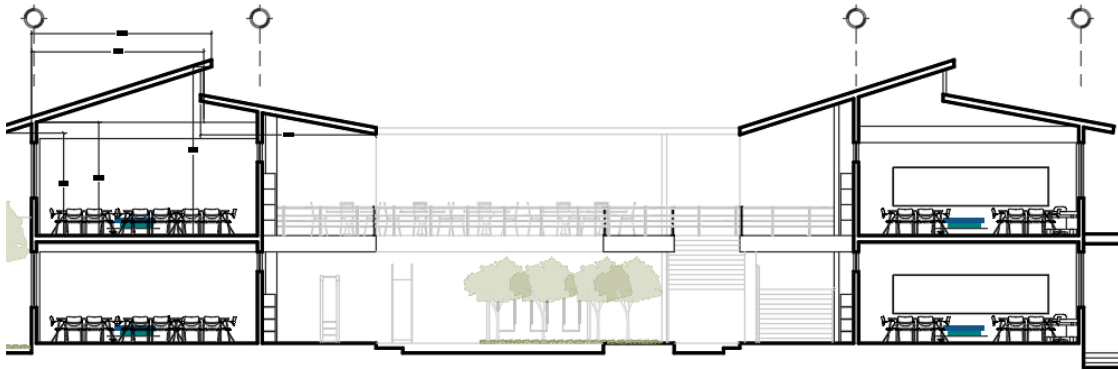
Fuente: Elaboración Propia

Imagen N°43: Planta del bloque de aulas primaria



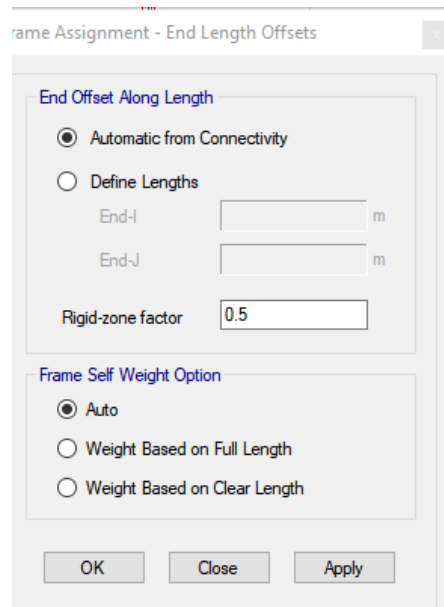
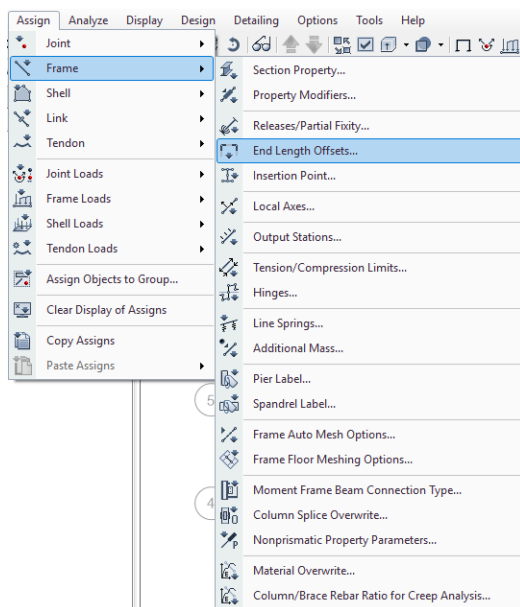
Fuente: Elaboración Propia

Imagen N°44: Elevaciones del bloque de aulas primaria

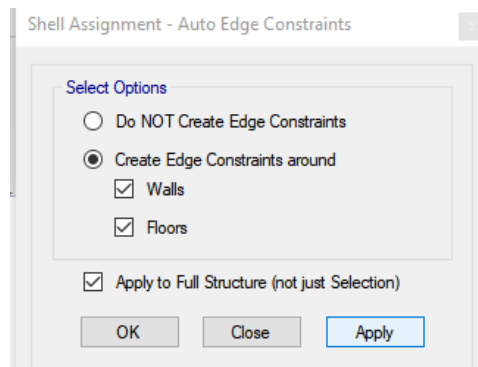
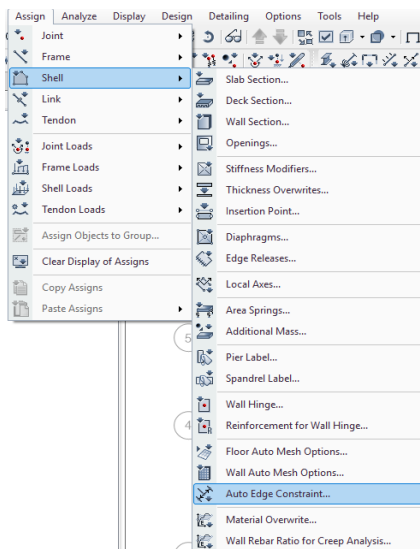
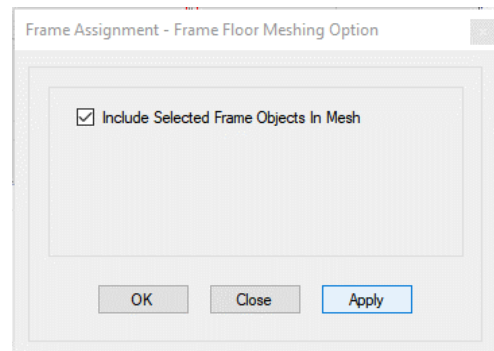
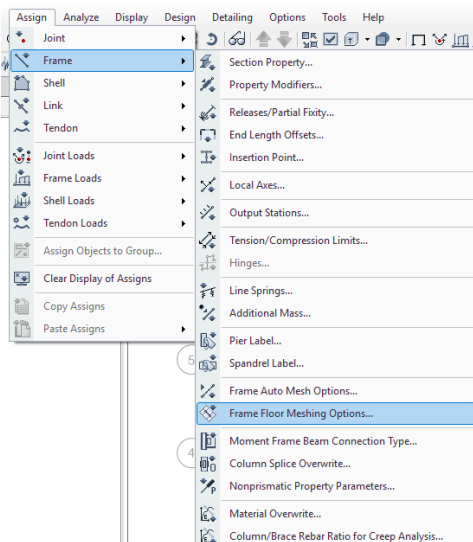
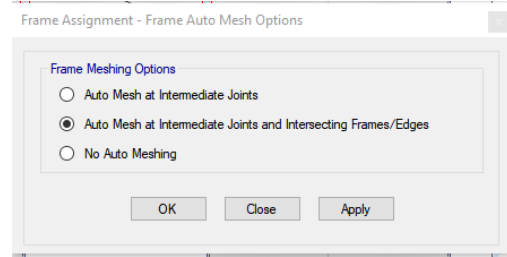
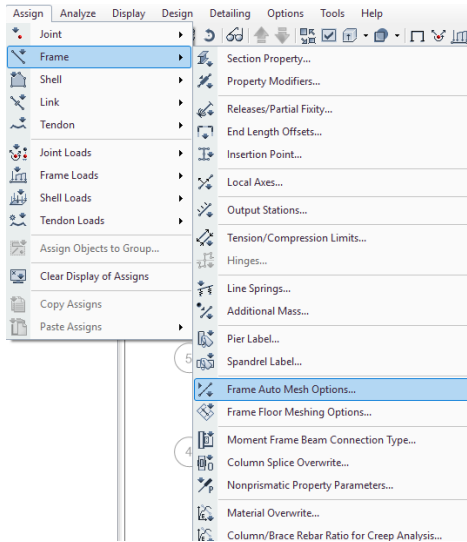


Fuente: Elaboración Propia

- Seleccionar todo y asignar brazos rígidos

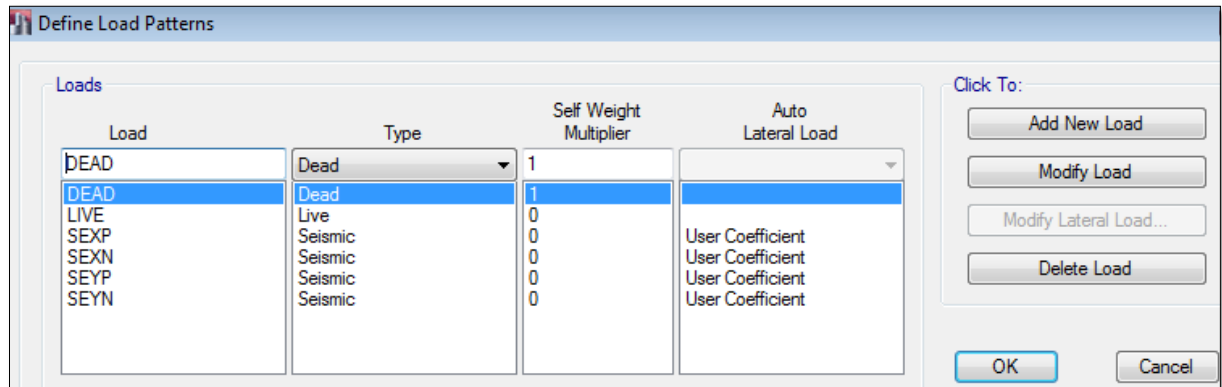


- Seleccionar todo y asignar auto mesh en frame, floor, shell



b) Definición y asignación de patrones de carga

Luego se definen las cargas que actúan en el edificio, se utiliza el comando Define, continuando con la ruta “**Define/Load Patterns...**”.



Donde se utilizó asignación de fuerzas laterales en los patrones de carga para el análisis estático.

METRADO DE CARGAS EN BLOQUE DE AULAS PRIMARIA	
I)	CARGA MUERTA (D)
	Descripción kg/m2
	aligerado e=0.20 mts 300.0
	acabados e=0.05 mts 100.0
	Total D 400.0
II)	CARGA VIVA (L)
	Descripción kg/m2
	s/c primer nivel 400.0
	s/c zona azotea 100.0
III)	<u>CARGAS EN LOSAS</u>
	Descripción kg/m2
	wd (losas aligeradas) 400.0
	wl (azoteas) 100.0

c) Cálculo de peso

El Peso Sísmico Efectivo del edificio es establecido según la NTE E.030:

El peso (P), se calculará adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determinará de la siguiente manera:

- a. En edificaciones de las categorías A y B, se tomará el 50 % de la carga viva.
- b. En edificaciones de la categoría C, se tomará el 25 % de la carga viva.
- c. En depósitos, el 80 % del peso total que es posible almacenar.
- d. En azoteas y techos en general se tomará el 25 % de la carga viva.
- e. En estructuras de tanques, silos y estructuras similares se considerará el 100 % de la carga que puede contener.

Nuestro proyecto es uso de aulas, según la tabla N^o 5 de la NTE E-0.30, pertenece a la categoría B, entonces, se utiliza el art. 4.3. para calcular el peso sísmico efectivo.

A Edificaciones Esenciales	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. <p>Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades.</p>	1,5
--------------------------------------	---	-----

El peso se considera el obtenido por el SOFTWARE utilizado, la cual el presente bloque presenta una masa de:

Mass Summary by Story			
2 de 2 Reload Apply			
Story	UX tonf-s ² /m	UY tonf-s ² /m	
Story1	18.08	18.08	

Masa del Módulo es de: 18.08 Ton-s²/m, el peso de la edificación es de: 18.08*9.81=177.36Ton.

d) Incorporación del espacio de diseño

El Peso Sísmico Efectivo del edificio es establecido según la NTE E.030.

Tomando los siguientes valores:

RX= 8 (APORTICADO)

RY= 3 (ALBAÑILERIA CONFINADA)

Tanto para los ejes **X-X** y para el eje **Y-Y** se obtienen los siguientes resultados:

CALCULO DE ESPECTRO DE PSEUDO - ACELERACIONES (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
SOLO COMPLETAR LAS LISTAS DESPLEGABLES Y CASILLAS DISPONIBLES					
Tabla N°1 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE ZONA "Z"	ZONA	Z			
	ZONA 3	0.35			
Tabla N°3 y N°4 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE SUELO "S"	TIPO	DESCRIPCION	S	TP	TL
	S3	Suelos Blandos	1.20	1.00	1.60
Tabla N°5 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE USO "U"	CATEGORIA	U	OBSERVACIONES		
	"A2" Edificaciones Esenciales	1.50	Revisar tabla N°6 E030-2014		
Tabla N°7 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE SISTEMA ESTRUCTURAL "R"	DIRECCION	SISTEMA ESTRUCTURAL			RD
	DIR X-X	Pórticos de Concreto Armado			8
	DIR Y-Y	Albañilería Armada o Confinada			3
Tabla N°8 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA				la Dir X-X	la Dir Y-Y
Irregularidad de Rigidez – Piso Blando	<input type="checkbox"/> DIR X-X	<input type="checkbox"/> DIR Y-Y	1.00	1.00	
Irregularidades de Resistencia – Piso Débil	<input type="checkbox"/> DIR X-X	<input type="checkbox"/> DIR Y-Y	1.00	1.00	
Irregularidad Extrema de Rigidez	<input type="checkbox"/> DIR X-X	<input type="checkbox"/> DIR Y-Y	1.00	1.00	
Irregularidad Extrema de Resistencia	<input type="checkbox"/> DIR X-X	<input type="checkbox"/> DIR Y-Y	1.00	1.00	
Irregularidad de Masa o Peso	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES		1.00	1.00	
Irregularidad Geométrica Vertical	<input type="checkbox"/> DIR X-X	<input type="checkbox"/> DIR Y-Y	1.00	1.00	
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES		1.00	1.00	
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES		1.00	1.00	
Tener en cuenta las restricciones de la tabla N° 10	Se toma el valor mas crítico		1.00	1.00	

CALCULO DE ESPECTRO DE PSEUDO - ACELERACIONES (NORMA E030-2014/DS-003-2016)

SOLO COMPLETAR LAS LISTAS DESPLEGABLES Y CASILLAS DISPONIBLES

RESUMEN

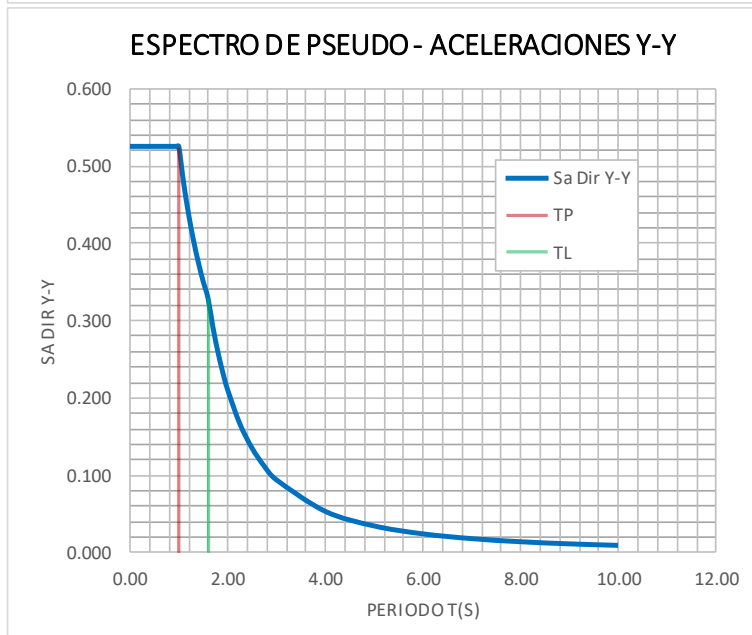
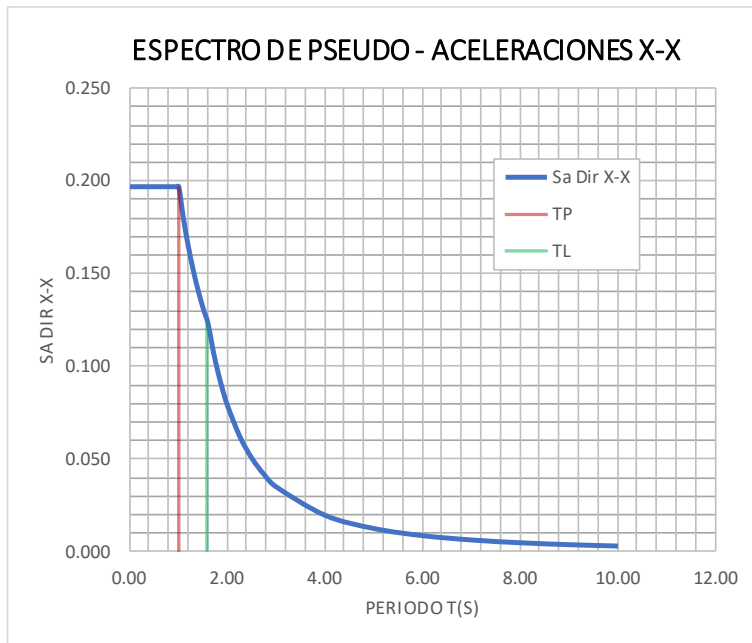
DATOS	FACTORES	DATOS	DIR X-X	DIR Y-Y
Z	0.35	R ₀	8	3
U	1.50	I _a	1.00	1.00
S	1.20	I _p	1.00	1.00
T _p	1.00	R	8	3
T _L	1.60	g	1 m/s ²	

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g \quad R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$$

$$T < T_p \quad C = 2,5$$

$$T_p < T < T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$$

$$T > T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$$



C	T	Sa Dir X-X	Sa Dir Y-Y
2.50	0.00	0.197	0.525
2.50	0.02	0.197	0.525
2.50	0.04	0.197	0.525
2.50	0.06	0.197	0.525
2.50	0.08	0.197	0.525
2.50	0.10	0.197	0.525
2.50	0.12	0.197	0.525
2.50	0.14	0.197	0.525
2.50	0.16	0.197	0.525
2.50	0.18	0.197	0.525
2.50	0.20	0.197	0.525
2.50	0.25	0.197	0.525
2.50	0.30	0.197	0.525
2.50	0.35	0.197	0.525
2.50	0.40	0.197	0.525
2.50	0.45	0.197	0.525
2.50	0.50	0.197	0.525
2.50	0.55	0.197	0.525
2.50	0.60	0.197	0.525
2.50	0.65	0.197	0.525
2.50	0.70	0.197	0.525
2.50	0.75	0.197	0.525
2.50	0.80	0.197	0.525
2.50	0.85	0.197	0.525
2.50	0.90	0.197	0.525
2.50	0.95	0.197	0.525
2.50	1.00	0.197	0.525
2.27	1.10	0.179	0.477
2.08	1.20	0.164	0.438
1.92	1.30	0.151	0.404
1.79	1.40	0.141	0.375
1.67	1.50	0.131	0.350
1.56	1.60	0.123	0.328
1.38	1.70	0.109	0.291
1.23	1.80	0.097	0.259
1.11	1.90	0.087	0.233
1.00	2.00	0.079	0.210
0.79	2.25	0.062	0.166
0.64	2.50	0.050	0.134
0.53	2.75	0.042	0.111
0.44	3.00	0.035	0.093
0.25	4.00	0.020	0.053
0.16	5.00	0.013	0.034
0.11	6.00	0.009	0.023
0.08	7.00	0.006	0.017
0.06	8.00	0.005	0.013
0.05	9.00	0.004	0.010
0.04	10.00	0.003	0.008

e) Cálculo del cortante estático de la base

El Cortante estático en la Base, V , se calcula según el Art.4.5.2

$$V = \left(\frac{ZUCS}{R}\right) \cdot P$$

Teniendo en cuenta que,

$$C/R \geq 0.11$$

A continuación, el procedimiento para establecer el Cortante estático en la base.

I. Determinar el periodo fundamental T de la estructura

Case	Mode	Period sec	UX tonf-m	UY tonf-m	UZ tonf-m	RX tonf-m	RY tonf-m	RZ tonf-m
Modal	1	0.257	-4.037486	0.010208	0	-0.014322	-4.805954	-1.068623
Modal	2	0.11	-0.231151	-0.016941	0	0.02158	0.911349	0.678764
Modal	3	0.102	0.000845	-0.009024	0	0.011466	0.106945	0.035987
Modal	4	0.102	-0.144223	-0.005888	0	0.007058	0.593027	0.431778

II. Calcular el valor del Factor de Amplificación Sísmica, C, para cada dirección principal de análisis, mediante la expresión del Artículo 2.5 de la E.030 – 2016

$$C = \begin{cases} 2.5 & , T \leq T_p \\ 2.5 \left(\frac{T_p}{T}\right) & , T_p < T \leq T_L \\ 2.5 \left(\frac{T_p T_L}{T^2}\right) & , T > T_L \end{cases}$$

El período de suelo que define la plataforma o meseta del espectro y desplazamientos uniformes se detalla en la Tabla N°4 de la E.030.

	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

$$T_x = T_y = 0.257 < T_p, C_x = C_y = 2.5$$

III. Evaluar el valor de C/R para ambas direcciones de análisis

$$C/R = 2.5/8 = 0.3125 \geq 0.11$$

IV. Determinación de ZUS(C/R)

ZUS(C/R) = (0.35) * (1.5) * (1.2) * (0.3125) = 0.196875- En la dirección X-X

ZUS(C/R) = (0.35) * (1.5) * (1.2) * (0.833) = 0.525- En la dirección Y-Y

V. Cálculo del valor de K

$$k = \begin{cases} 1.0 & , T \leq 0.50 \text{ s} \\ 0.75 + 0.5T \leq 2.0 & , T > 0.50 \text{ s} \end{cases}$$

$$T_x = T_y = 0.257 < 0.50 \text{ s}, K_x = K_y = 1$$

VI. Cálculo de la cortante basal

ZUCS/R=0.197 para la DIRECCION X-X/ SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO, de ello el cortante Vasal es: 34.92

ZUCS/R=0.525 para la DIRECCION Y-Y SISTEMA ESTRUCTURAL ALBAÑILERIA CONFINADO de ello el cortante Vasal es 93.12 Ton CON CONFIGURACION REGULAR.

Story	Load Case/Combo	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf
Story1	ESTATICO Min	Bottom	0	-34.91	-93.1

Cortante estático en AULAS PRIMARIA

f) Desplazamiento de piso y derivas

Para estar seguros que nuestro proyecto es rígido ante fuerzas laterales, el artículo 5.1 señala:

Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por $0.75 R$ los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se considerarán los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 4.5.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 4.6.4.

Valores que de acuerdo con la Tabla N°11 del Artículo 5.2, que para este ejemplo de construcciones netamente de concreto, deben ser menores a 0.007 para el sistema dual y 0.005 en el sistema de albañilería confinada.

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Adicionalmente, la separación, s , entre construcciones adyacentes debe ser de por lo menos lo indicado en el Artículo 5.3.

$$s = \max \left\{ 0.6h ; \frac{2}{3} \delta_n ; 3 \right\} [cm]$$

Una vez definido el análisis con el que vamos a trabajar procedemos a evaluar desplazamientos y derivas de piso esto se realiza para tener la seguridad de que la estructura sea lo suficiente rígida ante fuerzas laterales, como hemos definido a nuestra estructura como regular multiplicaremos a los desplazamientos por 0.75*R.

ENVOLVENTE DINAMICA – AULAS PRIMARIA

EJE X-X

ENTREPISO	R	H (cm)	Drift del Software	$\Delta=D*0.75R$	Control	Despl. Relativ	Despl. Absoluto
1er PISO	8.00	4.30	0.00050	0.0030	OK!	1.99	1.99
1er PISO	8.00	540	0.00063	0.0038	OK!	2.05	2.05

EJE Y-Y

ENTREPISO	R	H (cm)	Drift del Software	$\Delta=D*0.75R$	Control	Despl. Relativ	Despl. Absoluto
1er PISO	3.00	4.30	0.00021	0.0047	OK!	1.99	1.99
1er PISO	3.00	5.40	0.00026	0.0038	OK!	2.05	2.05

Desplazamiento de aulas nivel primaria

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift
Story1	DINAMICO Max	X	0.0006333
Story1	DINAMICO Max	Y	0.0002572

g) Escalamiento de fuerzas de diseño

Después del análisis estático y dinámico del proyecto se debe comprobar la rigidez como se señala en el Artículo 4.6.4 de la NTE E.030.

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no podrá ser menor que el 80 % del valor calculado según el numeral 4.5 para estructuras regulares, ni menor que el 90 % para estructuras irregulares.
Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se deberán escalar proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

Los cortantes aplicados en cada nivel DINAMICO:

Nivel	V Block X-X (Ton)	V Block Y-Y (Ton)
1er PISO	31.51	74.89
2do PISO	66.34	157.66

El RNE se hace mención que la Fuerza Cortante en la base para edificaciones regulares no podrá ser menor al 80% del valor calculado para EL ANALISIS DINAMICO.

Cortante estático en AULAS PRIMARIA

Story	Load Case/Combo	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf
Story1	ESTATICO Min	Bottom	0	-34.91	-93.1

Cortante dinámico en AULAS PRIMARIA

Story	Load Case/Combo	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf
Story1	DINAMICO Max	Bottom	0	31.51	74.89

De ello se concluye que no es necesario realizar un escalamiento de las fuerzas de diseño.

h) Combinación modal según la NTE-E.0.30

El Artículo 4.6.3 de la NTE E.030 nos permite determinar la respuesta, r , del edificio mediante el criterio de combinación modal alternativo que se indica a continuación:

$$r = 0.25 \sum_{i=1}^m |r_i| + 0.75 \sqrt{\sum_{i=1}^m r_i^2}$$

Dicho de otro modo:

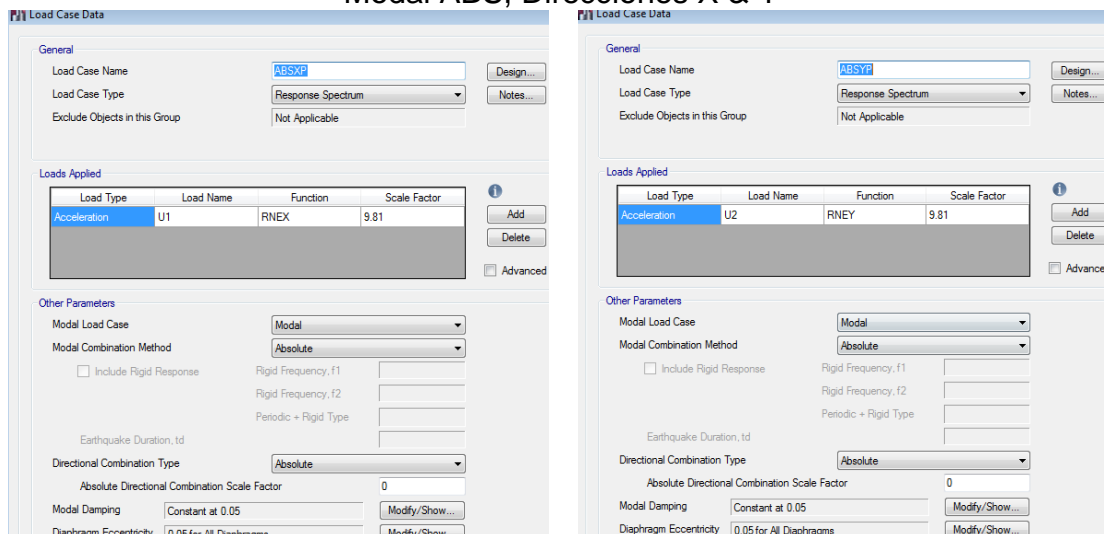
$$r = 0.25(ABS) + 0.75(SRSS)$$

Dejando a nuestra consideración el uso de CQC. Asimismo, el mínimo número de modos es según lo que señale el Artículo 4.6.1.

Los modos de vibración podrán determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas. En cada dirección se considerarán aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90 % de la masa total, pero deberá tomarse en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

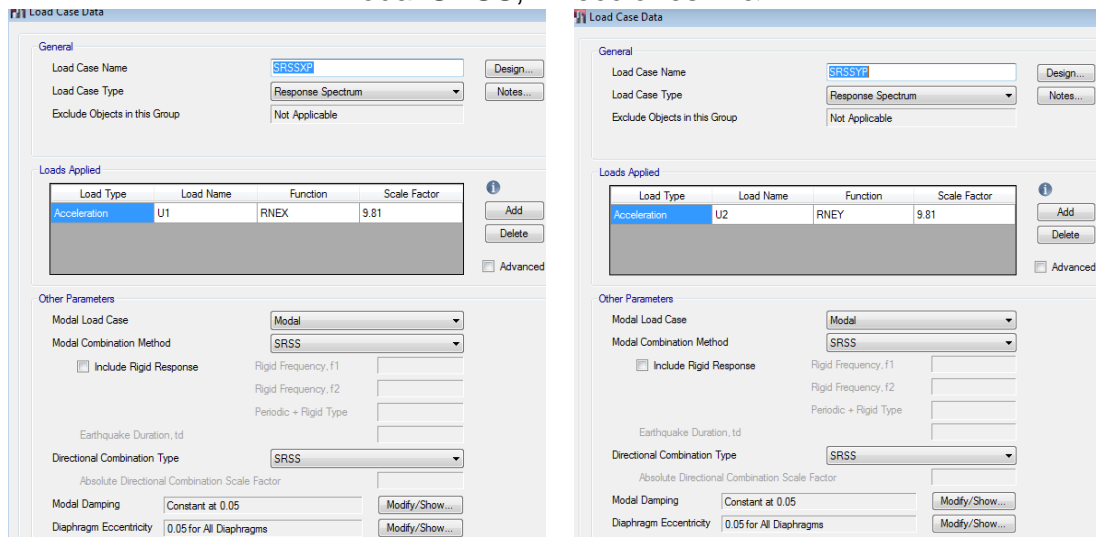
I. Generar casos de carga por Espectro de Respuesta, Response Spectrum, configurando al método de combinación Modal de Suma de los Valores Absolutos, ABS

Casos de Carga del Tipo Response Spectrum, Método de Combinación Modal ABS, Direcciones X & Y

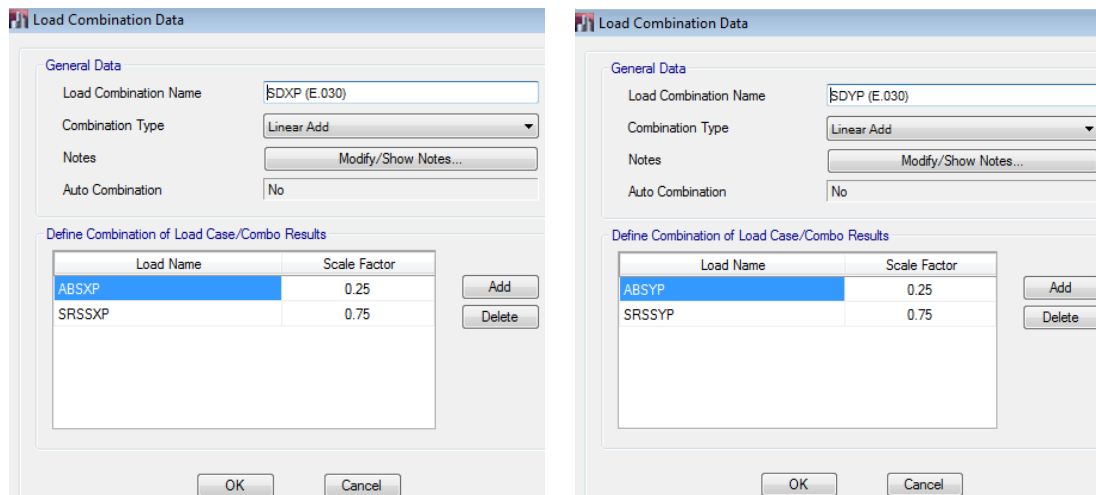


- II. **Generar otros casos de carga del mismo tipo, esta vez, configurando al Método de Combinación Modal de Raíz Cuadrada de la Suma de los Cuadrados, SRSS.**

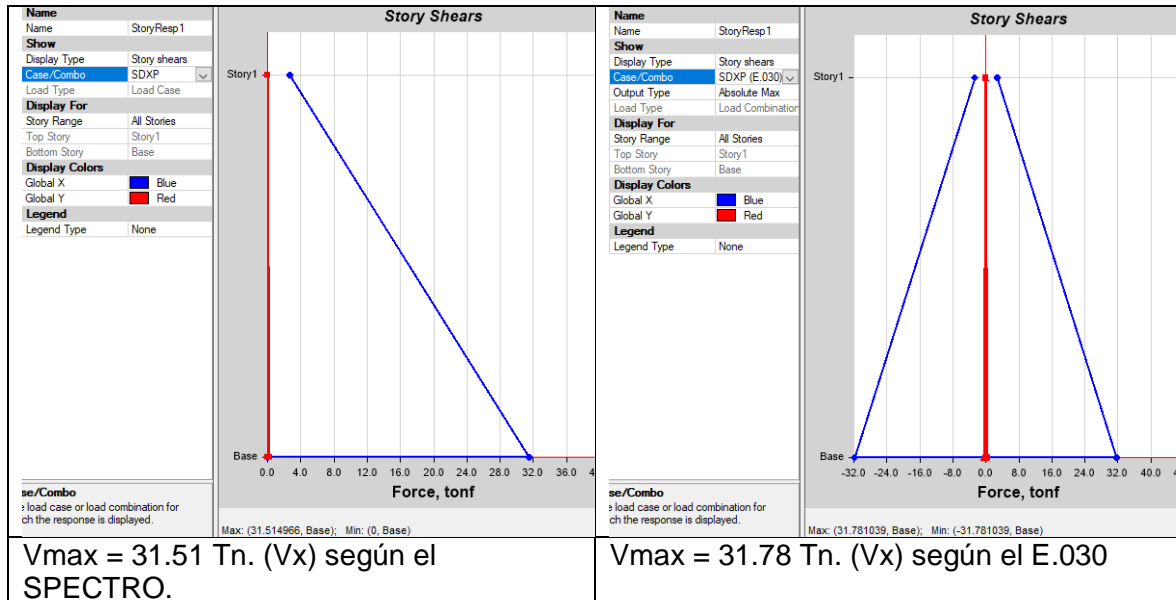
Casos de Carga del Tipo Response Spectrum, Método de Combinación Modal SRSS, Direcciones X & Y.



- III. **Definir combinaciones de Carga, EQ-XX [E.030] & EQ-YY [E.030], indicando los factores de escala que indica la NTE E.030**



- IV. **Comparación de cortantes entre Spec (diseño) y Spec(E030). Sismo Dinámico en la dirección X-X: 31.51 Ton.**



*No es mucho la diferencia.

i) Momento de Volteo

El artículo 7.3 de la Norma E.030 señala que el factor de seguridad por volteo debe mínimo 1.5. Es decir que el momento resistente producido por la fuerza normal en la base debe ser como mínimo 1.5 veces el momento actuante del sismo.

Hallamos el factor de seguridad:

$$F.S. = \frac{N \times e_{\max}}{M_{\text{sismo}}}$$

Donde e_{\max} es la excentricidad máxima que se puede presentar, es la distancia del centro de masa al extremo del edificio.

Comprobación de la estabilidad del edificio al volteo.

	Dirección X-X	Dirección Y-Y
M dinámico	270.90	95.12
Peso (Ton)	177.36	177.36
e_{\max} (m)	9.43	5.53
F.S	6.17	10.31

Los factores de seguridad son mayores a 1.5, es decir, cumplen la Norma E.030.

j) Análisis de irregularidades

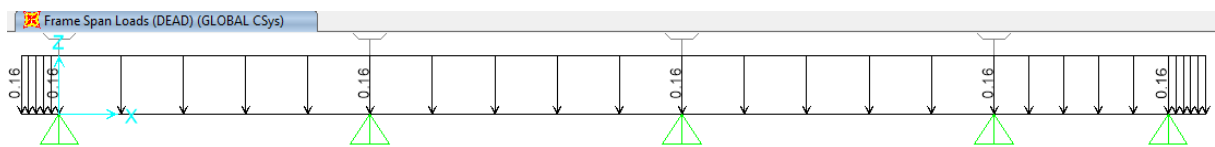
- Irregularidades en altura
- Irregularidades de masa o peso
- Irregularidad geometría vertical
- Discontinuidad en los sistemas resistentes-discontinuidad extrema de los sistemas resistentes
- Irregularidades en planta
- Esquinas entrantes
- Discontinuidad del diafragma
- Sistemas no paralelos
- Restricciones de irregularidades

* No presenta ninguno de estos casos.

9.2. Diseño de elementos estructurales

a) Diseño de losa aligerada

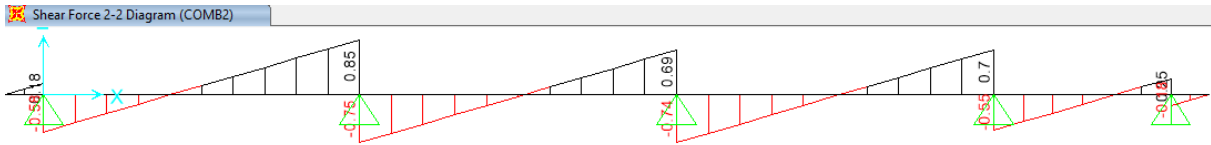
METRADO DE CARGAS EN VIGUETAS		
I)	CARGA MUERTA (D)	
	DESCRIPCION	EN KG/M2
	ALIGERADO E=0.20 MTS	300.0
	ACABADOS E=0.05 MTS	100.0
	TOTAL D	400.0
II)	CARGA VIVA (L)	
	DESCRIPCION	EN KG/M2
	S/C ZONA AZOTEA	100.0



Designación de cargas en viguetas de azotea



3.



Envolvente de momento y cortante en viguetas de azotea

- Verificación por corte

$$V_{ud} \leq \phi \cdot V_n$$

Como no hay refuerzo transversal (estribos), tenemos

$$V_n = V_s + V_c \quad V_s = 0 \quad \phi \cdot V_n \leq \phi \cdot V_c$$

Donde:

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b_w \cdot d \quad \phi = 0.85$$

Verificación por corte: $\phi V_c = 0.85 \cdot 0.53 \cdot \sqrt{210} \cdot 10 \cdot (20 - 2.5 - 3/8 \cdot 2.54/2) = 1.11 \text{ Ton.}$

- Cortante (Vud):

Es la sección crítica, ubicada a una distancia "d" de la cara del apoyo del cortante máximo.

Cortante máximo (Vmax): 0.85 Ton.

$$V_{ud} = V_{max} - W_u \cdot (t/2 + d)$$

Vud es 0.81 Ton

$\phi V_c = 1.11 \text{ Ton,}$

Por lo tanto, no es necesario ensanchar las viguetas, el concreto toma el cortante.

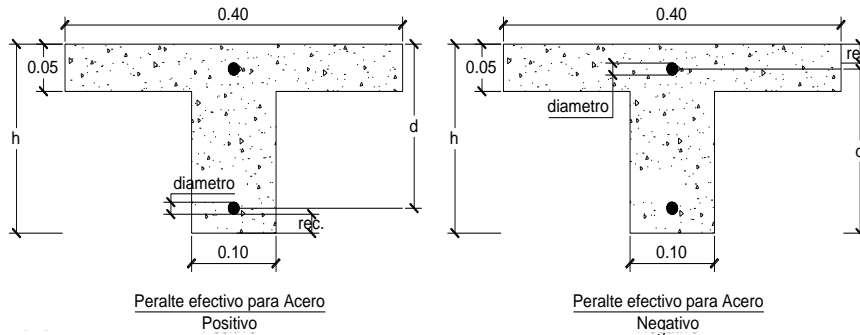
DISEÑO A FLEXIÓN - LOSA ALIGERADA

1) Datos para el diseño en acero

h =	Altura de Losa aligerada	20.00	cm
b =	Ancho de ala de viga T	40.00	cm
b _w =	Ancho de alma de viga T	10.00	cm
h _f =	Espesor de ala de viga T	5.00	cm
r =	Recubrimiento	2.50	cm
f'c =	Resistencia a la compresion del concreto	210.0	Kg/cm ²
f _y =	Resistencia a la fluencia del acero	4200.0	Kg/cm ²
Φ =	Diámetro de acero longitudinal asumido	3/8	pulgada

2) Datos para el diseño en acero

- Peralte efectivo: $d = h - r - \Phi/2$ Distancia del centroide del refuerzo en tracción (acero) a la fibra en compresión más alejada.
 $d = 17.02 \text{ cm}$



2) Acero mínimo

- Cantidad mínima para cada vigueta:

$$\left. \begin{array}{l} * \quad r_{\text{mín}} = 14/f_y = 0.0033 \\ * \quad r_{\text{mín}} = 0.7 \frac{\sqrt{f'_c}}{f_y} = 0.0024 \end{array} \right\} r_{\text{mín}} = 0.0024$$

- Acero mínimo para cada vigueta: $A_s \text{ min} = r_{\text{mín}} * b_w * d = 0.411 \text{ cm}^2$

- Combinación en acero:
- | | | | | | | | | |
|---|--------|-----|---------|---|-------|---------------|---------------|----|
| 1 | Φ | 3/8 | pulgada | = | 0.713 | cm^2 | | |
| 0 | Φ | 1/2 | pulgada | = | 0.000 | cm^2 | | |
| | | | | | | 0.713 | cm^2 | Ok |

3) Acero máximo

$$- r_{\text{balanceada}} = 0.723 * \frac{f'_c}{f_y} * \frac{6300}{6300 + f_y} \quad - r_{\text{máxima}} = 0.75 * r_{\text{balanceada}}$$

$$r_{\text{balanceada}} = 0.0217 \quad r_{\text{máxima}} = 0.016$$

- Acero máximo para cada vigueta: $A_s \text{ max} = r_{\text{max}} * b_w * d = 2.769 \text{ cm}^2$

- Combinación en acero:
- | | | | | | | | | |
|---|--------|-----|---------|---|-------|---------------|---------------|----|
| 1 | Φ | 1/2 | pulgada | = | 1.267 | cm^2 | | |
| 2 | Φ | 1/2 | pulgada | = | 2.534 | cm^2 | | |
| | | | | | | 3.800 | cm^2 | Ok |

4) Diseño de Refuerzo

4.1 Diseño de Refuerzo para Momento Negativo:

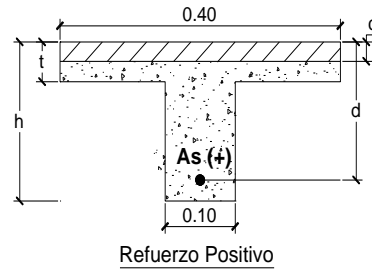
Diseño Viga Rectangular ($c < t$)

- Se supondrá que la viga trabaja como sección rectangular, siempre verificando que la compresión (c) se encuentre dentro de los t (cm) del espesor de las alas.

$M_{12} = 0.720 \text{ Ton-m}$
 $b = 40.00 \text{ cm}$
 $d = 17.02 \text{ cm}$
 $t = 5.00 \text{ cm}$
 $b_c = 0.85$
 $\Phi = 0.90$
 $f'_c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$
 $f_y = 4200.00 \text{ Kg/cm}^2$
 $a = 0.67 \text{ cm}$
 $A_s = 1.14 \text{ cm}^2$

$$A_s = \frac{M_u}{\Phi \cdot f_y \cdot (d - \frac{a}{2})}$$

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f'_c \cdot b}$$



Como: $a = b \cdot c \rightarrow c = a/b$ $c = 0.79 \text{ cm}$

$c = 0.79 \text{ cm} < t = 5.00 \text{ cm}$

El área en compresión se encuentra dentro de los 5cm del ala.

Entonces: La suposición de sección rectangular es correcta.

- Combinación en acero: 0 Φ 3/8 pulgadc = 0.000 cm^2
 - 1 Φ 1/2 pulgadc = 1.267 cm^2
- 1.267 cm^2 Ok

Diseño sección T ($c > t$)

- Cálculo de A_{sf} :

$$A_{sf} = 0.85 \cdot \frac{f'_c}{f_y} \cdot (b - b_w) \cdot t$$

$A_{sf} = 6.375 \text{ cm}^2$

- Momento en el alma:

$$M_{alms} = \Phi \cdot A_{sf} \cdot f_y \cdot (d - t/2)$$

$M_{alms} = 3.500 \text{ Ton-m}$

- Siendo: $M_u = M_{alms} + M_{alma}$

$$M_{alma} = M_u - M_{alms}$$

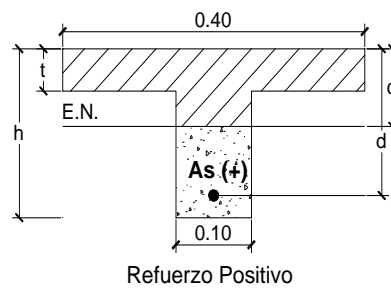
$M_{alma} = -2.780 \text{ Ton-m}$

- Calcular ($A_s - A_{sf}$)

$$(A_s - A_{sf}) = \frac{M_{alma}}{\Phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)}$$

$$A_s = \frac{M_{alma}}{\Phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)} + A_{sf}$$

$A_s = 6.375 \text{ cm}^2$



4.2 Diseño de Refuerzo para Momento Positivo:

$$M1 = 0.520 \text{ Ton-m}$$

$$b_w = 10.00 \text{ cm}$$

$$d = 17.02 \text{ cm}$$

$$\Phi = 0.90$$

$$f'c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$$

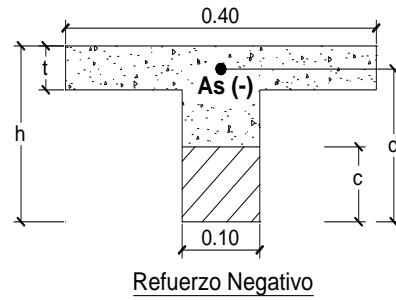
$$f_y = 4200.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$a = 2.02 \text{ cm}$$

$$A_s = 0.86 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{Mu}{\Phi \cdot f_y \cdot (d - \frac{a}{2})}$$

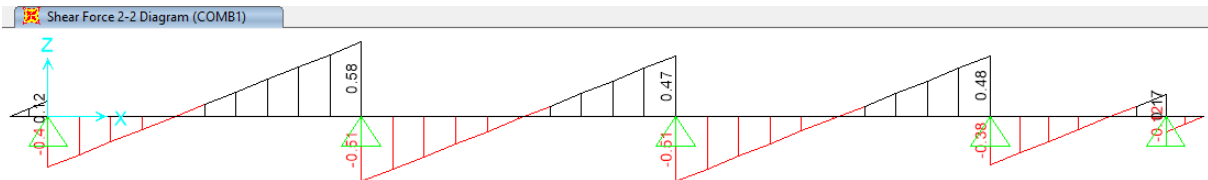
$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f'c \cdot b}$$



- Combinación en acero:
- | | | | | | |
|---|---|-----|---------|---|--------------------------------|
| 0 | Φ | 3/8 | pulgadc | = | 0.000 cm ² |
| 1 | Φ | 1/2 | pulgadc | = | 1.267 cm ² |
| | | | | | <u>1.267 cm²</u> Ok |

Diseño de losa aligerada para desencofrado

En este caso se está considerando concreto $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$, que es equivalente al 75% del $f'c$.



- Verificación por corte

$$V_{ud} \leq \Phi \cdot V_n$$

Como no hay refuerzo transversal (estribos), tenemos

$$V_n = V_s + V_c \quad V_s = 0 \quad \Phi \cdot V_n \leq \Phi \cdot V_c$$

Donde:

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b_w \cdot d \quad \Phi = 0.85$$

Verificación por corte: $\Phi V_c = 0.85 \cdot 0.53 \cdot \sqrt{150} \cdot 10 \cdot (20 - 2.5 - 3/8 \cdot 2.54/2) = 0.94 \text{ Ton}$.

- Cortante (Vud):

Se toma en la sección crítica que está a una distancia "d" de la cara del apoyo de donde se encuentra el cortante máximo.

Cortante máximo (Vmax): 0.58 Ton.

$$V_{ud} = V_{max} - W_u \cdot (t/2 + d)$$

Vud es 0.55 Ton

ØVc= 0.94 Ton,

Por lo tanto, se puede desencofrar los primeros 07 dias.

Deflexion máxima



De acuerdo al RNE, la deflexion maxima es: Long./180=491/180=2.73cm, pero de acuerdo al analisis la deflexion maxima es 0.33 cm, menor al maximo permitido.

b) Diseño de vigas

Diseño de V-101 y V-201 del aula primaria ubicadas en F, H, J Y L

Diseño de v-, sección de viga 30x60

Para esta sección la cuantía mínima es: $0.7 \cdot \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d / 4200 = 0.7 \cdot \sqrt{210} \cdot 30 \cdot 53.78 / 4200 = 3.87 \text{ cm}^2$, equivalente a $2 \text{ Ø } 5/8''$, para este caso se verifica con los momentos obtenidos del Software.

	Ubicación	Momento	Sección	As Calculado	As Considerado	M. Ultimo
1er y 2do PISO	<u>1</u>	-9.26	30xVar.	4.60	3 Ø 5/8"	11.92
	<u>2</u>	-9.86	30x60	4.91	3 Ø 5/8"	11.92
	<u>3</u>	7.29	30x60	3.60	3 Ø 5/8"	11.92
	<u>4</u>	-7.28	30x60	3.60	3 Ø 5/8"	11.92
	<u>5</u>	-1.61	30x20	3.08	3 Ø 5/8"	3.16

A.1 DATOS DE DISEÑO

$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	$S_v = 5.0 \text{ cm}$
$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$	$S_h = 5.0 \text{ cm}$
$b = 30 \text{ cm}$	$\text{Ø est.} = 3/8''$
$h = 60 \text{ cm}$	$\Phi = 0.9$
$r = 4.0 \text{ cm}$	$\beta_1 = 0.85$

A.2 CUANTIAS, FORMULAS A UTILIZAR :

Balanceada: "pb"

$$\rho_b = 0.85\beta_1 \frac{f'c}{F_y} \cdot \frac{0.003}{\frac{F_y}{E_s} + 0.003}$$

$\rho_b = 0.02168$

Mínima "ρ min" :

$$A_s \text{ min} = \frac{0.7\sqrt{f'c}}{f_y} b_w d$$

$\rho \text{ min} = 0.0024$

Máxima "ρ max":

$$\rho_{\text{max}} = 0.75 \cdot \rho_b$$

$\rho \text{ max} = 0.0163$

Se quiere que la falla sea dúctil, ==> $\rho < \rho_b$, se cumplirá las formulas:

$\rho < \rho_b$ ==> Falla dúctil, sección Sub Reforzada, OK!

$\rho > \rho_b$ ==> Falla frágil, sección Sobre Reforzada, aumentar peralte

$$A_s = \frac{M_u}{\phi \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f'c \cdot b}$$

A.3 CALCULOS.

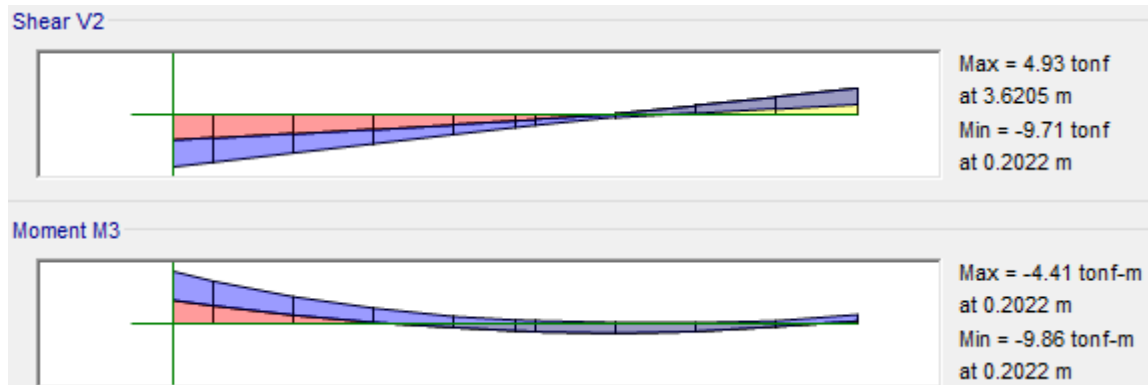
Mu Tn-m	As (cm ²)	a (cm)	d (cm)	Ø" y N° de Varillas			As Total (cm ²)	Sh (cm)
				Capas	5/8"	3/4"		
9.86	4.91	3.85	55.05	Capa 1	3 Vari.		5.94	7.67
				Capa 2				
							5.94	

NOTA: Para un mejor diseño y que la falla sea dúctil, debe cumplir: $f_s > f_y$

ρ	RESUMEN : Verificación ACI	
As/bd	ρ min < ρ	ρ < ρ max
0.0036	Ok	Ok, termino el diseño
Falla	Falla dúctil, sección Sub Reforzada, OK!	$f_s > f_y$
		$f_s = 66896.4 \text{ Kg/cm}^2$ As esta en fluencia
	Mn = 13.248 Tn-m Mu = 11.92 Tn-m OK cumple con el momento requerido	

Como se puede apreciar en las imágenes adjuntas en el extremo izquierdo, tenemos como Momento último de 9.86 Ton-m, pero si consideramos 3 ø 5/8", el momento último llega a ser 11.92 Ton-m, valor superior por lo solicitado debido a las solicitaciones sísmicas, este se da en el extremo del 1er NIVEL.

- Diseño por cortante en la viga v-201



El $V_u=9.71$ Ton.

Como tenemos acero horizontal de $\varnothing 5/8"$, el \varnothing de los estribos es de 8.00mm, pero se está considerando estribo de $\varnothing 3/8"$.

$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{210} \cdot 30 \cdot 53.46 = 12.32$ Ton; $V_u=9.71$ Ton, Ver Gráfico donde se indica

SHEAR V2.

$S = A_v \cdot f_y \cdot d / (V_u / \varnothing - V_c) = 2 \cdot 0.72 \cdot 4200 \cdot 53.46 / (9.71 / 0.85 - 12.32) = -361.52$ cm, esto hace indicar que **NO** necesita acero por corte, pero se esta considerando necesaria de 10 cm.

De ello he considerado que el estribo es $\varnothing 3/8"$ y la separación de 10 cm en los extremos; por lo tanto $V_s = A_v \cdot f_y \cdot d / \text{sep.} = 32.33$ Ton; $\varnothing (V_c + V_s) = 0.85 \cdot (12.32 + 32.33) = 37.95$ Ton.

Por lo tanto $V_u = 9.71 \leq 39.43$ Ton, con estribo de $\varnothing 3/8"$

- **Distribución de acero en viga.**

La longitud de confinamiento será de 1.07 para vigas de altura 0.60 m.

1. El 1er estribo estará a 0.05m.
2. El espaciamiento de los estribos cerrados de confinamiento no debe exceder del menor de (a), (b), (c) y (d):
 - a) $d/4 = 13.37 \text{ cm} \leq 10.0 \text{ cm}$, asumo la distancia de 10.00 cm.
 - b) $10 \text{ dv horizontal} = 15.88 \text{ cm}$
 - c) $24 \text{ dv vertical} = 22.86 \text{ cm}$
 - d) 300mm, de ellos tenemos que la zona de confinamiento tendrá 11 @0.10, y el resto @0.25, en ambos extremos.

CAPÍTULO IV: MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS

1. INTRODUCCIÓN:

La presente memoria desarrolla los conceptos empleados en las Instalaciones Sanitarias del Proyecto: " **INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTÍSIMA VIRGEN DE GUADALUPE N°412548 LA OBRILLA, CASTILLA, PIURA** ", se ha desarrollado sobre la base del proyecto de Arquitectura, compatibilizado con el levantamiento topográfico con que cuenta a la fecha esta institución educativa.

2. NORMAS APLICABLES:

- Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma IS.010.
- Normas Técnica para el Diseño de Locales Escolares de Primaria y Secundaria, de la Oficina de Infraestructura Educativa del Ministerio de Educación. Agosto 2006.
- Resolución Directoral N° 073-2010/VIVIENDA/VMCS-DNC, que aprueba la “Norma Técnica, Metrado para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas”

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

- a. Planear ampliación del sistema de agua potable y de desagües, eficientes y económicamente razonables. Los sistemas de agua potable y desagüe han sido desarrollados teniendo en cuenta la distribución arquitectónica de los planos elaborados.
- b. Que los usuarios de la institución educativa cuenten con una infraestructura segura y servicios sanitarios funcionales.

4. FACTIBILIDAD DE SERVICIOS DE AGUA Y DESAGÜE

- Agua potable

El abastecimiento de agua se da desde de la Conexión Predial existente de Ø1"; está suministrará a un tanque cisterna proyectado de 3.84 m³, de este al tanque elevado de 2.10 m³ y de este a los diferentes puntos de salida de los modelos sistémicos desarrollados y alimentar en baños existentes y nuevos a proyectar.

- Desagüe

Al no contar con una red de desagüe, el presente proyecto contempla que la descarga de los desagües se hará mediante las conexiones diseñadas y desembocaran en un tanque séptico y posterior a un pozo percolador, como se detalla en el plano IS-03., E-06.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1. Agua potable

- a) Suministro e instalación de tuberías de alimentación de agua: Conexión domiciliaria – Cisterna.

Comprende la instalación de tuberías PVC Ø1 1/2", desde la red pública (Medidor) hasta la cisterna proyectada de 3.84 m³ (volumen útil de agua).

- b) Cisterna

Consiste en la construcción de una cisterna de concreto armado de 3.84 m³ (volumen útil de agua), el cual será abastecido de agua potable.

- c) Suministro e instalación de 01 electrobombas Centrifugas. Se proveerá con 01 electrobombas monofásicas con capacidades de 1.50 lt/seg y HDT= 15.00 m, con una potencia aproximada de 1.00 HP. Así mismo se instalarán sus respectivas tuberías de succión 1.1/2", impulsión 1.1/2" y rebose 4".

- d) Instalación de redes exteriores de agua

Las tuberías, válvulas y accesorios se instalarán en una red fuera de los bloques planteados, al igual que las tuberías, válvulas y accesorios que conducen desde el equipo a la válvula de control de ingreso a cada bloque. También incluye la realización de la correspondiente prueba hidráulica.

- e) Instalación de salidas de agua fría.

Se instalarán las salidas de agua de los inodoros, lavatorios, lavaderos y urinarios, de acuerdo a lo previsto en los planos.

5.2. Desagüe

- a) Evacuación y Conexión Predial

El Proyecto contempla que la descarga de los desagües se hará mediante una (01) conexión de desagües, Ø4" diámetro, el cual desembocará en un tanque séptico y posterior a un pozo percolador, como se detalla en el plano IS-03.

- b) Redes exteriores de desagüe.

Se instalarán tuberías en la red exterior a los Módulos proyectados. Comprende también la realización de las respectivas pruebas hidráulicas. Estos estarán conformados por tuberías de PVC Pesado de Ø2" y Ø4".

- c) Cajas de registro.

Se instalarán cajas de registro de concreto de 0.30"x0.60m.", según se indica en los planos, los cuales permitirán decaucionar los desagües provenientes de los servicios sanitarios.

- d) Salidas de desagüe.

Se colocarán las salidas de desagüe de los inodoros, lavatorios, lavaderos y urinario, de acuerdo a lo previsto en los planos.

- e) Sumideros y registros

Se instalarán en las redes interiores de desagüe de los servicios higiénicos, cocina, quiosco, tópico y talleres, según lo indicado en los planos.

- f) Sistemas de ventilación.

Abarca la instalación de tuberías PVC de Ø2", del tipo pesado, Además, se instalarán conductos de ventilación con sus respectivos tapones.

5.3. Sistema de evacuación pluvial

- a) El plan abarca la evacuación del drenaje de los techos mediante canaletas de evacuación pluvial de media caña con cemento pulido impermeabilizado abertura 3", radio de inicio 1/2" (profundidad), pendiente 0.5%. Finalizando en gárgola, o tubería de PVC o F°G° de 2" de diámetro, de acuerdo a los planos.
- b) El proyecto comprende canaletas con rejillas en patio con evacuación al jardín, así como, canaletas de evacuación pluvial de media caña con cemento pulido impermeabilizado abertura 3", radio de inicio 1/2" (profundidad), pendiente 0.5%.

6. CÁLCULOS DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS

6.1. Cálculo de la dotación de agua potable

Para el cálculo de dotación se tomará como base el punto 2.2 de la norma IS 010 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

**Tabla N°47: Cuadro de Dotación para el Sistema de Agua Potable
Proyectado**

AMBIENTES/ ALUMNADO	USO (R.N.E.)	AREA/ALUMNO/ ASIENTOS		DOTACIÓN		VOL. PROM. (l/día)
		CANT.	UNIDAD	CANT.	UNIDAD	
Alumnado primaria / inicial (a 8 alumnos por aula) 08 aulas entre primaria y secundaria	ALUMNOS	64.00	alumnos	50.00	l/alumn/día	3,200.00
Personal no residente (docentes, directivos, administrativo)	PERSONAL	8.00	personas	50.00	l/alumn/día	400.00
Jardinería	AREA VERDE	205.00	m2	1.5	l/m2/d	307.50
Cafetería + área de cocina	COMEDOR	28.00	m2	40.00	l/m2/d	1,120.00
Área de Profesores	OFICINA	17.29	m2	5.00	l/m2/d	86.45
Secretaría y espera	OFICINA	8.87	m2	5.00	l/m2/d	44.35
Dirección	OFICINA	8.93	m2	5.00	l/m2/d	44.65
TOTAL (l/día)						5,202.95

6.2. Cálculo de la cisterna

Se propone un sistema indirecto mediante Cisterna - Tanque Elevado. Según el Reglamento Nacional de Edificaciones:

- Vol. Cisterna = 3/4 de la Dotación
- Vol. Tanque Elevado = 1/3 de la Dotación.

Por lo tanto, sus volúmenes serán:

	VOLUMEN (M3)
TANQUE CISTERNA	3.84 M3
TANQUE ELEVADO	2.10 M3

Según los planos de los Prototipos Sistémicos tenemos lo siguiente:

ELEMENTO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA DE AGUA (m)	ALTURA TOTAL (m)	VOLUMEN REAL (m3)
CISTERNA	1.55	1.55	1.60	1.95	4.68
T. ELEVADO PLASTICO					2.10

6.3. Cálculo de la tubería de ingreso de agua potable de la red pública

AMBIENTE	CANTIDAD DE APARATOS SANITARIOS						TOTAL
	INODORO	LAVATORIO	URINARIO	DUCHA	LAVADERO	GRIFO	
UH	5	2	3	4	3	5	
SS.HH.VARONES	2	2	-	-	-	-	14
SS.HH.MUJERES	2	2	-	-	-	-	14
SS. HH. DISCAP.	2	2	-	-	-	-	14
SS.HH.NIÑOS	2	2	2	-	-	-	20
SS.HH.NIÑAS	2	2	-	-	-	-	14
SS.HH PROFESORES	2	2	-	-	-	-	14
COCINA - COMEDOR	-	-	-	-	1	-	3
JARDINES	-	-	-	-	-	2	10
TOTAL							103

Número de Unidades (Gasto probable) Total = 103 UH.

Caudal a conducir = 1.97 litros / segundo

GASTO PROBABLE: 97UH x 0.025

Qmds = 2.5 lps

6.4. Equipo de bombeo de agua potable

Se propone un equipo de bombeo de 2 electrobombas centrífugas que trabajaran de forma alternada logrando cumplir con la demanda máxima del proyecto

Verificación del tiempo de bombeo

El tiempo de llenado será de = Vol.T.E / Qmds

3200 L / 2.5 L/seg = 1333.33 seg = 0.21 horas

Resultado satisfactorio 0.37 horas < 2.00 horas OK!

Potencia del Equipo de bombeo

Para colegios, la capacidad del equipo de bombeo (Qb) es igual al Qmds, más el caudal de llenado (Qll) del tanque elevado en 2 horas.

$$\text{Potencia de Bomba} = Qb \times \text{HDT} / (75 \times e)$$

Dónde:

- Qb : Caudal de bombeo.
- ADT : Altura dinámica total en metros
- e : Eficiencia de la bomba de 70%

$$Qb = Qmds + Q \text{ llenado del T.E.}$$

El tiempo de llenado del T.E. debe ser menor a 2 horas, es por eso que para el diseño se considera el caudal de llenado de T.E. en 2 horas.

$$Qb = 2.5 \text{ lps} + 3200/7200 \text{ lps}$$
$$Qb = 2.5 \text{ lps} + 0.44 \text{ lps} = 2.94 \text{ lps}$$

En consecuencia:

$$\text{Potencia de Bomba} = 2.94 \text{ Lps} \times 15.00\text{m} / (75 \times 0.70) = 0.84 \text{ Hp}$$

Potencia de Bomba = 1.00 HP

El equipo de bombeo tendrá las siguientes especificaciones técnicas:

- N° de Unidades : 2
- Caudal de bombeo : 2.94 Lps.
- Altura Dinámica total : 15.00 M
- Potencia : 1.00HP
- Eficiencia Motor : 70%
- Diámetro de la succión : 1 1/2"
- Diámetro de la tubería de impulsión : 1 1/2"

6.5. Cálculos de las instalaciones sanitarias de desagüe

- Desagüe y Ventilación

El diámetro de las tuberías y las dimensiones de las cajas de registro son de acuerdo al Cap. 6 de la norma IS.010 del RNE

- Desagüe Pluvial

Para la evacuación de las aguas pluviales, en las cubiertas se plantearon gárgolas y en los pisos cunetas para recibir las aguas de las lluvias y así poder evacuarlas hacia los jardines.

6.6. Unidades de descarga

AMBIENTE	CANTIDAD DE APARATOS SANITARIOS						TOTAL
	INODORO	LAVATORIO	URINARIO	DUCHA	LAVADERO	SUMIDERO	
UH	4	2	4	3	2	2	
SS.HH. VARONES	2	2	-	-	-	1	14
SS.HH. MUJERES	2	2	-	-	-	1	14
SS.HH.DISCAP.	2	2	-	-	-	1	14
SS.HH NIÑOS	2	2	2	-	-	1	22
SS.HH.NIÑAS	2	2	-	-	-	1	14
SS.HH. PROFESORES	2	2	-	-	-	1	14
COCINA - COMEDOR	-	-	-	-	1	1	4
TOTAL							96

Se necesitará como mínimo 1 conexión domiciliar de desagüe, ya que el número de unidades de descarga totales es de 140 U.D.

6.7. Conclusión sobre los estudios de ingeniería básica

Las conclusiones más importantes acerca de los temas de ingeniería básica son los siguientes:

- Existe relación entre el diseño arquitectónico y el de las instalaciones sanitarias, lo que permite lograr un proyecto íntegro y eficaz.
- El diseño de instalaciones sanitarias logra satisfacer a todos los usuarios del proyecto, así mismo asegura la evacuación de aguas pluviales y el reciclaje de estas, ayudando al medio ambiente.

6.8. Mantenimiento de Sistemas de tratamiento

Los sistemas de Tratamiento deben ser limpiados íntegramente por lo menos una vez al mes (puede ser antes, dependiendo del uso).

Es recomendable realizar los mantenimientos durante las horas de menor concurrencia de personas, cuando no estén haciendo uso de las instalaciones.

Procedimiento:

1. Retirar las tapas
2. Retirar las grasas flotantes
3. Retirar lo más que se pueda el agua, exenta de sólidos y grasas e irla disponiendo en la línea de desagües.
4. Retirar los lodos húmedos
5. Verificar que las trampas “tee” y/o las campanas o baffles se encuentren en óptimo estado, en caso alguno presente daño deberá reemplazarse.
6. Tapar cuidadosamente y revisar las tapas que se encuentren en óptimo estado.

Recomendación:

Se recomienda llenar el sistema de tratamiento con agua, al menos hasta la mitad de su volumen útil, antes de volver a ponerlo en funcionamiento.

Otras maneras de Atacar la Grasa:

- No descargar, aceites y grasas por el desagüe.
- Use productos de limpieza ambientalmente seguros, en lugar de detergentes o limpiadores agresivos (como soda cáustica o ácido muriático) que pueden dañar las líneas de drenaje.
- Si genera grandes cantidades de aceite usado en el taller, procure encontrar a un reciclador para que se lo lleve; puede ubicarlos en el directorio telefónico, como “reciclaje”.

Formas de Evitar Atoros y Aniegos

- No vierta agua caliente o hirviendo.
- Previo al baldeo de los pisos, barrer y recoger los sólidos (tierra, arena, etc.) que pueden sedimentar con facilidad en las tuberías.
- Revisemos y mantengamos en buen estado las rejillas de los sumideros y tapas de registro de desagüe dentro de nuestros predios.
- No manipulemos las conexiones sanitarias externas a nuestros predios.
- Poniendo en práctica las recomendaciones dadas, los desagües podrán cumplir con los límites establecidos en el ANEXO 1 Y ANEXO 2 del REGLAMENTO DEL DECRETO SUPREMO N° 021-2009 VIVIENDA

CAPÍTULO V: MEMORIA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1. GENERALIDADES

En la presente tesis se proyecta las Instalaciones Eléctricas redes tanto interiores como exteriores en la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe, con código local 412548 ubicado en CP La Obrilla, Distrito de Castilla, Provincia y Departamento de Piura.

En la presente tesis se proyecta considerar los siguientes Bloques Nuevos que incluyen instalaciones eléctricas:

BLOQUE 1: ADMINISTRACIÓN

- Primer nivel: recepción, sala de espera, secretaria, tesorería, APAFA, oficina de orientación vocacional educativa, servicios higiénicos, tópico, archivo.
- Segundo Nivel: sala de profesores. Subdirección. Sala de juntas, servicios higiénicos, dirección.

BLOQUE 2: BIBLIOTECA

- Primer nivel: recepción, depósito, zona de trabajo, zona de lectura.
- Segundo Nivel: zona de trabajo, zona de lectura.

BLOQUE 3: SALA DE USOS MÚLTIPLES

- Primer nivel: kitchenette, depósito, sala de usos múltiples, escenario, servicios higiénicos.

BLOQUE 4: PRIMARIA

- Primer nivel: aulas, servicios higiénicos, depósito, cuarto de basura, cuarto de limpieza.
- Segundo Nivel: aulas, sala de docentes, servicios higiénicos, depósito, cuarto de basura, cuarto de limpieza.

BLOQUE 5: SECUNDARIA

- Primer nivel: aulas, servicios higiénicos, deposito, cuarto de basura, cuarto de limpieza.
- Segundo Nivel: aulas, sala de docentes, servicios higiénicos, deposito, cuarto de basura, cuarto de limpieza.

BLOQUE 6: TALLERES Y LABORATORIOS

- Primer nivel: talleres de arte, depósitos, servicios higiénicos, laboratorio de ciencia y tecnología, aulas de innovación pedagógica, módulo de conectividad, taller de cosmetología, taller de instalaciones eléctricas tutoría, almacén.
- Segundo Nivel: talleres de arte, depósitos, servicios higiénicos, laboratorio de ciencia y tecnología, aulas de innovación pedagógica, módulo de conectividad, tutoría, almacén, cuarto de limpieza, botadero.

BLOQUE 7: COMEDOR

- Primer nivel: área de mesas, frigorífico, área de atención, área de lavado, área de preparación, almacén de secos, servicios higiénicos, cuarto de basura, almacén general, quiosco.

BLOQUE 8: SERVICIOS GENERALES

- Primer nivel: almacén general, maestranza, cuarto de baterías, almacén de limpieza, servicios higiénicos.

2. ALCANCE DE LA TESIS

La tesis, comprende el diseño de las instalaciones eléctricas interiores de los módulos y redes eléctricas exteriores generales en la institución Educativa, además se va a realizar el cálculo para diseñar una instalación solar fotovoltaica, cumpliendo las normas vigentes.

Las nuevas instalaciones eléctricas requieren la instalación de un Nuevo Suministro en Baja Tensión BT, por lo tanto, quien realice la construcción de la institución educativa tiene que realizar los trámites correspondientes ante la empresa concesionaria de electricidad ENOSA (propia de la zona) para solicitar el Suministro Eléctrico como Ampliación de Potencia. Un aumento de la potencia eléctrica contratada según el nuevo cuadro de cargas, de energía eléctrica.

En la presente Tesis, se ha proyectado solicitar a la Empresa Concesionaria Electronoroeste (Enosa), la **Potencia Contratada de 58 kW**, y para la instalación solar fotovoltaica se ha proyectado instalar el sistema de conexión a red con una **potencia nominal de 40 KW**, ya que la normativa vigente establece que la instalación de autoconsumo nunca será mayor a la potencia contratada de consumo.

La Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe, se alimentará desde el medidor bidireccional que se proyectara mediante un alimentador N2XOH 3-1x70mm² (Tríplex) +1x70mm² (Unipolar), que conecta hacia el tablero, TG, el cual distribuye energía a los tableros TD-01, ...TD-19, y para el sistema fotovoltaico de conexión a red el conductor a utilizar es el Cable Unifilar PV SOLAR 6 mm² de 1,5kV Rojo y Negro.

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

3.1. REDES ELECTRICAS EXTERIORES

a) Suministro de energía

Para una Máxima Demanda Proyectada de 57689.60 W (58 kW). Servicio Trifásico, Tensión 380/220V. La acometida eléctrica trifásica (3 Fases + 1 Neutro) ingresará mediante tubería galvanizada a la caja metálica tipo "LTM" en la cual se aloja el Medidor Trifásico, posteriormente saldrá tres conductores de las fases (R, S, T) y el neutro (N) hasta el Tablero General "TG", ingresa mediante tubería PVC SA, el cual se ubicará en el ambiente cuarto de energía según el plano IE-01.

En la fachada de la Institución Educativa se fijará una caja porta medidor tipo "LTM" en donde se alojará un medidor bidireccional trifásico electrónico, luego sale el cable N2XOH (3-1x70+1x70(N)) mm², el mismo que llega al Tablero General TG proyectado, dentro del se aloja un Interruptor Termo magnético general de caja moldeada y regulable 3x125/250A, de 37 KA, cerca del Medidor Trifásico se construirá un Pozo de Puesta a Tierra.

b) Tablero General

El tablero general del sistema normal, será del tipo para empotrar en acero galvanizado, con mandiles, puertas, cerraduras, barras de cobre para fases y tierra.

Los tableros de distribución serán compuestos por un gabinete empotrable, con puerta, cerradura, barras de cobre e interruptores automáticos tipo termomagnético, etc. Estos tableros tienen la función de manipular y proteger alimentadores y circuitos derivados en edificios.

El tablero general normal distribuirá la energía eléctrica a los bloques Proyectados bajo el sistema de tensión 380/220V trifásico y suministrará energía a los subtableros de los otros módulos que conforman el proyecto y al tablero de control de reflectores.

Serán instalados en la ubicación mostrada en el plano IE-01. En el plano también desarrolla el esquema de conexiones, distribución de equipos y circuitos. Al interior del gabinete del tablero se instalarán todos los componentes.

c) Descripción general de la instalación fotovoltaica

- Tipo: Instalación Fotovoltaica conectada a red.

El tipo de módulo a utilizar sería JA SOLAR 455W 24V Mono PERC Half-Cell o equivalente, y el inversor a colocar Inversor C/Red FRONIUS 40kW, cuyas características se detallan más adelante.

- En la siguiente tabla se detallan los principales componentes de una instalación tipo de 40 kW de inyección.

ITEM	DESCRIPCIÓN DE MATERIAL	CANT.	UNID.
1	Panel Solar JA SOLAR 455W 24V Mono PERC Half-Cell	80	UND
2	Inversor C/Red FRONIUS 40 kW	1	UND
3	Fronius Smart Meter 50KA-3 Trifásico	1	UND
4	Cable Unifilar PV SOLAR 6 mm ² de 1,5kV Rojo	350	M
5	Cable Unifilar PV SOLAR 6 mm ² de 1,5kV Negro	350	M
6	Juego Conectores MC4 Paneles solares	6	UND
7	Sensor Toroidal Split Core Transf. CELSA 300/5A	1	UND
8	Estructura Cubierta Metálica 15 Panel KH915	5	UND
9	Estructura Cubierta Metálica 6 Panel CVE915	1	UND

Dentro del sistema fotovoltaico propuesto se distinguen cuatro partes características a diferenciar:

- Sistema de sujeción de módulos fotovoltaicos a estructura soporte.
- Subsistema de generación usando módulos fotovoltaicos.
- Subsistema de conversión Continua/Alterna e inyección en red de la energía generada.
- Interconexión eléctrica: subsistema de Monitorización, cuadros de protección y medida.

Los módulos fotovoltaicos están compuestos por células fotovoltaicas, que generan corriente continua cuando se exponen a la luz solar. Dado que el voltaje producido por cada célula es inferior a 1 voltio, las células se conectan en serie para producir un valor más alto. El voltaje de salida del módulo es inversamente proporcional a la carga actual y la temperatura ambiente.

La intensidad generada por cada módulo varía con la intensidad de la luz solar que cae frente a las células, es decir si una célula está bajo sombra, no producirá corriente ni energía y se comportará como una resistencia.

Esta instalación comprende una combinación de módulos en paralelo y serie de 455 Wp dispuestos de modo que miren hacia el sur e inclinados para optimizar la conversión de energía solar en electricidad a lo largo de todo el año.

Cada combinación de módulos en serie y en paralelo, produce corriente continua, que se convierte en corriente alterna mediante un inversor electrónico, el Inversor C/Red FRONIUS 40 kW. La salida del inversor es trifásica, por lo que deberá conectarse a cada una de las fases de la red para que el sistema quede totalmente equilibrado. La potencia generada por el sistema fotovoltaico es conectada de forma efectiva en paralelo con el suministro de electricidad de la red eléctrica al Tablero General Eléctrico.

Dado que la salida de un sistema fotovoltaico depende de la intensidad de la luz solar, y la intensidad de la luz solar variará con la estación del año, la hora del día y las condiciones climáticas locales, la energía instantánea proporcionada por el sistema fotovoltaico seguirá cambiando desde cero (por la noche) a la máxima potencia que depende de la máxima insolación local.

El sistema contará con un medidor Bidireccional que permite cortar la energía en ambas direcciones, tanto la que entra de la red eléctrica al inmueble y viceversa. El sistema se detalla más adelante en un esquema.

Orientación e Inclinación de los paneles solares.

La inclinación de los rayos solares y por tanto la radiación incidente con respecto a la superficie horizontal cambia a lo largo del año, lo que significa que serán mayores en verano y menores en invierno, por lo que esta es una forma de optimizar la instalación de los paneles, fijándolos en un ángulo que mejorará la recolección de

energía. Dado que Perú está ubicado debajo de la línea del ecuador y muy cerca a esta línea, el panel debe mirar hacia el norte y el mejor ángulo es entre 10° y 30° .

Orientación de los paneles solares

Para ubicar en la orientación correcta un panel solar hay que valorar el ángulo acimutal, esto se refiere a la posición de los paneles solares con respecto a la línea ecuatorial.

Esta posición depende de la ubicación geográfica donde nos encontremos, para ser claros, los paneles siempre deben apuntar hacia el ecuador. El Perú se encuentra en el hemisferio sur, es decir, en la zona inferior de la línea ecuatorial, por ello, los paneles deben colocarse hacia el sur.

Inclinación de los paneles solares

En cuanto a la inclinación, hay que valorar la variación de la radiación solar sobre la tierra que se calcula en función a la latitud y longitud en la que nos encontremos en el mapa. En general, la inclinación en el Perú es de 10° a 30° , aunque en la práctica se realiza unos estudios donde determinamos el ángulo perfecto para que la instalación solar reciba las máximas horas de radiación solar.

Soportes para los paneles solares

Los soportes se encargan de fijar los paneles solares para que estén estáticos y consigan captar la máxima radiación solar posible. Los soportes de los paneles solares, además de adaptarse a la orientación e inclinación deseada.

Condiciones técnicas de la instalación.

El funcionamiento de la instalación fotovoltaica no provocará en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas. Asimismo, el funcionamiento tendrá que ser seguro para el personal de mantenimiento.

Puesta a tierra.

La instalación tendrá una puesta a tierra de forma que no altere las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

Sistema fotovoltaico conectado a la red

Son instalaciones que tienen como finalidad aprovechar la totalidad de energía para ser aprovechada por el usuario y de tener un exceso inyectarlo a la red.

Componentes de un sistema conectado a red:

- **Paneles Solares:** Utilizan la energía del sol y producen electricidad.
- **Inversores:** Ajustan la corriente y el voltaje recibidos del panel solar, convierten la corriente directa del panel solar en corriente alterna y sincronizan la fase y frecuencia de la corriente para adaptarse a la red. El voltaje de salida está configurado para ser ligeramente más alto que el voltaje de la red, permitiendo que el exceso de energía fluya hacia la red.
- **Medidor Bidireccional:** Permite cortar la energía en dos direcciones, una dirección de la red a la propiedad y viceversa. Puede distinguir entre la electricidad comercial proporcionada por ENOSA y la proporcionada por paneles solares cuando el mismo usuario no la consume en su totalidad.

Esquema del sistema conectado a red



Ventajas y Desventajas de usar el sistema fotovoltaico

- **Ventajas**

- Contaminan menos que las energías convencionales.
- Son recursos inagotables.
- Es previsible y panificable económicamente.
- Rentable económicamente.
- Poco mantenimiento.
- Permite el crecimiento escalonado.
- No genera contaminación sonora

- **Desventajas**

- Alta inversión inicial.
- Obtención de energía irregular.
- Disponibilidad de espacio.
- Baja eficiencia en los módulos solares.

d) Alimentador principal y red de alimentadores secundarios

Desde el ingreso de la alimentación eléctrica, se ha creído conveniente llevar los cables alimentadores del tipo libre de halógenos (tanto para las fases y neutro)

hasta el tablero general del local educativo y hacia cada TD de cada nivel del plantel.

Esta red se inicia en el Interruptor Principal que se encuentra alojada en la caja porta medidor tipo "LTM". El Alimentador principal está formado por 3 conductores de fase y 1 neutro, ambos del tipo N2XOH. El alimentador principal va de la caja porta medidor tipo "LTM" hacia el tablero general y serán enterrados a 0,70m de profundidad.

Los alimentadores secundarios van desde el tablero general hacia los TD de cada bloque, son cable tipo N2XOH. Estos son enterrados a la entrada o salida de los tableros y se entubaran hasta el límite de la vereda.

En los alimentadores con 3-1x6mm² N2XOH + 1x6mm² (N) N2XOH+ 1x6mm² (T) N2XOH (o calibres mayores o configuraciones similares), todos serán instalados directamente enterrados.

En el plano IE-03 se indica la red con su diagrama unifilar, su esquema del TG y su cuadro de carga.

e) **Red de iluminación exterior**

La red de iluminación exterior en la plataforma deportiva se caracteriza por el uso de luminarias tipo ARAN, LAMPARA HIT, SOCKET E40, POTENCIA 1x400W SIMETRICO. En la presente tesis esta red de iluminación se proyecta del tipo subterráneo e inicia en el TD19, alimenta al sistema de alumbrado con cables tipo N2XOH (subterráneo) y es activado por un interruptor termomagnético que se encuentra alojado en el interior del tablero TD19.

En esta tesis también se ha considerado la TECNOLOGIA LED (Tecnología más eficiente actualmente en iluminación), ya que la Norma Legal Vigente publicada en el Diario el Peruano el 15 de Marzo del 2017: **Resolución Ministerial N° 108-2017-MEM/DM.**- Aprueban 24 fichas de homologación para lámparas de tecnología LED.

Ventajas de la tecnología led:

- Es más segura que la luz tradicional, porque **es menos contaminante**: no tiene mercurio ni tungsteno. además, reduce las emisiones de co2 en un 80%. (Fenelux, 2019)
- **Dura muchísimo más**: hasta 50,000 horas de uso (más de 15 años, si la encendemos unas 8 horas al día), con un mantenimiento mínimo. (Fenelux, 2019)
- **No genera calor**, así que no quema (el 80% de la energía que consume se convierte en luz, al contrario que la bombilla incandescente y/o fluorescente, que pierde ese mismo porcentaje en forma de calor). (Fenelux, 2019)
- **Ahorro energético** (por el motivo anterior, consumen hasta un 85% menos que las bombillas y/o fluorescentes tradicionales). en la factura de la luz economizarás entre 75% (comparada con una incandescente y/o fluorescente y/o halógena) y 25% (con una ahorradora). (Fenelux, 2019)
- **Resiste temperaturas más extremas** que las bombillas incandescentes y/o fluorescentes, además de mayor humedad y vibraciones. (Fenelux, 2019)
- Encendido instantáneo. (Fenelux, 2019)
- Resistente a un enorme número de ciclos sin perjuicio para su rendimiento (las veces que se enciende y se apaga). (Fenelux, 2019)
- Reproduce los colores con una gran fidelidad, con un índice cromático de 80 sobre 100. tiene, además, diferentes tonos de luz (fría, cálida) para ajustarse a todo tipo de ambientes. (Fenelux, 2019)

4. PUESTA A TIERRA

El sistema de puesta a tierra está conformado por la caja del medidor, la barra de tierra de los tableros, las estructuras metálicas y las tapas de los tableros.

El pozo a tierra será construido en base a lo que manda el plano IE-01, su valor de resistencia debe ser menor a 10Ω .

Se ha previsto la ejecución de un sistema de puesta de protección para los lo que corresponde a baja tensión para todos los servicios comunes, y para cómputo, laboratorio, etc.

El proyecto contempla obtener una resistencia menor a 05 ohmios para los servicios de baja tensión.

Se debe considerar los materiales necesarios para la obtención del valor de resistencia indicado, y se deberá entregar un protocolo de puesta a tierra firmado por un ingeniero electricista colegiado y habilitado.

5. MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Cálculo de corrientes

Para este cálculo se utilizan las tensiones nominales de 220 V o 380 V o cualquier otra que esté en el rango de baja tensión de 1 000 V o menos.

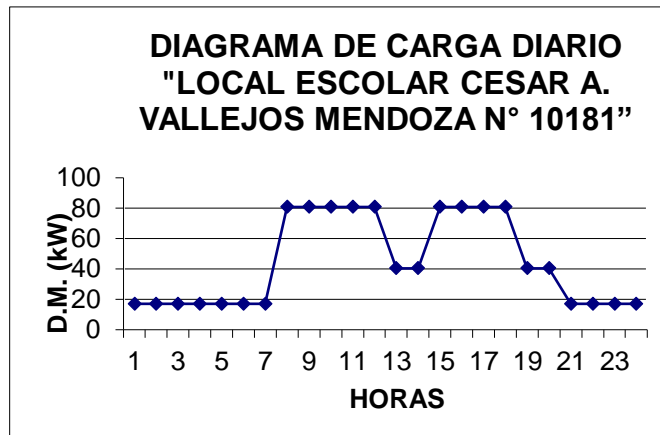
Cuadro de máxima demanda

Cuadro de cálculo del consumo en Wh- día para el sistema fotovoltaico

CÁLCULO DEL CONSUMO EN (Wh- día)							
"SISTEMA FOTOVOLTAICO CENTRO POBLADO LA OBRILLA DISTRITO DE CASTILLA PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA"							
SUBPROYECTO: SISTEMA FOTOVOLTAICO							
TABLEROS	CIRCUITOS		LUMINARIAS	DEMANDA	CANTIDAD	HORAS AL DÍA	Wh/DÍA
			TIPO	VATIOS			
TD1	C1	ALUMBRADO PASILLO	1X36	36.00	20	0.5	360
	C2	ALUMBRADO SS.HH.	1X24	24.00	10	0.5	120
	C3	ALUMBRADO 1	3X36	108.00	12	0.5	648
	C4	ALUMBRADO 2	3X36	108.00	12	0.5	648
	C5	TOMACORRIENTE		150.00	16	1	2400
	C6	TOMACORRIENTE		150.00	16	1	2400
TD2	C1	ALUMBRADO PASILLO	1X36	36.00	16	0.5	288
	C2	ALUMBRADO 1	3X36	108.00	18	0.5	972
	C3	ALUMBRADO 2	3X36	108.00	12	0.5	648
	C4	TOMACORRIENTE		150.00	18	1	2700
	C5	TOMACORRIENTE		150.00	20	1	3000
	C6	TOMACORRIENTE		150.00	16	1	2400
TD3	C1	ALUMBRADO PASILLO	1X36	36.00	20	0.5	360
	C2	ALUMBRADO SS.HH.	1X24	24.00	10	0.5	120
	C3	ALUMBRADO 1	3X36	108.00	12	0.5	648
	C4	ALUMBRADO 2	3X36	108.00	12	0.5	648
	C5	TOMACORRIENTE		150.00	16	1	2400
	C6	TOMACORRIENTE		150.00	16	1	2400
TD4	C1	ALUMBRADO PASILLO	1X36	36.00	16	0.5	288
	C2	ALUMBRADO 1	3X36	108.00	18	0.5	972
	C3	ALUMBRADO 2	3X36	108.00	12	0.5	648
	C4	TOMACORRIENTE		150.00	18	1	2700
	C5	TOMACORRIENTE		150.00	20	1	3000
	C6	TOMACORRIENTE		150.00	16	1	2400
TD5	C1	ALUMBRADO PASILLO	1X36	36.00	16	0.5	288
	C2	ALUMBRADO SS.HH.	1X24	24.00	10	0.5	120
	C3	ALUMBRADO 1	3X36	108.00	12	0.5	648
	C4	ALUMBRADO 2	3X36	108.00	12	0.5	648
	C5	TOMACORRIENTE		150.00	12	1	1800
	C6	TOMACORRIENTE		150.00	12	1	1800
TD6	C1	ALUMBRADO PASILLO	1X36	36.00	16	0.5	288
	C2	ALUMBRADO SS.HH.	1X24	24.00	10	0.5	120
	C3	ALUMBRADO 1	3X36	108.00	12	0.5	648
	C4	ALUMBRADO 2	3X36	108.00	12	0.5	648
	C5	TOMACORRIENTE		150.00	12	1	1800
	C6	TOMACORRIENTE		150.00	12	1	1800
	C7	ELECTROBOMBA	1X746	746	1	0.5	373
	C8	ELECTROBOMBA	1X746	746	1	0.5	373
TD7	C1	ALUMBRADO PASILLO	1X36	36.00	16	0.5	288
	C2	ALUMBRADO SS.HH.	1X24	24.00	10	0.5	120
	C3	ALUMBRADO 1	3X36	108.00	12	0.5	648
	C4	ALUMBRADO 2	3X36	108.00	12	0.5	648
	C5	TOMACORRIENTE		150.00	12	1	1800
	C6	TOMACORRIENTE		150.00	12	1	1800
TD8	C1	ALUMBRADO PASILLO	1X36	36.00	16	0.5	288
	C2	ALUMBRADO SS.HH.	1X24	24.00	10	0.5	120
	C3	ALUMBRADO 1	3X36	108.00	12	0.5	648
	C4	ALUMBRADO 2	3X36	108.00	12	0.5	648
	C5	TOMACORRIENTE		150.00	12	1	1800
	C6	TOMACORRIENTE		150.00	12	1	1800
TD9	C1	ALUMBRADO PRIMER PISO	1X30	30.00	18	0.5	270
	C2	TOMACORRIENTE		150.00	12	1	1800
	C3	ALUMBRADO SEGUNDO PISO	1X30	30.00	10	0.5	150
	C4	TOMACORRIENTE SEGUNDO PISO		150.00	10	1	1500
	C5	ELECTROBOMBA	1X746	746	1	0.5	373
	C6	ELECTROBOMBA	1X746	746	1	0.5	373
TD10	C1	ALUMBRADO PRIMER PISO	1X30	30.00	16	0.5	240
	C2	ALUMBRADO SEGUNDO PISO	1X30	30.00	10	0.5	150
	C3	TOMACORRIENTE PRIMER PISO		150.00	12	1	1800
	C4	TOMACORRIENTE SEGUNDO PISO		150.00	8	1	1200
	C5	ELECTROBOMBA	1X746	746	1	0.5	373
	C6	ELECTROBOMBA	1X746	746	1	0.5	373
TD11	C1	ALUMBRADO PASILLO	1X36	36.00	8	0.5	144
	C2	ALUMBRADO INTERIOR	3X36	108.00	18	0.5	972
	C3	ALUMBRADO EXTERIOR	1X30	30.00	10	0.5	150
	C4	TOMACORRIENTE		150.00	15	1	2250
TD12	C1	ALUMBRADO PASILLO	1X36	36.00	10	0.5	180
	C2	ALUMBRADO TALLER DE ARTE	3X36	108.00	12	0.5	648
	C3	ALUMBRADO LAB. ALMC.	3X36	108.00	12	0.5	648
	C4	TOMACORRIENTE		150.00	12	1	1800
	C5	TOMACORRIENTE		150.00	16	1	2400
	C6	ELECTROBOMBA	1X746	746	1	0.5	373
TD13	C1	ALUMBRADO PASILLO	1X36	36.00	10	0.5	180
	C2	ALUMBRADO INTERIOR 01	3X36	108.00	10	0.5	540
	C3	ALUMBRADO INTERIOR 02	3X36	108.00	10	0.5	540
	C4	TOMACORRIENTE 01		150.00	16	1	2400
	C5	TOMACORRIENTE 02		150.00	16	1	2400
	C6	TOMACORRIENTE 03		150.00	10	1	1500
TD14	C1	ALUMBRADO PASILLO	1X36	36.00	10	0.5	180
	C2	ALUMBRADO INTERIOR 01	3X36	108.00	10	0.5	540
	C3	ALUMBRADO INTERIOR 02	3X36	108.00	10	0.5	540
	C4	TOMACORRIENTE 01		150.00	16	1	2400
	C5	TOMACORRIENTE 02		150.00	16	1	2400
	C6	TOMACORRIENTE 03		150.00	10	1	1500
TD15	C1	ALUMBRADO PASILLO	1X36	36.00	10	0.5	180
	C2	ALUMBRADO TALLER DE ARTE	3X36	108.00	12	0.5	648
	C3	ALUMBRADO LAB. ALMC.	3X36	108.00	12	0.5	648
	C4	TOMACORRIENTE		150.00	12	1	1800
	C5	TOMACORRIENTE		150.00	16	1	2400
TD16	C1	ALUMBRADO PASILLO	1X36	36.00	10	0.5	180
	C2	ALUMBRADO INTERIOR	2X36	72.00	18	0.5	648
	C3	ALUMBRADO CAFETERIA	1X60	60.00	18	0.5	540
	C4	TOMACORRIENTE 01		150.00	16	1	2400
TD17	C1	TOMACORRIENTE 02		150.00	1	1	750
	C2	TOMACORRIENTE 03		150.00	10	0.5	360
	C3	TOMACORRIENTE		150.00	10	1	1500
TD18	C1	ALUMBRADO INTERIOR	2X36	72.00	3	0.5	108
	C2	ALUMBRADO EXTERIOR	2X18	36.00	18	0.5	324
TD19	C1	ALUMBRADO 01	2X36	72.00	10	0.5	360
	C2	ALUMBRADO 02	2X36	72.00	6	0.5	216
	C3	REFLECTORES	1X400	400.00	10	1	4000
	C4	TOMACORRIENTE		150.00	10	1	1500
						TOTAL Wh/DÍA	102552
							102,552 KWh/DÍA

6. MAXIMA DEMANDA DE POTENCIA

Para calcular la Máxima Demanda del Tablero General se ha tomado en cuenta la carga de alumbrado y tomacorrientes, el alumbrado exterior y otras según el cuadro de cargas.



7. PARÁMETROS CONSIDERADOS

- | | | |
|----|---|--|
| a) | Caída Máxima de Tensión permisible en el extremo terminal más desfavorable de la red. | 2.5% de la tensión nominal |
| b) | Factor de Potencia: | 0.9 |
| c) | Factor de Simultaneidad: | Variable |
| d) | Iluminación | 300 Lux por aula y
200 Lux por SS.HH. |

8. CÓDIGO Y REGLAMENTOS

- Código Nacional de Electricidad.
- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Normas de DGE-MEM.
- Normas IEC y otras aplicables al proyecto.
- Ley N° 27.345, de septiembre del 2000, "Ley de promoción del uso eficiente de la energía".
- Decreto Legislativo N°1.002, de mayo del 2008, "Ley para Promover la Generación de Electricidad con Energía Renovables".
- Decreto Supremo N° 050-2008-EM de octubre de 2008.

9. PRUEBAS

Como manda el código Nacional de Electricidad, antes de colocar los artefactos, se deben realizar pruebas de aislamiento de tierra a cada circuito y a cada alimentador

Se efectuarán pruebas de aislamiento con Megohmetro Digital (Amprobe, Megabras, Kyritsu), pruebas de continuidad y de conexionado en los tableros. Por otro lado, la Contratista presentará el Protocolo de Pruebas del Fabricante (aislamiento y cortocircuito) en original.

Además se tendrá que realizar pruebas de funcionamiento con toda la carga durante un periodo de 72 horas. Las pruebas se realizarán según el Código Nacional de Electricidad.

Referido a medición de la Resistencia del Pozo a Tierra se realizará con un telurómetro tipo digital (Similar a Megabras, Kyritsu, Amprobe), no aceptándose dicha prueba con telurómetros analógicos, en el protocolo de Resistencia de Pozo a Tierra deberá figurar el Número de Serie, Tipo y Marca del Equipo, así como una copia de la última calibración realizado a dicho equipo.

Todas las pruebas anteriormente enumeradas deberán estar refrendado por un Ingeniero Electricista o Mecánico Electricista debidamente habilitado a la fecha de las pruebas (adjuntar boleta de habilidad original).

Valores de las Pruebas

Antes de la colocación de los artefactos de alumbrado y demás equipos se efectuarán pruebas de resistencia y aislamiento en toda la instalación.

La resistencia será medida con un megahmetro de la siguiente forma.

- Para circuitos de conductores de sección hasta 4mm²: 01 Megaohm.
- Para circuitos de conductores de sección mayores de 4mm² : de acuerdo a la tabla siguiente:

21 a 50 Amp.	0.25 Megaohm.
51 a 100 Amp.	0.10 Megaohm
101 a 200 Amp.	0.05 Megaohm
201 a 400 Amp	0.03Megaohm.
401 a 1000 Amp.	0.02 Megaohm.

El valor indicado se medirá con los tableros, interruptores y dispositivos de seguridad en su lugar. Cuando todos los componentes de protección y aparatos eléctricos están conectados, la resistencia mínima del circuito derivado debe ser al menos la mitad del valor anterior.

10. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS ELÉCTRICOS

a) Cálculos de Intensidades de Corriente Alterna

Los cálculos se han realizado con la siguiente fórmula:

$$I = \frac{M.D \text{ TOTAL}}{K \times V \times \text{Cos } \emptyset}$$

Donde:

K = 1.7321 para circuitos trifásicos

K = 1.00 para circuitos monofásicos

b) Cálculos de Caída de tensión

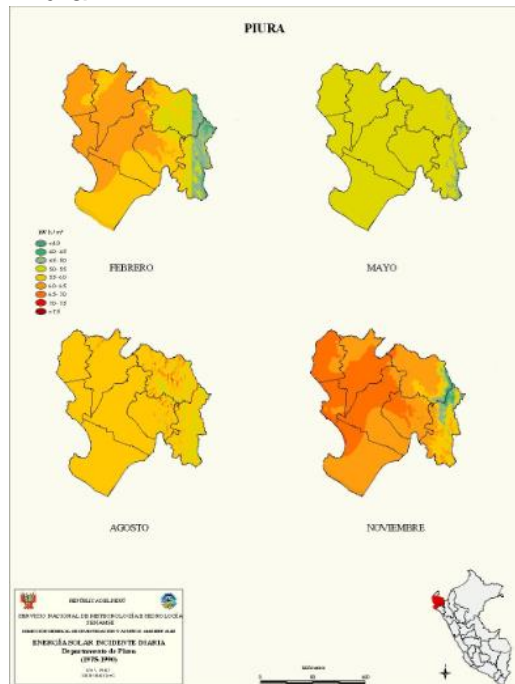
$$\Delta V = \frac{K \times I \times \rho \times L}{S}$$

Donde:

I	=	Corriente en Amperios
V	=	Tensión de servicio en voltios
M.D. TOTAL	=	Máxima demanda total en Watts
Cos Ø	=	Factor de potencia
ΔV	=	Caída de tensión en voltios.
L	=	Longitud en metros.
ρ	=	Resistencia en el conductor en Ohm-mm ² /m. Para el ρ(Cu) = 0.0175.
S	=	Sección del conductor en mm ²
K (3Ø)	=	1.7321 (circuitos trifásicos)
K (1Ø)	=	2.00 (circuitos monofásicos).

c) Cálculo del sistema de conexión a red

- Determinar consumo diario em WKWh.
- Horas pico solar en Piura.



- +ensionamiento de paneles solares.

$$\#panel = \frac{\text{Consumo (wh - dia)}}{HPS \times P_{panel} \times Ef.}$$

Donde:

#panel: Número de paneles.

Consumo (wh – día)

HPS: Horas pico solar = 4

Ppanel: Potencia panel = 455

Ef: Eficiencia del sistema (80% - 95%)

- Voltaje máximo: Se debe tensión nominal de circuito abierto por el factor de corrección 1.25

$V_{max} = \text{voltaje de circuito abierto} * \text{factor de corrección}$

$V_{max} = VDC \times 1.25$

CAPÍTULO VI: ANEXOS

1. ENTREVISTAS

ANEXO N°1: Entrevista a la directora de la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe

1. ¿Por cuántas personas está conformado el equipo de trabajo de la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe actualmente?

Hoy en día la institución está formada por profesionales y los padres de familia pertenecientes a la APAFA que nos apoyan en ciertas actividades. Específicamente, somos 50 personas, la que habla como directora, 35 docentes entre el nivel secundario y primario, 2 personas a cargo de la limpieza, 3 directivos de la APAFA que nos apoyan en las actividades administrativas, 1 señora a cargo de Quiosco, la misma que junto a 2 madres de familia se encargan del comedor, 1 psicólogo que asiste semanalmente.

2. Actualmente, ¿cuántos niños y adolescentes asisten a la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe?

En el nivel primaria, contamos con un total de 362 alumnos. En el año 2019 en primer grado tuvimos 68 alumnos matriculados, 51 alumnos de segundo grado, 70 alumnos en tercer grado, 56 en cuarto grado, 75 en quinto y por último 42 en sexto grado.

En cuanto al nivel secundario, durante el año 2019 contamos con un total de 347 matriculados; 110 en primer grado, 71 en segundo grado, 71 en tercer grado, 64 en cuarto grado y 31 en quinto grado.

3. ¿Con qué infraestructura cuentan para realizar sus actividades actualmente?

Como podrá observar la actual infraestructura no se encuentra en óptimas condiciones. Cada bloque ha sido construido durante distintos años, los más antiguos tienen 33 años, a esto se le suma las intensas lluvias que vivimos durante el año 2017 por el Fenómeno del Niño.

En los distintos bloques podrá observar muros deteriorados por el salitre, pisos dañados, columnas rajadas, instalaciones eléctricas improvisadas.

La mayoría de techos son de calamina, en mal estado. Muchos de los ambientes se encuentran separados por triplay, inclusive algunos ambientes como el quiosco son de este material. A esto se le suma que no contamos con el mobiliario adecuado.

4. ¿Cuáles son los factores de deterioro de la Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe?

Como le mencione anteriormente, contamos con aulas que tienen más de 30 años de antigüedad, las cuales no han contado con un mantenimiento adecuado y se han ido deteriorando con el tiempo y por otro lado nos vimos seriamente afectados por las lluvias del año 2017, a causa de no contar con techo aligerado en mal estado el agua ingresaba a todos los ambientes. Es ahí donde tuvimos grandes de pérdidas de mobiliario, los cuales no han sido cambiados aún.

5. ¿Qué ambientes son necesarios para desarrollar de manera óptima sus labores?

Hoy en día una de nuestras principales necesidades es la falta de aulas, cada año el alumnado aumenta y no contamos con las aulas suficientes, lo que ocasiona el aglomeramiento de alumnado en las aulas.

Necesitamos contar con ambientes que tengan las dimensiones adecuadas para todos nuestros estudiantes, una biblioteca amplia donde los alumnos puedan sentarse a leer un libro tranquilos, una cocina amplia donde las señoras puedan cocinar en óptimas condiciones, a su vez un comedor que tenga la capacidad correcta.

Un área administrativa donde tengamos nuestras oficinas donde poder realizar nuestras actividades diarias.

Necesitamos ambientes adecuados para poder ofrecer una educación de calidad.

2. FICHAS DE OBSERVACIÓN

ANEXO N°2

En las siguientes fichas se resumen las características físicas más relevantes de los ambientes de cada bloque de la institución educativa.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTÍSIMA VIRGEN DE GUADALUPE, LA OBRILLA, CASTILLA			
AMBIENTE	ÁREA	MATERIAL	OBSERVACION
BLOQUE 01			
AULA PEDAGOGICA	51.94	- ESTRUCTURA DE ALBAÑILERIA MIXTA - COBERTURA LIVIANA MIXTA	- 33 AÑOS DE ANTIGÜEDAD FALTA DE ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO - INSTALACIONES ELECTRICAS IMPROVISADAS - FILTRACIONES EN EPOCAS DE LLUVIAS - DESPRENDIMIENTO DE MUROS - NO CUENTA CON LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD SISMORESISTENTES
AULA PEDAGOGICA	52.04		
AULA PEDAGOGICA	52.08		
AULA PEDAGOGICA	52.08		
AULA PEDAGOGICA	52.16		
DIRECCION	52.08		
BLOQUE 02			
AULA PEDAGOGICA	52.04	- ESTRUCTURA DE ALBAÑILERIA CONFINADA - COBERTURA DE TECHO ALIGERADO	- 7 AÑOS DE ANTIGÜEDAD - BUEN ESTADO
LABORATORIO DE INGLES	46.20		
BLOQUE 03			
AULA PEDAGOGICA	43.48	- TABIQUERIA DE MADERA (TRIPLE/CARRIZO) - COBERTURA LIVIANA (CALAMINA)	- MAL ESTADO - NO CUENTA CON LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD SISMORESISTENTES - NO CUENTA CON SISTEMA DE EVACUACION PLUVIAL - FILTRACIONES EN EPOCAS DE LLUVIAS
AULA PEDAGOGICA	35.70		
ALMACEN	48.60		
BLOQUE 04			
AULA PEDAGOGICA	35.70	- ESTRUCTURA DE ALBAÑILERIA CONFINADA - COBERTURA LIVIANA (ETERNIT)	- REGULAR ESTADO - 33 AÑOS DE ANTIGÜEDAD
AULA PEDAGOGICA	35.70		
AULA PEDAGOGICA	35.70		
SS.HH.	35.70		
BLOQUE 05			
AULA PEDAGOGICA	52.00	- ESTRUCTURA DE ALBAÑILERIA CONFINADA - COBERTURA LIVIANA (ETERNIT)	- REGULAR ESTADO DE CONSERVACION - CUENTA CON SISTEMA DE EVACUACION PLUVIAL EN MAL ESTADO DE CONSERVACION
AULA PEDAGOGICA	52.00		

Fuente: Elaboración Propia

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTÍSIMA VIRGEN DE GUADALUPE, LA OBRILLA, CASTILLA







AMBIENTE	ÁREA	MATERIAL	OBSERVACION
BLOQUE 06			
AULA PEDAGOGICA	49.73	-ESTRUCTURA DE ALBAÑILERIA MIXTA - COBERTURA LIVIANA (ETERNIT)	- 4 AÑOS DE ANTIGUEDAD -FALTA DE ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO -NO CUENTA CON LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD SISMORESISTENTES -NO CUENTA CON SISTEMA DE EVACUACION PLUVIAL -FILTRACIONES EN EPOCAS DE LLUVIA -DESPRENDIMIENTO DE MUROS
AULA PEDAGOGICA	47.98		
AULA PEDAGOGICA	48.86		
AULA PEDAGOGICA	48.92		
AULA PEDAGOGICA	47.98		
AULA PEDAGOGICA	29.51		
BLOQUE 07			
AULA PEDAGOGICA	59.82	-ESTRUCTURA DE ALBAÑILERIA CONFINADA - COBERTURA LIVIANA (CALMINON)	- 4 AÑOS DE ANTIGUEDAD -BUEN ESTADO
AULA PEDAGOGICA	59.82		
AULA PEDAGOGICA	59.82		
BLOQUE 08			
AULA PEDAGOGICA	52.00	-TABIQUERIA DE MADERA -COBERTURA TIPO PANEL TERMO ACUSTICO	- 2 AÑOS DE ANTIGUEDAD -REGULAR ESTADO DE CONSERVACION -CUENTA CON SISTEMA DE EVACUACION PLUVIAL EN MAL ESTADO DE CONSERVACION -AULA PREFABRICADA
BLOQUE 09			
AULA PEDAGOGICA	15.59	-TABIQUERIA DE MADERA (TRIPLAY/CARRIZO) - COBERTURA LIVIANA (CALAMINA)	- 4 AÑOS DE ANTIGUEDAD -AUTOCONSTRUCCION
KIOSKO 1	8.96		
KIOSKO 2	30.90		
COMEDOR	31.87		
BIBLIOTECA	28.38		
GUARDIANIA	3.30		
BLOQUE 10			
COCINA	14.62	-TABIQUERIA METALICA (MALLA METALICA) -COBERTURA LIVIANA (CALAMINON)	- 4 AÑOS DE ANTIGUEDAD -AUTOCONSTRUCCION

Fuente: Elaboración Propia

3. REGISTRO FOTOGRÁFICO

ANEXO N°3

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTÍSIMA VIRGEN DE GUADALUPE, LA OBRILLA, CASTILLA

Exterior de bloques de Aulas Pedagógicas	
	
Cocina	Comedor
	
Zona de Cultivo	Laboratorio de Microbiología
	

Fuente: Elaboración Propia

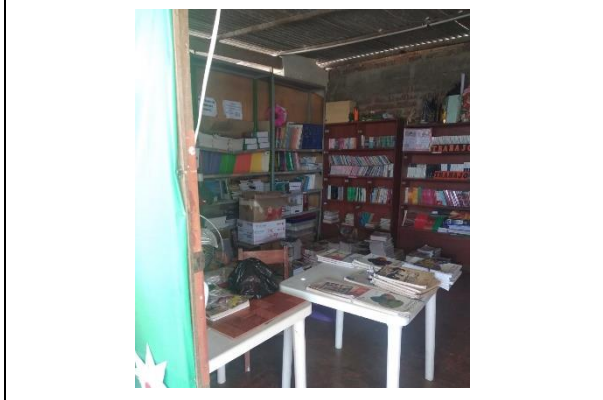
INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTÍSIMA VIRGEN DE GUADALUPE, LA OBRILLA, CASTILLA

Interior de Aulas Pedagógicas



Quiosco

Biblioteca



Servicios Higiénicos

Patio Exterior



Fuente: Elaboración Propia

4. ESTUDIOS DE CASOS

ANEXO N°4.1: Zonificación - Colegio Mercedes Cabello De Carbonera, Rímac, Lima



Este proyecto es la nueva sede del colegio Mercedes Caballo, ubicado en el distrito del Rímac, departamento de Lima. Inició sus trabajos de construcción durante el año 2010, los cuales culminaron en julio del 2011, cuenta con un área de 14.000 m² y con una capacidad para albergar 2000 alumnas.

Este colegio es una propuesta innovadora que cumple con todos los objetivos de una infraestructura educativa contemporánea; como la integración de la comunidad, confort, seguridad, espacios de encuentros, ambientes académicos especializados, recorrido lúdicos, etc.

En la primera planta se encuentra el auditorio, talleres, aulas, laboratorios, polideportivo abierto, polideportivo cerrado, sala de uso múltiple, comedor y zonas administrativas. En la segunda planta, aulas, centro de recursos tecnológicos, mediateca y el área de atención y por último una tercera planta de aulas.

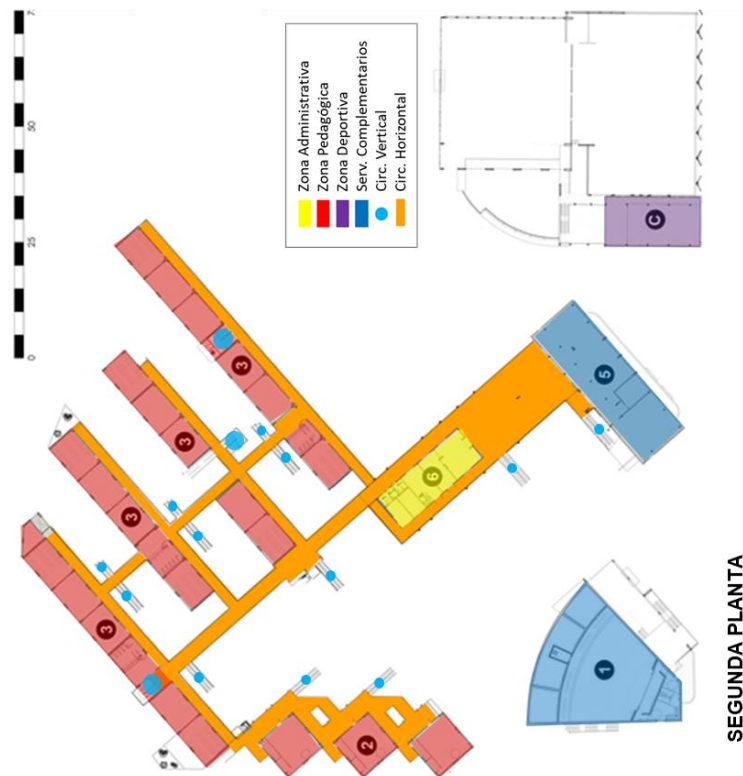
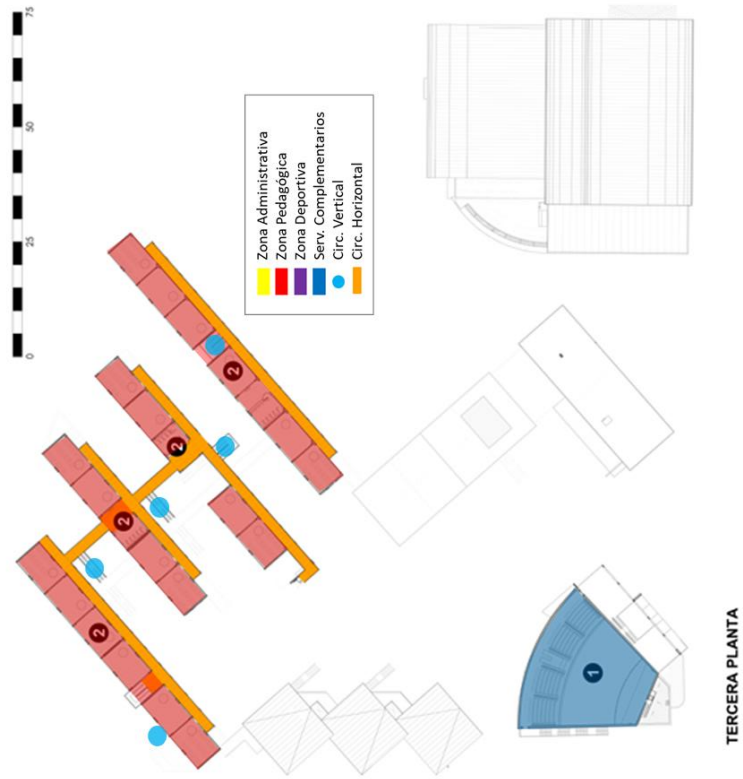
En cuanto a su diseño estructural, respeta las especialidades y requisitos. Se basa en el uso de placas de concreto armado y techos de estructuras metálicas livianas lo que permite reducir el peso de la edificación y protegerla ante sismos.

ANEXO N°4.1: Zonificación - Colegio Mercedes Cabello De Carbonera, Rímac, Lima



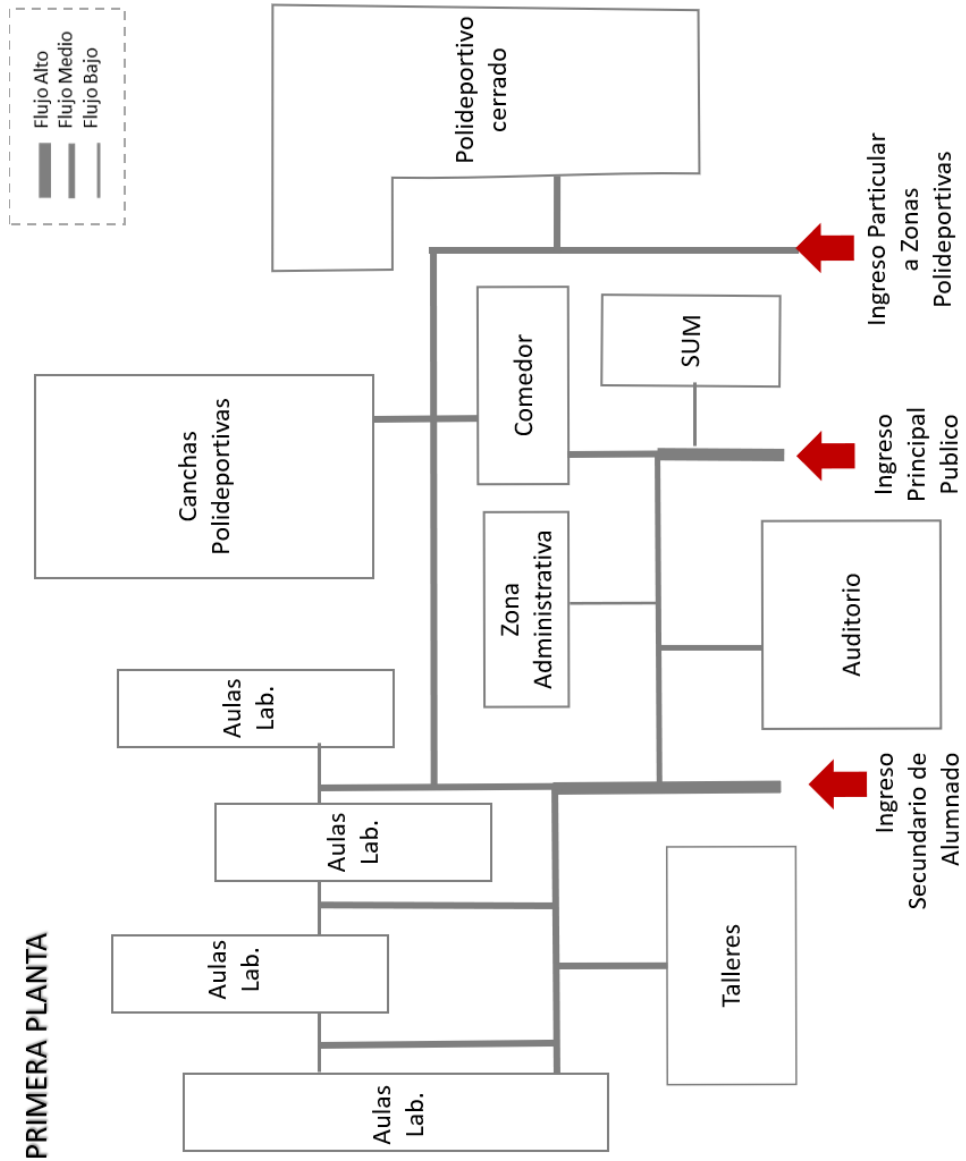
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°4.1: Zonificación - Colegio Mercedes Cabello De Carbonera, Rímac, Lima



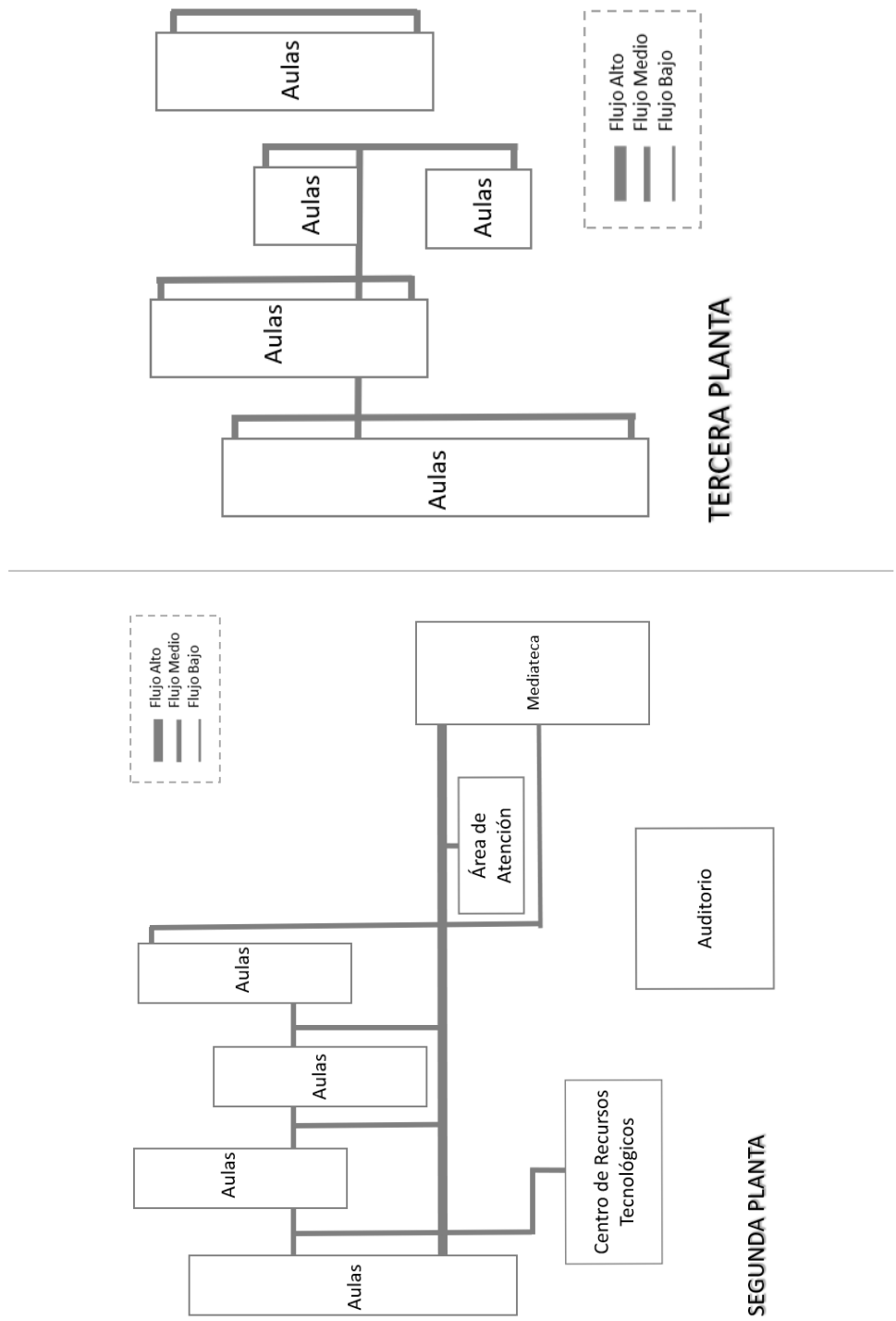
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°4.1: Organigrama y Flujograma - Colegio Mercedes Cabello De Carbonera, Rímac, Lima



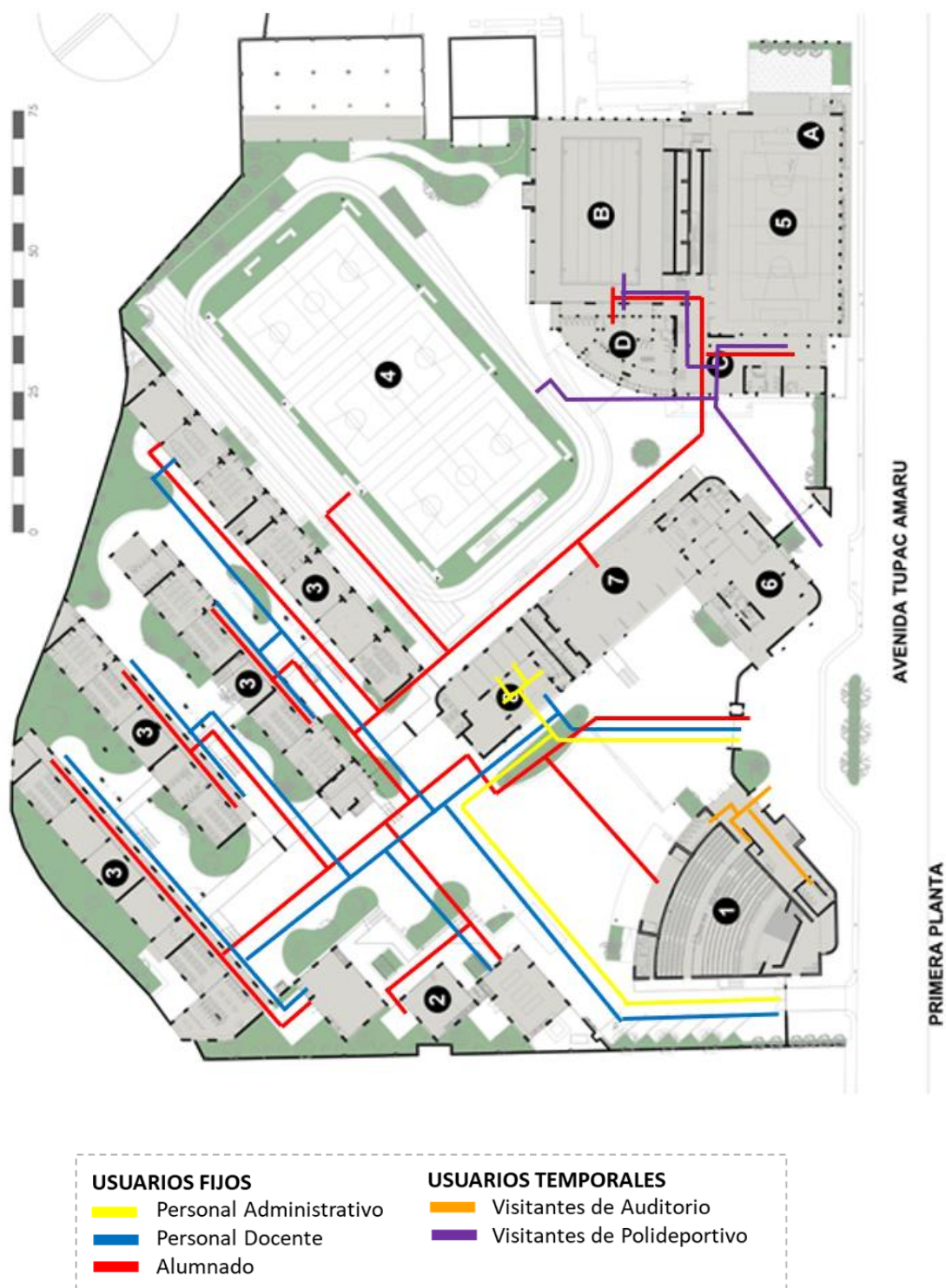
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°4.1: Organigrama y Flujograma - Colegio Mercedes Cabello De Carbonera, Rímac, Lima



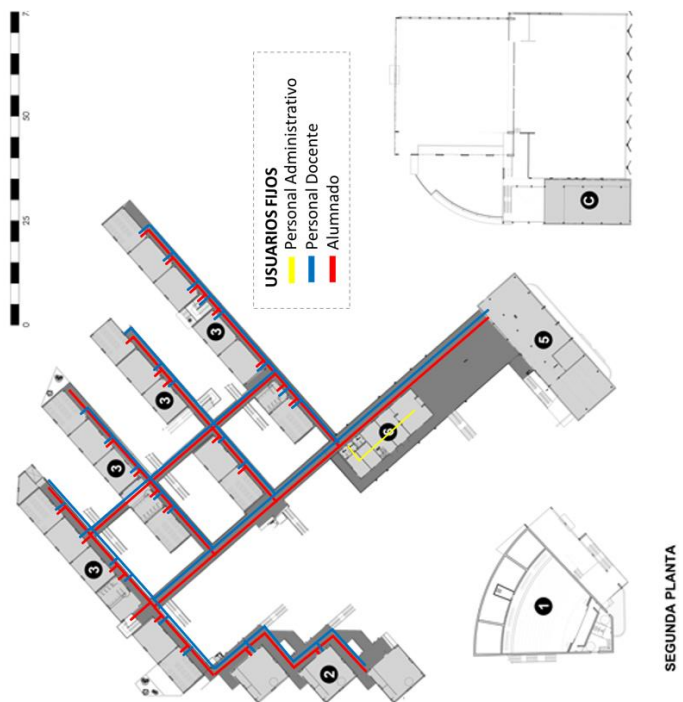
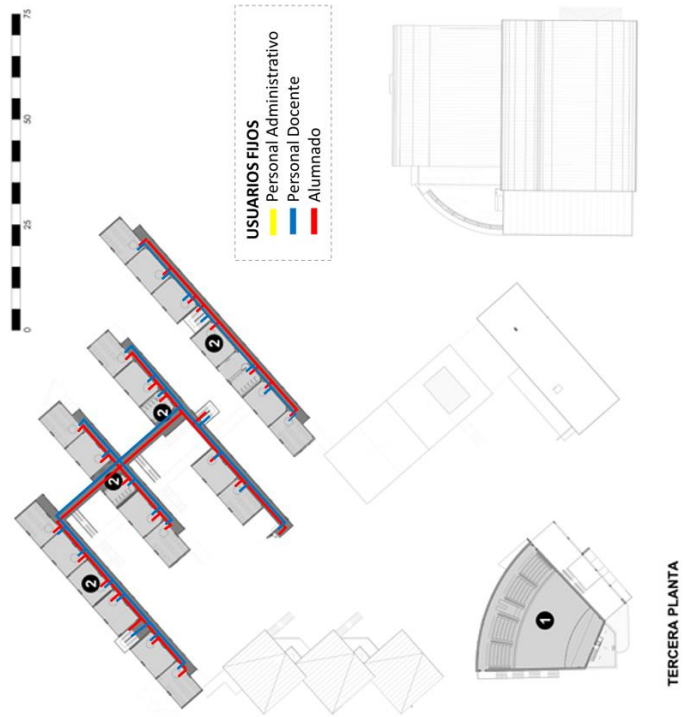
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°4.1: Circulación - Colegio Mercedes Cabello De Carbonera, Rímac, Lima



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO Nº4: Circulación - Colegio Mercedes Cabello De Carbonera, Rímac, Lima



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°4.2: Zonificación - Centralidad Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria
Correa, Colombia.



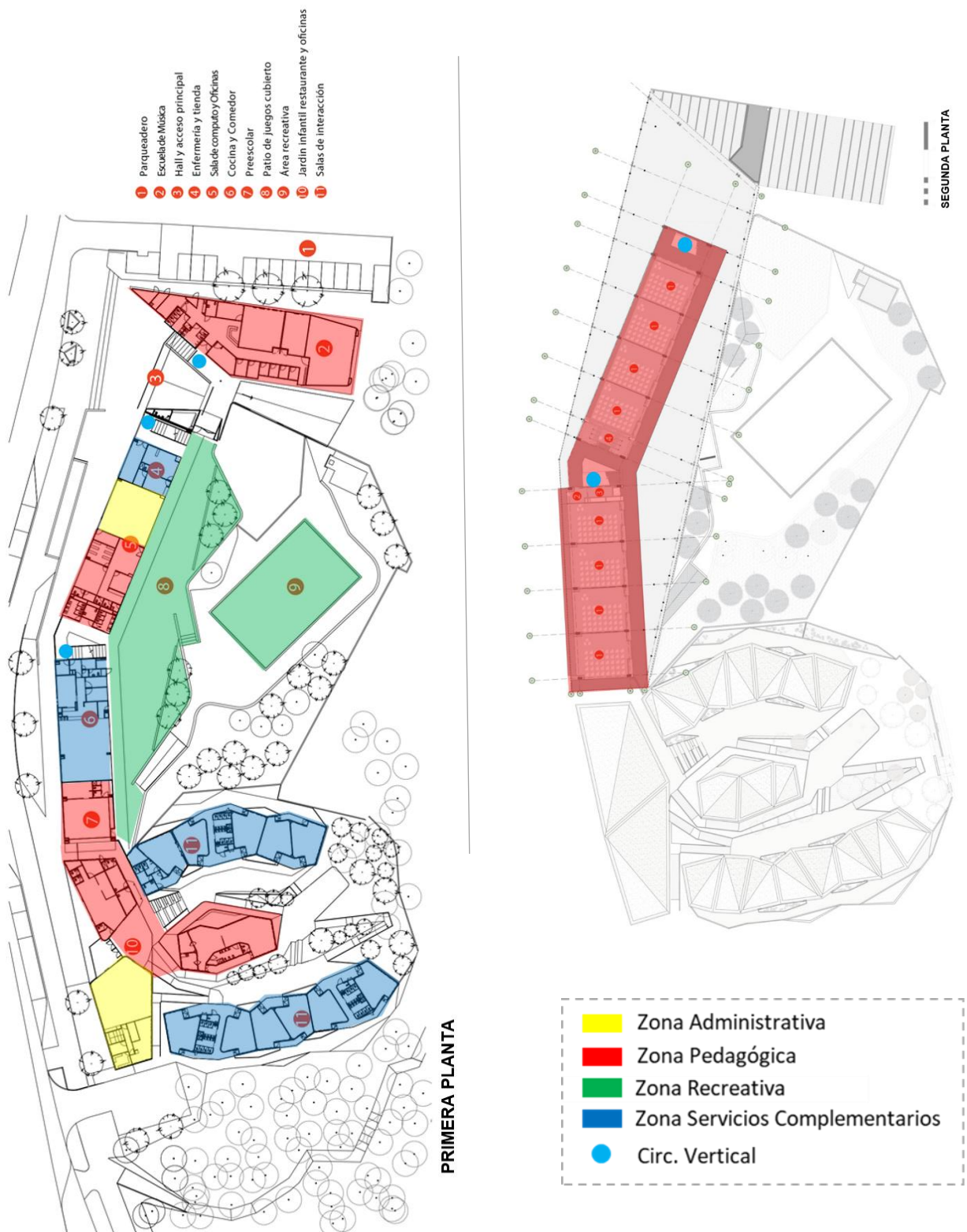
Este proyecto ubicado en la Ciudad de Medellín, Colombia cuenta con 5122.00 m². Este proyecto es emblemático para la ciudad de Medellín, ya que a logrado mejorar la calidad de la educación en esta zona en donde existe una gran ausencia del estado colombiano.

Este local educativo busca disminuir los índices de deserción y repetición de los grados de estudio. Además, a permitido unir lazos con la comunidad de la zona resultando así, una mejor convivencia para grandes y chicos.

“La arquitectura y el urbanismo como plataformas de encuentro entre el estado con sus programas y proyectos y las comunidades con sus sueños e ideas logrando una innovación social”.

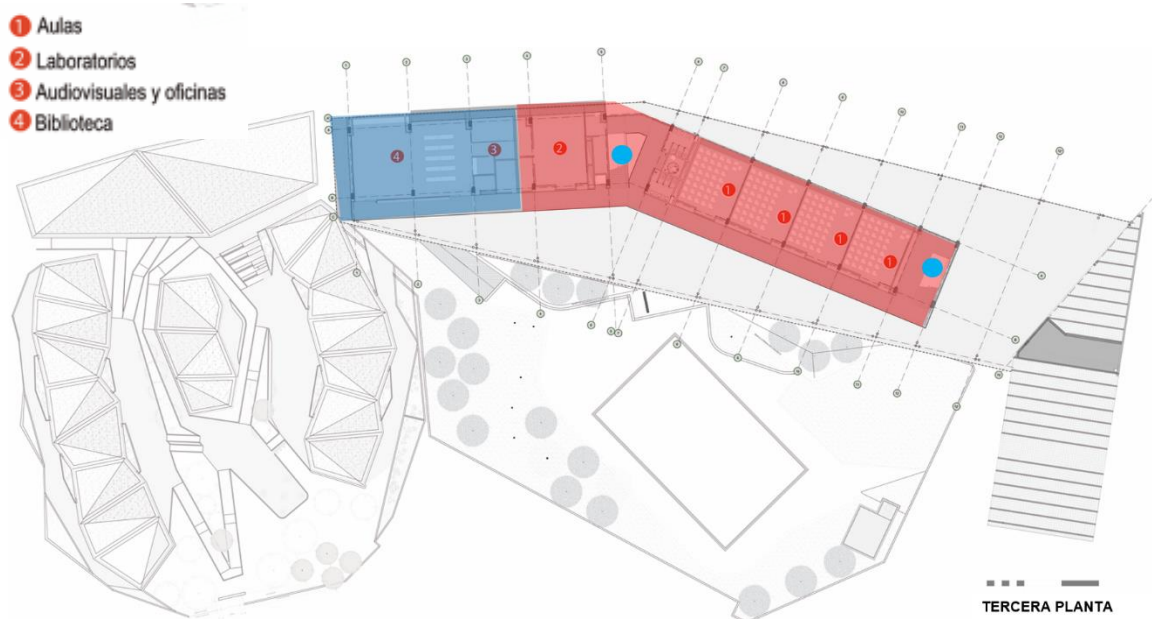
El concepto plasmado fue “Contenedores de conocimiento”, la idea de una escuela que debe ser abierta para cambiar el paradigma de limite por el espacio de transición entre lo público y lo escolar.

ANEXO N°4.2: Zonificación - Centralidad Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa, Colombia.

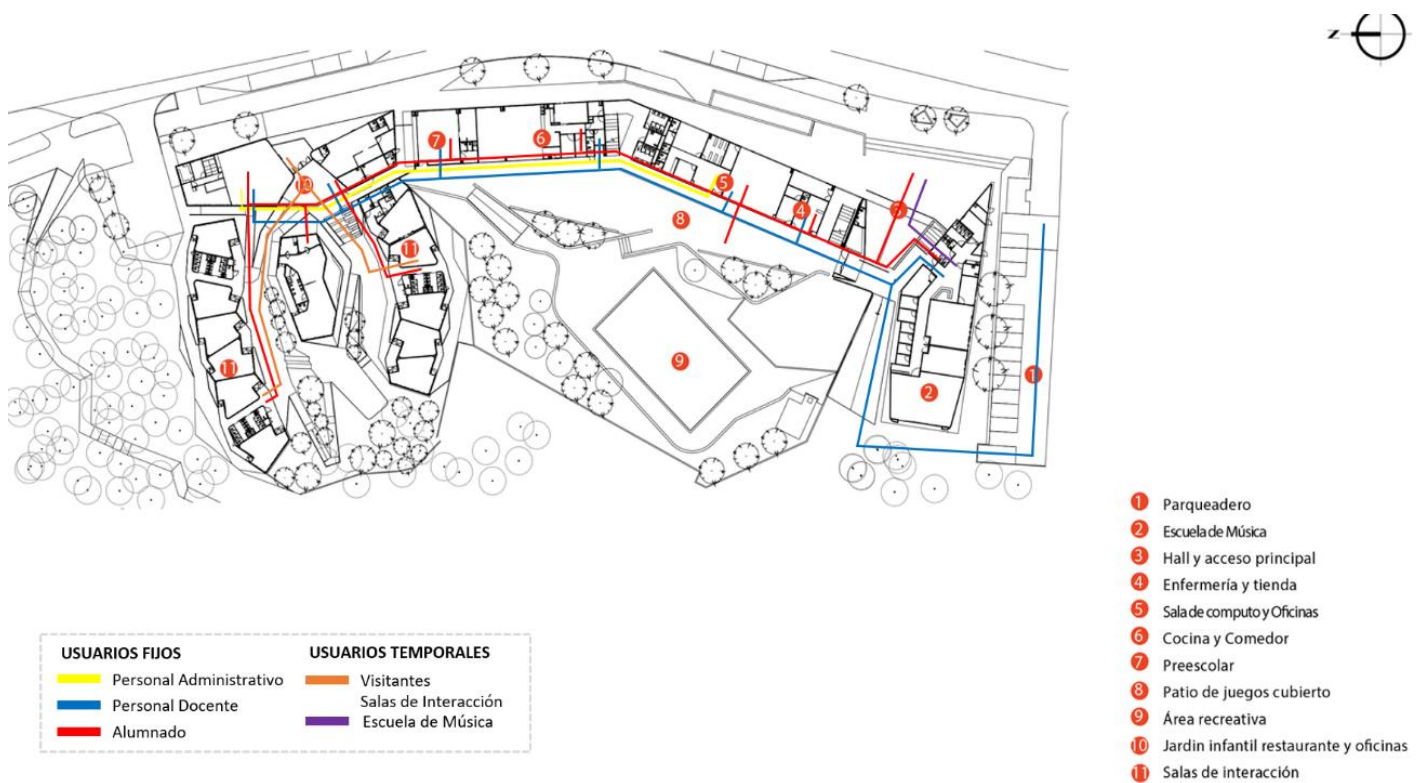


Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°4.2: Zonificación - Centralidad Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa, Colombia.

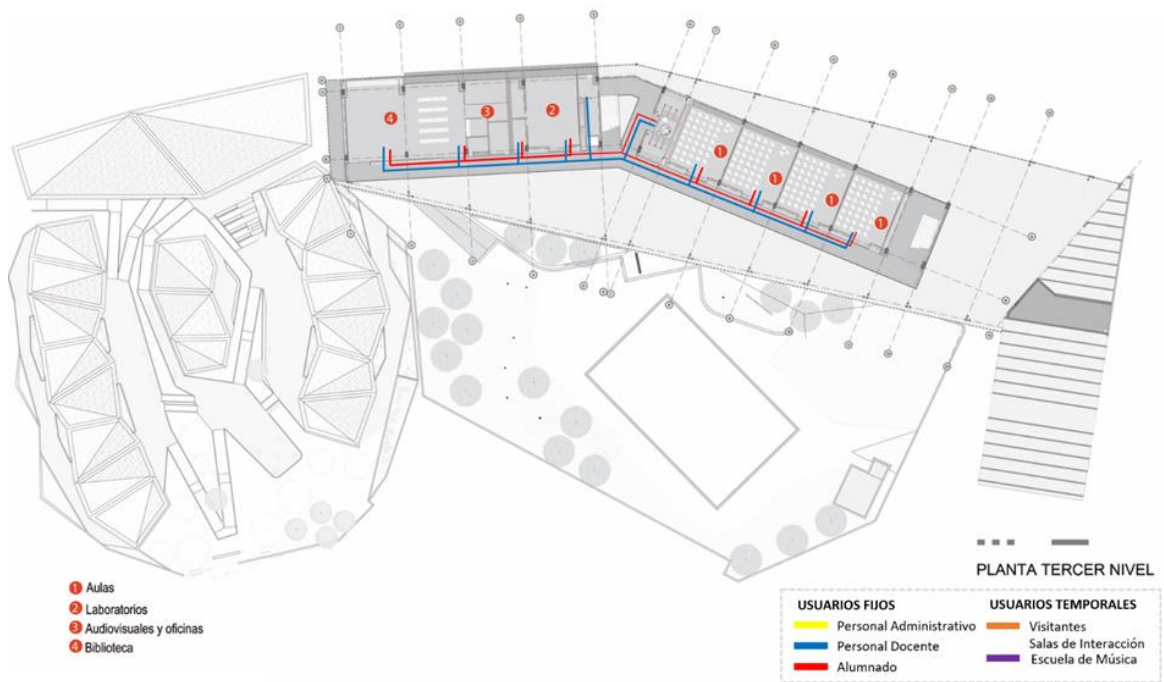
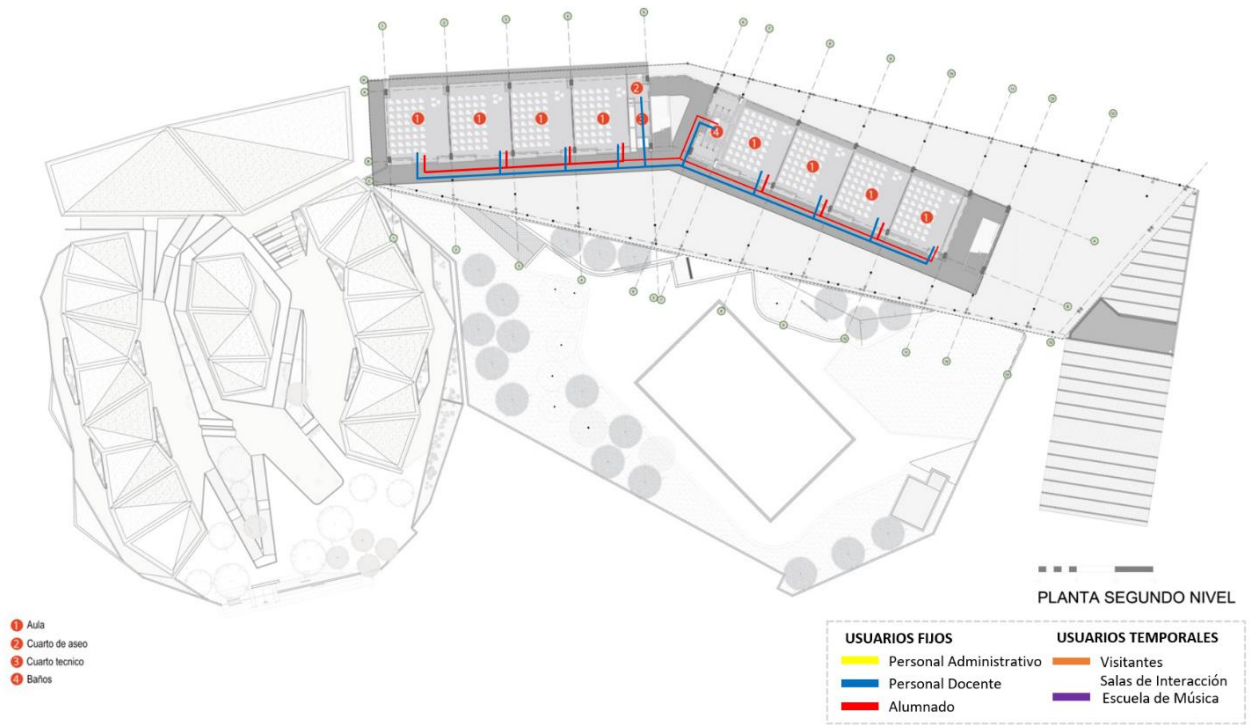


ANEXO N°4.2: Circulación - Centralidad Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa, Colombia.



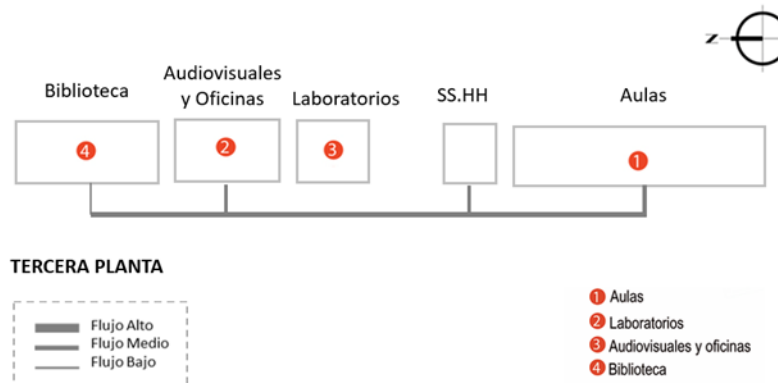
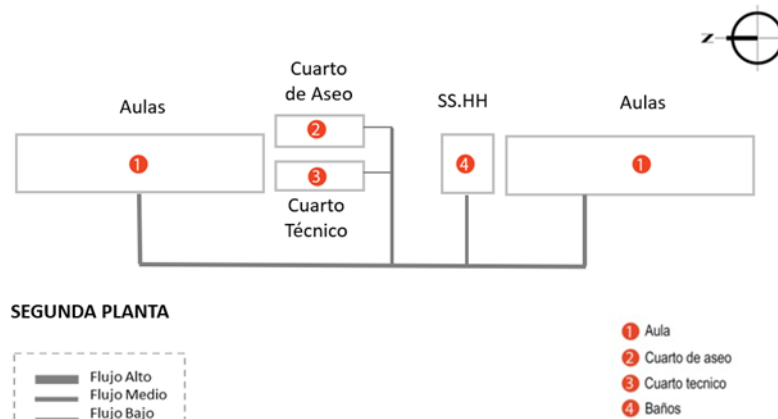
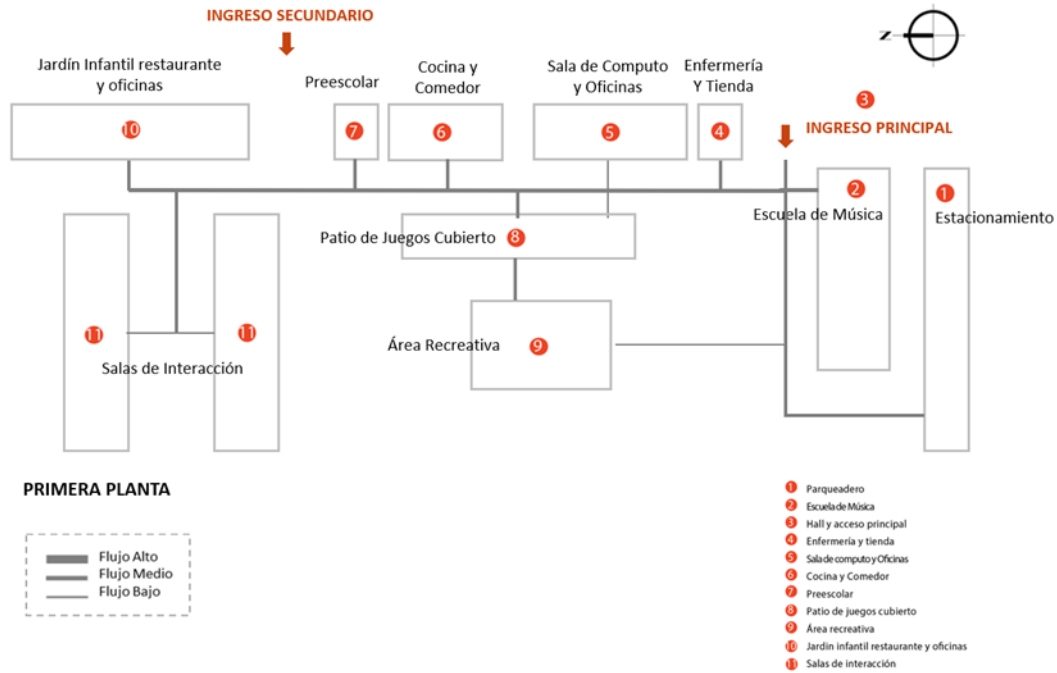
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°4.2: Circulación - Centralidad Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria
Correa, Colombia



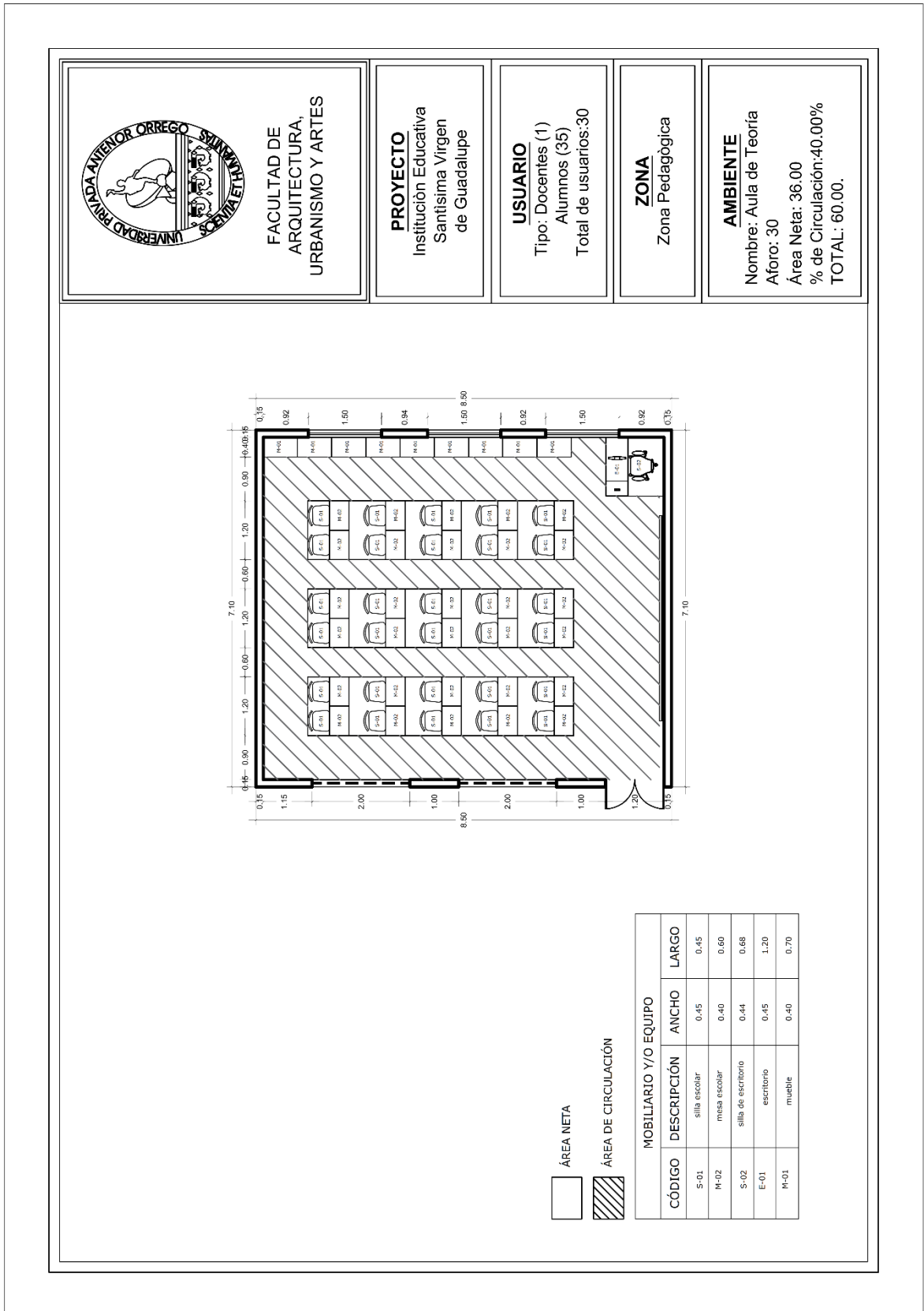
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°4.2: Organigrama y Flujograma - Centralidad Educativa Montecarlo
Guillermo Gaviria Correa, Colombia

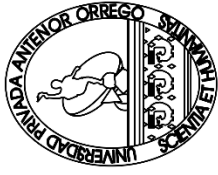
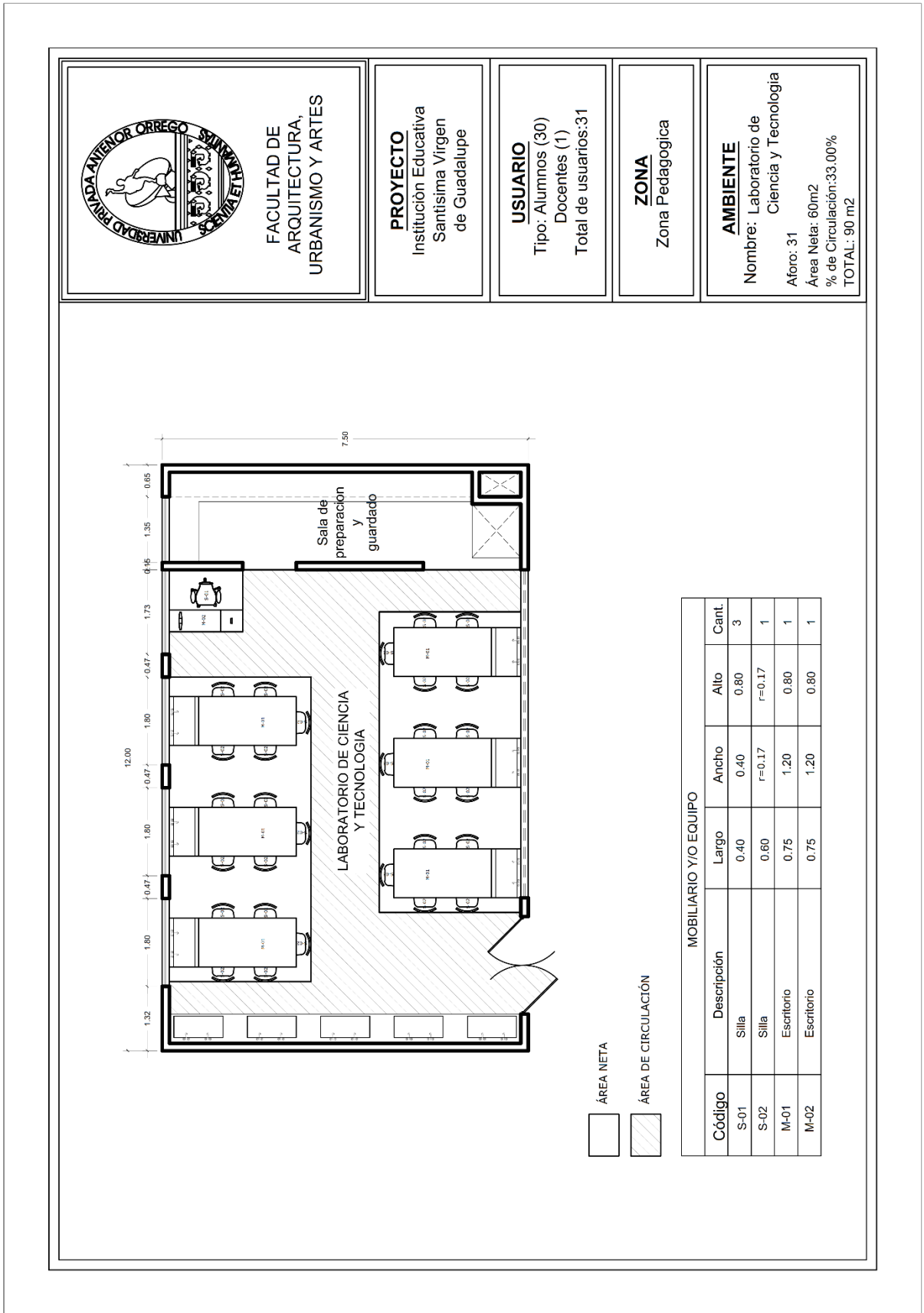


Fuente: Elaboración Propia

5. FICHAS ANTROPOMÉTRICAS



Fuente: Elaboración Propia



FACULTAD DE
ARQUITECTURA,
URBANISMO Y ARTES

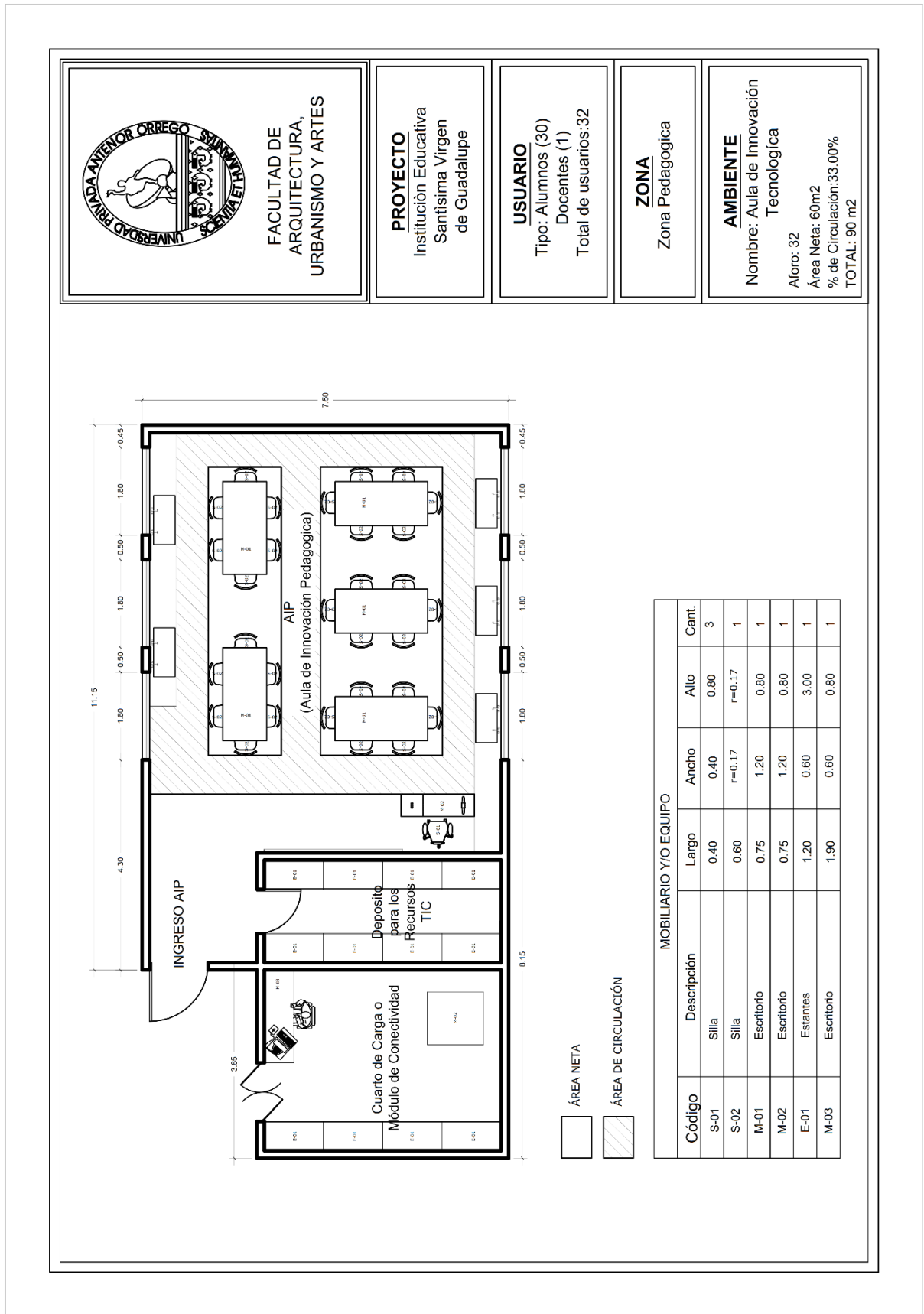
PROYECTO
Institución Educativa
Santísima Virgen
de Guadalupe

USUARIO
Tipo: Alumnos (30)
Docentes (1)
Total de usuarios: 31

ZONA
Zona Pedagógica

AMBIENTE
Nombre: Laboratorio de
Ciencia y Tecnología
Aforo: 31
Área Neta: 60m²
% de Circulación: 33,00%
TOTAL: 90 m²

Fuente: Elaboración Propia



FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES

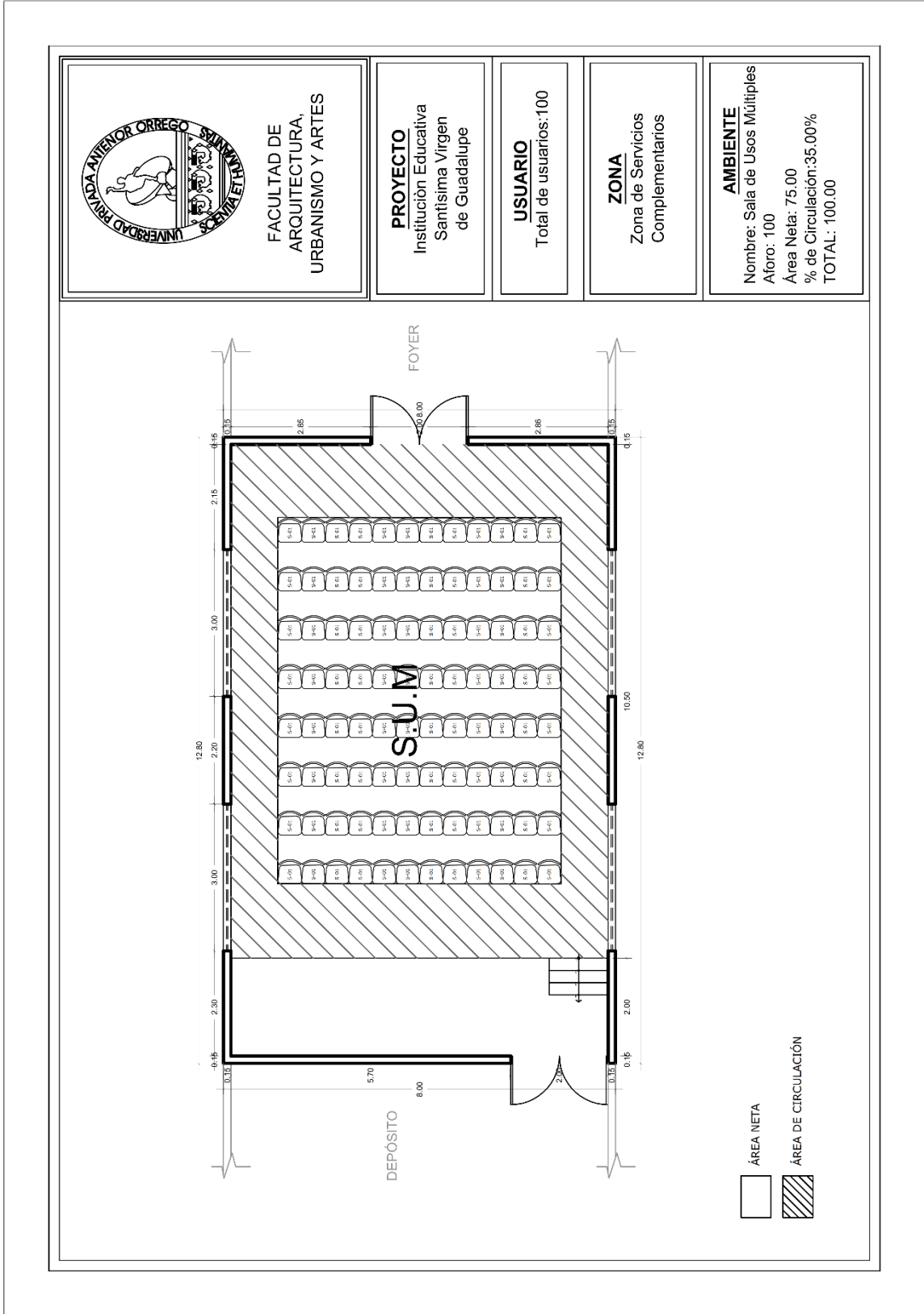
PROYECTO
Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe

USUARIO
Tipo: Alumnos (30)
Docentes (1)
Total de usuarios: 32

ZONA
Zona Pedagógica

AMBIENTE
Nombre: Aula de Innovación Tecnológica
Aforo: 32
Área Neta: 60m²
% de Circulación: 33.00%
TOTAL: 90 m²

Fuente: Elaboración Propia



FACULTAD DE
ARQUITECTURA,
URBANISMO Y ARTES

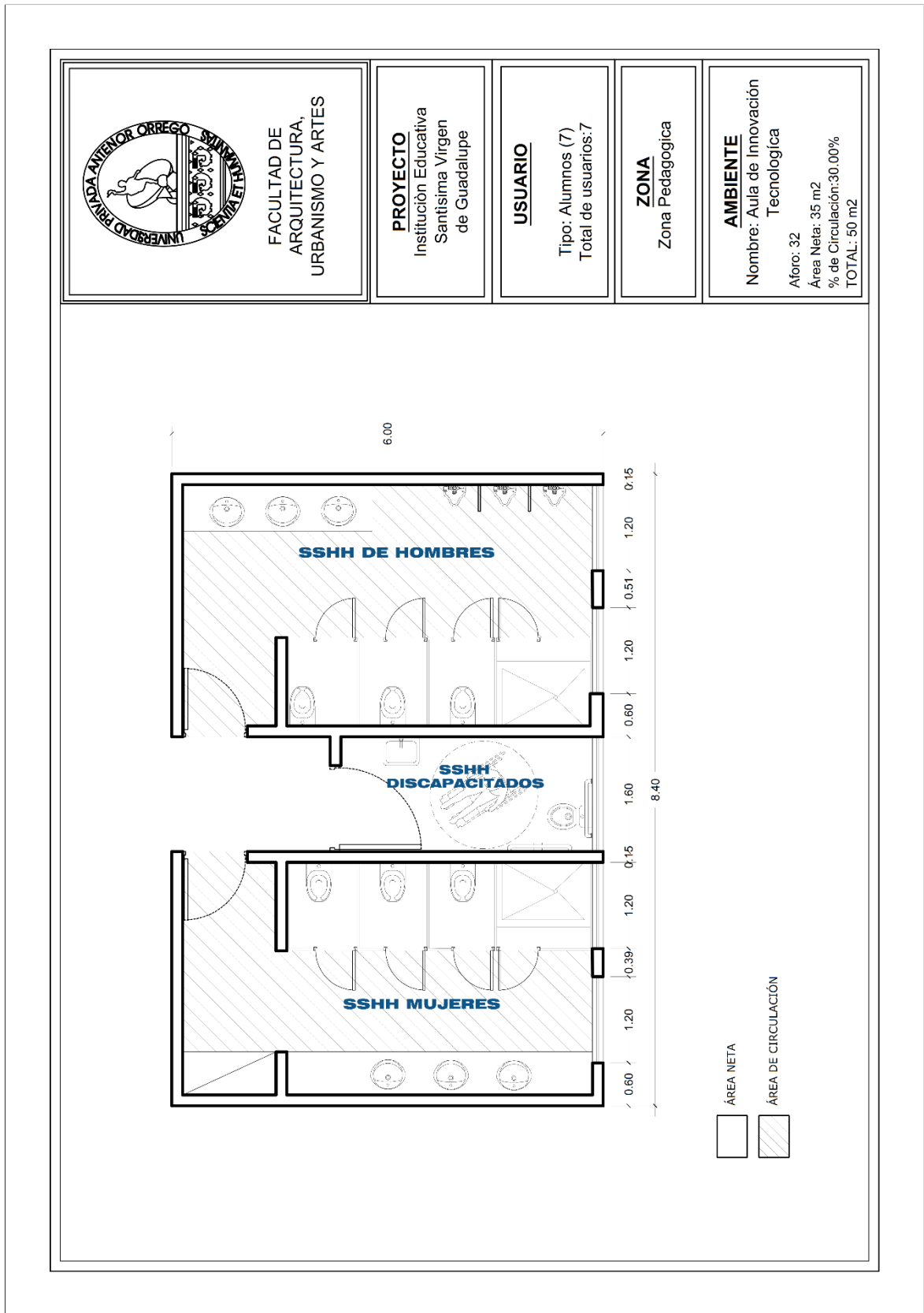
PROYECTO
Institución Educativa
Santísima Virgen
de Guadalupe

USUARIO
Total de usuarios: 100

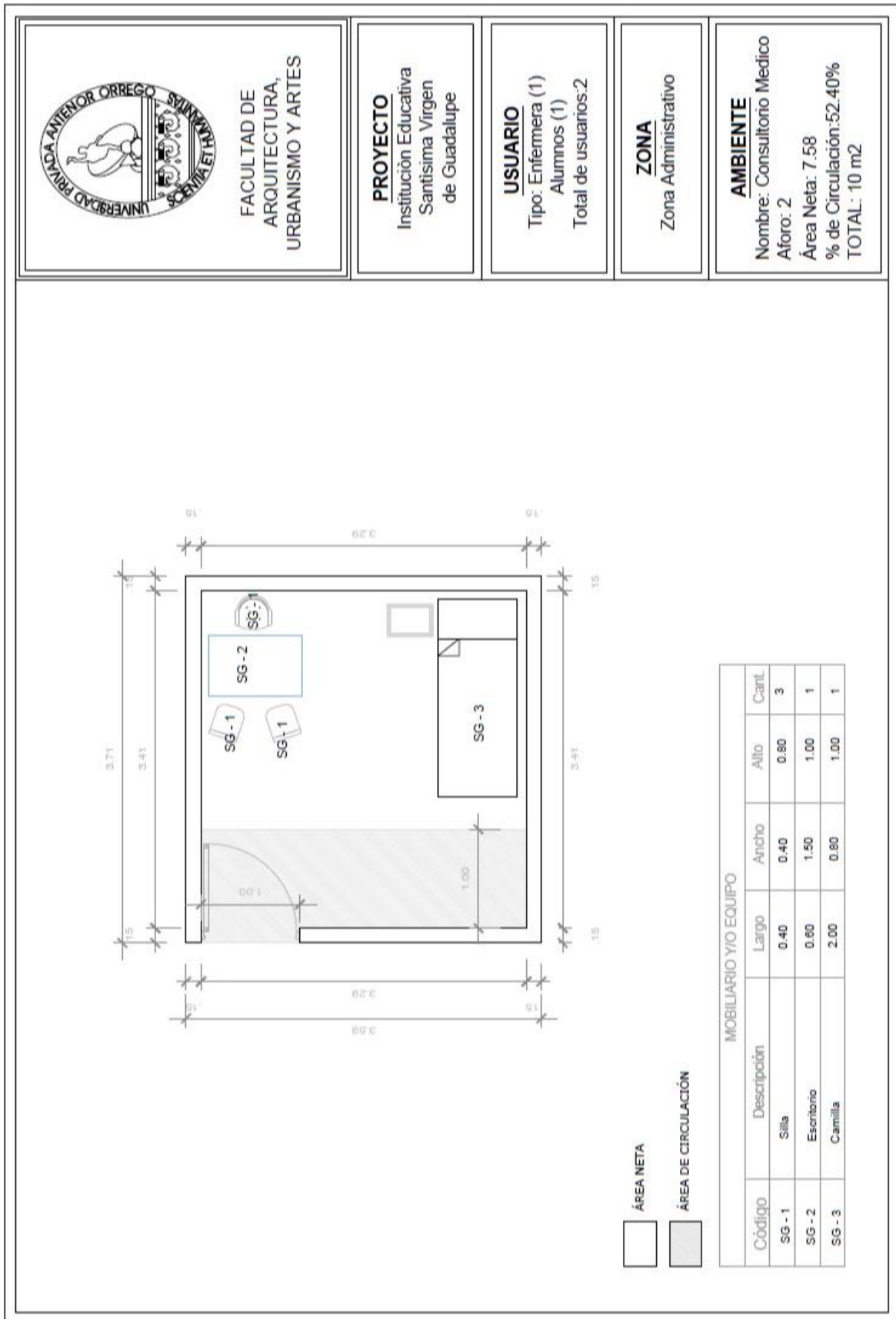
ZONA
Zona de Servicios
Complementarios

AMBIENTE
Nombre: Sala de Usos Múltiples
Aforo: 100
Área Neta: 75.00
% de Circulación: 35.00%
TOTAL: 100.00

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia




FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES

PROYECTO
 Institución Educativa Santísima Virgen de Guadalupe

USUARIO
 Tipo: Enfermera (1)
 Alumnos (1)
 Total de usuarios: 2

ZONA
 Zona Administrativa

AMBIENTE
 Nombre: Consultorio Medico
 Aforo: 2
 Área Neta: 7.58
 % de Circulación: 52.40%
TOTAL: 10 m²

Fuente: Elaboración Propia



FACULTAD DE
ARQUITECTURA,
URBANISMO Y ARTES

PROYECTO

Institución Educativa
Santísima Virgen
de Guadalupe

USUARIO

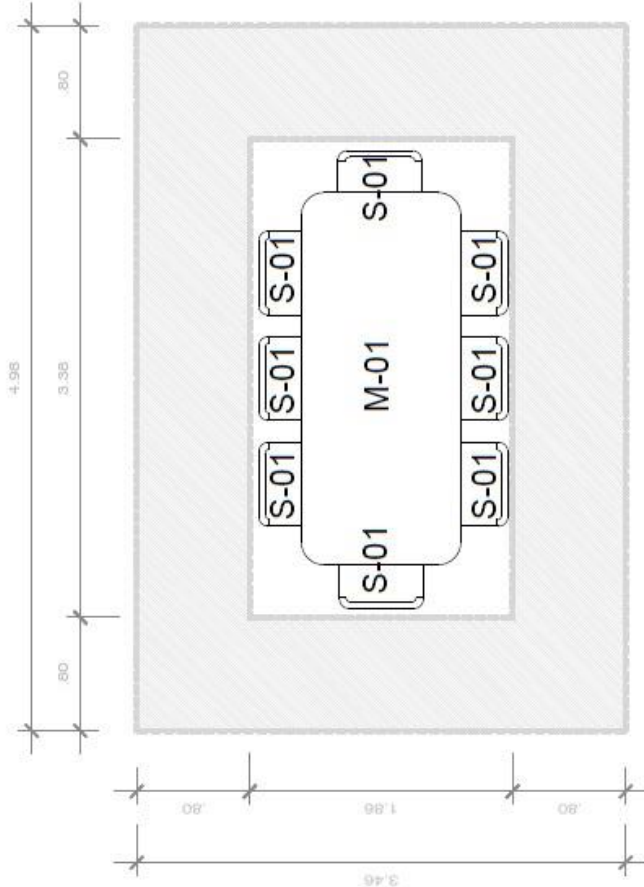
Tipo: Docentes (8)
Total de usuarios: 8

ZONA

Zona Administrativa

AMBIENTE

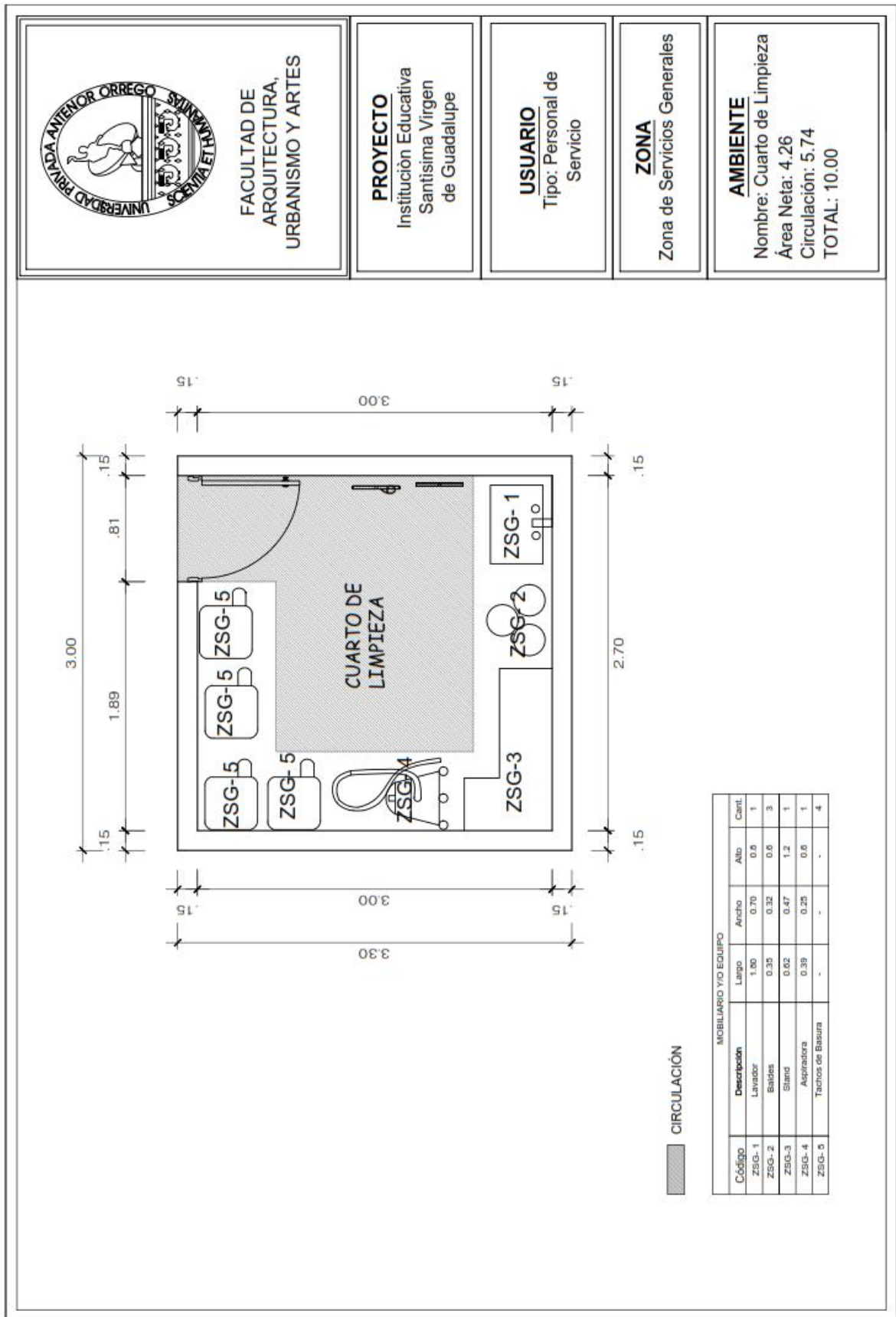
Nombre: Sala de Reuniones
Aforo: 8
Área Neta: 12m²
% de Circulación: 35%
TOTAL: 16 m²



MOBILIARIO Y/O EQUIPO

Código	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Cant.
M-01	ESCRITORIO	1.15	0.70	0.8	1
S-01	SILLA	0.35	0.32	0.6	8

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

CONCLUSIONES

- El correcto diseño del proyecto, además del uso de mobiliario adecuado y el confort térmico permitirá a los usuarios desarrollar sus actividades de manera óptima y recibir una educación de calidad, logrando el objetivo común de mejorar el rendimiento académico del alumnado. Así mismo, será un beneficio para toda la zona al ser también un equipamiento de uso comunitario.
- En el estudio previo al planteamiento del proyecto, identificamos las necesidades del usuario, así mismo se analizó la oferta, demanda, las relaciones funcionales, y las condiciones climáticas del lugar para lograr un diseño que satisfaga las necesidades del usuario y a su vez sea un proyecto sostenible.
- La orientación y el emplazamiento del proyecto en base al análisis de asoleamiento y vientos de la zona, el uso de los materiales correctos, así como las propuestas de sistemas de reutilización de aguas y el uso de paneles solares nos da como resultado un proyecto sostenible que beneficiaría a los usuarios al lograr confort térmico en sus ambiente , además de un ahorro en el mantenimiento del proyecto.
- Se diseño un programa arquitectónico según las necesidades del usuario y aprovechando las condiciones climáticas del lugar, se logró una propuesta espacial y funcional, donde la programación cumplía la normativa, antropometría, cálculos constructivos y otros aspectos logrando un proyecto con función y forma de manera integral.

BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro Mendoza, S. C. (2017). *Diseño de una Institución educativa Básica Regular y la Calidad educativa en el Sector 5 de San Juan de Lurigancho*. Trujillo: Universida Cesar Vallejo.
- Amesquita Oyola, E., & Mariño Zeballos, K. (2019). *Escuela Comunitaria y la calidad educativa en el distrito de Ventanilla, Callao, 2019*. Trujillo: Universidad Césa Vallejo.
- Arq. Borsani, M. S. (2011). *Materiales Ecológicos Estrategias, Alcance y Aplicación de los materiales Ecológicos como generadores de habitats Urbanos Sostenibles*. Lima: Universidad Peruana de Ceincia Aplicadas.
- Ching, F. (2015). *Arquitectura Ecóológica*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Eadic. (s.f.). *Tema 3. Arquitectura bioclimática*.
- Educación, M. d. (2005). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular - PRoceso de Articulación*. Lima : Firmart S.A.C.
- Franco Urdangui, M. J. (2018). *Colegio Público Inicial, Primaria y Secundaria en Pacachamac* . Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. |
- Garvito, R., & Cobeñas Nizama, P. (2017). *Centro de Educación Básica Regular en el Valle del colca*. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Garzón Becerra, A. (2014). *Equipamiento Educativo El Rincón del Arte y la Creatividad*. Colombia: Universidad Católica de Colombia.
- Garzón, A. B. (2007). *Arquitectura Bioclimática*. Buenos Aires: nobuko.
- Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación. 6° edición*. México D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Obtenido de https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
- Joao Gabriel Mestanza, Maria Sulca Meneses. (2018). *Centro Educativo Publico, con arquitectura sostenible en la ciudad de cajamarca*. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Lopez, D. (2010). *Principios de Arquitectura sustentable y la vivienda de interes social*. México: Universidad Autónoma de Baja California.
- Macias, M., & Benito, S. (2014). *Arquitectura Bioclimática: Conceptos y técnicas*. *EcoHabitar*, 18-19.
- Martinez, O. E. (2017). *Diseño y análisis para Colegio Público de educación premedia y media en el corregimiento de Tocumen*. Panamá: UNIVERSIDAD DE PANAMÁ.
- MINEDU. (2018). *Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa*. Lima: Ministerio de Educación .
- Puente, W. (2000). *Portal de Relaciones Publicas*. Obtenido de <http://www.rppnet.com.ar/tecnicasdeinvestigacion.htm>

- Quiroz Zegarra, D. L. (2019). *Colegio Público Primaria Secundaria en Monserrate*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Sánchez Fernández, A. (2016). *PROYECTO DOTACIONAL COLEGIO PANAMERICANO*. Colombia: Universidad Católica de Colombia.
- Saura Carulla, C. (2003). *Arquitectura y Medio Ambiente*. Barcelona: Ediciones UPC.
- Vera Cerna, X. S. (2018). *Relación entre la arquitectura educativa y los problemas conductuales y socioeconómicos. Caso I.E Multigrado Enrique Morales Pumarica, Urb. Los Álamos, Nuevo Chimbote*. Lima: Universidad Cesar Vallejo.
- Vexder, I. (21 de Diciembre de 2005). Infraestructura y calidad educativa. *La República*, págs. -.
- Viloria, J. R. (2013). *Energías Renovables Lo que hay que saber*. España: Ediciones Paraninfo, S.A.