

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA



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

**“Diseño de la I.E Fe y Alegría N°18 A.H 9 de octubre basado en
Alternativas Sustentables, distrito de Sullana – Piura.”**

Área de Investigación:
Diseño Arquitectónico

Autor(es):
Br. Maribel Isabel Acha García
Br. Lisbeth Samantha Coronado Murillo

Jurado Evaluador:

Presidente: Ms. José Antonio Enriquez Relloso
Secretario: Ms. Carlos Martin Sachun Azabache
Vocal: Ms. Cesar Emmanuel Cubas Ramirez

ASESOR:
Dr. Carlos Eduardo Zulueta Cueva
Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8810-9224>

PIURA – PERÚ

2021

Fecha de sustentación: 2021/12/17

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES
ESCUELA PROFESIONAL 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:

Br. Maribel Isabel Acha García
Br. Lisbeth Samantha Coronado Murillo

PIURA – PERÚ

2021

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
AUTORIDADES ACADÉMICAS ADMINISTRATIVAS

2020 - 2025

Rectora : Dra. Felicita Yolanda Peralta
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 Heli Saldaña Milla
Secretario Académico : Arq. Luis Enrique Tarma Carlos

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

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

DEDICATORIA

A mis padres, por el esfuerzo y dedicación para darme la mejor educación y enseñarme el valor de la perseverancia y a mis hermanos por el apoyo brindado en todo momento.

Maribel Acha García

Este logro es para toda mi familia, porque son el sostén que me mantiene firme, y que me hace crecer cada día, sin ellos no podría continuar.

Dedico también de manera especial a mi mamá por impulsarme siempre a seguir adelante, a no rendirme nunca.

A mi novio, y a mi amiga y compañera de tesis, por este largo camino que continuamos juntas.

Lisbeth Samantha Coronado Murillo

AGRADECIMIENTO

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, a mis padres por creer en mí, por su apoyo incondicional, y a mis hermanos por el constante aliento para seguir avanzando y no rendirme a lo largo de la carrera académica.

Maribel Acha García

Gracias infinitas al universo, a mi familia, mi papá, y mis hermanas que siempre están conmigo y me impulsan a salir adelante. A la mujer que me da vida a diario, y que es la fuerza que me falta a veces. Gracias infinitas a ti mami por estar conmigo siempre, por darme tu fortaleza para continuar a pesar de las adversidades. Por siempre estar a mi lado, todo esto es gracias a ti. Y por último gracias amor por ayudarme, y apoyarme siempre. Gracias por estar para mí cuando más lo necesite. Gracias Tomi.

Samantha Coronado Murillo

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	23
ABSTRACT	23
CAPITULO I: FUNDAMETACIÓN DEL PROYECTO	24
I. GENERALIDADES	25
I.1 TITULO	25
I.2 OBJETO (TIPOLOGÍA FUNCIONAL)	25
I.3 AUTOR(ES)	25
I.3 DOCENTE(S) ASESOR(ES)	25
I.4 LOCALIDAD	25
I.5 ENTIDADES CON LAS QUE SE COORDINA EL PROYECTO	25
I.6 ANTECEDENTES	26
II. Marco teórico	27
I.7 Bases teóricas	27
I.7.1 Arquitectura y educación	27
I.7.2 Arquitectura sustentable	38
I.7.3 Arquitectura bioclimática	61
I.7.4 Biofilia	67
I.8 MARCO CONCEPTUAL	70
I.8.1 Educación básica regular (ebr)	70
I.8.2 Tecnología	70
I.8.3 sustentable	71
I.8.4 Biofilia	71

I.8.5	Confort	72
I.8.6	Arq. bioclimática.....	74
I.9	Marco referencial.....	74
III.	Metodología	92
I.10	Recolección de información	92
I.10.1	Tipo de estudio:.....	92
I.10.2	Diseño de investigación	93
I.10.3	Población y muestra.....	93
I.10.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	94
I.11	Procesamiento de información	96
I.12	Esquema metodológico – cronograma	97
I.12.1	Esquema metodológico.....	97
I.12.2	CRONOGRAMA.....	98
I.12.3	Recursos.....	98
I.12.4	presupuesto	99
I.13	Análisis e interpretación de resultados	100
I.13.1	Diagnóstico de patologías	100
IV.	INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA	126
I.14	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....	126
I.14.1	PROBLEMÁTICA	126
I.15	Programación arquitectónica.....	130

I.15.1	Usuarios.....	130
I.15.2	DETERMINACIÓN DE AMBIENTES (ACTIVIDADES, ZONAS, AMBIENTES – ASPECTOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS).....	146
I.15.3	ANÁLISIS DE INTERRELACIONES FUNCIONALES (ORGANIGRAMAS Y FLUJOGRAMA)	150
I.15.4	PARÁMETROS ARQUITECTÓNICOS, TECNOLÓGICOS, DE SEGURIDAD, OTROS SEGÚN TIPOLOGÍA FUNCIONAL	157
I.16	Localización	165
I.16.1	Características físicas del contexto y del terreno (zonificación, vialidad, cv factibilidad de servicios, riesgo).....	165
I.16.2	Características normativas	167
V.	Bibliografía.....	187
VI.	Anexo	193
I.17	Fichas antropométricas	193
I.18	Modelos Análogos.....	201
I.18.1	COLEGIO GERARDO MOLINA	201
I.18.2	INSTITUCION EDUCATIVA EMBLEMATICA ALFONSO UGARTE ...	209
I.19	Entrevista	216
6.1	Imágenes	217
CAPITULO II: MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA.....		221
I.	ASPECTOS GENERALES	222
I.1	NOMBRE DEL PROYECTO.....	222
I.2	ALCANCES DEL PROYECTO	222

proceso de diseño	222
I.3 conceptualización.....	222
I.4 ASPECTO FORMAL	225
I.4.1 volumetría	225
I.4.2 espacialidad	228
I.5 aspecto funcional	229
I.5.1 zonificación	229
I.5.2 accesos y circulaciones.....	233
I.5.3 AMBIENTES	236
I.6 ASPECTO TECNÓLOGICO.....	244
I.6.1 Asolamiento	244
I.6.2 ventilación.....	245
I.7 Vistas del proyecto.....	246
CAPITULO III: MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS	252
I. GENERALIDADES.....	253
I.1 LOSA POSTESADA:.....	253
I.2 PARÁMETROS DE DISEÑO.....	254
I.3 NOMAS DE DISEÑO	255
I.4 CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL.....	255
I.5 JUNTAS DE DILATACIÓN	256
I.6 CÁLCULO PARA DETERMINAR LA MEDIDA DE LAS JUNTAS	258
PREDIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL.....	258

I.7	LOSAS ALIGERADAS	258
I.8	LOSAS MACIZAS	259
I.9	VIGAS.....	260
I.10	COLUMNAS.....	262
I.11	ZAPATAS.....	268
CAPITULO III: MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS		270
I.	GENERALIDADES.....	271
I.1	ALCANCE DEL PROYECTO	271
I.2	NORMAS DE DISEÑO.....	271
DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO		271
I.3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE AGUA POTABLE.....	271
I.4	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	273
I.5	CÁLCULO DE LA DOTACIÓN DIARIA DE AGUA.....	273
I.6	CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE LA CISTERNA	276
I.7	CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DEL TANQUE ELEVADO	276
I.8	CÁLCULO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA	278
I.9	SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE	279
I.10	MAXIMA DEMANDA SIMULTÁNEA.....	280
I.11	DIÁMETRO DE LAS TUBERIAS DE DISTRIBUCIÓN.....	283
I.12	DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN A LA CISTERNA.....	284
I.13	DATOS BÁSICOS DE DISEÑO.....	284
SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE RIEGO		285

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE DESAGÜE	285
I.14 GENERALIDADES:.....	285
I.15 ELEMENTOS ESPECIALES DE LA INSTALACIÓN DE DESAGÜE	286
I.15.1 SEPARADOR DE GRASAS (COCINAS).....	286
I.15.2 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	287
I.16 RED GENERAL DE DESAGÜE	289
I.17 SISTEMA DE VENTILACIÓN.....	290
I.18 SISTEMA DE COLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES	290
CAPITULO III: MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	292
I. GENERALIDADES.....	293
ALCANCE DE LA TESIS	295
DESCRIPCION DEL PROYECTO	296
I.1 REDES ELECTRICAS EXTERIORES.....	296
PUESTA A TIERRA.....	302
MEMORIA DE CALCULO DE INSTALACIONES ELECTRICAS.....	303
MAXIMA DEMANDA DE POTENCIA.....	308
PARAMETROS CONSIDERADOS.....	308
CODIGO Y REGLAMENTOS	308
CÁLCULO JUSTIFICATIVOS ELÉCTRICOS.....	309
I.2 Cálculo de Intensidades de Corriente Alterna.....	309
I.3 Cálculos de Caída de tensión.....	309
I.4 Calculo del sistema de conexión a red	310

COSTO DE PANEL SOLAR	311
----------------------------	-----

INDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	94
Cuadro No. 2 Cronograma de Tesis	98
Cuadro No. 3 Materiales y Servicios de Tesis	98
Cuadro No. 4 Presupuesto de Tesis.....	99
Cuadro No. 5 CUADRO DE RESUMEN DE PATOLOGÍAS	109
Cuadro No. 6 Población Demanda Efectiva (Nivel Inicial Turno Mañana)	131
Cuadro No. 7 Población Demanda Efectiva (Nivel Primario Turno Mañana/Tarde).....	132
Cuadro No. 8 POBLACIÓN DEMANDANTE EFECTIVA (Nivel Secundario).....	132
Cuadro No. 9 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE INICIAL 4 AÑOS	133
Cuadro No. 10 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE INICIAL 5 AÑOS	133
Cuadro No. 11 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 1° GRADO DE PRIMARIA.....	134
Cuadro No. 12 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 2° GRADO DE PRIMARIA.....	134
Cuadro No. 13 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 3° GRADO DE PRIMARIA.....	134
Cuadro No. 14 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 4° GRADO DE PRIMARIA.....	134
Cuadro No. 15 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 5° GRADO DE PRIMARIA.....	135
Cuadro No. 16 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 6° GRADO DE PRIMARIA.....	135

Cuadro No. 17 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 1° AÑO DE SECUNDARIA.....	135
Cuadro No. 18 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 2° AÑO DE SECUNDARIA.....	135
Cuadro No. 19 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 3° AÑO DE SECUNDARIA.....	136
Cuadro No. 20 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 4° AÑO DE SECUNDARIA.....	136
Cuadro No. 21 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 5° AÑO DE SECUNDARIA.....	136
Cuadro No. 22 DEMANDA HISTORICA.....	136
Cuadro No. 23 DEMANDA EFECTIVA CON PROYECTO	138
Cuadro No. 24 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	139
Cuadro No. 25 INSTITUCIONES CERCANAS, EN EL RADIO DE INFLUENCIA DE 3 KM	140
Cuadro No. 26 SITUACION ACTUAL RECURSOS HUMANOS	145
Cuadro No. 27 PROGRAMACIÓN	146
Cuadro No. 28 Parámetros Municipales.....	157
Cuadro No. 29 Requisitos mínimos.....	164
Cuadro No. 30 Área de influencia.....	170
Cuadro No. 31 Número máximo de pisos	172
Cuadro No. 32 Porcentaje de área libre	173
Cuadro No. 33 Estacionamientos según usuarios del local educativo (1)	174
Cuadro No. 34 Cálculo de áreas de ambientes.....	176
Cuadro No. 35 Calculo de áreas de ambientes.....	178
Cuadro No. 36 Tipos de Aula – tipo A	181

Cuadro No. 37 Número de laboratorios según número de secciones	183
Cuadro No. 38 Cantidad de talleres creativos y/o de arte según número de secciones.	184
Cuadro No. 39 Cantidad de talleres creativos y/o de arte según número de secciones.	184
Cuadro No. 40 Cantidad de talleres creativos y/o de arte según número de secciones.	185
Cuadro No. 41 Predimensionamiento del eje crítico en el Boque Primaria	259
Cuadro No. 42 Predimensionamiento del eje crítico en el Bloque Primaria	259
Cuadro No. 43 Predimensionamiento del eje crítico en el Boque Primaria	260
Cuadro No. 44 CUADRO DE VIGAS DEL BLOQUE PRIMARIA	262
Cuadro No. 45 ÁREAS TRIBUTARIAS DE LAS COLUMNAS EN EL BLOQUE PRIMARIA	263
Cuadro No. 46 CUADRO DE COLUMNAS DEL BLOQUE PRIMARIA	267
Cuadro No. 47 DOTACIÓN DIARIA POR AMBIENTES	274
Cuadro No. 48 CÁLCULO DE LA DOTACIÓN DIARIA	275
Cuadro No. 49 DISTRIBUCIÓN DE LAS CISTERNAS POR BLOQUE/EDIFICIO	277
Cuadro No. 50 Tipo y número de aparatos sanitarios por bloque – Edificación General	280
Cuadro No. 51 Aparatos sanitarios Totales– Edificación General	281
Cuadro No. 52 Gastos probables para aplicación del método Hunter	282
Cuadro No. 53 Dimensiones de las cajas interiores de acuerdo a los diámetros de las tuberías y su profundidad	286
Cuadro No. 54 Cuadro de resumen de ahorro de agua reciclada	289
Cuadro No. 55 Distancia máxima y diámetro de la tubería para los buzones de inspección	289

Cuadro No. 56 CUADRO DE MÁXIMA DEMANDA.....	304
Cuadro No. 57 CUADRO DE CÁLCULO DE CONSUMO Wh-día PARA EL SISTEMA FOTOVOLTAÍCO.....	306
Cuadro No. 58CUADRO COMPARACION DE PORENTAJE DE AHORRO USO DE ENERGIA SFV/ ENOSA POR MES.....	311

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO No 1. Esquema metodológico de tesis	43
Imagen No. 2 Elementos de un captador solar térmico	43
GRÁFICO No 2. Esquema metodológico de tesis	97
GRÁFICO No 3. Esquema metodológico de tesis	97
GRÁFICO No 5 TEMPERATURAS MEDIAS Y PRECIPITACIONES	120
GRÁFICO No 6 DÍAS DE SOL Y CIELO NUBLADO	121
GRÁFICO No 7 TEMPERATURAS MÁXIMAS	122
GRÁFICO No 8 ASOLAMIENTO SOLSTICIO DE VERANO	122
GRÁFICO No 9 ASOLAMIENTO SOLSTICIO DE INVIERNO	123
GRÁFICO No 10 VELOCIDAD DE VIENTOS	124
GRÁFICO No 11 ROSA DE LOS VIENTOS	125
GRÁFICO No 12. Locales Escolares Públicos que Requieren Reparación Total (1) o Parcial (2) - En porcentajes	127
GRÁFICO No 13. CRECIMIENTO POBLACIONAL DE SULLANA	127
14. Locales Escolares Públicos que Requieren Reparación Total (1) o Parcial (2) - En porcentajes	127
GRÁFICO No 15. CRECIMIENTO POBLACIONAL DE SULLANA	137
Imagen No. 12. DEMANDA EFECTIVA CON PROYECTO	137
GRÁFICO No 16. CRECIMIENTO POBLACIONAL DE SULLANA	137
GRÁFICO No 17 Compatibilidad de Usos de la ciudad de Sullana (SULLANA – BELLAVISTA)	158

INDICE DE IMÁGENES

Imagen No. 1 Elementos de un captador solar térmico	43
GRÁFICO No 1. Esquema metodológico de tesis	
Imagen No. 2 Elementos de un captador solar térmico	43
Imagen No. 3 PLANO DE PATOLOGÍAS N°1	103
Imagen No. 4 PLANO DE PATOLOGÍAS N°2	104
Imagen No. 5 PLANO DE PATOLOGÍAS N°3	105
Imagen No. 6 PLANO DE PATOLOGÍAS N°4	106
Imagen No. 7 PLANO DE PATOLOGÍAS N°5	107
Imagen No. 8 PLANO DE PATOLOGÍAS N°6	108
Imagen No. 9 FUNCIONAMIENTO DE PANELES SOLARES	112
Imagen No. 10 SISTEMA DE RECICLAJE DE AGUAS GRISES	113
Imagen No. 11 CICLO DE SISTEMA DE COMPOSTAJE	115
Imagen No. 12. DEMANDA EFECTIVA CON PROYECTO	
GRÁFICO No 16. CRECIMIENTO POBLACIONAL DE SULLANA	137
Imagen No. 13. PROGRAMACIÓN I.E Fe y Alegría	139
Imagen No. 14 Ubicación de I.E Fe y Alegría N° 18	165
Imagen No. 15 Plano de ubicación proyecto Colegio Gerardo Molina.	201
Imagen No. 16 Emplazamiento en el terreno	202
Imagen No. 17 Módulos y conectores, web: plataforma arquitectura.....	203
Imagen No. 18 Zonificación	204
Imagen No. 19 Zonas no tarrajeadas, aulas utilizadas como depósito.....	205
Imagen No. 20 2do piso colegio Gerardo Molina, web: Plataforma Arquitectura.....	205
Imagen No. 21 Espacios de encuentro. Web: Plataforma Arquitectónica	207

Imagen No. 22 Patio interior. Web: Plataforma Arquitectura.....	208
Imagen No. 23 Centro de Recursos Educativo – Fachada del colegio, Web: Plataforma Arquitectura	208
Imagen No. 24 Plano de ubicación proyecto Colegio Alfonso Ugarte.....	209
Imagen No. 25 Emplazamiento en el terreno	210
Imagen No. 26 Frontis del colegio anterior y actual).....	211
Imagen No. 27 Plano general	211
Imagen No. 28 interiores del Colegio Alfonso Ugarte.....	212
Imagen No. 29 Auditorio interior – fachada del auditorio.....	214
Imagen No. 30 Aula de clase – aula laboratorio.....	215
Imagen No. 31 Zonas no tarrajeadas, aulas utilizadas como depósito.....	217
Imagen No. 32 Zonas despintadas y en mal estado.....	217
Imagen No. 33 Deterioro de aulas	218
Imagen No. 34 Falta de vidrios en puertas y ventanas	218
Imagen No. 35 Fisuras en columnas	219
Imagen No. 36 Deterioro de planchas de eternit	219
Imagen No. 37 Falta de florecientes y cables expuestos.....	220
Imagen No. 38 Mobiliario Obsoleto	220
Imagen No. 39 PLANTEAMIENTO DE DISEÑO A PARTIR DE EJE CENTRAL..	224
Imagen No. 40 VOLUMETRÍA DEL PROYECTO	225
Imagen No. 41 ÁREA DE NIVEL PEDAGÓGICA DEL NIVEL SECUNDARIA	226
Imagen No. 42 INGRESO ZONA PEDAGÓGICA COMPLEMENTARIA	227
Imagen No. 43 ZONA PEDAGÓGICA COMPLEMENTARIA (VISTA INGRESO AUDITORIO)	227
Imagen No. 44 ANÁLISIS ESPACIAL	228
IMAGEN NO. 45: ZONIFICACIÓN – PRIMER NIVEL	231
IMAGEN NO. 46: ZONIFICACIÓN – SEGUNDO PISO	232

Imagen No. 47 ACCESOS Y CIRCULACIONES	235
Imagen No. 48 PLANO DE CAPILLA.....	236
Imagen No. 49 PLANO DE AULA TÍPICA DE PRIMARIA	237
Imagen No. 50 AULA TÍPICA DE PRIMARIA.....	237
Imagen No. 51 TALLER DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO (T. CARPITERÍA).....	238
Imagen No. 52 TALLER DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO (T. CARPITERÍA).....	239
Imagen No. 53 TALLER DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO (T. CARPITERÍA).....	239
Imagen No. 54 PLANO DE CTA (LABORATORIO DE QUÍMICA)	240
Imagen No. 55 PLANO DE COCINA	241
Imagen No. 56 PLANO DE ÁREA DE CIRCULACIÓN.....	242
Imagen No. 57 ÁREA DE CIRCULACIÓN.....	242
Imagen No. 58 PLANO DE DIRECCIÓN	243
Imagen No. 59 ASOLAMIENTO ABRIL 2021, 10:30 am.....	244
Imagen No. 60 DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS	245
Imagen No. 61 INGRESO PRINCIPAL	246
Imagen No. 62 VOLUMEN ADMINISTRATIVO	246
Imagen No. 63 AULA TIPICA DE INICIAL	247
Imagen No. 64 PATIO DE INICIAL.....	247
Imagen No. 65 AULA TÍPICA DE PRIMARIA.....	248
Imagen No. 66 BIBLIOTECA.....	248
Imagen No. 67 AREA DE COMPUTO DE BIBLIOTECA	249
Imagen No. 68 COMEDOR.....	249
Imagen No. 69 PATIO DE HONOR DE PRIMARIA Y SECUNDARIA	250
Imagen No. 70 CAPILLA	250
Imagen No. 71 CANCHA DEPORTIVA	251
Imagen No. 72 PATIO DE INGRESO A CANCHAS DEPORTIVAS	251
Imagen No. 73 LOSA POST TENSADA.....	254

Imagen No. 74 CATEGORÍA DE EDIFICACIONES Y FACTOR "U"	256
Imagen No. 75 Bloque Primaria – Separación de Juntas.....	257
Imagen No. 76 UBICACIÓN DE LAS CISTERNAS, PLANTEAMIENTO GENERAL.....	278
Imagen No. 77 Gasto para el cálculo de las tuberías de distribución de agua en edificios (Aparatos de usos público).....	280
Imagen No. 78 Red de tratamiento de aguas residuales (color naranja), red general de desagüe (color azul).....	288
Imagen No. 79 SISTEMA DE PANELES FOTOVOLTAÍCOS.....	300

ACTA DE SUSTENTACIÓN PÚBLICA



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 diecisiete días del mes de diciembre del 2021, siendo las 04:00 p.m., se reunieron de forma Remota los señores:

PRESIDENTE MS. JOSE ANTONIO ENRIQUEZ RELLOSO
SECRETARIO MS. CARLOS MARTIN SACHUN AZABACHE
VOCAL MS. CESAR EMMANUEL CUBAS RAMIREZ

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 los Señores Bachilleres:

- Acha García Maribel Isabel
- Lisbeth Samantha Coronado Murillo

Proyecto:

“DISEÑO DE LA I.E FE Y ALEGRÍA N°18 A.H 9 DE OCTUBRE BASADO EN ALTERNATIVAS SUSTENTABLES, DISTRITO DE SULLANA – PIURA”

Docente Asesor:

Dr. Carlos Eduardo 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.

Dando conformidad con lo actuado y siendo las 5.45 pm. del mismo día, firmaron la presente.

MS. JOSE ANTONIO ENRIQUEZ RELLOSO
Presidente

MS. CARLOS MARTIN SACHUN AZABACHE
Secretario

Dr. CESAR EMMANUEL CUBAS RAMIREZ
Vocal

RESUMEN

La institución educativa **FE Y ALEGRÍA N°18** se encuentra ubicado en el asentamiento humano 9 de octubre, distrito de Sullana – Piura. Este colegio es de suma importancia en este sector, porque es el encargado de brindar educación a un total de 1,584 alumnos, de los tres niveles, inicial, primaria, secundaria. La infraestructura no es la más adecuada para una reducción de calidad, esto sumado que este colegio fue uno de los más afectado con el fenómeno del niño del 2017, la cual quedo en precarias condiciones, es por ello que creemos necesario y con carácter de urgencia, realizar una propuesta de diseño con alternativas sustentables, la cual cumpla con todas las normas d seguridad, funcionabilidad y confort. Eso les permitirá desarrollar sus actividades en óptimas condiciones, así mismo aplicando en el diseño las teorías adecuadas, el alumnado incrementará su rendimiento educativo.

Palabras Clave: Educación, Infraestructura, diseño sustentable

ABSTRACT

The educational institution FE Y ALEGRÍA N ° 18 is located in the settlement 9 de October, district of Sullana - Piura. This school is of utmost importance in this sector, because it is in charge of providing education to a total of 1,584 students, of the three levels: initial, primary, and secondary. The infrastructure is not the most appropriate for a quality education, this added that this school was one of the most affected with the phenomenon of the child of 2017, which was left in precarious conditions, that is why we believe it is necessary and urgently, make a design proposal with sustainable alternatives, which complies with all safety, functionality and comfort standards. This will allow them to develop their activities in optimal conditions, likewise applying the appropriate theories in the design, the students will increase their educational performance.

Keywords: Education, Infrastructure, sustainable design

CAPITULO I: FUNDAMETACIÓN DEL PROYECTO

I. GENERALIDADES

I.1 TITULO

- Diseño de la I.E Fe y Alegría N°18 A.H 9 de octubre basado en alternativas Sustentables, distrito de Sullana – Piura.

I.2 OBJETO (TIPOLOGÍA FUNCIONAL)

- Centro de educación básica

I.3 AUTOR(ES)

- Bach. Arq. Acha García, Maribel Isabel.
- Bach. Arq. Coronado Murillo, Lisbeth Samantha.

I.3 DOCENTE(S) ASESOR(ES)

- Dr. Arq. Carlos Zulueta Cueva.

I.4 LOCALIDAD

- Región: Piura
- Provincia: Sullana
- Distrito: Sullana

I.5 ENTIDADES CON LAS QUE SE COORDINA EL PROYECTO.

- Municipalidad Provincial de Sullana

I.6 ANTECEDENTES

En el distrito de Piura, hay 192 escuelas que necesitan ser restauradas y otras que necesitan ser completamente reconstruidas. Las lluvias del Niño Costero han erosionado estas escuelas, debilitando sus propiedades y representando una gran amenaza para los estudiantes. Un porcentaje menor de II.EE, son aceptadas en el primer grupo, según señaló el delegado de la autoridad de Piura, Rolando Pasache. (CORREO, n.d.)

Para rehabilitar estas instituciones educativas se esperaba un desembolso inicial de alrededor de 17 millones de soles, cifra que podría incrementarse, según lo determinan los registros técnicos. Hay muchas escuelas prioritarias para ser incluidas en el plan de reconstrucción. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019)

En Sullana hay un gran déficit de infraestructura educativa en sector público, por problemas de corrupción o simplemente porque no sé atendido a tiempo la reconstrucción de los colegios después del fenómeno del niño de hace 3 años.

El rector de la Ugel Sullana, Eugenio Flores Mogollón, durante el peligroso desenlace que provoco el fenómeno del niño, aseguro la continuidad y rehabilitación del servicio educador en localidades afectadas. (RPP Noticias, n.d.)

Entre los espacios más afectados, en los cuales se albergó a aproximadamente a 7 mil estudiantes afectados por el Fenómeno El Niño, se encuentra la institución educativa de estudio, Fe y Alegría, que fue uno de los colegios más afectados, con la infraestructura deteriorada, e inundaciones. Los espacios en los que se albergó a parte de la población de esta institución educativa fueron, el estadio de Campeones del 36, campo deportivo, Mario Yascetik en el sector 9 de octubre. (RPP Noticias, n.d.)

II. MARCO TEÓRICO

I.7 BASES TEÓRICAS

I.7.1 ARQUITECTURA Y EDUCACIÓN

La arquitectura y el espacio físico dedicado a la arquitectura educativa son un conjunto de importantes confluencias que se dan en cada región y lugar. Históricamente, el estudio de los espacios representa la importancia de reconocidos expertos, así como estudios en las principales revistas.

Aquí, podemos abordar una posibilidad exclusiva por el carácter morfológico del espacio educativo, a pesar de que representa una frontera que se ha mejorado en los últimos años con obras interesantes y fascinantes. (Romaña Blay, 2004)

Foucault afirma que, “Los espacios de poder no están constituidos únicamente por macro instituciones, sino por una microfísica que desarrolla unas normas concretas de conducta colectiva, unos códigos de interrelación y un sistema de símbolos que culmina con la articulación de mentalidades y cosmovisiones específicas que clasifican a los sujetos”. (Tirado & Mora, 2002)

“El diseño arquitectónico es capaz de hacer compatible la participación de la comunidad con el disfrute de los espacios, mejora la calidad de la educación, se convierte en símbolo de la comunidad y repercute en la identidad personal y colectiva”. (García & Muñoz, 2004)

Existen un directorio de factores como la ubicación de la institución, tal cual a la situación de otra entidad respecto al sobrante de la ciudad, que reflejan la maternidad que tiene de sacralidad agrupación, su mercancías, papel y la profesión que acoge. (Viñao Frago, 2004)

Jaime Oliver, estudia la organización y su proximidad como contexto físico en el que se desarrolla el proceso educativo. En cuanto a la unidad mínima de biotopo, el grupo dice que la prostitución se encuentra en un contexto de altas condiciones y

remuneración. Y todas las características climáticas, tienen una gran importancia para las personas que habitaran ese espacio. (Oliver Jaume, 1989)

Influencia educativa de la arquitectura. Los espacios pedagógicos

“Partimos de la premisa de que los tipos de edificios en donde tanto los alumnos y docentes habitan, afectan no solo a lo que aprenden y enseñan estos sino también al cómo lo hacen”. (Upitis, 2009)

Son varios los creadores que se han involucrado y organizado el espacio educativo con un claro diseño didáctico para reactivar los procesos educativos. Cabe señalar que el trabajo de la diseñadora holandesa de espacios educativos Rosanne Bosch es uno, de hoy asociados a la excentricidad de los espacios educativos. Sus obras, que muestran la eliminación de espacios abiertos y muros, resaltan la urgencia de la interacción entre el entorno físico y el método de entrenamiento, que es necesaria para las fluctuaciones externas. (Bosh, 2016)

Tanner pone una base de hormigón que tiene un impacto significativo e innegable en la práctica educativa, crea consecuencias para el beneficio de los estudiantes, es los pasillos exteriores y fundamental en la forma en que las personas conviven con los edificios. Permite la liberación del equilibrio y la perfección, con los significados, entre y dentro de las estructuras. (Tanner, 2008)

Los interiores, que serán la mejor parte de su edificio, evitarán un sobreuso, pues, como destaca Tanner, la explotación de salas y espacios públicos para el cómputo y montaje. Para una habitación, con habitaciones privadas abiertas en estas salas públicas, puede ser muy explosivo. Los espacios públicos motivan la gestión para que sean de gran beneficio. Las multitudes y los restaurantes son áreas que, cuando se

gestionan adecuadamente, pueden crear un sentido de aprecio y pertenencia entre las personas. (Tanner, 2008)

David Thornburg indica la verdad, “Desde el punto de vista arquitectónico y pedagógico, de cuatro espacios ideales para el instituto, con la intención de agregar momentos de versión (circunscripción Campfire), debates (lado Watering Holes), la reflexión (espacios Caves) y el diálogo con otros estudiantes (espacios Life). Estas transformaciones espaciales no precisan de grandes sumas de gaita, asimismo podrías estar de moda a jarcia con presupuestos bajos”. (J. M. Muñoz Rodríguez, 2009)

“También los espacios al aire libre son algo crucial. Estos lugares se definen como áreas de aprendizaje: pueden situarse entre y alrededor de los edificios. Contienen 11 árboles, setos, vallas, campos, arcadas, o pasarelas que pueden rodearlos”. (Tanner, 2008)

Dewey ha escrito antes de enormes parcelas de tierra, jardines e invernaderos. Describió el clímax del caos. Como se mencionó anteriormente, los aspectos de diseño de interiores de los edificios, el valor de tener una gran cantidad de espacio para la misión, la facilidad para comenzar la sensación de un entorno organizado adecuadamente amueblado tienen un diseño y una graduación consistentes. (Uline, 1997)

Durante décadas, según lo confirmado por la investigación de Moore y Lackney, el terreno común de un casino educativo, las aulas despejadas o la ubicación y las ventajas de los espacios de cobertura aislados que crean una gran diferencia en los resultados del aprendizaje. (Moore & Lackney, 1993)

“El tamaño de los centros influye de forma directa tanto en los resultados de los estudiantes, como en la organización de las escuelas y en la distribución más equitativa del conocimiento”. (Valerie E. Lee & Smith, 1997)

Aunque tenga un proceso, lo lógico es que entre más crece un centro educativo, mejores resultados, en la oficina de Lee y Burkman, ponen de indiscutible todo lo competidor. Ellos afirman que los centros educativos con menos dimensiones, por ende más pequeños, son mucho más favorables, no exclusivamente para el entrenamiento de los estudiantes, además por las actitudes docentes cerca de los estudiantes. (V.E Lee & Burkman, 2003)

Otro gesto para sobrevenir en cuenta es la circunscripción. Como recogen en su merienda Moore y Lackney, afirman que, “Centros educativos en zonas urbanas muy colapsadas por la algazara genuina del billete implica en primera ocasión elevados índices de amenaza arterial. Y, además, genera preocupación de unión en tareas académicas más complejas. Obviamente todas estas consecuencias están relacionadas con el elemento bulla, por tanto, los centros escolares de comunicado obra deberían ocurrir saliente elemento en cuenta en su bosquejo”. (Moore & Lackney, 1993)

Hay varios aspectos que so indiscutibles, como los cambios de temperatura y el aire, ya que estos producen efectos en las actividades diarias que se establezcan en el centro educativo. (Wolner et al., 2007)

La tolerancia de la clase al extrínseco tiene que ser una extensión muy a acontecer en abalorio por los arquitectos de un pensionado laboral. Una clase no puede ser un espacio ortogonal simple, candoroso con persianas, un universalismo de sillas y mesas, y de la misión corriente en la cátedra. Debe tener un espacio abierto, receptivo. Características importantes a tomar en cuenta, la luz en una cátedra ejerce un papel específico. La luz es un constituyente central si queremos idear una batalla intelectual sólida y eficaz.

En los centros educativos, generalmente hay dos opciones de iluminación: iluminación artificial gracias al sistema de iluminación central, lámparas, focos, etc. La luz del sol. Con estas dos alternativas, como se menciona en la investigación de Tanner, la luz natural es más beneficiosa. (Tanner, 2008)

Es indiscutible, no tener en cuenta el color. Este es un tipo de estimulación para las personas. y es un tema de suma importancia para el usuario que permanecerá en la escuela. El color es un gran incentivador, este incentiva la imaginación, además tiene como resultados que está completamente relacionado con el aglutinamiento. e por ello que es de gran importancia la luz natural que ingrese por los vanos, y el color en la clase deben existir. (Wolner et al., 2007)

El diseño arquitectónico como recurso pedagógico.

El usuario son personas que se interrelacionan en un espacio, e interactúan los unos con los otros. En naciente cariz, la extensión educativa se convierte en una apelación pedagógica, donde se hace cuidadoso advertir, generando procesos educativos donde el lado actúe como informador educador, y “de manera indirecta, se verán identificados con su espacio”. (J. Muñoz Rodríguez, 2007)

El problema de la comunidad pedagógica por la arquitectura de la escuela se remonta a la era del arte. En el año dieciocho, en las cuales nos da como resultados a la pedagogía de Rousseau, Pestalozzi, Montessori, o creadores más recientes como Melanie y por supuesto el nuevo presente didáctico de la New School. (Jiménez Avilés, 2011)

Mediante el prisma de la sociedad activa, Isabel Durá (2012) nos enseña a producir una condición apacible que estimule la educación. (Martín Sánchez & Cáceres Muñoz, 2017)

En 1919, apareció en Alemania el método Wardolph, inspirado por Rudolf Steiner. Su arquitectura destaca porque busca un ambiente cálido y amigable, expresa libertad. Combate la sequedad y la monotonía, proporcionando un espacio más flexible y versátil. Su arquitectura es biodisponible, utilizando formas orgánicas, redondas y curvas que, además de reciclados, también responden a condiciones climáticas, históricas y tecnológicas. (Jiménez Avilés, 2011)

El método Montessori, propone espacios en el exterior considerados como ambientes, que permiten el contacto del mundo material y social. No existen elementos jerárquicos. Es por ello que es muy importante que no existan elementos jerárquicos, y las aulas sean espacios abiertos o semi abierto, para que así haya una mejor interacción y permitan abordar mejor sus habilidades.

Es por ello que la arquitectura Waldorf se asemeja bastante a la Montessori, ya que ambas sus ambientes tienen interacción entre el alumno y el medio ambiente, así también como la arquitectura de Fröebel, que maneja como tema importante, los espacios que se relacionen con el exterior.

El método Montessori crea ambientes, que hacen volar tu imaginación, es así, que los ambientes en los que se desarrollan crean otros sub ambientes, donde realizan diferentes actividades, ellos le dan a sus aulas distribuciones de su mobiliario más modernos en forma de “L”.(Jiménez Avilés, 2011)

El aula de esta manera proporciona una “intimidad colectiva” estimulante para el desarrollo y la creación. Este tipo aula se colocan en planta baja para que tenga una sensación de amplitud y contacto directo con el exterior, esto de suma importancia para el desarrollo de la escuela activa. (Durá, 2011)

En siglos pasados la mayoría procedían de centros de eclesiásticos (Viñao Frago, 2008), lo que hacía que estos centros tuvieran especificaciones muy marcadas, una escuela tipo monumento-pedagógicas. (Rodríguez Méndez, 2004)

Hermenéutica pedagógica de los espacios

Su arquitectura social, y obviamente la pedagogía, son plataformas dependientes, contextuales, concretas, cósmicas y culturales, expresión en dialecto humano que dificulta la percepción de la verdad. La lógica es absoluta, libre, independiente de la situación y cercana a las explicaciones contextuales.

La hermenéutica se analiza como teoría, que de hecho ocupa un lugar en la teoría científica y metodológica actual, especialmente en la educación. (García Bravo & Martín Sánchez, 2013)

Entendemos ¹“la relación entre la investigación teórica y el desarrollo reflexivo con el proceso situacional de la práctica”, esto significa que, recoge las mismas enseñanzas educativas, para que así el aprendizaje del sujeto tenga una perspectiva teórico-práctica. (García Bravo & Martín Sánchez, 2013)

Es interesante notar que la lectura de espacios educativos de luminosidad didáctica no está exenta de las fallas específicas del encuadre emergente, entre las que se encuentran la fuerza y objetividad del riesgo, basado en la búsqueda de consensos y la revisión. (Flores et al., 2014)

En el enjuiciamiento de asimilar espacios desde una óptica comentario pedagógico, es escrupuloso apechar el mérito de fundamentos como la filfa, la jerga, la semántica, la pragmática y la antojo, que permiten a la persona conducirse su acreditada sesión y acercarlo a la existencia. (Planella Rivera, 2005)

²“la vida de un sujeto sigue teniendo sentido y encontrando explicación en los espacios cotidianos, sociales y culturales. Somos en un lugar y tenemos sentido dentro de unos espacios que otorgan significado a nuestras pasiones”.

La combinación de elementos del programa de arquitectura en los centros educativos a lo largo de la narrativa dio paso a una variedad de formatos de aula, como aulas universitarias medievales, aulas alternas, clases de pollo, aulas competitivas del sistema educativo jesuita, frente del aula y aulas Aula formativa concurrente, flexible Classroom y Still Smart Classroom enumerados por Viñao. (Viñao Frago, 2008)

¹García y Martín-Sánchez, 2013, p.75

² García del Dujo y Muñoz Rodríguez, 2004, p. 258

Los modelos mencionados, son consecuencia de un sistema pedagógico, que ha hecho énfasis en que se respete la relación entre el estudiante y el entorno.

En este campo, podemos ver muchas variables, entretenimiento y herramientas que interfieren con la apreciación educativa; Entonces podemos hablar de un acercamiento hermenéutico al espacio, símbolos (imágenes, símbolos, representaciones, acciones) y el conflicto físico. De la mano, en este post, entendemos que el espacio educativo debe estar desconectado de la generalidad de las dimensiones de ontología, sustrato, ateísmo, humanidades e historia.

En conclusión, desde un punto de vista interpretativo, creemos que todo está codificado, incluidos los espacios, porque se clasifican de diferentes formas, como texto, lenguaje pedagógico, en los que el traductor puede comprender los sentidos y así informar. Desde descifrar los significados en los centros educativos.

La explicación sería significado espacio-pedagógicas que los actores principales aportan a estos hábitats. En otras palabras, la experiencia educativa se configura con el espacio y otras 18 personas; Experiencias que en muchos casos son producto del aprendizaje y la educación. (Runge & Muñoz, 2005)

La interpretación espacial pasa por considerar los espacios en relación al trabajo pedagógico, mientras hablamos de factores como área, comportamiento importante de los sujetos en los que viven, significación cultural, socialización del espacio y elementos de comunicación. (J. M. Muñoz Rodríguez, 2009)

³“Por este motivo, podemos decir que el hecho de transformar el entorno, conlleva abrir nuevas posibilidades de vivir: la arquitectura, y los escenarios para la acción humana que posibilita, es de ahí que utilicemos la palabra artefacto, ese «puente» que permite la conjunción entre la materialidad de nuestros cuerpos y el intercambio social”. (Romañá Blay, 2004)

Según muchos autores, que consideran esta cuestión marginal, a pesar de la obra que ha aparecido en las dos últimas décadas, ayuda a superar el abandono de la realidad arquitectónica y su trascendencia pedagógica. El punto de encuentro entre arquitectura y educación es la función de socializar y humanizar la arquitectura.

Todo esto se puede traducir, en un curso educativo, considerando su arquitectura, su espacio y las cosas que adaptamos a nuestras actividades, como una ⁴«forma tácita de enseñanza», el principal punto de vista de la investigación mencionado es la relación entre arquitectura y educación, es un caso especial de la relación entre las personas y su entorno.

⁵Según Christopher Alexander, “el entorno físico debe diseñarse de manera que su uso funcional no genere conflictos o contradicciones entre diferentes actividades humanas. Se trata de encontrar las reglas o «patrones» ambientales adecuados a cada grupo humano”.

³ MUNTAÑOLA, J. (1990) La ciudad educadora desde la arquitectura, p. 89, en TRILLA, J. (Coord.) La ciudad educadora (Barcelona, Ayuntamiento de Barcelona).

⁴ LAENG, M. (1977) Esquemas de pedagogía. Barcelona, Herder, 1977

⁵ ALEXANDER, C. (1971) La estructura del medio ambiente, p. 81 (Barcelona, Tusquets).

⁶“Quienes diseñaron cárceles, también diseñaron colegios”. Según el estadounidense Frank Locker, quien tiene una amplia experiencia en arquitectura educativa y diseñando el entorno óptimo para el aprendizaje, se asume que somos simples, en el sentido de que el negro recrea el modelo espacial. Desde la cárcel, sin preocuparse por estimular la inclusión, la flexibilidad y el enfoque formativo integral.

En varias entrevistas con el arquitecto Locker, explica que los profesores imparten conocimientos crudos y sólidos; Unidireccional y universal para las nuevas generaciones, a pesar de que todos los alumnos tienen diferentes motivaciones, intereses y habilidades. Las comparaciones con las cárceles no son ficticias, “¿Usted con que relacionaría una fila de salones a puerta cerrada con un corredor en el que no se puede estar sin permiso y una campana que ordena entrar, salir, terminar o comenzar clases?”. Pregunta Locker.

Según el profesor de Harvard, “las escuelas deben permitir la existencia de una comunidad, donde haya espacios para grupos de estudiantes de varios tamaños, que en un mismo lugar puedan hacerse actividades simultáneas y que tengan herramientas para facilitar el aprendizaje activo” en donde “Los estudiantes dejen de ser anónimos y eviten problemas de convivencia. Son lugares en donde el director y los profesores realmente conocen a sus alumnos”.

Todas estas teorías del diseño del espacio educativo están vinculadas a un contexto particular, ya sea histórico, social, económico, geográfico o cognitivo; Considerando el sitio de desarrollo del proyecto educativo, teniendo en cuenta todos estos aspectos, se pueden crear espacios de calidad.

⁶ VALENCIA, Nicolás. (2015). “Quienes diseñaron cárceles, también diseñaron colegios (o como pensar la escuela del siglo XXI)”.

I.7.2 ARQUITECTURA SUSTENTABLE

ARQUITECTURA CONSIENTE

La arquitectura sostenible, también conocida como arquitectura verde, es una forma de ayudar al medio ambiente, al reducir los problemas que afectan al ecosistema.

Si bien esto es cierto, la industria de la construcción utiliza el 50% de los recursos totales del mundo, lo que la convierte en la actividad menos sostenible del planeta. Los edificios que vemos todos los días y rodean nuestras ciudades son claramente insostenibles para nuestro planeta.

Es la manera que tiene la arquitectura de ser un desarrollo del contexto, además de la salud, y la estabilidad emocional que lo habitan.

⁷“La sustentabilidad es el equilibrio que tiene una especie con los recursos de su entorno, la cual se divide en el plano económico, ecológico y social. Desde una perspectiva humana el desarrollo sustentable se ha convertido en el propósito global de encontrar medios de satisfacer nuestras necesidades presentes in comprometer las futuras”.

⁸“El diseño arquitectónico sustentable es aquel que optimiza el de los recursos naturales y sistemas de edificación, de tal modo que minimicen el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes”. (Viñao Frago, 2008)

Satisface las evacuaciones de sus ocupantes, en cualquier instante y circunstancia, sin por ello aovar en jaque la comodidad y el florecimiento de las generaciones futuras, por lo tanto, el edificio sustentable implica una negociación ética con la fructificación humana y la inmovilidad social.

⁷ Brundtland, 1987

⁸ Arquitectura sustentable, reportaje, promateriales, Pág. 82-98

Utilizar estrategias arquitectónicas para optimizar recursos y materiales; Liberar el consumo energético, dotándolo de energías renovables; montar el cepillo y el escape en la medida de lo posible; reducir al máximo la oferta y el precio de los locales; y restaurar la vitalidad de los pasajeros.

Solo la optimización y cumplimiento, entendido como el grado de sostenibilidad. La arquitectura verdaderamente sostenible debería satisfacer todas las referencias.

⁹Indicadores Sustentables de la Arquitectura

Los indicadores de sustentabilidad dan unas características que debe poseer una arquitectura sustentable completa e integral. No se puede excluir ningún punto, salvo que exista una justificación social, tectónica o económica o un impedimento que no se pueda resolver.

Asimismo, las métricas de sostenibilidad también se pueden utilizar para medir qué tan "sostenible" ya está construido un edificio. Por supuesto, no todos tienen el mismo valor relativo, por lo que se debe utilizar el factor de corrección. Asimismo, muchos indicadores están interrelacionados, por lo que se requieren compromisos, dependiendo del entorno económico y social particular.

Finalmente, no existen costos económicos iguales de implementar cada indicador, por lo que es importante priorizar aquellos que son más efectivos y menos costosos, sobre aquellos que son más costosos y menos efectivos.

⁹ Arquitectura sustentable, reportaje, promateriales, Pág. 82-98

¹⁰ENERGÍAS RENOVABLES EN ARQUITECTURA

La eficiencia energética es uno de los principales objetivos de la arquitectura sostenible, pero no el único. Los arquitectos utilizan una variedad de tecnologías para reducir las necesidades energéticas de los edificios mediante la conservación de energía y aumentar su capacidad para capturar energía del sol o generar su propia energía.

Estas estrategias de diseño sostenible incluyen calefacción solar activa y pasiva, calentadores de agua solares activos o pasivos, generación de energía solar y almacenamiento de agua subterránea o calefacción geotérmica. Más recientemente, las turbinas eólicas se han incorporado a los edificios.

Las fuentes de energía pueden clasificarse, dependiendo, en renovables y no renovables:

- Las energías renovables son energías con potencial ilimitado, porque provienen de la propio planeta, que genera constante energía, debido a la radiación solar o las nubes de la luna. Se trata de energía hidráulica, solar, eólica, de biomasa, geotérmica y marina.
- Las energías no renovables son en cantidades limitadas. No se regenera por poco tiempo, por lo que se desgastará con el uso. Las necesidades energéticas mundiales actuales se satisfacen principalmente con fuentes de energía: carbón, petróleo, gas natural y uranio.

Desde el punto de vista de la utilización de la energía, podemos clasificar la energía en primaria, secundaria y útil.

¹⁰ Energías renovables y eficiencia energética, Instituto tecnológico de canarias, 2008.

Energía primaria: Se obtiene directamente de la naturaleza y forma de energía almacenada o fácilmente, como el petróleo, el carbón, el gas natural, y las energías renovables.

Energía secundaria: Se da de la conversión de la energía primaria. Ejemplos: electricidad o la gasolina.

Energía útil: Se obtiene el consumidor tras la conversión final del dispositivo según sus propios requisitos, como la energía mecánica utilizada en el motor, la luz en la bombilla, etc. Parte de la energía primaria se convierte directamente en energía útil, que antes no se convertía en energía secundaria.

El actual modelo energético es insostenible.

El desarrollo sostenible ha sido definido por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, como “aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.

Esta elección parte de la idea de que es posible preservar el capital natural y cultural del territorio sin afectar su desarrollo actual y futuro. Mantener el sistema energético actual durante una o dos generaciones simplemente no es sostenible por las siguientes razones:

- Está agotando las reservas de combustible.
- Contribuye al efecto invernadero.
- Contribuye a la contaminación local y a la lluvia ácida.
- Contribuye a la deforestación.
- Origina riesgos para la paz mundial.

Las consideraciones específicas cubren tanto los aspectos de los materiales utilizados, la tecnología utilizada para lograr una mayor eficiencia energética en el hogar, como la tecnología de la construcción.

Tipos de Energías Renovables:

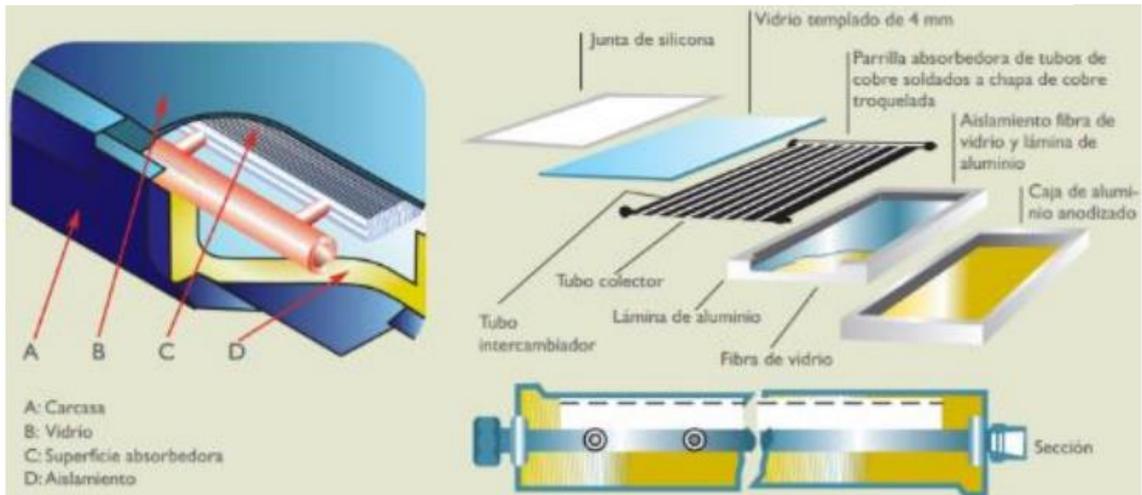
Energía solar térmica

El sol es, directa o indirectamente, la fuente de todas las fuentes de energía renovables, con la excepción de la energía mareomotriz y geotérmica. Esta energía se transmite a la atmósfera, parte de ella es absorbida por la atmósfera y la Tierra, y otra parte se refleja directamente en el espacio desde la Tierra. Esta es la razón por la que menos de la mitad de la radiación solar llega realmente a la superficie de la Tierra, y parte de eso es la radiación que podemos usar con fines energéticos en nuestro planeta.

Llega a nuestro planeta de tres formas distintas:

- Radiación directa: Es la que nos llega directamente del sol. Este es el principal tipo de radiación en un día soleado.
- Radiación difusa: Nos llega después de impactar sobre cualquier componente de la atmósfera. Este es el principal tipo de radiación en condiciones climáticas nubladas.
- Radiación reflejada o albedo: Se refleja en la superficie de la Tierra; Esto se vuelve importante en áreas con nieve, agua (como cerca de un océano o represas) o cualquier otra área donde la reflexión sea importante.

Imagen No. 1 Elementos de un captador solar térmico



Fuente: energías renovables y eficiencia energética-instituto tecnológico de Canarias, S.A.

Energía solar fotovoltaica

La energía solar se puede convertir directamente en electricidad mediante células fotovoltaicas. El proceso se basa en la aplicación del efecto fotoeléctrico, que ocurre cuando la luz incide en un material llamado semiconductor; De esta manera, se crea una corriente de electrones dentro del material que se puede utilizar para capturar energía eléctrica.

Los paneles fotovoltaicos, también conocidos como módulos fotovoltaicos, constan de varias células fotovoltaicas unidas entre sí y alojadas en el mismo marco. Se conectan en serie, o en paralelo según el valor deseado de tensión y corriente y forman una unidad fotovoltaica.

Las instalaciones fotovoltaicas se caracterizan por:

- Su fácil manejo y fácil instalación.
- Ser modulares.
- Tener una larga duración superior a 30 años. Y casi no requieren mantenimiento.
- Tener una gran fiabilidad.
- No producen ningún tipo de contaminación ambiental.
- Su funcionamiento es de manera silenciosa.

Cuenta con dos sistemas:

Sistema Aislado:

Se emplean en lugares con acceso complicado a la red eléctrica y en los que es más económico, que poner una línea de comunicación en la red eléctrica común. Por ejemplo, estos sistemas se pueden encontrar en:

Sistemas conectados a la red:

Se instalan en zonas con redes eléctricas y su función es generar electricidad para venderla a la empresa de servicios públicos. Estos sistemas incluyen:

- Paneles fotovoltaicos.
- Inversores.
- Cuadro de protecciones y contadores.

Energía eólica

La energía eólica es lo que contiene el viento como energía cinética, Esta energía puede tomar varias formas como, energía como mecánica, eléctrica, hidráulica, etc. Una de las más utilizadas en la actualidad es la energía eólica.

Estas pueden transformar la energía eólica en:

- Aeromotores, para el bombeo del agua
- Aerogeneradores, energía más utilizada en la actualidad.

Energía hidráulica

El sol evapora el agua de los océanos, mares, lagos y ríos y forma nubes. Cuando se enfría, se condensa para formar lluvia y nieve que caen al suelo, renovándose y finalizando el ciclo.

Actualmente, la energía hidráulica se utiliza principalmente para producir electricidad en las denominadas centrales hidroeléctricas.

El agua contenida en un tanque o presa se drena mediante un tubo en cuya salida se coloca una turbina, y su eje comienza a girar al caer al agua; Este, a su vez, enciende el generador, del que se obtiene la electricidad.

Una de las grandes ventajas de la generación hidroeléctrica es que, a diferencia de la mayoría de las fuentes de energía renovables, puede ser estable y predecible y, por lo tanto, puede utilizarse para satisfacer las necesidades básicas de electricidad. Las centrales hidroeléctricas pueden ubicarse junto al lecho de un río o al pie de una presa.

Energía biomasa

Las plantas utilizan la energía del sol para sintetizar materia orgánica mediante el proceso de fotosíntesis. Estos materiales orgánicos pueden ser combinados y transformados por animales y humanos. El término biomasa abarca un grupo muy diverso y heterogéneo de materia orgánica y se utiliza para referirse a una fuente de energía basada en la conversión de materia orgánica, generalmente mediante combustión.

Fuentes:

- Biomasa natural

Básicamente, leña de árboles espontáneos (sin cultivar), que la gente ha utilizado desde la antigüedad para calentar y cocinar.

Sin embargo, este tipo de biomasa no debe usarse con moderación porque los ecosistemas, que son reservas invaluable, pueden destruirse. Porque de esta forma se pueden evitar los incendios.

- Biomasa residual

Se produce en explotaciones agrícolas, forestales o ganaderas; también se producen en los centros urbanos, centros urbanos.

Además de generar electricidad, que puede ser autosuficiente mediante el uso de sus propios recursos (como granjas, aserraderos, papeleras o plantas de tratamiento de aguas residuales municipales), también genera ganancias adicionales, a veces más valiosas que la producción de electricidad. en sí mismo, incluida la prevención de la degradación ambiental mediante la eliminación de estos residuos.

- Cultivos energéticos

La tierra y los agricultores no producen alimentos sino obtienen cultivos que se utilizan para energía.

Tradicionales: Estas son comúnmente como alimento. Este tipo de actividad tiene los límites de competir con el uso de alimentos.

No alimentarios: Cultivos que se pueden cultivar donde son difíciles de cultivar productos tradicionales.

- Biocombustibles

Son el resultado de la transformación física, química o biológica de fuentes de biomasa y se utilizan como combustible conocido como biocombustibles. Los biocombustibles pueden estar en forma sólida, líquida y gaseosa.

- Biocombustibles sólidos:

Este rubro incluye principalmente productos agrícolas y forestales, como leña, paja, sobras de uva, aceitunas, frutos fritos, cáscaras, etc.

Estos biocombustibles se pueden utilizar directamente, por ejemplo, en chimeneas o instalaciones modernas a gran escala, donde se convierten en chatarra, aserrín o briquetas.

Biocombustibles gaseosos: Entre los gaseosos destaca el biogás.

- Biogás: compuesto de metano y dióxido de carbono, y a menudo se produce de forma espontánea en el fondo de lagos, presas o plantas de tratamiento (lodos), donde se deposita materia orgánica. Se usa comúnmente para producir electricidad.

Energía geotérmica

La energía geotérmica proviene de la diferencia entre la temperatura de la superficie de la Tierra y la temperatura de su interior, que va desde un promedio de 15 ° C en la superficie hasta 6000 ° C en el núcleo interno.

Esta diferencia de temperatura plantea un peligro causal para la parte del ser de la Tierra adherida a la corteza. La temperatura de la Tierra suele aumentar alrededor de 3 ° C cada 100 metros; Aunque existen anomalías geotérmicas en algunas regiones de la corteza terrestre que provocan un aumento de las temperaturas de 100 ° C a 200 ° C por kilómetro, estas son las áreas que pueden beneficiarse mejor del prisma geotérmico.

Estos depósitos, que se utilizan para producir electricidad, se conocen como depósitos de alta temperatura.

Una de las grandes ventajas de generar electricidad mediante energía geotérmica es que es ininterrumpida, como es el caso de la gran mayoría de fuentes de energía renovables, pero la producción es constante y predecible; Por lo tanto, se puede utilizar para satisfacer las necesidades básicas de electricidad.

Energía del mar

Estos depósitos, que se utilizan para producir electricidad, se conocen como depósitos de alta temperatura.

El mar es una gran reserva de energía. Las corrientes oceánicas, las olas del océano, los gradientes térmicos del océano o la biomasa marina (que obtiene gas de algunas algas).

Entre sus limitaciones, debemos tener en cuenta los posibles impactos sobre el medio marino o costero.

- Mareas: Por la atracción de la luna y el sol. Utiliza la diferencia entre las mareas para generar electricidad. Para un uso útil, la diferencia entre las mareas no debe ser inferior a 5 metros.
- Energía de las olas: Las olas son otra fuente de energía renovable con gran potencial para la generación de electricidad. La ola alberga energía cinética que se puede convertir en energía eléctrica de varias formas.
- El gradiente térmico: Se crea por la diferencia de temperatura entre la superficie del mar (20 ° C o más) y el fondo (puede oscilar entre 0 y 7 ° C), aunque en algunas regiones estas diferencias son más significativas. Defina el planeta como el "ecuador".
- Las corrientes marinas: Son creadas por la acción del viento. Estas corrientes se pueden aprovechar mediante turbinas de baja presión.

Alternativas sustentables para edificios

CALEFACCIÓN EFICIENTE

Los sistemas HVAC (calefacción, refrigeración o ambos) son un enfoque importante de la arquitectura sostenible, ya que a menudo son los usuarios de mayor energía de los edificios.

En un edificio solar pasivo, el diseño les permite utilizar la energía solar de manera eficiente sin utilizar algunos mecanismos especiales, como:

- Células fotovoltaicas
- Paneles Solares
- Colectores solares (calentamiento de agua, calefacción, refrigeración, piscinas) valorando el diseño de las ventanas.

Estos mecanismos especiales son parte del llamado sistema solar activo. Los edificios de diseño solar pasivo incorporan inercia térmica mediante el uso de materiales de construcción que permiten que el calor se acumule en su masa térmica como el hormigón, mampostería convencional, piedra, muro, suelo de cemento, agua, etc. En un edificio solar pasivo, el diseño les permite utilizar la energía solar de manera eficiente sin utilizar algunos mecanismos especiales, como:

Y también, se debe usar aislamiento para mantener la acumulación de calor en un día soleado.

ENFRIAMIENTO APTO

Cuando el uso de enfriamiento pasivo no es práctico debido a condiciones especiales, como edificios en áreas urbanas de alta densidad en climas cálidos de verano o para otros fines. Para usos que impliquen alta generación de calor en interiores

(iluminación artificial, equipos electromecánicos, personas, etc.) será necesario utilizar un sistema de climatización.

Estos sistemas a menudo requieren una cantidad significativa de energía para separar el calor del interior del edificio, se deben utilizar estrategias de diseño robustas y sostenibles.

Esto ayudará a reducir el calentamiento global y el agujero en la capa de ozono en la atmósfera.

REFRESCAMIENTO PASIVO

En climas extremadamente cálidos donde se requiere enfriamiento, los diseños solares pasivos también brindan soluciones efectivas. Los materiales de construcción con alta masa térmica son capaces de mantener temperaturas frescas durante la noche durante todo el día.

Para ello, es necesario aumentar el espesor de paredes o techos de diferentes alturas de 15 a 60 cm y así utilizar la envolvente del edificio como sistema de almacenamiento de calor.

Se debe proporcionar una ventilación adecuada durante la noche para limpiar la superficie interior más grande y evitar la acumulación de calor durante el día.

La ventilación dentro de la instalación se puede mejorar enormemente instalando una chimenea de energía solar.

Durante el día, la ventilación debe ser mínima. Como tal, cuando las paredes y el techo están más fríos, absorben el calor corporal y dan una sensación de frescura. En climas extremadamente cálidos, los edificios están diseñados para capturar y redirigir los vientos existentes, especialmente los vientos de fuentes de humedad cercanas como lagos o bosques.

PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS EN EDIFICIOS

La energía alternativa en arquitectura implica el uso de dispositivos de energía solar activa, como paneles fotovoltaicos o turbinas eólicas que proporcionan electricidad sostenible para todos los fines.

Si los techos tienen pendientes, intente colocarlos hacia el mediodía con una pendiente que mejore la captura solar para que los paneles fotovoltaicos produzcan la máxima eficiencia.

Los edificios que se mueven incluso durante el día fueron construidos para obedecer al sol. Las turbinas eólicas se utilizan cada vez más en lugares donde hay suficiente velocidad del viento con un diámetro de menos de 8 metros

Los calentadores de agua solares funcionan para satisfacer la totalidad o parte de sus necesidades de calefacción durante todo el año de manera sostenible.

Impacto ambiental en los edificios:

- Consumo de agua
- Consumo de energía
- Uso de suelo 43
- Impacto sobre el paisaje
- Generación de residuos
- Consumo de materiales

¹¹Materiales sostenibles

En la construcción sostenible podemos encontrar muchos materiales diferentes que sean compatibles con el medio ambiente. Puede encontrar de todo, desde materiales más simples como la madera que se encuentra en la naturaleza hasta materiales más complejos que requieren procesos de fabricación elaborados.

- Maderas

La madera es uno de los materiales más duraderos, al tiempo que cumple con las instrucciones. Primero, el tratamiento de insectos, champiñones y humedad puede ser tóxico.

Ahora se comercializan resinas vegetales. Por otro lado, debemos tener garantías de sostenibilidad en el manejo del área forestal que tiene. Para ello, se creó un certificado, la designación FSC.

Al final de su vida útil, la madera se puede reciclar para producir tableros de partículas o para recuperar energía en forma de biomasa. Se fomenta el uso de madera

¹¹ Materiales sostenibles en la edificación. Residuos de Construcción y Demolición, hormigón reciclado. (2011 – 2012)

local porque una gran parte de la madera semiacabada que se utiliza en nuestro país proviene de América del Norte, los países bálticos y nórdicos, con un alto consumo energético para el transporte.

- Metales

Los principales son el acero y el aluminio. Consume mucha energía y libera sustancias nocivas a la atmósfera. Sin embargo, sus propiedades mecánicas, con menos materiales, pueden soportar la misma carga, y también son materiales valiosos en su lugar.

- Plásticos

Derivados del petróleo, se comportan de manera similar a los metales, debido a su alto consumo de energía y contaminación durante su producción. Además, en caso de accidente de un camión cisterna, crean riesgos ambientales e inestabilidad geopolítica que controlan.

Y debido a que es un material de construcción, tiene muchas propiedades como estabilidad, ligereza, alta resistencia y la capacidad de ser utilizado como material aislante.

Algunos de los materiales utilizados tradicionalmente para la instalación, como el plomo y el cobre, están siendo reemplazados por plásticos como el polietileno y el polibuteno debido a su excelente desempeño y mejor desempeño ambiental.

- Pinturas

Hay varios componentes, como disolventes, tintes y de los cuales se derivan del petróleo. Ha aparecido una amplia gama de productos que reemplazan los hidrocarburos por pinturas ecológicas y naturales.

Los problemas surgen cuando el excedente se vierte en lugares inapropiados con riesgo de contaminación por humo.

Las pinturas plásticas o de acuarela son pinturas que utilizan agua como disolvente. Materiales sostenibles en la edificación.

- Aislantes

El más utilizado en la construcción es un tablero de espuma o un aerosol. Dado que provocan el agotamiento de la capa de ozono, los CFC han sido reemplazados por otros productos como los HFC y los HCFC que, aunque no afectan la capa de ozono, provocan el calentamiento global.

Existen otras opciones, como la fibra de vidrio o piedra, el vidrio celular, y otras que son más amigables con el medio ambiente porque provienen de fuentes renovables como la celulosa, el corcho o el cáñamo.

- Pétreos

Muestra poco efecto. El impacto más conocido se encuentra en la fase minera, debido a la variabilidad topográfica y los paisajes y ecosistemas cambiantes. Debido a su amplio uso, esta sustancia es la causa del colapso de la mayoría de los vertederos.

Suele proponerse el uso de materiales del mismo lugar intervenido, ya que su desplazamiento, por su peso, implica un elevado consumo energético. La mayor ventaja es la larga vida útil, que es una de las constantes de los materiales duraderos.

El hormigón (áridos finos y gruesos y cemento) tiene un impacto significativo, pero su elevado calor específico hace necesario el uso de estrategias pasivas para aprovechar la radiación solar (inercia térmica).

El cemento consume mucha energía y puede ser peligroso para la salud.

Debido a esto, se deben tomar precauciones durante la manipulación para evitar la inhalación de polvo y posibles quemaduras o irritaciones por contacto con la piel, utilizando ingredientes preferidos sin cromo VII.

El interior de la piedra, especialmente el hormigón reciclado, reduce las emisiones de escombros y permite reutilizarlo para nuevas construcciones.

Materiales con Criterios de Sostenibilidad existentes en el Mercado

Se trata de un análisis comparativo unidades de negocio más importantes desde el punto de vista de la sostenibilidad, así como una guía de materiales que podemos encontrar en el mercado.

Como hemos visto, el hormigón es un material habitual para las cimentaciones. Debido a su uso extensivo, tiene un impacto significativo en el medio ambiente.

Si comparamos los dos tipos de hormigón utilizados, obtenemos hormigón macizo o hormigón armado. El refuerzo, al agregar otro material como una barra de acero, provoca un efecto aún mayor.

Eso sí, dada la durabilidad del material, solemos optar por el hormigón armado. En diferentes países europeos, los áridos reciclados se han utilizado durante muchos años para la producción de hormigón armado u hormigón a granel, en diversas proporciones.

Otra técnica, todavía de poca utilidad, es la estabilización del suelo con cal. En el mercado aparecen aditivos, a base de fibras de polipropileno, que mejoran la resistencia del hormigón, reduciendo el uso de barras de acero como refuerzo.

Otras mejoras obtenidas son aditivos aceleradores de estabilización o desmoldeantes sin residuos tóxicos.

Los materiales pétreos son los mejores para obras arquitectónicas. Existen algunas limitaciones en cuanto a que constituyen mampostería tradicional, como ladrillos cocidos, ladrillos de mampostería y ladrillos cocidos.

Adobe (ladrillos de arcilla cruda secados al sol), ofrece muchos beneficios para el medio ambiente, menor consumo de energía y contaminación, propiedades aislantes y su ubicación. Como muros estructurales, también se pueden utilizar cerámicas y otros bloques hechos de diversos materiales naturales con buenas propiedades de aislamiento térmico.

La madera es el mejor sistema para pilares, vigas o jácenas. Para nivelar forjados en rehabilitación, es conveniente utilizar materiales que ofrezcan ligereza y aislación acústica y térmica.

¹²DESARROLLO DE LA ARQUITECTURA SUSTENTABLE ORDEN

La sustentabilidad es el desarrollo que una especie tiene con el medio ambiente, económica, ecológica y socialmente. Desde el punto de vista humano, el desarrollo sostenible se ha convertido en un objetivo primordial para satisfacer nuestras necesidades actuales sin comprometer las necesidades del mañana.

Podemos definir, en arquitectura, diseño arquitectónico sustentable como aquel que hace un uso óptimo de los recursos naturales y los sistemas de construcción para reducir el impacto ambiental de un edificio en el medio ambiente, el medio ambiente y los residentes.

¹² Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis - Roberto Bermejo Gómez de Segura

Su valor agregado no solo mejora las condiciones de vida de las personas, sino que también juega un papel importante en la restauración de la flora, la fauna y las especies endémicas de la zona, restaurando el entorno ecológico mediante la sustitución de grandes superficies de hormigón con vegetación urbana y los lugares preferidos donde habitan plantas y animales. Los animales pueden coexistir armoniosamente con la existencia humana y las actividades humanas diarias.

Socialmente, el mercado público es el eje de la vida pública, sin embargo, su importancia como proveedor de bienes se ha desvanecido ante las grandes potencias así como las cadenas y el mercado transnacional, a pesar de la presencia de una nueva generación de compradores interesados. Más cada día por la calidad de sus productos. Natural tiene prioridad sobre los productos alimenticios congelados o enlatados que no contienen licores o condimentos regionales.

Propuesta para un sistema de recolección de agua de lluvia ambientalmente integrado, de alto impacto y de baja tecnología: una propuesta ganadora: "Arenas de mercado sustentable en competencia" por Tom David Architects

El objetivo del desarrollo sostenible es identificar proyectos viables y armonizar los aspectos económicos, sociales y ambientales de las actividades humanas; Se trata de avanzar en estas áreas sin destruir el medio ambiente. Empresas, sociedades e individuos deben respetar los "tres pilares".

- Sostenibilidad económica

Ocurre cuando una actividad evoluciona para ser ambiental y socialmente sustentable, financieramente viable y rentable.

- Sostenibilidad social

Construir sobre el mantenimiento de la cohesión social y su capacidad para trabajar hacia objetivos comunes. Se trata de reducir los efectos sociales negativos provocados por la actividad que se desarrolla, así como potenciar los positivos.

También se relaciona con el hecho de que las comunidades locales obtienen una ventaja para desarrollar las actividades que se realizan.

Lo anterior se debe aplicar para todos los involucrados en la actividad.

Sostenibilidad ambiental

Compatibilidad entre la actividad considerada y la preservación de la biodiversidad y los ecosistemas, evitando la degradación de las funciones fuente y sumidero.

Incluye un análisis de los efectos de la actividad estudiada sobre los caudales, el consumo de recursos no renovables o renovables lentos, la producción de residuos y las emisiones. Esta última columna es necesaria para que las dos columnas restantes sean estables.

I.7.3 ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

¹³“La arquitectura bioclimática es aquella capaz de utilizar y optimizar los recursos naturales para su aprovechamiento en la mejora de las condiciones de habitabilidad, entendiendo la actividad arquitectónica como una filosofía o conjunto de pensamientos organizados que tienen como objetivo la integración del objeto arquitectónico en su entorno natural”. (Baño Nieva, 2011)

Esta mezcla no debe terminar con la planificación de la obra, ampliar su campo de actividad para y ejecución de las obras, teniendo en cuenta las actuaciones necesarias. Permite mantener y mejorar las condiciones (en la medida de lo posible). Utilizar técnicas de control y mantenimiento en las que el usuario interviene en el proceso. (Baño Nieva, 2011)

La aparición del concepto de desarrollo sostenible como aquel que “permite satisfacer nuestras necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras”, con el objetivo de resaltar las contradicciones del modelo económico actual y sus implicaciones para el futuro previsible, es rápidamente postulado por el campo de la arquitectura y estimula la expansión de los términos arquitectónicos Arquitecturas solares y climáticas hacia nuevas áreas donde se utilizan. Aplican conceptos en los que la consideración de los materiales utilizados es fundamental y ahora forma parte de un marco disciplinar conocido como arquitectura sostenible o arquitectura ecológica. (Baño Nieva, 2011)

¹³ La arquitectura bioclimática: términos nuevos, conceptos antiguos. introducción al diseño de espacios desde la óptica medioambiental / Introducción a la construcción sostenible I

Esto se caracteriza por su impacto ambiental, teniendo en cuenta la cantidad de energía utilizada, así como la cantidad y calidad de los residuos resultantes de su producción, cuya producción se deja calculada desde el estado de inicio. de importancia. degradados o reutilizados al final de su vida útil.

Para tener un resultado con las medidas necesarias para un desempeño óptimo de los elementos constructivos, es necesario en primer lugar conocer los parámetros geográficos, climáticos y topográficos que conforman un entorno particular y a partir de ellos inferirlos. el entorno de vida. (Baño Nieva, 2011)

Así, el estudio se desarrolla en dos niveles: por un lado, todos los parámetros internos determinan el confort, y por otro lado, todas las variables externas inciden en la ubicación concreta y específica del vehículo, se tienen en cuenta las premisas. (Baño Nieva, 2011)

¹⁴Condiciones del ambiente interior

La energía calorífica

Siempre se transfiere del régimen de temperatura más alta al régimen de temperatura más baja. Es esta diferencia la que determinará la tasa de bits y la tasa de baudios, cuanto mayor sea el tono..

Compatibilidad entre la actividad considerada y la preservación de la biodiversidad y los ecosistemas, evitando la degradación de las funciones fuente y sumidero.

La conducción implica la transferencia de energía térmica entre objetos en contacto sin que el material se mueva. Esta es una transmisión poderosa.

La convección, característica de los fluidos, propaga la energía molécula a molécula como en la conducción, pero en este caso hay un desplazamiento de materia.

¹⁴ La arquitectura bioclimática / Introducción a la construcción sostenible I

La sensación de bienestar

Se produce cuando esta transición se produce a un ritmo adecuado en función de la actividad realizada, lo que se compensa con la ingesta de calorías en una dieta igualmente adecuada. Cuando el ambiente produce cierta cantidad de calor. En exceso, los capilares se expandirán, aumentando el contacto con la superficie externa y, por lo tanto, incurriendo en mayores pérdidas.

Principalmente las funciones de los edificios es proporcionar un ambiente interior térmicamente confortable. Comprender las necesidades es fundamental para diseñar edificios que satisfagan a sus ocupantes con un mínimo de equipo mecánico.

¹⁵Criterios ambientales en las edificaciones

El objetivo principal de los proyectos de construcción es evaluar las necesidades energéticas del edificio y hacerlo más sostenible; De modo que ya sea que estemos hablando de un edificio nuevo o no, se evalúen las siguientes transacciones electrónicas:

- Mecanismo de agua
 - a) Forma de utilización de aguas lluvias.
 - b) Insumos ahorradores de agua.
- Sistemas de energías
 - a) Aplicación de energías renovables.

¹⁵ ING-NOVACIÓN. No. 5, diciembre de 2012 – mayo de 2013 •Reporte de Investigación

b) Diseño de las edificaciones, pensando en incluir la luz natural.

c) Edificaciones con ventilación natural.

d) Insumos que ahorran energía.

- Sistemas constructivos

a) Incluir de techos verdes.

b) Aislamientos acústicos.

c) Materiales con cumplimiento ambiental.

Orientación y protección solar del edificio

Esto es de suma importancia durante la construcción de un nuevo edificio.

En la vida real a veces no siempre se puede elegir la orientación perfecta que debe tener un edificio debido a tantos aspectos diferentes que siempre hay que pensar en optimizar la fuente de energía solar independientemente de su orientación específica.

Cuando esto ocurre cuando se planifican nuevas estrategias y se crean nuevos mecanismos, como elementos de protección móviles o fijos, lucernarios direccionales, parámetros claros reflectantes, entre otros factores.

La orientación del sol para el edificio es muy importante porque la altura y posición del sol cambia durante el día, y esto incluye analizar la orientación del edificio y así elegir el protector solar que mejor se adapta al entorno. Mostrar cada fachada.

Aislamientos e inercias térmicas

La inercia térmica se refiere a la capacidad de algunos materiales para retener energía térmica que luego se libera gradualmente, reduciendo la necesidad de acondicionamiento; De una manera que:

- En verano, el frío que se acumula por la noche se irradia durante el día, lo que significa que cuanto mayor es la inercia térmica, mayor es la estabilidad térmica.
- En invierno, la temperatura superficial del material expuesto al sol se eleva y el calor se transfiere por conducción y se acumula allí. Durante este tiempo, las diferencias térmicas son más estables porque el calor acumulado durante el día se emite por la noche.

El por ello, que la mejor manera para ahorrar energía al menor costo y maximizar los beneficios para los usuarios es incorporar, materiales aislantes, que ayuden a reducir las facturas de energía, mejorar el confort, reducir las emisiones de gases nocivos y los efectos de invernadero y mejorar el aislamiento acústico.

Por tanto, la capacidad de almacenar calor y la capacidad de calentar o aislar son aspectos que se deben tener en cuenta para poder mejorar el comportamiento de la piel para cualquier construcción.

Distribución de las estancias

El edificio a menudo se divide en muchas salas diferentes. Debe configurarse de la forma más adecuada, en función de los conceptos de aislamiento y los procesos para los que está diseñado cada espacio.

Por ejemplo, los espacios que se utilizan constantemente son los que requieren más comodidad, por lo que suelen estar ubicados en la fachada sur. Los espacios menos utilizados, es decir, de uso intermitente, se ubican en la fachada norte.

Iluminación natural

El objetivo principal es reducir el consumo eléctrico en iluminación optimizando el uso de la luz solar, por lo que se recomienda instalar elementos que capten la luz natural, como ventanas y patios interiores, y la entrada de luz es generalmente dentada y solar. recepción de luz.

Por lo tanto, el impresionante diseño del edificio permite la máxima captura de luz y ahorros de energía lumínica sin sobrecalentamiento no deseado, y esto a menudo se logra asignando los espacios que se utilizarán, a menudo hacia la fachada sur.

I.7.4 BIOFILIA

Aplicación de la biofilia en la Arquitectura

La biofilia es la nueva estrategia que se aplica en Arquitectura y diseño, para crear espacios que beneficien mejor al ser humano, integrando a la naturaleza como parte de la nueva tendencia.

Significa “amor a la vida”, este término fue acuñado por el Doctor Biólogo especialista en la evolución Edward O. Wilson, de la Universidad de Harvard, este concepto lo utilizó para su hipótesis que el contacto con la naturaleza es impredecible para el desarrollo psicológico humano. Se trata de una singular manera de fusionar la naturaleza con el hombre y fue el Biólogo especializado en desarrollo Humano, quien sostuvo que el contacto con la naturaleza era fundamental para el desarrollo humano.

“Amamos la naturaleza porque hemos aprendido a amar las cosas que nos han ayudado a sobrevivir. Estamos condicionados genéticamente para que nos guste el mundo natural...está en nuestro ADN”. (Wilson, 2010)

Se trata de una singular manera de fusionar la naturaleza con el hombre y fue el Biólogo especializado en desarrollo Humano, Edward Wilson, quien sostuvo que, “el contacto con la naturaleza era fundamental para el desarrollo humano”. (Wilson, 2010)

Esto nos ayuda a ver mejor su postura ya que nos explica como la biofilia está asociada con los procesos evolutivos y este está relacionada a la selección natural, es decir la conexión y los beneficios que nosotros hemos recibido de la naturaleza, ya que nos proveemos de los recursos naturales ha sido lo que nos ha garantizado nuestra sobrevivencia y por tanto es esta conexión que sentimos hacia ella.

“Adoptar una visión no solística en las propiedades representa un proceso inevitable en el mercado, es una evolución natural desde el lado inmobiliario. Se comienza con una propiedad para realizar transacciones o poner en alquiler, luego se piensa en volverla ecológica, se trata de descubrir que los edificios son en realidad para las personas con un estado mental, en el que tenemos todo espectro de dimensiones físicas y psicológicas”. (Jenewein, 2018)

Es un concepto que reafirma el amor por la naturaleza y convierte en una tendencia de diseño. Durante mucho tiempo la naturaleza se ha visto amenazada por la urbanización masiva del hombre, hoy en día la tendencia se invierte y son los humanos los que buscan recrear paisajes naturales en sus espacios de trabajos.

El objetivo principal es reducir el consumo energético del sistema de iluminación aprovechando al máximo la luz solar, por lo que es recomendable instalar elementos que capten la luz natural, como ventanas, patios y patios, y la entrada de luz generalmente tiene forma de diente de sierra. Los tubos recogen la luz solar. (Ferreira, 2019)

CLAVES DEL DISEÑO BIOFILICO APLICADO EN LA ARQUITECTURA Y DISEÑO

Podríamos definir el diseño biofilico en intentar incorporar elementos de la naturaleza en espacios urbanos o interiores para evocar de esta forma a la naturaleza.

- Luz Natural: Algo tan simple como instalar un tragaluz o usar mamparas de vidrio para dejar entrar la luz, en lugar de las paredes integradas de la oficina, puede crear instantáneamente un ambiente más productivo y estimulante.

- Materiales, Texturas y Patrones: Al utilizar materiales naturales (madera, piedra, cuero, corcho, bambú, elementos artificiales, entre otros) estamos verdaderamente "en contacto" con la naturaleza.
- Vistas hacia la Naturaleza: Un área con vistas a la naturaleza reduce el estrés y acelera el enfoque y la recuperación, lo que se ha descubierto que reduce la presión arterial y la frecuencia cardíaca en este tipo de entorno.

En este momento las nuevas tendencias de Arquitectura mundial la han incorporado mucho como concepto de diseño. La Biofilia dentro de la Arquitectura es elemento que habla de integrar lo natural; plantas; animales, a nuestra vida diaria, y propone cambiar la manera en la que pensamos y diseñamos nuestros edificios al proponer una relación más armoniosa, que beneficia la salud y el bienestar de las personas dentro de la oficina.

- Hay beneficios reales de la Biofilia.
- No se trata solo de incorporar plantas.
- Trabajar la luz como parte de nuestro ritmo.
- La presencia de agua trae beneficios.
- Crear brisas dentro de espacios interiores.
- Introducir la naturaleza por todos los sentidos.
- La naturaleza artificial tiene beneficios.
- 14 patrones biofílicos aplicados a los espacios.

I.8 MARCO CONCEPTUAL

I.8.1 EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR (EBR)

Está organizada en Educación Básica Regular (EBR), Educación Básica Alternativa (EBA) y Educación Básica Especial (EBE), destinada a solucionar la sazón global del educando, el despliegue de sus potencialidades y la madurez de capacidades, conocimientos, actitudes y valores fundamentales que el sujeto compromiso sobrevenir para llevar a cabo adecuada y eficazmente en los diversos ámbitos del instituto.

Está dirigido a niños y adolescentes que reciben una educación especial basada en su desarrollo físico, emocional y cognitivo, desde su nacimiento. Los servicios educativos se brindan por nivel: primaria, primaria y secundaria.

“Se ofrece en forma escolarizada y no escolarizada a fin de responder a la diversidad familiar, social, cultural, lingüística y ecológica del país”. ((INEI), 2019)

I.8.2 TECNOLOGÍA

Todo lo que se haya inventado o mejorado para facilitar la vida diaria. La tecnología incluye a personas que encuentran soluciones de estilo de vida para las generaciones actuales y futuras. Por el cambio social.

El surgimiento de la tecnología proviene del concepto de desarrollo sostenible. ¿Cuál es la definición de desarrollo sostenible? Es un programa que satisface las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades. (Vianey, 2013)

I.8.3 SUSTENTABLE

Que se puede sostener o reparar con inteligencia. Sustentable, aun denominada sostenible, verde, eco-amigable y ambientalmente consciente, es un estilo de explicarse el programa arquitectónico de forma sostenible, buscando perfeccionar ámbitos naturales y sistemas de la cimentación de tal estilo que minimicen el golpe ambiental de los inmuebles sobre el ambiente y sus habitantes.

Investiga sobre los 3 principios en los que se basa:

- Considerar las condiciones climáticas, hidrológicas y ambientales del entorno en el que se construyen los edificios, para lograr el máximo rendimiento con el mínimo impacto.
- Eficiencia y moderación en el uso de materiales de construcción, priorizando aquellos con menor contenido energético que aquellos con mayor contenido energético
- Reducir el consumo de energía para calefacción, refrigeración, iluminación y otros equipos, y satisfacer la demanda restante con fuentes de energía renovables. (Vianey, 2013)

I.8.4 BIOFILIA

Viene del latín “bio” que significa vivo y “philia” que es un tipo de enamoramiento que suele traducirse como hermandad o ímpetu.

La biofilia significa cariño a la edad y lo vivo, proviene de un cuaderno escrito por Edward Osborne Wilson y universitario justamente de este modo, Biophilia, pregonado en 1984 y que ganó dos triunfos Pulitzer.

Cumplir este importante deseo, dice Wilson, es tan importante como entablar relaciones con los demás. (Wilson, 2012)

I.8.5 CONFORT

Las condiciones materiales traen felicidad o consuelo.

La comodidad es la riqueza que proporcionan determinadas circunstancias, condiciones o cosas.

Así, la palabra "comfort" pasó del francés al español en el siglo XIX, derivada de la palabra inglesa "comfort", que significa comodidad o bienestar material.

La comodidad puede ser proporcionada por algo (un colchón, silla, automóvil) o por condiciones ambientales como una buena temperatura, un cierto nivel de silencio o una sensación de seguridad.

Existen ciertos estándares de comodidad que nos esforzamos por lograr en nuestros hogares, entornos de trabajo y otros lugares que frecuentamos.

Por ejemplo, en nuestros hogares, adaptar los espacios que usamos todos los días según las actividades que hacemos allí ayuda a tener una mejor calidad de vida.

Tipos de Confort:

- Confort higrotérmico

El escalofrío reconfortante se llama felicidad que sentimos cuando estamos en la habitación.

El confort de enfriamiento es un factor clave para determinar las condiciones de vida en un lugar, y es responsable de la bioingeniería.

- Confort acústico

El confort acústico es donde el ruido causado por las actividades humanas no perturba ni daña la comodidad, la comunicación o la salud de las personas. Como tal, el confort acústico es un término relacionado con la contaminación acústica.

- Confort visual

Nos referimos al confort visual en relación al nivel ideal de iluminación natural o artificial requerido para diversas actividades humanas: productividad, ocupación, ocio, placer o descanso, etc. Como tal, para lograr el confort visual, se requiere un diseño de sistema de iluminación espacial preciso. “El confort visual se traduce en el bienestar psicofisiológico de la persona”. (Significados.com, 2017)

I.8.6 ARQ. BIOCLIMÁTICA

Es la capacidad de utilizar y mejorar los recursos naturales con el fin de aprovecharlos para mejorar el estilo de vida que llevamos.

Esta integración no debe terminar con la obra de planificación, sino que debe ampliar el alcance de sus actividades para controlar las variables del proceso de construcción e implementación, tomando en cuenta las acciones necesarias. Permite la conservación y mejora (en la medida de lo posible), a través de la control y mantenimiento de tecnologías en las que los usuarios participan activamente. (Baño Nieva, 2011)

I.9 MARCO REFERENCIAL

En el marco del tema de investigación, a través de revistas, y fuentes impresas como digitales, entre los estudios referenciados, sobre “Diseño de la I.E Fe y Alegría N° 18 A.H 9 de octubre basado en alternativas Sustentables, distrito de Sullana – Piura “. Presentamos un número De las encuestas integradas realizadas en los últimos años, cada una ha hecho valiosas contribuciones al desarrollo de la disciplina.

En la investigación **“CENTRO EDUCATIVO INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA”** (Osorio Pineda, 2016) el propósito: ser capaces de crear espacios donde puedan percibir nuevas formas de aprendizaje diseñando espacios flexibles y adaptados a las necesidades de los estudiantes. Estos espacios flexibles no solo se encuentran en el aula, sino que también son espacios seguros, psicológicamente cómodos, abiertos, acogedores e inclusivos.

El método que utiliza el investigador es el enfoque descriptivo, toma en cuenta los aspectos cualitativos, ya que se basa en el análisis del problema general, la comunidad y el campo, y yo miro los aspectos cuantitativos mediante la realización de encuestas y análisis estadístico. relacionado con ellos. Educación en los alrededores.

El proyecto se centra en el uso de "espacios flexibles" como un medio para impartir nuevas formas de aprendizaje e interacción, que se pueden reconfigurar para responder a los estímulos del usuario. En el enfoque arquitectónico, el espacio es flexible debido a su capacidad para adaptarse a diferentes necesidades durante su uso.

Como resultado de la investigación, el proyecto consta de tres anillos donde cada anillo está definido por una circunferencia de 2 y 3 niveles dado el espacio central, y rompe exclusivamente en la entrada principal, similar a los dos anillos presentados permitiendo que los ciclos sean independientes, áreas donde se siembran especies de árboles y vegetación autóctona. Esto permite describir las actividades que allí se realizarán: como recreación, juegos, deportes e intercambio educativo.

El objetivo es crear un espacio cerrado para albergar al alumno, para brindarle la mayor comodidad posible en el que crecer.

Consta de 4 áreas principales que son el patio de entrada que conecta a la comunidad con la escuela, jardín de infancia, escuela primaria y secundaria.

En conclusión, el investigador diseña una ciudad estudiantil agrupada en un cuadrilátero, lo que se requiere es encontrar la escuela lo más neutral posible, una forma simple donde las funciones se distribuyan alrededor y dentro de ella, enfocándose en un espacio.

El balcón es un espacio organizativo, donde las aulas de su entorno se suceden. Tiene una accesibilidad que cuenta con una doble altura en la fachada, y se utiliza como espacio social y de encuentro. Cuenta con espacios modulares, como aulas que se pueden conectar a salas adyacentes, y una veranda que se puede utilizar como área de descanso y juego. Tiene una relación directa con el medio ambiente.

En mi opinión, es interesante ver cómo establece los conceptos básicos relacionados con el proyecto, en cuanto a la gestión de su propuesta de proyecto, también se beneficia la flexibilidad del enfoque espacial desarrollado y la implementación

de un sistema sostenible e ingeniería bioclimática con buena Orientación, ventilación, optimización de luz natural y reutilización de aguas grises. El emparejamiento estratégico y la disposición de los volúmenes permiten crear microclimas que reducen la temperatura y crean corrientes de aire debido a la diferencia de temperatura entre el exterior y el interior.

En la tesis cuyo nombre es **“CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR EN EL VALLE DEL COLCA”** (Garavito-Salini Casas, 2017), el cual tiene el siguiente objetivo: Proponer un proyecto arquitectónico para el Centro de Educación Básica Continuada, que se integre al entorno existente y tenga como objetivo dotar de una infraestructura adecuada, para desarrollar una formación educativa completa y de calidad satisfactoria para el usuario.

El enfoque utilizado por el investigador es describir y analizar el lugar, teniendo en cuenta el entorno. definir los límites de la intervención y realizar un análisis de diferentes tipos de referencias, sirviendo de guía para el desarrollo de conceptos y propuestas arquitectónicas; Asimismo, desarrolló aspectos cualitativos, utilizando técnicas de recolección de datos sobre actividades, elementos naturales y artificiales, así como registros fotográficos.

La topografía del lugar y la diversidad del paisaje permiten un recorrido visual; Sus montañas y suelo brindan la oportunidad de ser utilizados como material que salva vidas en beneficio de la comunidad.

Después de investigar, propuso una geometría natural que crea equilibrio para el lugar. Por lo tanto, estudió una serie de prototipos de escuelas que se desarrollaron de acuerdo con los requisitos y necesidades de la industria de la educación y la realidad del país.

Prototipo N°1: El Modelo 780, que era una estructura modular de 7,80 x 7,45 metros cuadrados por aula, pero esto no se tuvo en cuenta, en la distribución interna o ambiental, por lo que falló.

Prototipo N°2: Un modelo sísmico octagonal, este modelo es una variante del 780, esta aula tiene la ventaja del espacio interior, sin embargo, todavía tiene problemas, en términos de condiciones de gas en la parte trasera del aula.

El prototipo N°3: El modelo convertidor de programas de choque es un modelo escolar popular hasta el día de hoy, con grandes volúmenes distribuidos alrededor de un espacio central que funciona como patio de juegos o podio deportivo en la popa. Los problemas climáticos persistieron en este prototipo, principalmente debido a las condiciones climáticas del lugar donde fue construido y no se tuvieron en cuenta la mala orientación de los bloques, este u oeste en general.

El prototipo N°4: Modelo de Marca Peruana Este modelo surgió bajo el gobierno del expresidente Ollanta Humala en 2012, y fue desarrollado por MINEDU (Ministerio de Educación). El modelo de marca peruana que busca promover e integrar variables culturales en la educación se encuentra en nuestro país, especialmente en las zonas rurales.

Para perfeccionar el diseño, buscó crear espacios únicos a los ya conocidos en la escuela, haciendo uso de la geografía del sitio y las impresionantes imágenes allí procesadas.

En cuanto a la zonificación, está diseñado para brindar una clase independiente para cada nivel escolar (primaria, primaria y secundaria), en la que se llevan a cabo 69 actividades diferentes en cada nivel escolar, de manera que no se afecten entre sí. , creando un espacio, de acuerdo a las necesidades de cada nivel escolar, a su vez, la conexión de todos los niveles y el resto de áreas se crea a través de plazas, patios y jardines, de diferentes niveles y formas, rodeados de plantas y espacios habitables,

creando un espacio integrado para que los usuarios se conecten y creen un proyecto integrado al mismo tiempo.

En definitiva, utilizan la arquitectura original como base principal para desarrollar su proyecto, respondiendo a un clima específico y utilizando materiales acordes a su entorno. No se relaciona con las tendencias estéticas imperantes en la era moderna, por lo que este proyecto se relaciona con su entorno y con la relación social y económica del lugar.

Se recomienda en este caso particular, aunque la mayoría de los materiales utilizados son de la región, se debe poner más énfasis en el sistema de drenaje de aguas pluviales, que funcionará ante los peligros de los gases.

En la investigación realizada, **“CENTRO EDUCATIVO PÚBLICO CON ARQUITECTURA SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA”** (Gabriel Mestanza & Sulca Meneses, 2018), objetivo: Diseñar un centro educativo en arquitectura sustentable en la ciudad de Cajamarca, con una propuesta de arquitectura sustentable en el marco de los "Cinco Pilares de la Arquitectura Sustentable" del profesor Luis de Garrido, así como un programa de arquitectura que vincule lo educativo, lo deportivo y lo cultural. aspectos.

La metodología utilizada por el investigador es cuantitativa, ya que, al seguir un análisis sistemático y teórico de la información y datos generalmente relacionados con el tema, nos ayuda a encontrar la mejor solución al problema en cuestión.

La metodología que se siguió en la presente investigación se dio en 6 etapas:

- El primer paso fue identificar el problema en la ciudad de Cajamarca relacionado con la educación y la infraestructura escolar, con información extraída del MINEDU, PRONIED, DRE - Cajamarca, UGEL Cajamarca y del

municipio de la región. Se ha demostrado y se definen los alcances y limitaciones del tema elegido.

- El segundo paso consiste en la recopilación de estudios, teorías, conceptos y estándares directamente relacionados con el tema, lo que nos permite obtener una base de conocimientos previa para poder realizar el análisis en el contexto de Cajamarca y el próximo proyecto. Propuesta arquitectónica.
- El tercer paso es recolectar información del área de trabajo para su análisis. si se relaciona con aspectos socioeconómicos, hechos educativos, datos climáticos, topografía y barrios, entre otros; Para poder realizar el análisis. Los datos se recopilan a través de libros, informes científicos, sitios web, etc.
- El cuarto paso es analizar toda la información recolectada y poder sugerir estrategias de diseño arquitectónico sustentable para el desarrollo de la Propuesta 71, la cual está diseñada de acuerdo al usuario y al entorno escolar.
- El quinto paso incluye proponer un programa de arquitectura que satisfaga las necesidades de una audiencia específica de estudiantes. Proporcionar todos los entornos necesarios para el correcto desarrollo de la educación y el aprendizaje escolar.
- La sexta etapa consiste en diseñar un centro de aprendizaje público sobre arquitectura sostenible, con equilibrio térmico para verificar una solución ambiental, así como proporcionar métricas y cálculos de apoyo. Uso de energía de fuentes renovables, ahorro de agua, gestión de desechos sólidos y otros principios de la arquitectura sostenible.

Como resultado del estudio se intentó integrar el proyecto y la ciudad mediante la delimitación de espacios culturales y deportivos hacia la fachada de uso del público (el pabellón y el polideportivo).

Luego, las cabinas se dividieron en un gran espacio para conferencias y los dos espacios se fusionaron. Además, para mayor funcionalidad, la biblioteca y el comedor se ubican junto al pabellón. Además de los espacios educativos, existen talleres de formación artística y huertas orgánicas, que no se incorporan a los pabellones, ya que las actividades que se realizan en estos espacios generan ruidos que pueden interferir con la ordenación espacial.

Los hallazgos de la investigación del Centro Educativo en Arquitectura Sostenible, propuesto para la ciudad de Cajamarca, que brindan beneficios sociales, ambientales y económicos, son una base suficiente para el análisis de la sostenibilidad del proyecto, comprobando la viabilidad de este proyecto.

Dotar de un centro educativo con infraestructura de alta calidad, brindando todos los ambientes necesarios para el adecuado desarrollo de los estudiantes en el proceso de aprendizaje y brindando confort térmico y luz, entre otros; Asegurar la mejora de la eficiencia operativa de la escuela.

Se ha comprobado que, adoptando estrategias sostenibles como la reutilización de elementos estructurales y arquitectónicos, logrando ahorros en el consumo de energía eléctrica, consumo de agua y reducción de la disposición de residuos sólidos, se puede reducir el impacto negativo de las construcciones en el medio ambiente debido a su construcción. Como en su vida útil.

Asimismo, asegura que el ahorro y la autosuficiencia económica son fundamentales para viabilizar los proyectos.

Al utilizar las instalaciones propias de la escuela, como gimnasios y pasillos, se generan ingresos adicionales.

Finalmente, dado lo anterior, este estudio muestra que, con base en las estrategias adecuadas, es posible concretar proyectos de inversión sustentables para el desarrollo del país, especialmente en el caso de este para mejorar la educación en el Perú.

En la siguiente tesis, cuyo título de investigación es **“CENTRO EDUCATIVO COMUNITARIO COMO ACTIVADOR SOCIAL EN EL DISTRITO DE CARABAYLLO”** (Ñahui Enríquez, 2017), el cual tiene el siguiente objetivo: ordenamiento territorial e implementación de sistemas educativos y culturales para los habitantes de la región Carabaelo, más precisamente en AAHH Los Ángeles de Naranjal. Agregue a eso la teoría del límite difuso, el concepto de patio abierto.

El método utilizado por el investigador es de tipo aplicado, se inicia con la formulación del problema, lo que nos permite conocer sus propiedades y relaciones a través de procedimientos de verificación y observación.

La información se recopila primero; Los métodos de recopilación de información para esta encuesta se recopilaron mediante la revisión de encuestas y datos recopilados del INEI. También se realizó una entrevista con un experto en el tema (modelado pedagógico), el ingeniero Pablo Díaz Mora, quien brindó orientación general sobre el tema de interés. Cabe señalar que la observación y los estudios físicos y sensoriales del medio ambiente proporcionaron información relevante para la investigación.

En segundo lugar, se analiza la información: se proporciona un análisis cuantitativo relacionado con los centros educativos a través de tablas y gráficos para identificar datos relevantes sobre el número de estudiantes en el área de destino. La información sensorial como fotos, notas y entrevistas con la gente local en el área proporciona datos y características diarias que se categorizan como información cualitativa y contribuyeron en gran medida al desarrollo de la tesis.

En tercer lugar, se presenta la información: la información textual se presenta y agrupa en segmentos informativos, mientras que la información numérica o estadística se presenta a través de tablas y gráficos para su presentación, y se presenta de manera simple y concisa. Los diagramas son la forma principal de presentación de esta tesis, a saber, esquemas, gráficos y gráficos.

Como resultado del proceso de investigación, la tesis propone el desarrollo de un centro educativo comunitario como activista social, recordando que un centro educativo es un lugar que brinda cualquier tipo de educación sin restringirse a un grupo de edad en particular sino a la comunidad. en general. Refiriéndose a un activista social: pretende demostrar la capacidad de las instalaciones urbanas mencionadas anteriormente para crear o potenciar dinámicas urbanas, como el uso y ocupación de espacios públicos, para crear un sentido de pertenencia y cortesía entre las personas.

El proyecto es un complejo educativo que incluye un primer jardín, una guardería, aulas para talleres comunitarios, un auditorio, una mediateca y la creación de un espacio público.

En conclusión, al ver el centro educativo como una institución abierta, es importante que el “centro educativo como factor social” tenga una conexión con el espacio. Abierto, porque aquí es donde tienen lugar los procesos de socialización, juego, aprendizaje y descubrimiento.

Por otro lado, al eliminar las barreras físicas y visuales en el centro educativo, se promueve la inclusión del entorno, se crea la accesibilidad y se facilita el uso de los

espacios y métodos públicos. Esta comunidad fomenta el empleo e involucra a los vecinos en el proceso de aprendizaje.

El proyecto proporciona no solo un centro educativo para los niños, sino también para la comunidad, por lo que se requieren diferentes niveles de privacidad según la función de programación.

Las carreteras y los espacios públicos se crean para crear un continuo libre de carreteras existentes y para fomentar nuevos flujos y dinámicas.

Es recomendable investigar y obtener información actualizada sobre las regulaciones relacionadas con el RNE y los Estándares de Diseño Instruccional, ya que se actualizan y cambian constantemente, lo que puede tener un impacto en el momento del proyecto.

La siguiente Investigación, **“COMPLEJO EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO COMUNITARIO DE PACHACUTEC - VENTANILLA”** (Nazario Benedetti, 2013), con un objetivo común: crear un modelo arquitectónico educativo basado en las necesidades insatisfechas de la industria, y al mismo tiempo convertirse en un espacio conectado para actividades culturales, recreativas y sociales vinculadas al espacio educativo existente en Pachakotik.

Cuyos objetivos específicos son:

- Desarrollar un nuevo espacio educativo acorde con la dinámica de la población.
- Desarrollar espacios educativos que permitan la conexión con otras actividades culturales, sociales y recreativas de la industria como mecanismo de acercamiento a las personas.
- Aprovechar la topografía inclinada del sitio para conectar espacios públicos y privados y caminos que conectan diferentes áreas del prototipo con los entornos asociados.
- Aplicar nuevas tecnologías en el marco del proyecto que contribuyan a la sostenibilidad del proyecto.

El método utilizado por el investigador es descriptivo porque allí donde se reflejen los resultados, el proyecto buscará materializar la imagen e identidad urbana del barrio deseado como enlace entre las diversas actividades y actividades y punto de encuentro de los estudiantes.

El resultado de este estudio es que las diversas alternativas a las configuraciones actuales de las instituciones educativas, no crean una envolvente, sino que el propio grupo puede generar su propio espacio y filtrar según las necesidades y demandas necesarias.

El proyecto buscará, además de satisfacer necesidades básicas como la educación, un estilo arquitectónico único y una organización espacial, principalmente preocupada por la comprensión de los espacios públicos, a su vez. En Perú se esfuerza por ofrecer ingeniería de alta calidad en sus regiones extremas.

En conclusión, y de acuerdo con la investigación realizada, es posible proponer un complejo educativo para la gente de Pachakotik, al reducir la tasa de analfabetismo en la región, brindándoles infraestructura y educación de mejor calidad y brindándoles acceso a la educación, Al crear espacios urbanos integrados y privados, el proyecto visualizó la idea de espacios abiertos, no espacios redundantes, sino un enfoque reflexivo y personalizado de los espacios urbanos.

En la tesis realizada por (Pezantes Castillo, 2017), cuyo nombre es **“INFRAESTRUCTURA ARQUITECTÓNICA PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PUBLICA DE NIVEL SECUNDARIO EN EL CENTRO POBLADO DE ALTO PUNO”**, las cuales tienen un objetivo común: proponer el diseño de infraestructura arquitectónica con características biológicas, que permita mejorar el diseño arquitectónico de la institución secundaria en el centro de Alto Puno.

Cuyos objetivos específicos son:

- Proponer características funcionales en la infraestructura educativa para desarrollar procesos de aprendizaje en el bachillerato del centro de Alto Puno.
- Identificación de tecnologías alternativas para reducir el consumo de energía en la infraestructura de educación secundaria en el centro residencial de Alto Puno.

El método utilizado es descriptivo, en un primer análisis describen el territorio de la ciudad de Puno y recolectan pequeños datos sobre el porcentaje de estudiantes, luego analizan la posible superficie terrestre del dispositivo, hacen una pequeña comparativa entre y así elegir el área que los beneficiará de acuerdo a su accesibilidad, su entorno intermedio y directo, y las características del sujeto Como bien contrastado, identifica y formula su hipótesis, elige técnicas de recolección de datos y fuentes a ser

referenciados, y muchos casos también se tienen en cuenta en todo el mundo para recopilar información.

Como resultado del estudio, el diseño arquitectónico se realizará con las características ambientales de su contexto, exposición a temperaturas y vientos extremadamente bajos, y teniendo en cuenta las características de la arquitectura bioclimática., permitiendo que el proceso de aprendizaje se desarrolle en óptimas condiciones. Condiciones. Las características funcionales en el diseño arquitectónico de la infraestructura educativa, los espacios generalmente adecuados incluyen el diseño ortogonal, el uso de calefacción y aislamiento, el mantenimiento del confort térmico y la atención al enfoque del estudiante.

Se ha identificado el uso de tecnologías alternativas de bajo consumo energético, tales como: paneles solares y fotovoltaicos, y sistemas de iluminación controlada.

En conclusión, el diseño arquitectónico del proyecto “Infraestructura Arquitectónica del Liceo Centro Poblado de Alto Puno” toma en cuenta los rasgos ecológicos de su contexto, y obtiene las características de la arquitectura climática, lo que permitirá considerar en el diseño arquitectónico del futuro educativo. Instituciones de la Región Puno.

Las características funcionales del diseño arquitectónico de la infraestructura educativa que aportan al proceso de aprendizaje de los alumnos de la Preparatoria Centro Poblado de Alto Puno, donde se planea la construcción de este proyecto, es un espacio integral adecuado que incluye el diseño para no crear. rincones complejos, atención al enfoque del estudiante, especialmente en el aula, fusionando el espacio exterior con la naturaleza para crear un espacio relajante.

Según la investigación, cuyo título es: **“CENTRO EDUCATIVO EN ANCÓN DE INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA SUSTENTADO EN EL MODELO DE EDUCACIÓN ALTERNATIVA MODELO EDUCATIVO ETIEVAN”** (Montoya Ramirez, 2016), la presente tesis está estructurada en 5 capítulos.

La primera parte se denomina marco teórico, y en ella se revelan las ideas más importantes sobre la educación alternativa. En segundo lugar, el área y el sitio de estudio están sujetos a la falta de infraestructura y equipo. El tercer capítulo es un estudio programático en el que se explica el aporte de la tesis.

El cuarto capítulo se denomina los planos que forman parte del diseño y en el quinto capítulo se desarrolla el proyecto arquitectónico y se presentan los edificios.

Su objetivo general es diseñar una infraestructura educativa integral que permita a los estudiantes desarrollarse de manera integral mediante la mejora de diversas habilidades, esta infraestructura debe incluir capacitación, rehabilitación, educación, habilidades, deportes y el desarrollo de habilidades técnicas y sociales. Sus objetivos específicos son:

- Diseñar un edificio dotando de espacios educativos a pedido del Ministerio de Educación para la formación, pero siguiendo el modelo educativo de Etievan, modelo alternativo e integral.
- Diseño, diseño y maquetación de equipos que contengan espacios de rehabilitación, como estudios de artes marciales y salas polivalentes además de salas de psicología.
- Diseño, diseño y distribución de la instalación con un espacio para el desarrollo de habilidades recreativas y deportivas a través de canchas reglamentarias y piscinas cubiertas.
- Diseño, diseño y planificación de equipos con espacios para el desarrollo de habilidades artísticas y sociales, a través de la infraestructura que

brindan los talleres de artes, se brindará una variedad de talleres orientados a potenciar las diferentes habilidades de los estudiantes.

El método utilizado es descriptivo ya que involucra la recopilación de información para evaluar las necesidades inmediatas de los residentes de Ancón con el fin de determinar el tipo de proyecto arquitectónico diseñado para satisfacer las necesidades de la comunidad de usuarios.

La recopilación de información estadística se obtiene principalmente de fuentes existentes; Considerando que, la información sobre la ubicación del objeto y su contexto inmediato se extrae de diagramas digitales y fotografías del sitio.

Se estudia y aplica en diseño la viabilidad entre arquitectura y usuarios, conociendo las necesidades de los usuarios a través de estudios trigonométricos por edades, revelando sus necesidades de trabajo e interacción en su espacio, y creando su arquitectura.

Este proyecto se desarrollará con el objetivo de diseñar una infraestructura educativa integral que permita el desarrollo integral, y el fortalecimiento de diversas habilidades, y esta infraestructura incluye la formación, la rehabilitación deportiva, el desarrollo de habilidades técnicas y sociales, es decir, diseñar equipos. que proporciona el espacio educativo que necesita el Ministerio de Educación para la formación, pero según el modelo Etievan Modelo educativo, alternativo e integrador.

En definitiva, el programa arquitectónico parte de analizar al usuario y sus necesidades, creando así los espacios y superficies necesarias para él. En el caso de las personas con discapacidad, el estudio de la ergonomía proporciona datos espaciales que difieren del estándar de infraestructura del estudiante promedio.

En la tesis analizada, cuyo título es **“DISEÑO Y ANÁLISIS PARA COLEGIO PÚBLICO PROMEDIA Y MEDIA EN EL CORREGIMIENTO DE TOCUMEN”** (Martínez, 2017), Tiene como objetivo facilitar el acceso a la educación secundaria en el corregimiento de Tocumen, a través de la propuesta arquitectónica para un centro educativo.

La metodología que se ha utilizado es descriptiva, donde se recopiló información de una manera ordenada para cumplir con los objetivos planteados en las siguientes etapas: punto de partida de la investigación, localización para desarrollar el proyecto, diagnóstico del contexto, estudio de Normativas, programación del proyecto, propuestas arquitectónicas, estudio de costos y presentación final.

- Capítulo 1; Conceptos y definiciones del proyecto, incluyendo el marco teórico, la situación educativa en Panamá, las leyes que lo rigen y la visión internacional propuesta para las escuelas del siglo XXI, y se decidió que constituyan un centro educativo. También se presentan otros proyectos educativos tomados como referencia.
- El capítulo 2; Este capítulo trata sobre la ciudad de Tocumen y sus características geográficas, históricas, sociales, demográficas y económicas. Básicamente para conocer el contexto en el que se desarrollará la propuesta.
- El capítulo 3; Se ha desarrollado el estudio de lugares, análisis de contexto, características físicas y urbanas.
- El Capítulo 4; Presenta el proceso arquitectónico, desde los estudios de concepto y patrones, hasta la propuesta de programación y arquitectura, su desarrollo y aportes, hasta los procesos, diseño y materiales a utilizar.

En resumen, a través de este proyecto, será posible brindar una educación más saludable y accesible para los jóvenes de la región. Es posible aplicar algunas pautas en

el diseño arquitectónico, definidas para las escuelas del siglo XXI, utilizando un modelo de centro de aprendizaje flexible, dinámico y abierto del centro comunitario del cobre.

Utilizando materiales y sistemas con tecnología sostenible, se consiguió la aplicación de sistema d recolección de agua de las lluvias, mediante los techos de los edificios.

Es aconsejable considerar la importancia del análisis demográfico de las necesidades escolares en la provincia de Tocumen, ya que este análisis refleja el déficit escolar de esta región, inaceptable para uno de los lugares más poblados de Panamá.

En la investigación de tesis, cuyo título es **“CENTRO DE EDUCACIÓN Y CUIDADO INFANTIL PARA NIÑOS DE 0 A 6 AÑOS EN SECTOR URBANO-MARGINAL”** (Rivas Gil, 2006), y su objetivo: Presentar un diseño de un centro educativo y de atención para niños de 0 a 6 años en áreas periurbanas (relleno sanitario área 3), identificando características arquitectónicas adecuadas para los diferentes espacios. El tiempo mencionado anteriormente, con el fin de brindar una solución. al problema de la educación futura, incapacidad para cuidar de los niños, maltrato y maltrato de los niños en el hogar.

La metodología utilizada para realizar esta investigación es exploratoria, lo que permite comprender la situación que se presentó en ese lugar; descriptiva, en la que se recopila información que describe las discapacidades y necesidades educativas y educativas que se presentan en los hijos de familias residentes en áreas periurbanas y las características que brindan las instalaciones especializadas que dan servicio en este sector del país; Explique y ayude a comprender por qué se necesitan centros de educación y cuidado infantil especializados en las zonas periurbanas.

El espacio debe ser lo suficientemente grande para que los niños deambulen sin atascarse en juegos divertidos y viceversa para todo el jardín, ya sea vallado o aislado del resto del jardín, evitando toparse con otras personas.

La construcción del jardín de infancia debe ser robusta, con habitaciones insonorizadas y con aire acondicionado en el techo y las paredes para reducir el ruido exterior y las temperaturas exteriores muy elevadas.

La temperatura del jardín de infancia debe ser de 20 grados centígrados en la fábrica, y en invierno logrará la temperatura de calentamiento sin gas tóxico y sin secarse, porque hay muchos niños, el ambiente es fácil de causar deshidratación. Esto podría causar escozor, malestar y molestias en los ojos.

III. METODOLOGÍA

I.10 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

I.10.1 TIPO DE ESTUDIO:

Según la investigación, existen dos tipos, investigación básica e investigación aplicada, para saber qué tipo de investigación se utilizará, es importante conocer ambas.

- Investigación Básica: Se llama investigación, teoría o doctrina pura. Se distingue porque encuentra sus raíces en un marco teórico que es permanente dentro de él. El objetivo es desarrollar el conocimiento científico sin oponerse a ningún aspecto práctico del mismo. (RAPD, 2010)
- Investigación Aplicadas: También obtenga el nombre de la práctica o experiencia. Se distingue por estar orientado a la aplicación o uso de los conocimientos adquiridos. La investigación se basa en los hallazgos y desarrollos de la investigación básica. Es decir, toda investigación aplicada requiere un marco teórico, incluso si lo que te interesa son las consecuencias prácticas. (RAPD, 2010)

Según la técnica de la varianza, esta sería una encuesta no experimental, ya que las variables en estudio no serían manipuladas; Dependiendo de la modalidad de investigación, la investigación aplicada se aplicará a lo requerido por el marco teórico y se aplicará en la práctica.

I.10.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La investigación descriptiva será una encuesta descriptiva porque se evaluarán y recolectarán datos sobre el fenómeno en estudio, con el fin de recolectar información para llegar a los resultados de la encuesta. Será no experimental - todo el tiempo, ya que los estudios se realizarán sin la supuesta influencia de variables, se observarán fenómenos en su entorno natural y luego se analizarán, recolectarán y describirán las variables al mismo tiempo.

Por los medios obtenidos, De Campo fue; La información proviene de la simple observación del fenómeno en estudio. Este tipo de investigación puede estar respaldada por informes o artículos sobre el tema de investigación

Esta es una investigación con un enfoque cualitativo, ya que utilizará la recopilación de datos no numéricos para explorar o refinar las preguntas de investigación durante la interpretación. Además, es importante obtener información a través de entrevistas con el director del Colegio Fe y Alegría, con el fin de ser de mayor valor para esta labor.

I.10.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIONES Y MUESTRAS TÉCNICAS CUALITATIVAS

En los estudios cualitativos, el tamaño de la muestra no es importante desde el punto de vista de la probabilidad, porque el interés del investigador no es generalizar los resultados de su investigación a una población mayor.

Lo que se busca en la indagación cualitativa en profundidad.

I.10.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Cuadro No. 1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

OBJETIVO	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Diagnosticar de patologías del I.E Fe y Alegría N° 18 A.H 9 de octubre.	Observación	Ficha de Observación
Determinar las energías renovables adecuadas al proyecto y clima de distrito de Sullana.	Análisis bibliográfico	Ficha de análisis bibliográfico
Determinar los parámetros de diseños sustentables en la zona de estudio y el usuario para I.E Fe y Alegría N° 18 A.H 9 de octubre.	Entrevista y Análisis documental	Entrevista formulada y ficha de análisis bibliográfico

Fuente: Elaboración propia.

Técnicas cualitativas.

Existen diversas técnicas cualitativas que pueden aplicarse.

- **Entrevista:**

Es una herramienta habitual. Se define por lo general como un diálogo y puede ser de diferentes clases: estructurada, semiestructurada, en profundidad o incluso informal.

La herramienta utilizada será un cuestionario, un documento que incluye preguntas específicas.

En este caso en específico, se recopiló información brindada, de parte de la dirección del centro educativo, Fe y alegría. Datos específicos, de la cantidad de alumnos, personal docente, y de servicio. (Puente, 2000)

- **Observación Directa:** Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis.

El seguimiento es una parte esencial de cualquier proceso de investigación; Los investigadores confían en él para obtener la mayor cantidad de datos.

La herramienta que se utilizará será el tablero de seguimiento para identificar los elementos bioclimáticos, adecuados para el diseño de arquitectura sostenible en el edificio. (Puente, 2000)

- **El análisis documental:** Se analizará la documentación de archivos brindados por la directora del colegio fe y alegría N°18, como el análisis de estudios realizados por el instituto nacional de estadística e informática. ((INEI), 2019)

- Entrevista:

En este estudio, esta técnica se utilizará para conocer los entornos necesarios y necesarios para el usuario objetivo y también para calcular las partes u objetos que no se pueden mostrar por falta de espacio y mantenimiento, y se incluirán en el proyecto propuesto.

- Ficha de Registro de datos:

Es una herramienta que implica identificar y recopilar datos extraídos de fuentes bibliográficas (por ejemplo, libros, revistas, periódicos) o de fuentes no bibliográficas. En este estudio, se utilizará para inventariar piezas u objetos que no se pueden exhibir en otros edificios como museos debido a la falta de espacio y mantenimiento.

I.11 PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

Para analizar los datos recolectados a través del manual de seguimiento y el manual de análisis de documentos, utilizaremos un análisis para agruparlos a través de tablas y documentos, en orden de objetivos específicos. Los factores correspondientes para la determinación de los factores bioclimáticos se presentarán en tablas y gráficos.

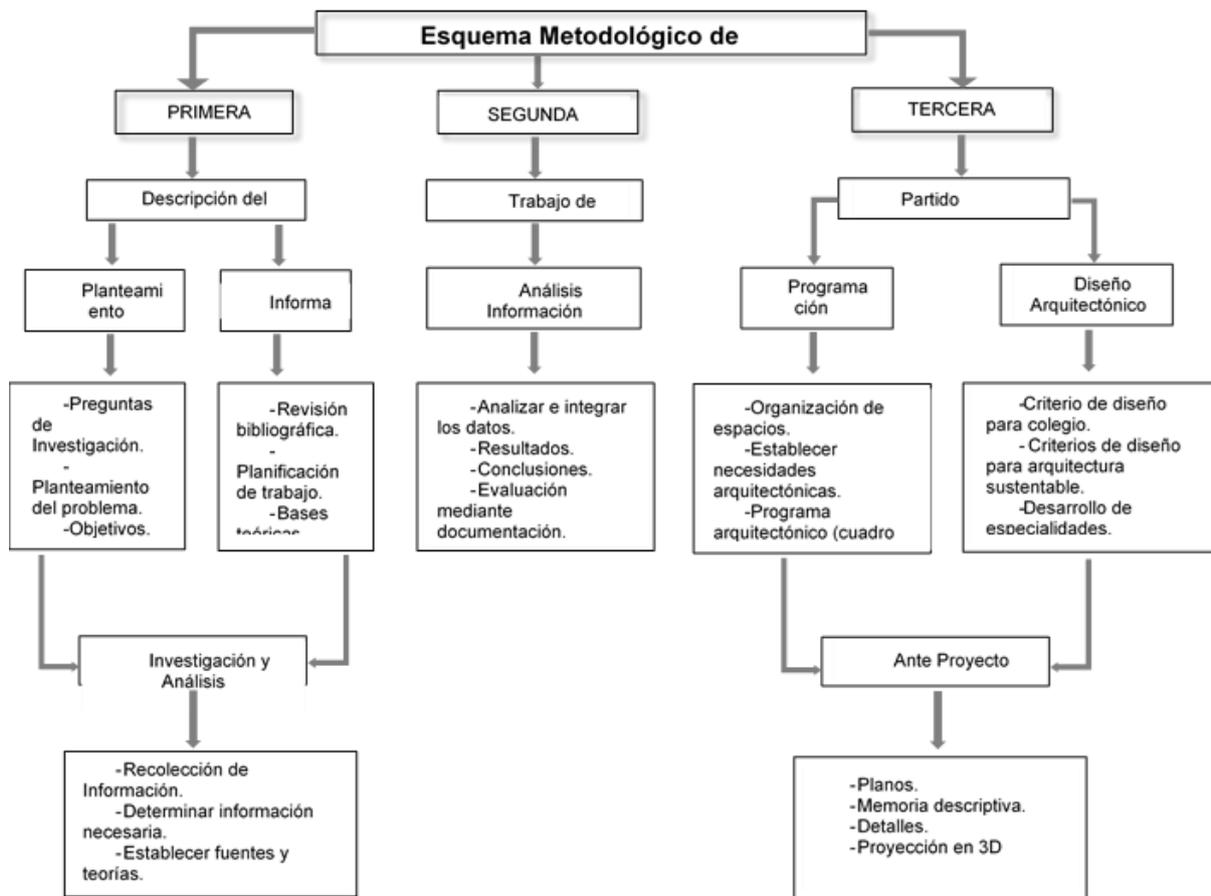
La entrevista nos permitirá establecer una relación entre el investigador y el entrevistado a partir de la recopilación de información para la información requerida para esta investigación. Se utilizará el software Atlas para el análisis. Ti 9, herramientas para el análisis cualitativo de datos de texto, gráficos y video, que ayudan a organizar y agregar sistemáticamente lo que seleccionan los expertos.

Para el análisis Bibliográfico se realizará una investigación documental, es decir, recopilar información ya existente sobre un tema o problema. Puedes obtener esta información de diversas fuentes como, por ejemplo, revistas, artículos científicos, libros, material archivado y otros trabajos académicos.

I.12 ESQUEMA METODOLÓGICO – CRONOGRAMA

I.12.1 ESQUEMA METODOLÓGICO

GRÁFICO No 2. Esquema metodológico de tesis



Fuente: Elaboración propia.

I.12.2 CRONOGRAMA

Cuadro No. 2 Cronograma de Tesis

ACTIVIDADES		MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6							
		SEMANA				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	2	3	4	1	2	3	4
1.	Coordinación y presentación de esquema tesis	█																											
2.	Marco teórico y conceptual		█																										
3.	Antecedentes		█																										
4.	Objetivos generales y específicos			█																									
5.	Marco metodológico				█																								
6.	Ruta metodológica, técnicas e instrumentos de recolección de datos.				█	█																							
7.	Presentación del primer avance.						█																						
8.	Revisión levantamiento de observaciones.							█	█																				
9.	Revisión y firma del plan									█	█																		
10.	Presentación de plan de tesis en la facultad											█																	
11.	Aprobación de tesis																█												

Fuente: Elaboración

I.12.3 RECURSOS

Cuadro No. 3 Materiales y Servicios de Tesis

BIENES		UNID.
1	Equipo, Mobiliario, Suministros	
1.1	Equipo Y Mobiliario	
	Laptop	Unid.
	Cámara fotográfica	Unid.
1.2	Suministros	
	Memoria 32 Gb	Unid.
	Hojas bond	Millar
	Lapiceros	Unid.
	Correctores	Unid.
	Lápices	Unid.
	Borradores	Unid.
SERVICIOS		UNID.
2	Remuneraciones	

2.1	Honorarios	
	Asesor	-
	Asesor estadístico	Consulta
	Arquitecto especialista	Consulta
	Personal de apoyo	Mes
3	Gastos Generales	
	Impresiones	Unid.
	Anillados	Unid.
	Fotocopias	Unid.
	Empastados	Unid.
4	Viajes Y Gastos Relacionados	
	Pasajes	Mes
	Refrigerios	Mes

Fuente: Elaboración

I.12.4 PRESUPUESTO

Cuadro No. 4 Presupuesto de Tesis

BIENES		UNID.	CANT.	C.U	PARCIAL
1	Equipo, Mobiliario, Suministros				
1.1	Equipo Y Mobiliario				
	Laptop	<u>Und.</u>	2	3500	7000
	Cámara fotográfica	<u>Und.</u>	2	450	900
1.2	Suministros				
	Memoria 32 Gb	<u>Und.</u>	2	35	70
	Hojas bond	Millar	1	25	25
	Lapiceros	<u>Und.</u>	4	2	8
	Correctores	<u>Und.</u>	2	7	14
	Lápices	<u>Und.</u>	4	1	4
	Borradores	<u>Und.</u>	2	1	2
SUB TOTAL					8,023
SERVICIOS		UNID.	CANT.	C.U	PARCIAL
2	Remuneraciones				
2.1	Honorarios				

	Asesor	-	-	-	-
	Asesor estadístico	consulta	1	200	400
	Ingeniero especialista	consulta	1	150	300
3	Gastos Generales				
	Impresiones	Und	400	0.2	80
	Anillados	Und	4	4	16
	Fotocopias	Und	40	0.1	4
	Empastados	Und	4	35	140
4	Viajes y Gastos Relacionados				
	Pasajes	mes	40	20	800
	Refrigerios	mes	4	15	60
SUB TOTAL					1,800
TOTAL S./					9,823

Fuente: Elaboración propia

I.13 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

I.13.1 DIAGNÓSTICO DE PATOLOGÍAS

- **Patologías que presenta la infraestructura de la institución educativa Fe y Alegría N°18 A.H 9 de octubre.**

Se realizó un diagnóstico situacional de la infraestructura de la institución educativa Fe y Alegría No 18, la cual ha sido perjudicada directamente por el fenómeno del niño costero del 2017. Se ha hecho un análisis, identificando las estructuras que más daño han tenido, y sus distintas patologías en cada uno de los bloques con los que cuenta el colegio.

Ver Planos de Patologías.

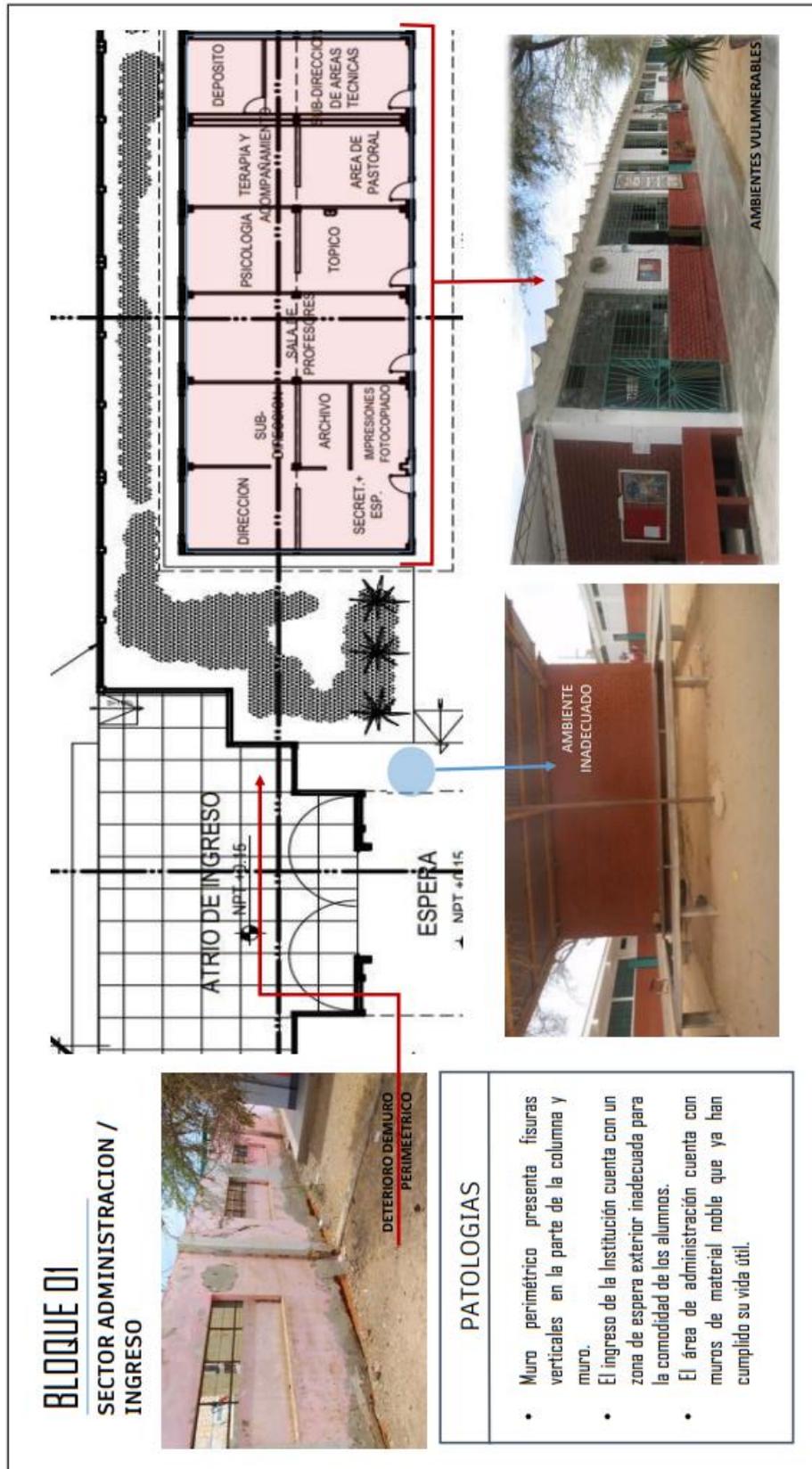
Posteriormente, se especificarán las características relevantes de los ambientes que forman parte de los 10 bloques de la I.E Fe y Alegría, se detallará el estado de conservación, el material utilizado, las patologías constructivas y su diagnóstico.

- **Bloque 01:** Aquí se encuentra ubicada la administración, una estructura mixta de un solo nivel, con una antigüedad de más de 40 años, compuesta por el ingreso y la zona administrativa, presenta fisuras verticales en columnas y muros de ladrillo artesanal, además de huellas de salitre y ausencia de juntas de dilatación. El techo también presenta, la administración está compuesta por material noble que ya ha cumplido su vida útil, el techo presenta viguetas defectuosas y con deterioro en la cobertura.
- **Boque 02:** En este bloque está ubicado el sector primario, es una edificación de un solo nivel de albañilería que no se encuentra reforzada. Tiene ambientes inadecuados para que los alumnos realicen sus actividades, el mobiliario se encuentra en mal estado, además el techo presenta viguetas deflactadas y deterioro de la cobertura de fibrocemento, el techo tiene fisuras, desprendimiento de concreto.
- **Bloque 03:** En el bloque 3 se encuentra el sector de secundaria, una edificación de estructura mixta, que tiene una antigüedad de más de 40 años, compuesta por 11 aulas, que el mobiliario en mal estado dificultando de esta manera a que el alumnado realice sus actividades con comodidad, también cuenta con servicios higiénicos que no cuentan con puertas, lo que dificulta que el alumnado realice sus necesidades físicas, y tiene un depósito con el espacio adecuado.
- **Bloque 04:** Este sector cuenta con 5 aulas de inicial, aulas de material prefabricado y con deterioro en la estructura de las aulas, presenta salitre, fisuras en las paredes, ausencia de juntas de dilatación. El techo también

presenta viguetas deflectadas. Este sector también tiene 02 aulas pedagógicas de material pre fabricado, la estructura no cumple con los requerimientos de seguridad reglamentaria.

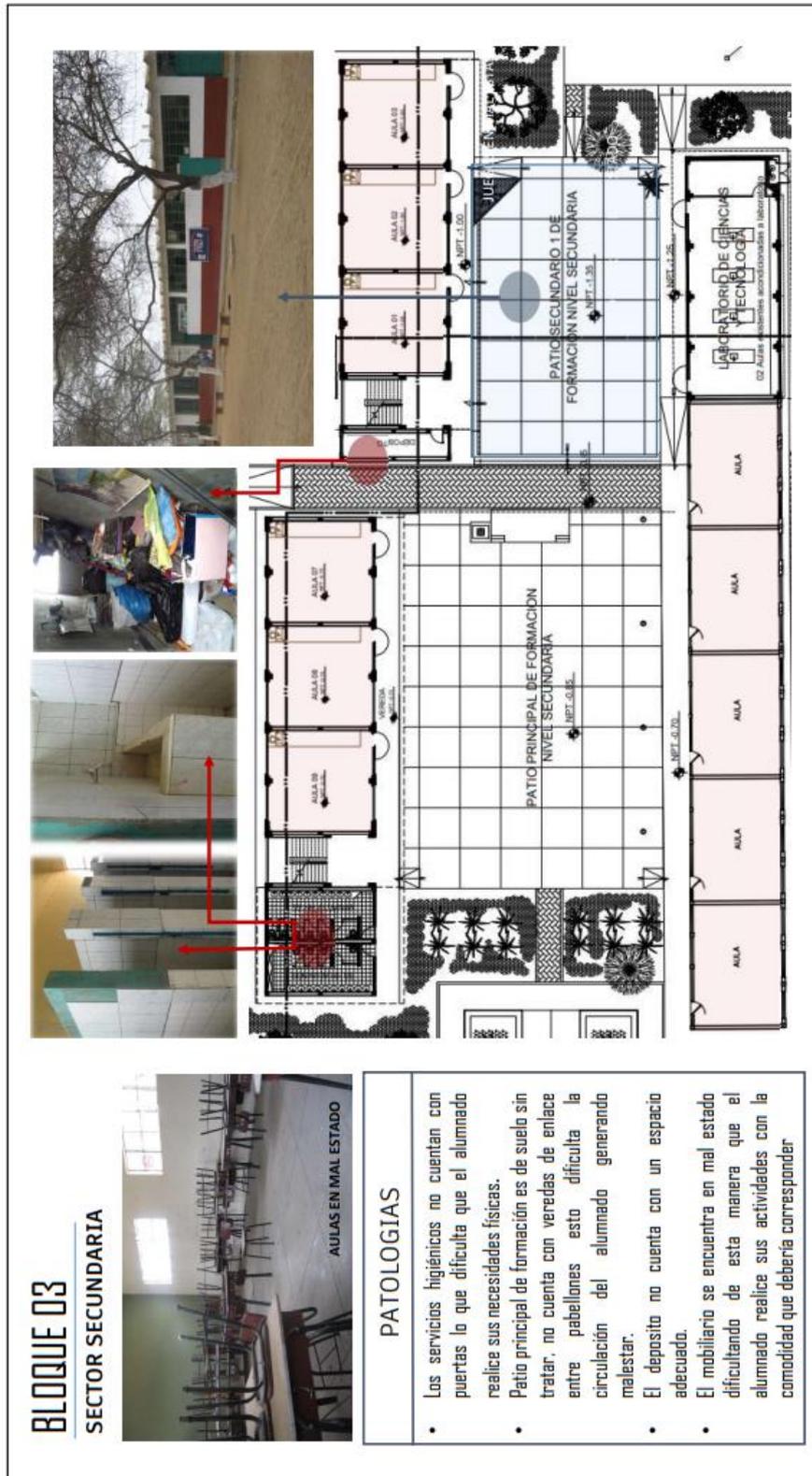
- **Bloque 05:** En este bloque tenemos los talleres, ambientes destinados a áreas de trabajo para que los estudiantes incentiven sus habilidades, estos ambientes no cuentan con el espacio suficiente según el reglamento establecido. El mobiliario no es adecuado para el desarrollo de las actividades de trabajo. La estructura de las edificaciones de material noble, ya cumplió su ciclo de vida. Presenta fisuras en las paredes y la pintura está dañada por la humedad.
- **Bloque 06:** En este sector está ubicado el comedor y la cocina, el comedor no cumple con las medidas reglamentarias, no cuenta con el mobiliario adecuado, y además no es suficiente para toda la población de la institución, su estructura de material noble ya cumplió su ciclo de vida. Tiene una cobertura de calamina en malas condiciones debido a la humedad y el asolamiento de material. La cocina es un lugar improvisado, que no cumple con las medidas reglamentarias adecuadas para abastecer a todo el alumnado. No cuenta con un buen diseño de los muebles para el mejor desempeño de las actividades.
- **Bloque 07:** Están reunidos los patios, pasillos, y las áreas recreativas, las cuales no tienen un tratamiento adecuado, el patio central de formaciones es de suelo que no está tratado, no cuenta con veredas de enlace entre los pabellones, y esto dificulta la circulación del alumnado generando malestar.

Imagen No. 3 PLANO DE PATOLOGÍAS N°1



Fuente: Elaboración propia.

Imagen No. 5 PLANO DE PATOLOGÍAS N°3



BLOQUE 03

SECTOR SECUNDARIA



PATOLOGIAS

- Los servicios higiénicos no cuentan con puertas lo que dificulta que el alumnado realice sus necesidades físicas.
- Patio principal de formación es de suelo sin tratar, no cuenta con veredas de enlace entre pabellones esto dificulta la circulación del alumnado generando malestar.
- El depósito no cuenta con un espacio adecuado.
- El mobiliario se encuentra en mal estado dificultando de esta manera que el alumnado realice sus actividades con la comodidad que debería corresponder

Fuente: Elaboración propia.

Imagen No. 6 PLANO DE PATOLOGÍAS N°4



Fuente: Elaboración propia.

Imagen No. 7 PLANO DE PATOLOGÍAS N°5

BLOQUE 05
SECTOR TALLERES

PATOLOGIAS

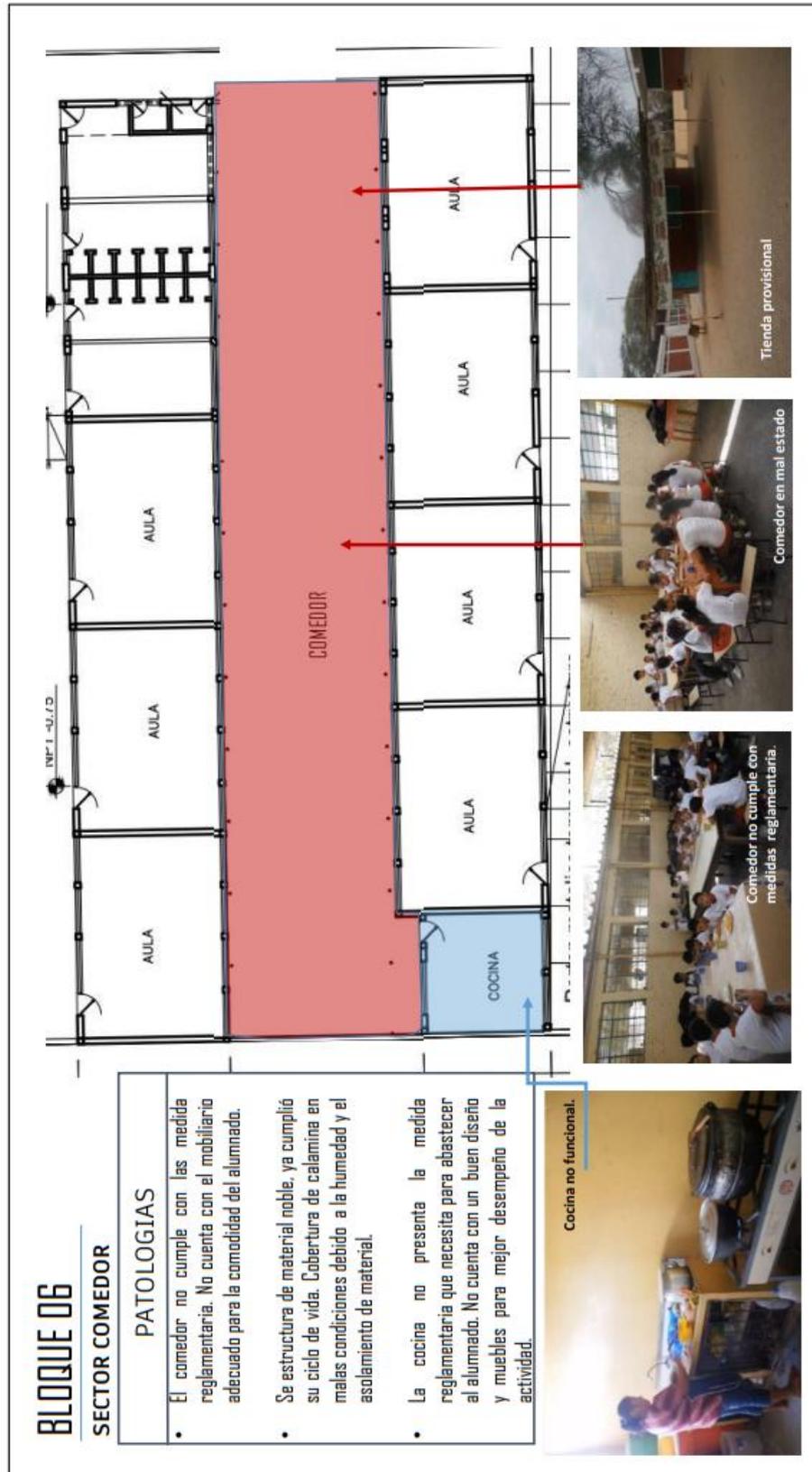
- Los ambientes destinados a talleres no cuentan con el espacio suficiente según el reglamento establecido. El mobiliario no es adecuado para el desarrollo de las actividad de trabajo.
- La estructura de la edificación es de material noble, ya cumplió su ciclo de vida. Presentan fisuras en las paredes y la pintura esta dañada por la humedad.

ESPACIOS INADECUADOS

MOBILIARIO EN MAL ESTADO

Fuente: Elaboración propia.

Imagen No. 8 PLANO DE PATOLOGÍAS N°6



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro No. 5 CUADRO DE RESUMEN DE PATOLOGÍAS

BLOQUE	AREAS	ANTIGÜEDAD	MATERIAL	ESTADO	ESTRUCTURA	INST. ELECTRICAS	INST. SANITARIAS
1	INGRESO ADMINISTRACION	48 AÑOS	NOBLE	MALO	Fisura en muros de ladrillos artesanales. Huellas de salitre.	Deterioro de puntos de luz y tomacorrientes	No cuenta con red de drenaje pluvial evacuacion hacia el exterior
					Incumplimiento RNE E.070	Incumplimiento CNE-U070 212	Incumplimiento RNE-IS 0.10
2	AULAS PRIM. SS.HH DEPOSITO PATIO	48 AÑOS	MIXTA	MUY MALO	Fisura en techo y desprendimiento de concreto. Pisos sin tarrajear	Inadecuada Instalacion de conexión electrica	Deterioro de conexiones de agua potable.
					Incumplimiento RNE E.060	Incumplimiento CNE-U070 212	Incumplimiento RNE-IS 0.10
3	AULAS SECC. SS.HH DEPOSITO PATIO	48 AÑOS	MIXTA	MUY MALO	Simulacion de tarrajeo en sobre cimientto	Inadecuada Instalacion de conexión electrica	Deterioro de conexiones de agua potable.
					Incumplimiento RNE E.050	Incumplimiento CNE-U070 212	Incumplimiento RNE-IS 0.10
4	AULAS INICIAL SS.HH DEPOSITO PATIO	48 AÑOS	MIXTA / PREFABRICADA	MUY MALO	Muros de triplay deflectados y presentan humedad y hongos. Muros de ladrillos sin tarrajear	Instalaciones improvisadas y cableado expuesto	Puntos de agua y desague no planificados.
					Incumplimiento RNE E.060	Incumplimiento CNE-U020 132	Incumplimiento RNE-IS 0.10
5	TALLER DE CARPINTERIA ALMACEN	48 AÑOS	NOBLE	MUY MALO	Espacios no cumplen con medidas reglamentarias. Estructura no es sismo resistente	Deterioro de las conexiones electricas y aparatos.	Inadecuada instalacion del Sist. De drenaje pluvial
					Incumplimiento RNE A.130	Incumplimiento CNE-U070 132	Incumplimiento RNE-IS 0.10
6	COMEDOR COCINA	48 AÑOS	NOBLE	MALO	Estructura de fibrocemento y calamina en malas condiciones debido a la humedad y el asolamiento el material.	Instalaciones improvisadas y cableado expuesto	Puntos de agua y desague no planificados.
					Incumplimiento RNE E.010	Incumplimiento CNE-U070 132	Incumplimiento RNE-IS 0.10

Fuente: Elaboración propia.

- **Energías renovables adecuados para el proyecto y clima del distrito de Sullana.**

Las energías renovables son obtenidas de fuentes naturales, como el sol, vientos, agua, por esta razón son energías limpias, e inagotables, gracias a su capacidad de regenerarse naturalmente. Una de las ventajas es que no producen gases de efecto invernadero que causan el cambio climático o emisiones contaminantes.

1. ENERGIA SOLAR:

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

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

Ventajas de energía solar térmica:

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

2. 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.

3. ENERGÍA HIDRAÚLICA

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

Después de analizar las 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 proporcionara un ahorro de consumo energético y monetario a largo plazo.

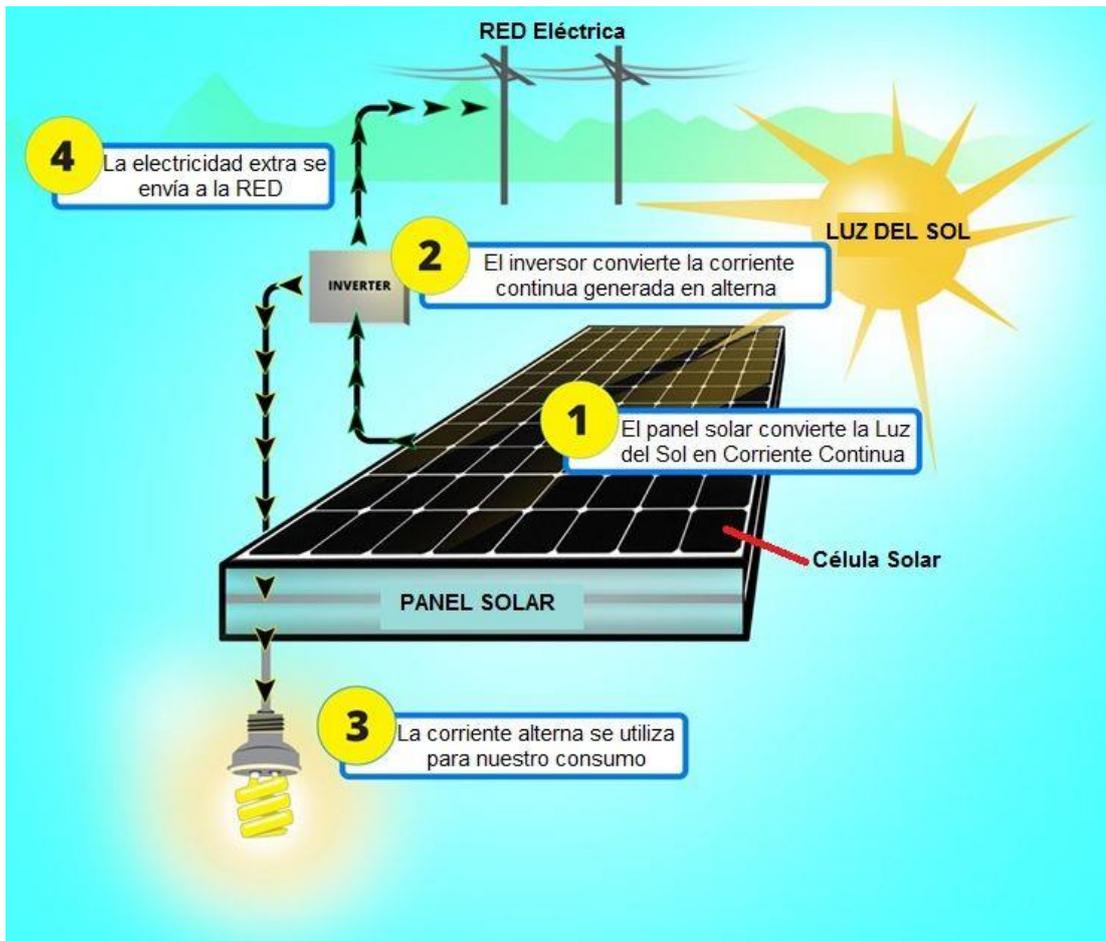
4. PANELES SOLARES

Se plantea el uso de paneles solares, los que abastecerán de energía a la institución educativa. 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. Estas están compuestas por innumerables células, 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 encuentran.

Imagen No. 9 FUNCIONAMIENTO DE PANELES SOLARES



Fuente: areatecnologia.com

En primer lugar, los paneles solares captan luz solar a través de las celdas fotovoltaicas y la convierten en energía solar a electricidad útil, esta electricidad es la que energizará a edificación, luego a electricidad corre a través del medidor y energiza la edificación. Por último, la electricidad solar (generada or los paneles) sobrante se va a la pared.

5. DISMINUCIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES

Una manera de reducir el vertido de aguas residuales proveniente de los lavabos de todos los servicios higiénicos, los lavabos de la cocina, vestidores, etc. Es a través de sistemas o tratamientos en donde estas puedan ser aprovechadas reutilizándolas, logrando así disminuir el gasto en agua potable.

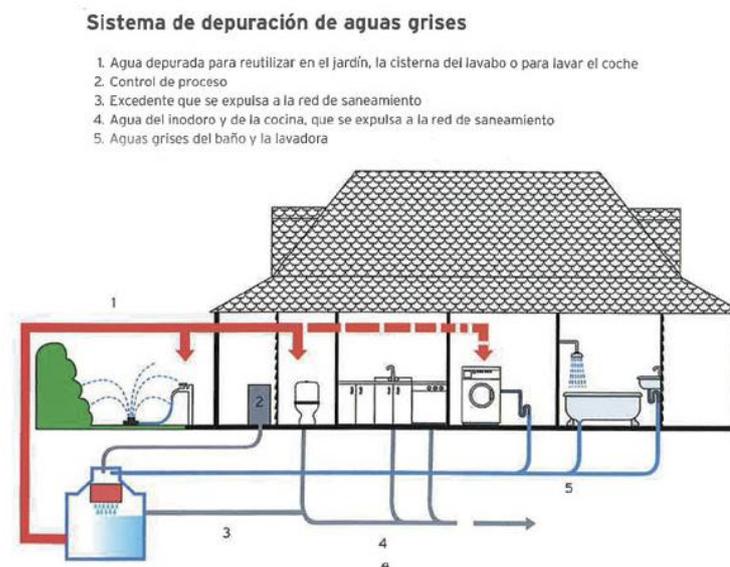
- Sistema de reciclaje de aguas grises

A través de este sistema se busca reutilizar las aguas grises, es decir las que provienen de la lava manos, de los lavaplatos, para posteriormente ser utilizadas en el riego de área 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 un proceso de depuración.

Después de este proceso el agua queda lista para sr reutilizada. Este sistema puede ahorrar entre 50% del consumo de agua potable.

Imagen No. 10 SISTEMA DE RECICLAJE DE AGUAS GRISES



Fuente: elblogdelagua

- **Sistema compostaje**

El compost es el abono natural para plantas obtenido través de la materia orgánica, que se utilizaran de los restos de la 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, reciclando los residuos de comida y tiene un efecto a largo plazo sobre la productividad, aunque son más seguros para el medio ambiente porque no causan los efectos negativos d los fertilizantes químicos.

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

- Materiales ricos e hidratos de carbono: hojarasca (ramas y hojas secas), restos de posta, aserrín, paja, papel, cartón.
- Materiales ricos y nitrógeno: restos de frutas y verduras, cascaras 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.

Controlar la humedad y el oxígeno del compost es muy importante, es por ello que es necesario que el material s deposite y quede esponjoso, 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 atravesese de arriba hacia abajo.

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 No. 11 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 en un gran depósito para luego poder ser utilizada en distintas actividades.

Por tratarse de techos con cierta inclinación, el agua es captada por medio de canaletas pluviales para luego ser llevada a través de montantes que bajan hacia canaletas, ubicadas en los pasillos, costado de las veredas, que dirigen el agua recolectada a un depósito para posteriormente ser tratada.

Este depósito se puede enterrar en el suelo en la superficie, y se coloca un filtro en la entrada de sedimento para eliminar la suciedad que pueda quedar atrapada en el techo. El tamaño se determina en función de 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 pasara automáticamente a suministrar agua de a red.

Por último, al considerar todos esos criterios, al momento de diseñar, obtendremos como resultado una edificación sostenible.

La cual nos garantizara:

○ **Disminución del mantenimiento, explotación y uso de la edificación**

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

Es importante mencionar que el diseño de nuestro proyecto se ha desarrollado de la tal manera que se aprovecha la iluminación y ventilación natural, logrando un confort térmico para todos los usuarios del plantel estudiantil. Esto permitirá que el consumo de energía será obtenido a través de los paneles solares, lo cual disminuirá el consumo eléctrico generando un ahorro energético y económico, además de reducir la emisión de CO2 al ambiente.

○ **Aumento de la calidad de la vida de los ocupantes de la edificación**

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

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

- **Parámetros de diseño sustentable en la zona de estudio para el desarrollo de la I.E Fe y Alegría N° 18 A.H 9 de octubre.**

I. Optimización de los recursos y materiales

TIPO DE MATERIALES	CARACTERÍSTICAS
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 atmosfera. • Se puede combinar con agua sin perder sus propiedades resistentes. • 20% mas ligero que el cemento convencional, brindando un mejor acabado. • Reduce hasta el 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 mas livianas, importante en áreas de alto riesgo sísmico. • Alto valor de aislamiento térmico. • No es necesario la vibración • Resistencia a los efectos del fuego. • Reduce costos. • Reduce tiempo de ejecución en obra. • Aplicable a contrapisos, bloques, relleno de los, 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 NPT 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.

<p style="text-align: center;">LADRILO CERAMICO</p>	<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 reversibles • No emiten ninguna clase de gases tóxicos. • Propician un buen clima interior. • Regulan la humedad. • Cuentan con gran capacidad de aislamiento acústico.
FIERRO	
<p style="text-align: center;">FIERRO SIDERPERU</p>	<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	
<p style="text-align: center;">MADERA CERTIFICADA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Procede de la tala responsable • Posee menor consumo energético e impacto ambiental en su reducción y ciclo de vida. • Propiedades aislantes. • Rigidez y resistencia. • Material ligero con alta capacidad d carga. • Requiere de estructuras más livianas. • Se calcula un ahorro de entre un 50% a un 60% al año en calefacción y aire acondicionado.
<p style="text-align: center;">FIBRA DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hecho de papel periódico reciclado, tratado con sales bórax. • Material aislante. • Posee propiedades ignifugas, insecticidas, y anti fungidas. • Coeficiente de conductividad térmica muy bajo. • Fabricada con proceso de baja energía (5KWh/m3). • Aislante acústico • Comportamiento similar al de la madera, siendo capaz de equilibrar las temperaturas, protegiendo así tanto del frio como del calor. • Den ser protegidos contra la humedad. • Aplicable en fachadas, cubiertas, solares, tabiques, y techos, paredes, interiores, suelos.
<p style="text-align: center;">PANELES DE FIBRAS DE MADERA</p>	<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 a humedad. • 100b% reciclables y compostables, no generan residuos. • No apropiados para aislar por el exterior porque pueden absorber humedad.
<p style="text-align: center;">PANEL OSB</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comportamiento homogéneo ante la dilatación. • Propiedades de aislamiento térmico. • Excelente aislante acústico. • Los bordes se sellan con material impermeabilizado, para evitar la absorción de la 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. • Esterilizantes. • Reciclables. • Marcas: Italsan Perú, Ecomex, Breyca Sac, Plastisur.
GRIFERÍA Y SANITARIOS VAINSA	<ul style="list-style-type: none"> • Componentes 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: América color, Ecocolor, Isaval.
CERÁMICA SAN LORENZO	<ul style="list-style-type: none"> • Perú GBC – Sello verde PRODUCTO SUSTENTABLE • PERÚ GREEN BUILDING COUNCIL. • ISO 14001 - SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL. • Punto 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.

Fuente: Elaboración propia.

II. Disminución del consumo energético y uso de energías renovables.

Para llegar a una disminución de energía en el proyecto, es de suma importancia que cuenta con una correcta orientación para lograr una iluminación y ventilación natural aprovechando los recursos naturales. Para eso s debe considerar ciertos criterios climáticos como: la temperatura, la velocidad de los vientos, la dirección de los vientos, el anulo de incidencia solar, la trayectoria solar.

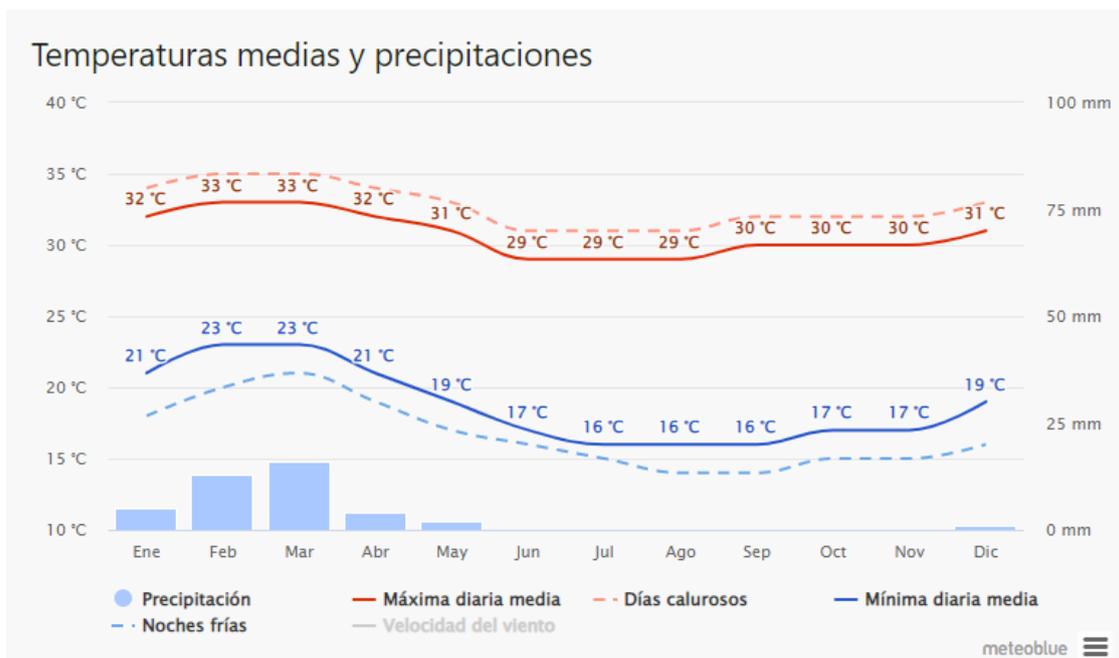
- **Temperatura**

La temperatura es la magnitud que mide la energía térmica que tiene el ambiente. Se expresa en términos de calor (temperaturas altas) y frio (temperaturas bajas).

Influye en la humedad relativa y en los vientos.

En los meses con mayor temperatura e incidencia solar, son de diciembre, a abril, alcanzando hasta los 35°C y los meses mas fríos son de julio a septiembre, con una temperatura mínima de 15°C.

GRÁFICO No 4 TEMPERATURAS MEDIAS Y PRECIPITACIONES



Fuente: Meteoblue Weather

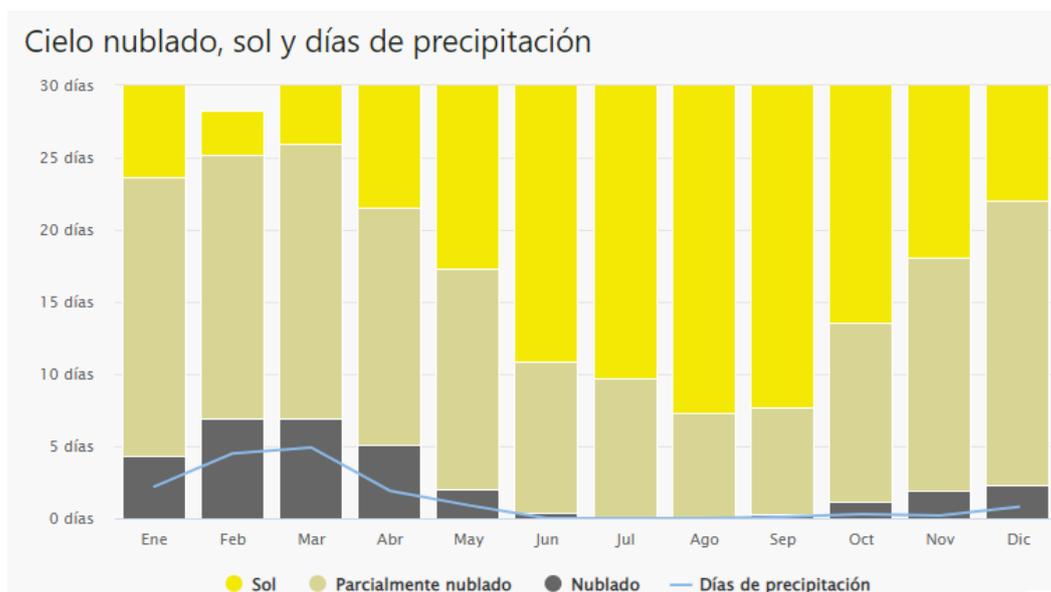
Como se aprecia en el grafico No 05, analizamos la temperatura en la ubicación exacta donde se encuentra la institución educativa Fe y Alegría, la cual va en aumento, disminuyendo solo en algunos meses. Registrando temperaturas casi constantes que van desde los 30° hasta los 35° en sus días mas calurosos. Por lo que concluimos que predomina el clima cálido.

- **Sol**

El siguiente grafico nos muestra que en la obrilla los días son generalmente soleados o parcialmente nublados. Los meses con mayor precipitación son los meses de diciembre a mayo, 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 6:10 y 6:40 de la tarde.

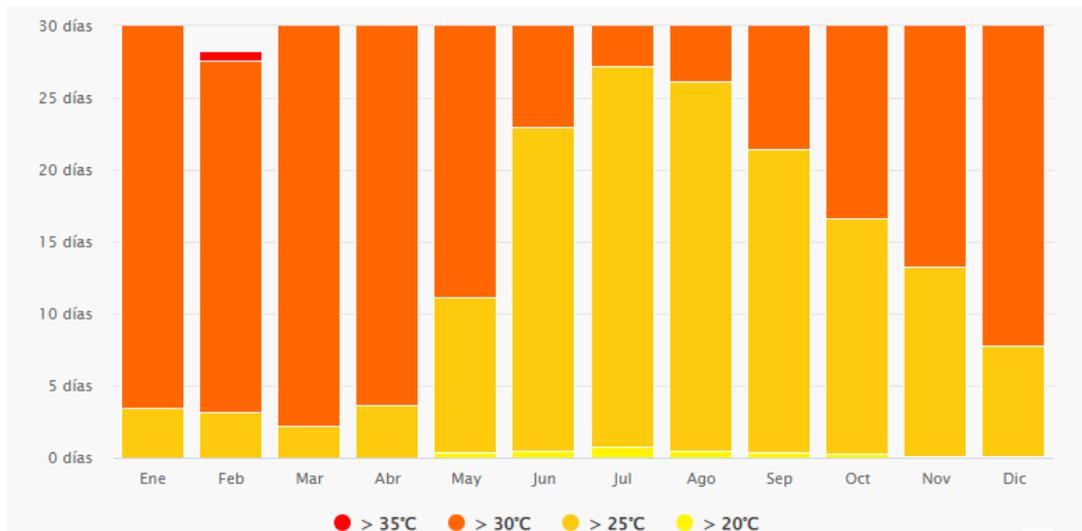
GRÁFICO No 5 DÍAS DE SOL Y CIELO NUBLADO



Fuente: Meteoblue Weather

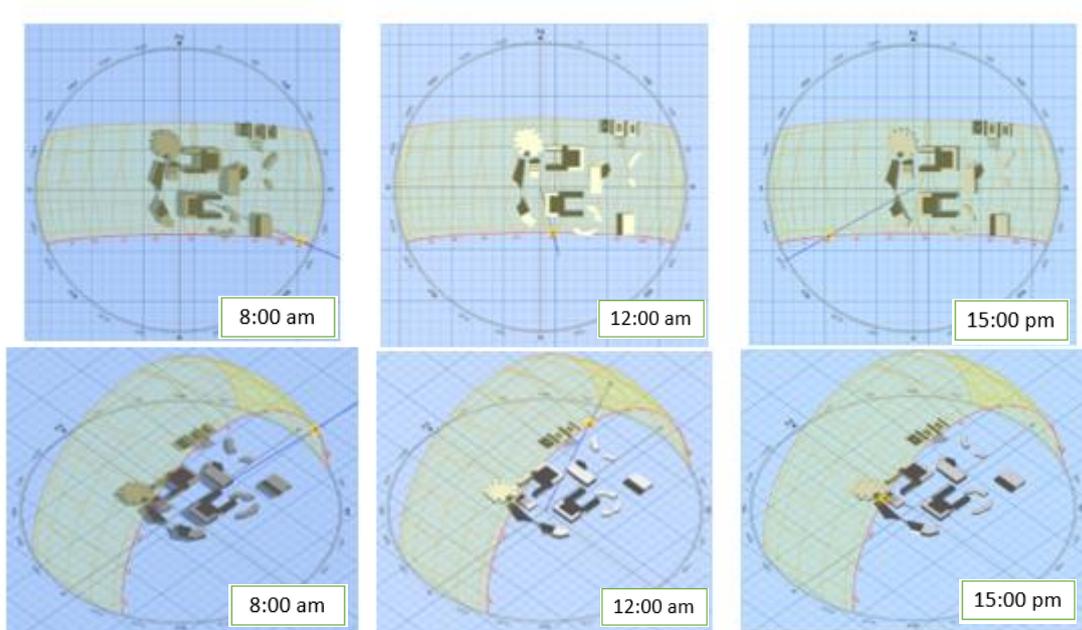
El siguiente diagrama muestra la temperatura máxima en Sullana, y podemos observar que podemos llegar hasta 35°, lo que es de suma importancia para el emplazamiento del proyecto.

GRÁFICO No 6 TEMPERATURAS MÁXIMAS



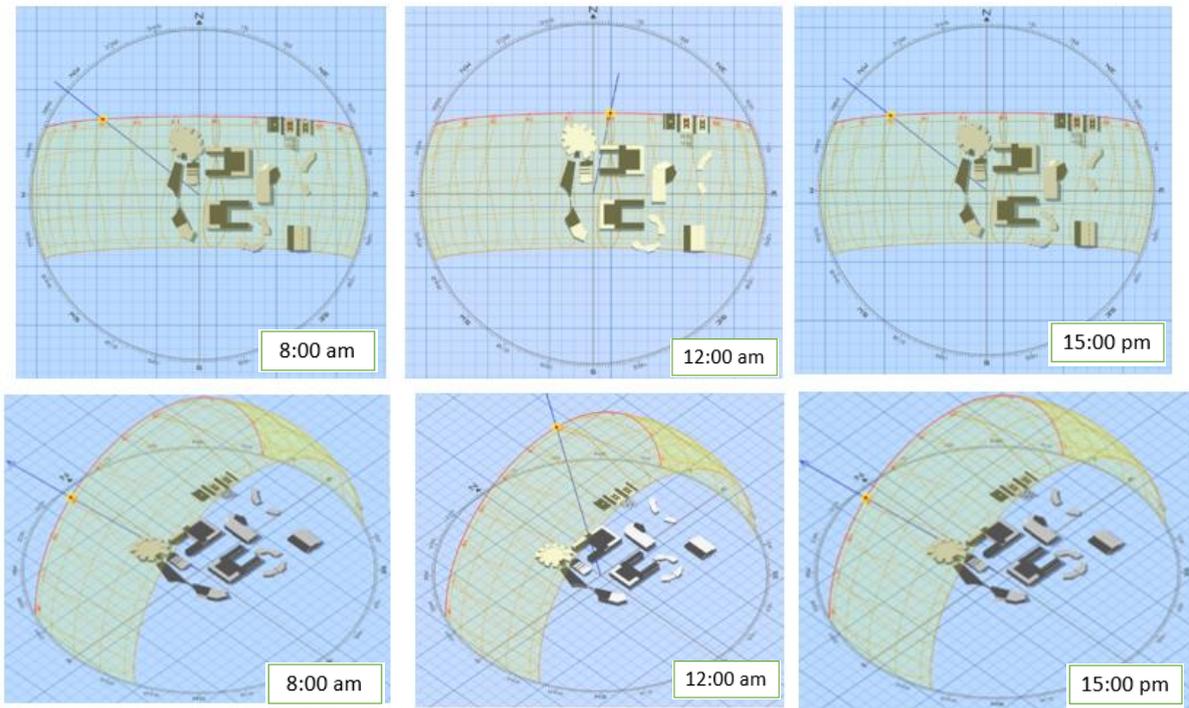
Fuente: Meteoblue Weather

GRÁFICO No 7 ASOLAMIENTO SOLSTICIO DE VERANO



Fuente: Meteoblue Weather

GRÁFICO No 8 ASOLAMIENTO SOLSTICIO DE INVIERNO



Fuente: Meteoblue Weather

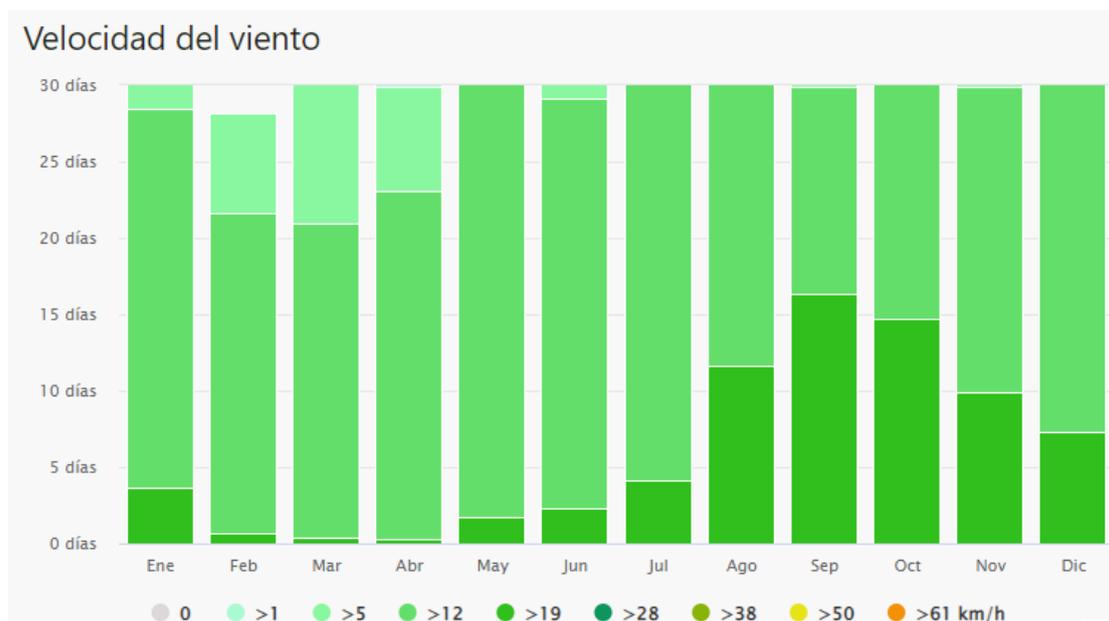
Luego de analizar el asolamiento de la ubicación de nuestro proyecto en el solsticio de invierno y de verano, se puede llegar a la conclusión que, debido a la incidencia solar en verano, las fachadas más importantes de proyecto y con mayor flujo de estudiantes se ubicaron de sur a norte, es por ello que el proyecto tuvo una ligera inclinación para mejor sensación térmica.

- **Vientos**

Los vientos son movimientos del aire en la superficie terrestre que se produce en la atmósfera al variar su presión. Sus características principales son la dirección y la velocidad (km/h).

El diagrama de Sullana muestra los días por mes, durante los cuales el viento alcanza una cierta velocidad. El siguiente grafico señala la velocidad de los vientos. En los meses de agosto a diciembre la velocidad es mayor en algunos días, alcanzando los 23 km/h. el resto de los meses tienen una velocidad promedio de 14 km/h.

GRÁFICO No 9 VELOCIDAD DE VIENTOS



Fuente: Meteoblue Weather

La Rosa de los Vientos para Sullana muestra 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 No 10 ROSA DE LOS VIENTOS

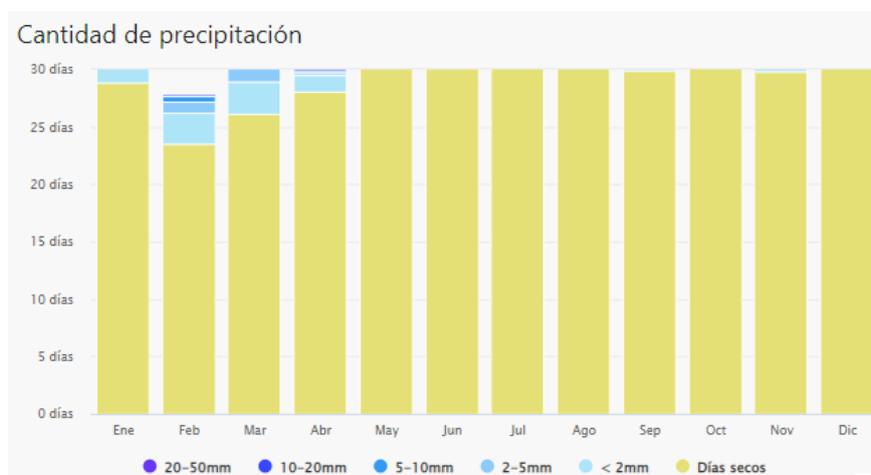


Fuente: Meteoblue Weather

El siguiente grafico indica que los vientos predominantes vienen del suroeste al noroeste con una velocidad que oscila entre 5 y 12 km/h y en una menos proporción del sur suroeste hacia el nor noroeste con una velocidad entre 1 y 5 km/h.

- **Precipitaciones**

En el siguiente grafico existen precipitaciones durante los meses de enero a abril, con mayor cantidad en los meses de febrero y marzo.



Fuente: Meteoblue Weather

IV. INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA

I.14 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

I.14.1 PROBLEMÁTICA

“La necesidad de mejorar la calidad estética y las condiciones de infraestructura de los ambientes educativos debería ser una prioridad de las políticas educativas con el fin de crear una atmósfera óptima que promueva los procesos de enseñanza y aprendizaje para promover el sentido mismo de la educación más allá de sus propósitos académicos”. (Quesada Chaves, 2018)

Con respecto a la adecuación espacial, el estudio concluyó que solo uno de cada cuatro estudiantes de educación básica en América Latina y el Caribe asiste a escuelas con infraestructura educativa adecuada en todos los grupos estudiados.

La suficiencia se relaciona con la obtención de seis rubros básicos: agua y saneamiento. contactar los servicios de un espacio educativo o académico; Las áreas de oficinas son espacios multifuncionales y equipos de alta calidad.

Por otro lado, casi un tercio de los estudiantes de educación básica asisten a escuelas en las que se encuentran disponibles dos o menos de dos clases de infraestructura escolar. (BID y UNESCO, n.d.)

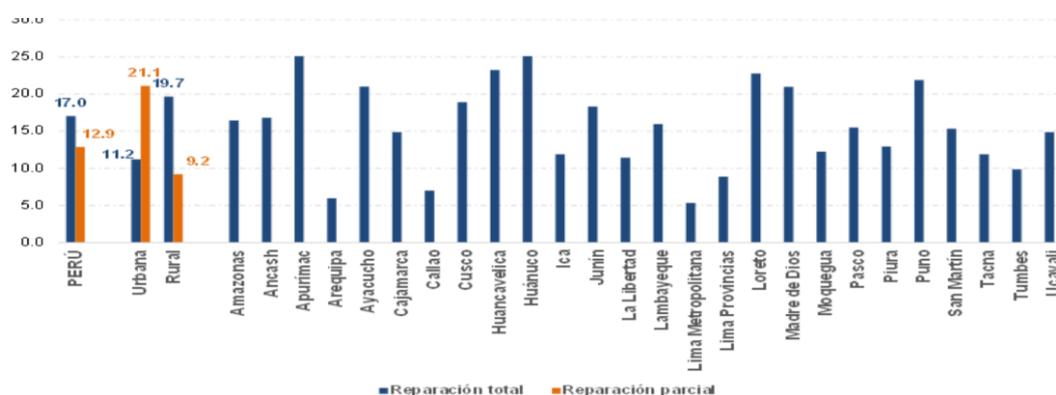
De manera similar, el análisis revela disparidades significativas en el acceso a los diversos componentes de la infraestructura educativa en la región, tanto a nivel estudiantil como a nivel socioeconómico local en las escuelas.

El estudio también confirmó que la mayoría de los tipos de infraestructura estudiados estaban relacionados positiva y significativamente con el aprendizaje de los estudiantes. Si bien la situación varía de un país a otro, el espacio educativo (fuera del aula), la conexión posterior a los servicios y la presencia del espacio polivalente son los factores que se asocian de manera única con el aprendizaje. (BID y UNESCO, n.d.)

Este estudio conjunto del Banco Islámico de Desarrollo y la UNESCO destaca que el desafío para los países de la región no es solo proporcionar la infraestructura para las escuelas, sino también garantizar que estos espacios y entornos que realmente mejoran el aprendizaje se conviertan en los que mejoren el aprendizaje para crear educación de calidad. (BID y UNESCO, n.d.)

Por otro lado, el país enfrenta un enorme déficit en infraestructura educativa. Según el cálculo del Ministerio de Educación, la brecha de calificación de las instituciones educativas públicas es de aproximadamente S / . 56 mil millones y con la inversión pública actual, se estima que serán unos 20 años. Esto ocurre a pesar de que la situación de la infraestructura educativa ha mejorado en los últimos años, principalmente debido al aumento de la inversión en infraestructura por parte de los gobiernos locales. (Campana et al., 2014)

GRÁFICO No 11. Locales Escolares Públicos que Requieren Reparación Total (1) o Parcial (2) - En porcentajes



Fuente y elaboración: Censo Escolar del Ministerio de Educación-Unidad de Estadística Educativa 2014 – MINEDU.

De hecho, como se muestra en el Cuadro 1, la terrible condición de una instalación escolar se refleja en la cantidad de instalaciones que necesitan reparación parcial o total y la falta de acceso a los servicios básicos. Según datos del MINEDU, en 2014, solo el 40% de los centros educativos del país tenían acceso a tres servicios básicos (agua, saneamiento y electricidad).

La mayoría, el 60% restante, no cuenta con al menos uno de estos servicios. Además, el 30% de las instalaciones escolares requieren reparación parcial o total, debido al daño a su estructura física que amenaza la supervivencia del alumno durante el curso escolar o su caracterización, lo cual es suficiente para asegurar un ambiente propicio para el desarrollo de la docencia.

Y aprendiendo. Eliminación (algunos con paredes y / o techos con goteras y grietas). Estos problemas son especialmente preocupantes en las zonas rurales, donde solo el 23% de las escuelas tiene acceso a tres servicios básicos. (Campana et al., 2014)

También, en esta región, el 9% de los edificios necesitan reparación parcial y el 20% de la reparación total. En las zonas urbanas, el acceso a los servicios básicos es mucho mayor (78%), pero la fragilidad de las escuelas sigue siendo alta: el 21% de 9 escuelas necesitan reparaciones parciales y el 21% de las escuelas tienen reparaciones parciales, y la tasa escolar debe ser parcialmente reparado. 11%. (Campana et al., 2014)

En el distrito de Piura, hay 192 escuelas que necesitan ser restauradas y otras que necesitan ser completamente reconstruidas. Estas escuelas se han visto debilitadas por las lluvias en Niño Costero, lo que ha aumentado la antigüedad de su construcción,

lo que representa un peligro potencial para los estudiantes. Solo un pequeño porcentaje de las instituciones educativas están incluidas en el primer paquete, según afirmó el director regional del municipio de Piura, Rolando Pasace. (CORREO, n.d.)

Para rehabilitar estos centros educativos, la inversión inicial se estimó en 17 millones de soles, cifra que podría incrementarse según lo determinen los registros técnicos. Hay una serie de escuelas prioritarias que se incluirán en el plan de reconstrucción. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019)

En Sullana hay un gran déficit de infraestructura educativa en sector público, por problemas de corrupción o simplemente porque no se atendió a tiempo la reconstrucción de los colegios después del fenómeno del niño de hace 3 años, que afectó a la mayoría de las instituciones educativas en el distrito.

El director de Ugel Sullana, Eugenio Flores Mogollón, en las condiciones que provocó el fenómeno del niño, aseguró la continuidad y restauración de los servicios educativos en las zonas afectadas. (RPP Noticias, n.d.)

Entre los lugares alternativos de emergencia donde se han alojado temporalmente cerca de 7.000 estudiantes afectados por El Niño se encuentra la institución educativa Fe y Alegría, que alguna vez fue una de las más afectadas, con infraestructura en deterioro e inundaciones.

Los espacios en los que se albergó a parte de la población de esta institución educativa fueron, el estadio de Campeones del 36, campo deportivo, Mario Yascetik en el sector 9 de octubre. (RPP Noticias, n.d.)

Estos fueron algunos de los espacios que se utilizaron para que los niños afectados siguieran con sus clases.

Este problema afecta a muchos niños que asisten a escuelas que deben ser declaradas en emergencia para garantizar su inmediata reconstrucción, mantenimiento y remodelación.

I.15 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

I.15.1 USURARIOS

Determinación Oferta – Demanda:

El balance oferta demanda de la intervención del proyecto nos muestra la necesidad de intervención para el mejoramiento de la infraestructura educativa, con la ejecución de los trabajos contemplados en el proyecto, se tendrá un efecto favorable que permitirá a la población estudiantil tener acceso a mejor infraestructura educativa debidamente equipada y personal docente, administrativo capacitado.

Demanda Cautiva:

ANÁLISIS DE LA DEMANDA

En la presente investigación se trabajará con la población del distrito de Sullana, población que está involucrada directamente con el servicio, en el que intervenirla el proyecto. Estableciendo que la evolución de la población del distrito de Sullana crece con una tasa de crecimiento del 1.81 % anual, según Censo INEI 2017.

La I.E. Fe y Alegría N°18 A.H. 9 de octubre está ubicado en la zona urbana por lo que el radio de influencia máximo normado para este tipo de infraestructura es de 1500 metros, existiendo centros educativos en este rango.

Población Demandante Efectiva y Potencial:

La población efectiva está conformada por la población estudiantil en edad escolar (04-17 años) I.E. Fe y Alegría N° 18 A.H. 9 de octubre objeto de Intervención con una población de 1,584 alumnos de los dos turnos (año 2019).

Cuadro No. 6 Población Demanda Efectiva (Nivel Inicial Turno Mañana)

GRUPO INICIAL	2019	AREA DEL AULA (M2)
4 AÑOS A	25	55.50
4 AÑOS B	25	55.58
4 AÑOS C	24	55.67
5 AÑOS A	25	55.50
5 AÑOS B	25	55.58
5 AÑOS C	25	55.67
5 AÑOS D	25	55.50
	174	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro No. 7 Población Demanda Efectiva (Nivel Primario Turno Mañana/Tarde)

GRUPO PRIMARIA	2019	AREA DEL AULA (M2)
1° A	35	55.50
1° B	34	55.58
1° C	34	55.67
2° A	28	55.50
2° B	26	55.58
2° C	27	55.67
2° D	30	55.50
3° A	35	55.71
3° B	36	55.62
3° C	36	55.71
4° A	36	55.71
4° B	35	55.62
4° C	31	55.71
5° A	32	55.50
5° B	32	56.17
5° C	30	56.11
5° D	31	55.71
6° A	32	55.50
6° B	31	56.17
6° C	31	56.17
6° D	31	55.71
	674	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro No. 8 POBLACIÓN DEMANDANTE EFECTIVA (Nivel Secundario)

GRUPO SECUNDARIO	2019	AREA DEL AULA (M2)
1° A	35	56.17
1° B	35	55.50
1° C	36	55.50
1° D	34	55.50
2° A	42	55.50
2° B	41	55.58
2° C	41	55.67
2° D	40	55.50
3° A	37	55.67
3° B	37	55.71
3° C	39	55.67
3° D	35	55.71

4° A	39	55.62
4° B	40	55.71
4° C	36	55.71
4° D	37	56.11
5° A	34	56.17
5° B	33	55.50
5° C	33	55.50
5° D	32	56.11
	736	

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en los siguientes cuadros se mostrará la demanda histórica anual de los últimos 05 años para el nivel primario y Secundario de la I.E. Fe y Alegría N°18 A.H. 9 de octubre.

Cuadro No. 9 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE INICIAL 4 AÑOS

AÑOS	TOTAL DE ALUMNOS
2015	78
2016	76
2017	77
2018	77
2019	74

Fuente: IE y Alegría N°18.

Cuadro No. 10 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE INICIAL 5 AÑOS

AÑOS	TOTAL DE ALUMNOS
2015	103
2016	103
2017	104
2018	103
2019	100

Fuente: IE y Alegría N°18.

Cuadro No. 11 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 1° GRADO DE PRIMARIA

AÑOS	TOTAL DE ALUMNOS
2015	102
2016	105
2017	105
2018	104
2019	103

Fuente: IE y Alegría N°18.

Cuadro No. 12 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 2° GRADO DE PRIMARIA

AÑOS	TOTAL DE ALUMNOS
2015	108
2016	105
2017	113
2018	113
2019	111

Fuente: IE y Alegría N°18.

Cuadro No. 13 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 3° GRADO DE PRIMARIA

AÑOS	TOTAL DE ALUMNOS
2015	100
2016	111
2017	100
2018	106
2019	107

Fuente: IE y Alegría N°18.

Cuadro No. 14 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 4° GRADO DE PRIMARIA

AÑOS	TOTAL DE ALUMNOS
2015	116
2016	104
2017	110
2018	105
2019	101

Fuente: IE y Alegría N°18.

Cuadro No. 15 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 5° GRADO DE PRIMARIA

AÑOS	TOTAL DE ALUMNOS
2015	129
2016	146
2017	124
2018	130
2019	125

Fuente: IE y Alegría N°18.

Cuadro No. 16 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 6° GRADO DE PRIMARIA

AÑOS	TOTAL DE ALUMNOS
2015	158
2016	141
2017	151
2018	95
2019	127

Fuente: IE y Alegría N°18.

Cuadro No. 17 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 1° AÑO DE SECUNDARIA

AÑOS	TOTAL DE ALUMNOS
2015	156
2016	130
2017	163
2018	169
2019	140

Cuadro No. 18 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 2° AÑO DE SECUNDARIA

AÑOS	TOTAL DE ALUMNOS
2015	158
2016	155
2017	174
2018	167
2019	164

Fuente: IE y Alegría N°18.

Cuadro No. 19 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 3° AÑO DE SECUNDARIA

AÑOS	TOTAL DE ALUMNOS
2015	155
2016	148
2017	158
2018	166
2019	148

Fuente: IE y Alegría N°18.

Cuadro No. 20 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 4° AÑO DE SECUNDARIA

AÑOS	TOTAL DE ALUMNOS
2015	144
2016	157
2017	144
2018	140
2019	152

Fuente: IE y Alegría N°18

Cuadro No. 21 SERIE HISTÓRICA DE LA DEMANDA DE 5° AÑO DE SECUNDARIA

AÑOS	TOTAL DE ALUMNOS
2015	136
2016	144
2017	140
2018	133
2019	132

Fuente: IE y Alegría N°18

El siguiente cuadro nos muestra un resumen, de la demanda histórica anual de la población de la I.E. Fe y Alegría N° 18 A.H. 9 de octubre, dichos datos se han obtenido de las nóminas del centro educativo.

Cuadro No. 22 DEMANDA HISTORICA

AÑOS	TOTAL DE ALUMNOS
2015	1562
2016	1546
2017	1582
2018	1598
2019	1584

Fuente: IE y Alegría N°18.

Crecimiento poblacional de la I.E Inicial, primaria y secundaria Fe y Alegría N°18
A.H 9 de octubre, distrito de Sullana, provincia de Sullana.

GRÁFICO No 14. CRECIMIENTO POBLACIONAL DE SULLANA



Elaboración propia

Fuente:

El grafico nos demuestra que el crecimiento poblacional de la I.E. Fe y Alegría N° 18 A.H. 9 de octubre, va disminuyendo a través de los años debido a que los problemas con la infraestructura son cada a vez más fuertes por lo tanto el plantel se vio en la obligación de aceptar cada vez menos alumnado.

Con los cuadros anteriores de la demanda histórica de los últimos 5 años, se obtiene una respuesta negativa y esta explica porque la plana administrativa y la APAFA se vieron en la obligación de disminuir año a año el ingreso de más alumnos debido serias deficiencias estructurales que presenta alguna de las aulas.

Decisión que tuvo que tomar después del informe de inspección por parte de Defensa Civil.

Proyección de la Demanda Efectiva con Proyecto:

Después de la proyección de la demanda efectiva sin proyecto, y la demanda histórica, se calcula la demanda efectiva con proyecto en el cual se puede visualizar el

crecimiento de la población desde el año 2019 hasta la proyección del año 2029, con un periodo máximo de 10 años.

Cuadro No. 23 DEMANDA EFECTIVA CON PROYECTO

DEMANDA EFECTIVA CON PROYECTO											
GRADO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Inicial 4 años	74	75	75	76	76	77	78	78	79	80	80
Inicial 5 años	100	101	102	102	103	104	105	106	107	107	108
1° Primaria	103	104	105	105	106	107	108	109	110	111	112
2° Primaria	111	112	113	114	115	116	116	117	118	119	120
3° Primaria	107	108	109	110	110	111	112	113	114	115	116
4° Primaria	101	102	103	103	104	105	106	107	108	109	109
5° Primaria	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135
6° Primaria	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	138
1° Secundaria	140	141	142	143	145	146	147	148	149	150	152
2° Secundaria	164	165	167	168	169	171	172	173	175	176	178
3° Secundaria	148	149	150	152	153	154	155	156	158	159	160
4° Secundaria	152	153	154	156	157	158	159	161	162	163	164
5° Secundaria	132	133	134	135	136	137	138	140	141	142	143
Total	1584	1597	1610	1622	1635	1648	1662	1675	1689	1702	1715

Fuente: Elaboración Propia

Oferta:

En general, la "oferta" es una fuerza del mercado (la otra es la "demanda") que representa la cantidad de un bien o servicio que un individuo, empresa u organización desea y puede vender en el mercado a un precio determinado. precio específico.

La oferta es la cantidad de un producto que los productores están dispuestos a producir a su precio de mercado potencial. “Complementando esta definición, ambos autores indican que la ley de la oferta son las cantidades de una mercancía que los productores están dispuestos a poner en el mercado, las cuales, tienden para variar en relación directa con el movimiento del precio, esto es, si el precio baja, y esta aumenta si el precio aumenta”. (FISHER & ESPEJO, 2011)

ANÁLISIS DE LA OFERTA

Área de influencia del Proyecto

El radio normativo para la zona urbana, se presenta a continuación:

Cuadro No. 24 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

ÍTEM	NIVEL EDUCATIVO	DISTANCIA MÁXIMA	TIEMPO MÁXIMA EN TRANSPORTE O A PIE
Zona Urbana y Periurbana	Inicial	500 m.	15'
	Primaria	1,500 m.	30'
	Secundaria	3000 m.	45'

Fuente: Norma técnica: "Criterios de diseño para locales educativos de Primaria y Secundaria"

La Institución educativa Fe y Alegría N°18 A.H. Pertenece al A.H. 9 de octubre, Distrito de Sullana, considerándose su ubicación dentro de la zona urbana. De acuerdo a lo establecido por el Sector Educación, se considera como zona de influencia a todas las Instituciones Educativas que se ubican dentro del radio normativo de zona a 500 m. para el nivel inicial, 1.5 Km para el nivel primaria y 3 Km para nivel secundaria.

Ilustración 1 Área de Influencia



Fuente: Municipalidad de Sullana – Mosaico 2015

Cuadro No. 25 INSTITUCIONES CERCANAS, EN EL RADIO DE INFLUENCIA DE 3 KM

NOMBRE DE I.E	NIVEL / MODALIDAD	GESTIÓN /DEPENDENCIA	DIRECCIÓN DE LA I.E
511 DULCE CORAZON DE MARIA	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	CALLE FELIX JARAMILLO S/N MZ F-5 LOTE 2
SEÑOR DE LA DIVINA MISERICORDIA	Inicial - Jardín	Privada - Instituciones Benéficas	CALLE TUPAC AMARU 700
517	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	CALLE LOS ANGELES SAN JOSE CUADRA 6
DIVINO MAESTRO	Inicial - Jardín	Privada - Particular	CALLE TRANSVERSAL TUPAC AMARU 450
20502 NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	Primaria	Pública - Sector Educación	CALLE LOS ANGELES 1195
AULA ESPECIAL Y DE REHABILITACION FISICA	Educación especial	Pública - Sector Educación	PASAJE ORBEGOSO Y PSAJE LOS ANGELES S/N
LOS OSITOS	Inicial no escolarizado	Pública - Sector Educación	CALLE VICHAYAL 215
LOS PAYASITOS	Inicial no escolarizado	Pública - Sector Educación	CALLE AUGUSTO B. LEGUIA 425
LOS CONEJITOS	Inicial no escolarizado	Pública - Sector Educación	CALLE SAN LUIS LOTE 7
LOS POLLITOS	Inicial no escolarizado	Pública - Sector Educación	AVENIDA TALARA 786
LOS CARIÑOSITOS	Inicial no escolarizado	Pública - Sector Educación	CALLE JOSE MARIA RAYGADA 198
SANTA ROSA DE LIMA	Inicial no escolarizado	Pública - Sector Educación	AUGUSTO B. LEGUIA 301
DIVINO NIÑO	Inicial no escolarizado	Pública - Sector Educación	MANCORA 1086
NIÑO JESUS DE PRAGA	Inicial no escolarizado	Pública - Sector Educación	CALLE LOS ANGELES 448
NIÑO DE BELEN	Inicial no escolarizado	Pública - Sector Educación	CALLE SAN PEDRO 1110
SAGRADO CORAZON DE JESUS	Inicial no escolarizado	Pública - Sector Educación	CALLE PARIÑAS 1301
CARITAS FELICES	Inicial no escolarizado	Pública - Sector Educación	LOS JARDINES MZ. E- 4 LOT. 22

SEÑOR DE LA DIVINA MISERICORDIA	Inicial no escolarizado	Privada - Instituciones Benéficas	CALLE TUPAC AMARU 700
------------------------------------	----------------------------	--------------------------------------	--------------------------

Fuente: Elaboración propia.

OFERTA SITUACIÓN ACTUAL

La I.E. Fe y Alegría N° 18 A.H. 9 octubre, ofrece servicios de educación inicial, primaria y secundaria. Al término de la formación académica la población estudiantil egresada podrá acceder a las diferentes Instituciones Educativas del Nivel superior inmediato.

La oferta está determinada por la capacidad de producción para ofrecer los servicios educativos en situación actual y esta capacidad depende de los recursos con que dispone la institución.

La I.E. Fe y Alegría N° 18 A.H. 9 octubre del Distrito de Sullana, es pública y brinda servicios educativos, científicos y humanísticos a niños del Distrito de Sullana, promueve la aplicación de un conjunto de estrategias metodológicas para elevar el rendimiento académico.

La I.E. Fe y Alegría N° 18 A.H. 9 octubre - Distrito de Sullana, actualmente alberga una población escolar de 1,584 alumnos, y están distribuidos en los diferentes grados del nivel inicial, primario y Secundaria.

- Inicial de Menores 174 alumnos
- Primaria de Menores 674 alumnos
- Secundaria. 736 alumnos

El estado físico que presenta la infraestructura de la Institución Educativa es el siguiente:

INFRAESTRUCTURA

Aulas

La I.E. Fe y Alegría N° 18 A.H. 9 octubre de Sullana, brinda el servicio educativo en los niveles inicial (6 aulas), primario (11 aulas) y secundario (10 aulas). Con un total de 27 aulas en la institución educativa.

Las aulas existentes han sido construidas en solo nivel por diferentes instituciones y presentan las siguientes características:

- Estos ambientes han sido construidos con ladrillo de arcilla cocida del tipo denominado corriente, colocados de cabeza o de soga, presentado desplomes.
- Estas aulas interiormente presentan un acabado no uniforme, pues existen zonas tarrajeadas con mortero y zonas no tarrajeadas. (Anexo 03 – Imagen 03)
- Estos muros se encuentran pintados con pintura al temple en la parte superior y con pintura esmalte en la parte inferior, formando el zócalo. Asimismo, observamos que han perdido parte de su color inicial por efecto del clima y el tiempo. (Anexo 04 – Imagen 04)
- Exteriormente, los muros de las aulas carecen de tarrajeo, presentando un tarrajeo deficiente con mortero solo en columnas y vigas. Esto último unido a la falta de mantenimiento y principalmente el efecto de los Fenómenos del Niño, han contribuido al deterioro de estas aulas. (Anexo 03 – Imagen 05)

- Los pisos de éstas aulas son de cemento pulido y se encuentran en mal estado presentando fisuras y un acabado superficial muy deteriorado.
- Las puertas son de fierro y se encuentran en mal estado de conservación, las ventanas son de fierro y pequeñas. Asimismo, se observa la falta de vidrios. (Anexo 03 – Imagen 06)

En cuanto a los elementos estructurales que conforman estos ambientes, se ha podido determinar lo siguiente:

- Cimentación: la Dirección de la Institución Educativa, no ha presentado planos de cimentaciones, de la inspección realizada no se pudo determinar si la construcción cuenta con zapatas o cimientos corridos. Sin embargo, no se presenta ninguna fisura asentamiento diferencial que indique falla en la cimentación.
- Columnas y Vigas: de la inspección realizada también se aprecia que éstas aulas, se encuentran estructuradas bajo un sistema combinado: columnas y vigas rectangulares de secciones variables de 35x35; 25x25 cm y muros de arcilla cocida de 25x15x10cm, que reciben las cargas vivas y muertas de la edificación para ser transmitidas a la cimentación.

De lo verificado podemos decir que en las columnas y vigas de concreto no se observan fisuras ni deflexiones, pero si se observa el deterioro del recubrimiento de las columnas en el encuentro con ventanas. Es decir, se observa columnas despostilladas y desplomadas. (Anexo 03 – Imagen 07)

- Techos: como se viene indicando anteriormente no se ha presentado planos de estructuras, pero de la inspección ocular se observa que los dos

techos son de coberturas liviana (eternit y calamina), los cuales son sostenidos por viguetas metálicas o vigas de madera. También se observa bastante deterioradas las planchas de eternit. (Anexo 03 – Imagen 08)

- Las aulas cuentan con instalaciones eléctricas deficientes, de la inspección ocular realizada se observa cables expuestos, falta de tomacorrientes, falta de tubos fluorescentes. (Anexo 03 – Imagen 09)
- En cuanto al mobiliario, se observa que éste es un mobiliario obsoleto y que no brinda las condiciones que exige la Normatividad Vigente del Sector Educativo. (Anexo 03 – Imagen 10)

Mobiliario y Equipamiento:

Existe déficit de mobiliario en la actualidad se encuentra en mal estado de conservación e insuficiente para atender a la población estudiantil existente.

En general el mobiliario está constituido por mesas y sillas de madera-metal en mal estado de conservación y que no han sido diseñados de acuerdo a la Normatividad vigente.

Recursos Humanos:

En cuanto al Recursos Humanos cuentan con 01 director y 03 Sub director, y 74 Docentes entre el nivel inicial, Primario y Secundario este viene siendo capacitado permanentemente de parte del Ministerio de Educación.

Además, cuentan con personal Administrativo, Auxiliar de Educación y de Servicios, cuyos costos de operación son asumidos por el Ministerio de Educación.

Cuadro No. 26 SITUACION ACTUAL RECURSOS HUMANOS

Personal	Cantidad
Director	1.00
Sub Director	3.00
Docentes	68.00
Personal Administrativo	1.00
Auxiliar de educación	8.00
Servicio	3.00
TOTAL	83.00

Fuente: Elaboración propia.

I.15.2 DETERMINACIÓN DE AMBIENTES (ACTIVIDADES, ZONAS, AMBIENTES – ASPECTOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS)

Cuadro No. 27 PROGRAMACIÓN

ZONA	AMBIENTES		NIVEL			N° USUARIOS	I.O APROX (M2)	AREA NETA (M2 POR AMBIENTE)	AREA NO TECHADA	SUB TOTAL (m2)	MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO	REFERENCIAS		
	SUB ZONAS	TIPO	N°	INICIAL	PRIM.								SEC.	
A		Aula estandar	7	X			30	2.4	72	-	504	5 Mesas grupales 25 sillas 02 mesa p / docente y aux. 1.00 x 0.50 02 silla p/ docente y aux. 0.40 x 0.45 01 pizarra acero vitrificado o similar 4.20 x 1.20 01 armario empotrado 0.45 x 0.90 Closet para material didactico (segun Especialidad) (*) 04 Módulos p/material concreto 0.70 x 0.75 Juego de cocina(*) / Muebles utensilios cocina Sector biblioteca	Según la Norma Técnica "Criterios de diseño para locales educativos del nivel de educación Inicial-MINEDU" Norma A 0.40 del R.N.E.	
		Aula de Psicomotricidad	1	X			30	2	60	-	60	Dispositivos para saltar y trepar Casi multiusos colchonetas Kit de sólidos geométricos Mueble bajo para kit aros, kit de telas, kit de palcitas, kit literes. 01 mesa p / docente 1.00 x 0.50 02 silla p/ docente y aux.0.40 x 0.45 01 pizarra acero vitrificado o similar 4.20 x 1.20 01 armario empotrado 0.45 x 0.90 Closet para material didactico (segun Especialidad)	Según la Norma Técnica "Criterios de diseño para locales educativos del nivel de educación Inicial-MINEDU" Norma A 0.40 del R.N.E.	
		Aula estandar	21		X			35	2	70	-	1470	35 Mesas individuales 0.60 x 0.50 35 sillas 0.30 x 0.35 01 mesa p / docente 1.00 x 0.50 01 silla p/ docente 0.40 x 0.45 01 pizarra acero vitrificado o similar 4.20 x 1.20 01 armario empotrado 0.45 x 0.90 Closet para material didactico (segun Especialidad) (*) 04 Módulos p/material concreto 0.70 x 0.75 (solo para CTA y para y para Matemática) 03 Módulos p/ material concreto 0.70 x 0.35 (solo para Comunicación)	Según la "Guía de Diseño de Espacios Educativos – Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria" Norma A 0.40 del R.N.E.
		Aula estandar	23			X		35	2	70	-	1610		
Sub Total										3644				
Circulación y muros (30%)										1093.2				
Total										4737.2				
		Biblioteca + 25% deposito	1		X	X	60	2	120	-	150	Mesas grupales 1.20 x 0.80 (P) o 60 sillas según grupo etáreo mesas p/ eq. de cómputo 1.00 x 0.70 mesas para encargados 1.20 x 0.80 Módulo de servicios 0.60 x 0.60 Mesas auxiliares 0.90 x 0.45 estantes 1.00 x 0.30 - 0.35 (1 cara) estante 1.00 x 0.60 (2 caras útiles) armarios 0.90 x 0.45 silones modulares 01 PC para control y 02 PC para consulta virtual	Según la "Guía de Diseño de Espacios Educativos – Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria" Norma A 0.40 del R.N.E.	
B		Aula de Innovación	5		X	X	35	3	105	-	525	35 mesas individuales 0.50 x 0.80 (p/Laptop) 35 computadoras personales (PC) c/auricular 35 sillas según grupo etáreo 01 mesa p / docente 1.00 x 0.50 01 silla p/ docente 0.40 x 0.45 01 PC c/ acceso a Recursos. 01 Impresora (según PEI) 01 pizarra acero vitrificado o similar 4.20 x 1.20 Otros posibles: Closet para material didactico 01 proyector multimedia c/ ecran 30 Set equipos para idiomas	Según la "Guía de Diseño de Espacios Educativos – Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria" Norma A 0.40 del R.N.E.	
Sub Total										675				
Circulación y muros (30%)										202.5				
Total										677.5				
C		Laboratorio (C.T.A.)	3		X	X	35	3	105	-	315	05 mesas de trabajo 1.00 x 2.40 (fijas) Mueble bajo lateral con 0.60 m de profundidad 05 lavaderos de acero inoxidable 35 banos (Ø 0.30 o según grupo etáreo) 01 mesa docente 1.00 x 0.50 01 pizarra acero vitrificado o similar 3.00- 4.20 x 2.40 Armarios y Estanteria corrida (ancho = 0.45 - 0.60 m) Equipos según propuesta pedagógica 01 lavapojos proyector de techo y ecran 05 Kit de la especialidad.	Según la "Guía de Diseño de Espacios Educativos – Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria" Norma A 0.40 del R.N.E.	
		Taller de creatividad	2		X		35	3	105	-	210	35 Mesas de trabajo 0.50 x 0.80 35 Sillas según grupo etáreo 01 mesa de docente 1.00 x 0.50 01 silla 0.45 x 0.40 Armarios profundidad 0.60 Confar con 02 puntos de agua, exopcionalmente 1	Según la "Guía de Diseño de Espacios Educativos – Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria" Norma A 0.40 del R.N.E.	
		Taller de arte	3			X	35	3	105	-	315			
	Taller educación para el trabajo	Carpintería	1			X	35	5.8	203	-	203	Según especialidad del Taller, deberá contar con un área de trabajo individual cuando utiliza maquinaria o equipos especializados para 20 usuarios, según Proyecto Curricular Institucional P.C.I. Debe tener Sistema de puesta a tierra en proporción suficiente para los equipos utilizados Ver equipamiento referencial para cada especialidad en las Fichas técnicas que corresponden a los Talleres.	Según la "Guía de Diseño de Espacios Educativos – Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria"	
		Eléctricas	1			X	35	3.5	122.5	-	122.5			
		Panadería y Pastelería	1			X	35	4	140	-	140			
	Confección Textil	1			X	35	5.8	203	-	203				
	Industrias Alimentarias	1			X	35	5.8	203	-	203				
Sub Total										0	1711.5			
Circulación y muros (30%)										513.45				
Total										2224.95				

D	Coliseo	1	X	X	X	variable	Según Ficha Antropométrica	1472	-	1472	Alberga 01 Cancha de fútbol, 1 cancha de Basquetbol o 2 de Voleibol (en simultáneo), 02 porterías de Fútbol, 02 porterías de Balonmano, 2 tableros de Basquetbol, 01 set de implementos para Voleibol (net c/ postes y antenas de señalización), bancas p/jugadores, Tablero de marcador, Set de balones para cada deporte según número de grupos simultáneos, señalización diferenciada en colores. Debe contar con Depósito(s) cercano para la posibilidad de usos múltiples.	Según la "Guía de Diseño de Espacios Educativos - Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria"
	Losa Deportiva (voleibol)	1		X	X	variable	Según Ficha Antropométrica	360	-	360	Alberga 01 Cancha de fútbol, 1 cancha de Basquetbol y 1 de Voleibol, 02 porterías de Fútbol, 2 tableros de Basquetbol, 01 set de implementos para Voleibol (net c/ postes y antenas de señalización), bancas p/jugadores, Tablero de marcador, Set de balones para cada deporte según número de grupos simultáneos, señalización diferenciada en colores. Debe contar con Depósito(s) cercano para la posibilidad de usos múltiples.	Según la "Guía de Diseño de Espacios Educativos - Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria"
	Losa Deportiva (Basquetbol)	1		X	X	variable	Según Ficha Antropométrica	608	-	608	Alberga 01 Cancha de fútbol, 1 cancha de Basquetbol y 1 de Voleibol, 02 porterías de Fútbol, 2 tableros de Basquetbol, 01 set de implementos para Voleibol (net c/ postes y antenas de señalización), bancas p/jugadores, Tablero de marcador, Set de balones para cada deporte según número de grupos simultáneos, señalización diferenciada en colores. Debe contar con Depósito(s) cercano para la posibilidad de usos múltiples.	Según la "Guía de Diseño de Espacios Educativos - Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria"
	Losa Deportiva (Fútbol)	1		X	X	variable	Según Ficha Antropométrica	968	-	968	Alberga 01 Cancha de fútbol, 1 cancha de Basquetbol y 1 de Voleibol, 02 porterías de Fútbol, 2 tableros de Basquetbol, 01 set de implementos para Voleibol (net c/ postes y antenas de señalización), bancas p/jugadores, Tablero de marcador, Set de balones para cada deporte según número de grupos simultáneos, señalización diferenciada en colores. Debe contar con Depósito(s) cercano para la posibilidad de usos múltiples.	Según la "Guía de Diseño de Espacios Educativos - Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria"
	Depósito de materiales deportivos	1		X	X	-	Según Mobiliario	30	-	30	El ambiente debe mantener las condiciones de ventilación óptimas para facilitar la evaporación de los restos de sudor en los materiales empleados en la práctica deportiva.	Según la "Guía de Diseño de Espacios Educativos - Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria"
Sub Total										3438		
Circulación y muros (30%)										1031.4		
Total										4469.4		
E	Plaza de Ingreso y/o Atrio	1		X	X	153	0.6	91.8	-	91.8	Áreas semi cubiertas (techo tipo sol y sombra, pergolas o similares) y algún elemento de apoyo (banca o dado de concreto) ubicado lateralmente sin interferir la circulación general. El área incluye eventual retro frontal para mejorar tránsito de peatones y accesibilidad al local.	Según la "Guía de Diseño de Espacios Educativos - Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria" Norma A 0.40 del RNE.
	Plaza de ingreso	1	X			19	0.4	7.6	-	7.6	Deberán contar con elementos que permitan la socialización: bancas, asientos, parrillas u otras que se sustenten contribuyen a la socialización de los usuarios. Considerar que en caso tengan cubierta parcial, no podrá ser contabilizada como área libre.	Según la "Guía de Diseño de Espacios Educativos - Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria" Norma A 0.40 del RNE.
	Áreas de socialización y recreación			X	X	N° de estudiantes	1	1527	-	1584		
	Área de recreación	1	X			N° de estudiantes	1.5	188	-	188		
Sub Total										1971.4		
Circulación y muros (30%)										561.42		
Total										2432.82		
	Sala de usos múltiples	1		X		243	1	243	-	243	Conexiones para sistemas de comunicación (iluminación focalizada, sistema de sonido, tomacorrientes dobles) Debe tener depósito contiguo para el almacenamiento de los implementos según actividades diversas. Sitios y mesas plegables o apilables (señal uso) Separadores de ambiente o paneles (preposiciones)	Según la "Guía de Diseño de Espacios Educativos - Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria" Norma A 0.40 del RNE.
F	Sala de usos múltiples	1			X	265	1	265	-	265	Escenario con camerinos y depósitos, Butacas y plazas para personas con discapacidad, disposición según aforo (plata, galería) con SS.HH. exclusivos según normatividad específica. Foyer al ingreso y circulaciones verticales apropiada según norma. Contará con estacionamiento propio y condiciones de accesibilidad, según RNE.	Según la "Guía de Diseño de Espacios Educativos - Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria" Norma A 0.40 del RNE.
	Auditorio	1	X	X	X	572	1.5	858	-	858		
Sub Total										1366		
Circulación y muros (30%)										409.8		
Total										1775.8		
G	Blo-huerto		X	X	X				Considerado dentro del área libre		Áreas de cultivo de especies seleccionadas	Según la "Guía de Diseño de Espacios Educativos - Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria"
TOTAL										16617.67		
medios y pedagógica	Dirección	1	X	X	X	3	9.5	28.5	-	28.5	01 Escritorio 1.50 x 0.60 03 sillas 0.45 x 0.45 02 armario 1.20 x 0.40 01 credenza 1.20 x 0.40 Archivador 0.40 x 0.40 01 PC / Laptop, 01 Impresora multifuncional	Según la "Guía de Diseño de Espacios Educativos - Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular.
	Subreccion	1	X	X	X	3	9.5	28.5	-	28.5	01 Escritorio 1.50 x 0.60 03 sillas 0.45 x 0.45 02 armario 1.20 x 0.40 01 credenza 1.20 x 0.40 Archivador 0.40x 0.40 01 PC	
	Secretaría - sala de espera	1	X	X	X	6	9.5	57	-	57	01 Escritorio 1.50 x 0.60 03 sillas 0.45x 0.45 02 Armario 1.20 x 0.40 Archivador 0.40 x 0.40 01 PC, 01 Impresora multifuncional 0.75 x 0.75	
	Sala de Reuniones	1	X	X	X	10	1.5	15	-	15	02 mesas 1.00 x 1.20 10 sillas 0.45 x 0.45 02 credenzas 1.20 x 0.40	
	Coordinación Administrativa	1	X	X	X	3	9.5	28.5	-	28.5	01 escritorio 1.50 x 0.60 03 sillas 0.45 x 0.45 01 armario de 1.20 x 0.40 01 credenza 1.20 x 0.40 01 PC / Laptop	
	Archivos	1	X	X	X	variable	según mobiliario	8	-	8	02 Anaqueles metálicos 0.95 x 0.45 04 archivadores 0.45 x 0.70	

Gestión admini.	Coordinación Pedagógica	3	X	X	X	3	9.5	28.5	-	85.5	02 Escritorios 1.50 x 0.60 06 sillas 0.45 x 0.45 01 PC 02 estante de 1.20 x 0.30 02 armarios 1.20 x 0.40 1 credenza 1.20 x 0.40 02 archivadores 0.40 x 0.40	Primaria y Secundaria Norma A 0.40 del RNE.
	Modulo de conectividad	1	X	X	X	01 a 03	según mobiliario	20	-	20	01 Escritorio 1.50 x 0.60 sillas 0.45 x 0.45 Tablero de trabajo y sillas, Armarios, Rack para laptops 0.60 x 0.45, estantes para células fotovoltaicas Computadores portátiles 01 Servidor hasta 30 secciones y 02 Servidores para más de 30 secciones c/ gabinete autoportado y sistema de climatización	
	Sala de docentes	1	X	X	X	18	1.5	27	-	27	Casilleros para el 100% de docentes Mesas de trabajo 4, 10 x 0.60 Sillas 0.45 x 0.45 Mesa modular 1.00 x 1.00 Sillones modulares Mesa central 0.60 x 0.40 Esterilizador de cocina profundidad 0.60 (que puede incluir horno microondas, lavadero y refrigeradora)	
	Sub Total										298	
Circulación y muros (30%)											89.4	
Total											387.4	
Biblioteca	Psicología	1	X	X	X	3	3.5	10.5	-	10.5	01 escritorio 1.50 x 0.60 03 sillas 0.45 x 0.45 02 armarios 1.20 x 0.40 archivadores 0.40 x 0.40	Según la "Guía de Diseño de Espacios Educativos - Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria"
	Enfermería	1	X	X	X	4	3.75	15	-	15	01 escritorio 03 sillas 0.45 x 0.40 01 camilla para examen 1.80 x 0.70 armario 1.20 x 0.45 01 escalera 2 peldaños, 01 biombo 01 esterilizador, 1 bolsa plig, Calent,. 01 bolsa pl. Negro, 01 martillo, 01 estetoscopio, 01 termómetro, 01 nebulizador, 01 balón de oxígeno, 01 lavatorio	
	Oficina de Tutoría y consejería	3	X	X	X	3	3.5	10.5	-	31.5	1 Escritorio 1.50 x 0.60 03 sillas 0.45 x 0.45 02 armarios 1.20 x 0.40 01 credenza o estante de 2.00 x 0.30 Archivador 0.40 x 0.40	
	Oficina de APAFA	1	X	X	X	3	3.5	10.5	-	10.5	01 Escritorio 1.50 x 0.60 03 sillas 0.45 x 0.45 02 armarios 1.20 x 0.40 Archivador 0.40 x 0.40	
	Comedor	1		X	X	243	1.5	364.5	-	364.5	41 mesas 2.4 x 1.00 sillas	243
PEDIAGÓG	Cocina	1	X	X	X	3	9.3	32.3	-	32.3	Reposero bajo (mesa de trabajo/ poza lavado) Lavadero para manos 04 cocinas convencionales Estación de servicio	
	Deposito de cocina	1	X	X	X	variable	Según Mobiliario	10.3	-	10.3		
	Tienda escolar	1		X	X	3	4	12	-	12	01 Impresora multifuncional silla 0.45 x 0.40 Estante corrido (ancho 0.30) En caso tenga Cafetería o kiosco, deberá contar con Instalaciones agua y desagüe y equipamiento de cocina (microondas) cuando corresponda según PEI.	Según la "Guía de Diseño de Espacios Educativos - Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria"
Sub Total											496.6	
Circulación y muros (30%)											14.598	
Total											501.198	
Servicio e Higiénico	SS.HH (Mujeres)	4		X	X	6	3	18	-	72	Espejo(s) ubicados frente a lavamanos Utilizar equipos o accesorios ahorradores de agua.	Según Norma IS.010 del RNE
	SS.HH (Hombres)	2		X	X	7	3	21	-	42	Espejo(s) ubicados frente a lavamanos Utilizar equipos o accesorios ahorradores de agua.	Según Norma IS.010 del RNE
	Vestuarios (Mujeres)	2		X	X	4	3	12	-	24	Cada vestuario contará aparatos sanitarios requeridos para satisfacer la demanda los estudiantiles en la zona deportiva.	Según Norma IS.010 del RNE
	Vestuarios (Hombres)	2		X	X	4	3	12	-	24	Cada vestuario contará aparatos sanitarios requeridos para satisfacer la demanda los estudiantiles en la zona deportiva.	Según Norma IS.010 del RNE
	SS.HH (Adultos Mujeres)	2	X	X	X	1	Según Ficha Antropométrica	6.25	-	12.5	Espejo(s) ubicados frente a lavamanos Utilizar equipos o accesorios ahorradores de agua.	Según Norma A .060 del RNE
	SS.HH (Adultos Hombres)	2	X	X	X	1	Según Ficha Antropométrica	6.25	-	12.5	Espejo(s) ubicados frente a lavamanos Utilizar equipos o accesorios ahorradores de agua.	Según Norma A .060 del RNE
Sub Total											187	
Circulación y muros (30%)											56.1	
Total											243.1	
	Almacén General + Maestranza	1	X	X	X	variable	Según mobiliario	125	-	125	Anaqueles metálicos 0.95 x 0.45 x 2.00 Mesas de trabajo, sillas 0.45 x 0.45 armarios 1.20 x 0.45	Norma A.010 del RNE

Servicios Generales	Cuarto de bombas, maquinas	1	X	X	X	variable	Según mobiliario	18	-	18	Tablero eléctrico general y de distribución anaqueles metálicos 0.65 x 0.45 Tablero eléctrico general y de distribución anaqueles metálicos 0.65 x 0.45	Norma A.010 del RNE
	Guardiana	1	X	X	X	variable	Según mobiliario	16	-	16	01 escritorio 1.50 x 0.60 01 sillero 1.00 x 0.45 x 1.80 silla 0.45 x 0.45 y sillón 0.60 x 0.60 SS.HH. - 01 inodoro + 01 lavamanos	Norma A.010 del RNE
	Recolector de residuos (Acopio)	1	X	X	X	variable	Según mobiliario	16	-	16	04 cilindros para acopio segregado de residuos Debe contar con punto de agua para aseo y sumidero para evacuación de aguas.	Según Art. 41 y 43 de Norma A.010 del RNE
	Estacionamientos general	1	X	X	X	33	según diseño.	16	-	528	según diseño.	Norma A.010 del RNE
Total										703		
Circulación y muros (30%)										210.9		
Total										913.9		
Total										2045.596		

	AMBIENTE	AREA
ZONA PEDAGÓGICA BÁSICA	A	4737.2
	B	877.5
	C	2224.95
	D	4469.4
	E	2432.82
	F	1775.8
SUB TOTAL		16517.67
ZONA PEDAGÓGICA COMPLEMENTARIOS	Gestión administrativa y pedagógica	387.4
	Bienestar Estudiantil	501.19
	Servicios Higiénico	243.1
	Servicios generales	913.9
SUB TOTAL		2045.59
TOTAL DE ÁREA CONSTRUIDA		18563.26
ÁREA LIBRE (40% del total del terreno)		24172.8
TOTAL		42736.06

OBSERVACIONES:

1. En el Encabezado de los cuadros I.O. se refiere al Índice de Ocupación del espacio y al señalar Nivel, Modalidad, se utiliza la siguiente nomenclatura:

- (I) Inicial, modelo tradicional
- (P) Primaria, modelo tradicional
- (S) Secundaria, modelo tradicional

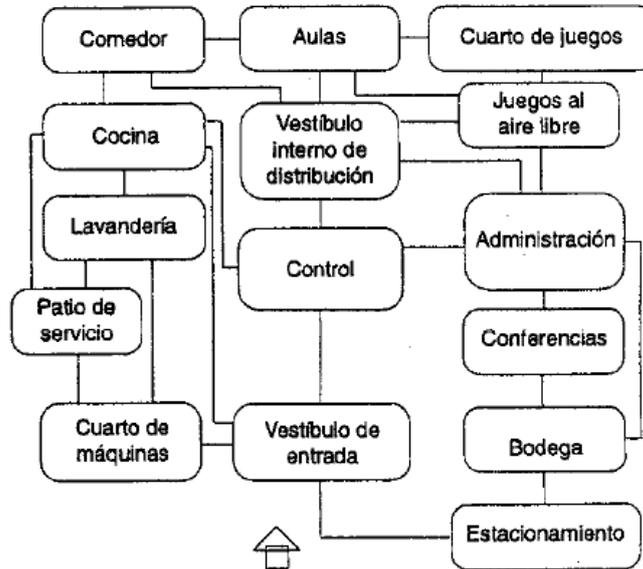
2. En la Definición de los Tipos de espacios pedagógicos básicos, se utiliza la siguiente nomenclatura:

- A = Procesos pedagógicos dirigidos
- B = Procesos pedagógicos de autoaprendizaje
- C = Procesos pedagógicos de experimentación
- D = Procesos pedagógicos recreativos, deportes y de Educación Física
- E = Procesos pedagógicos de socialización y convivencia
- F = Procesos pedagógicos de expresión
- G = Procesos pedagógicos de simulación de procesos productivos

Fuente: Elaboración propia.

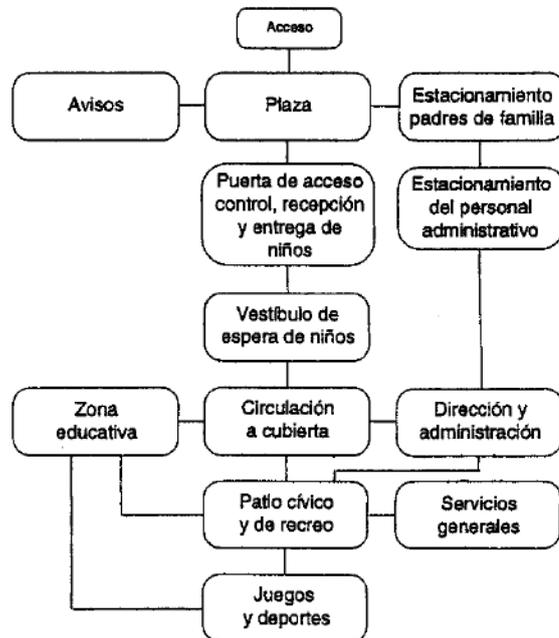
I.15.3 ANÁLISIS DE INTERRELACIONES FUNCIONALES (ORGANIGRAMAS Y FLUJOGRAMA)

Organigrama General:



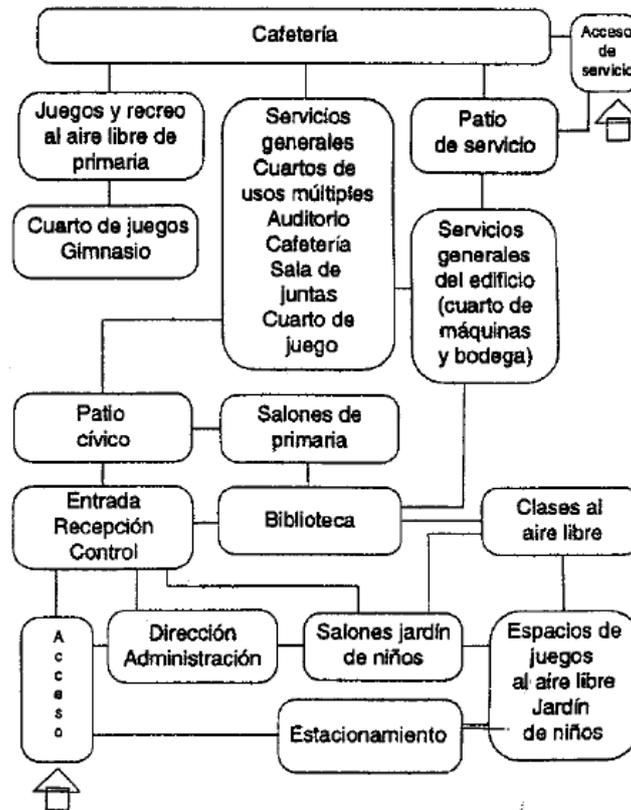
Fuente: Plazola

Organigrama Nivel Inicial:



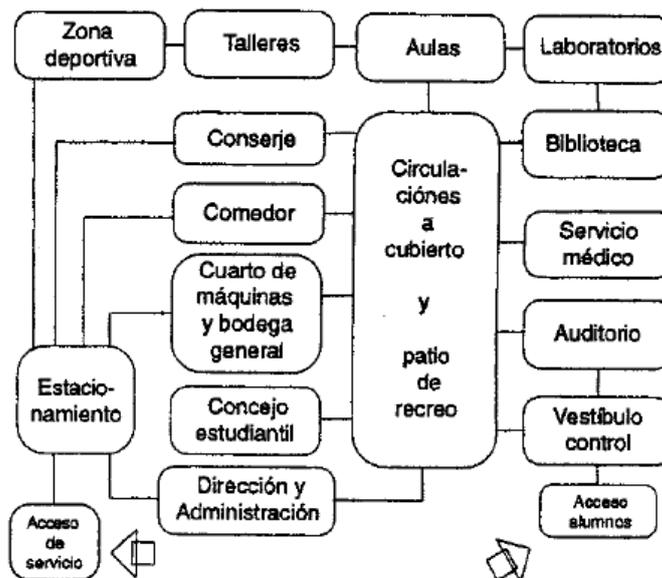
Fuente: Plazola

Organigrama Nivel Inicial - Primaria:



Fuente: Plazola

Organigrama Nivel Secundario:



Fuente: Plazola

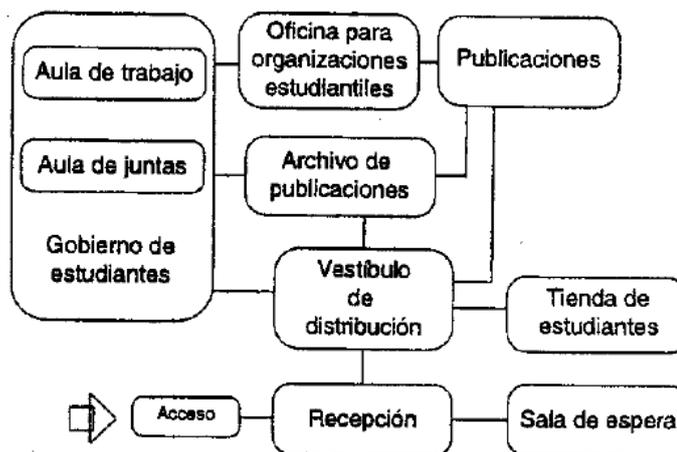
Organigrama de Funcionamiento

Dirección:



Fuente: Plazola

Sociedad de Alumnos:



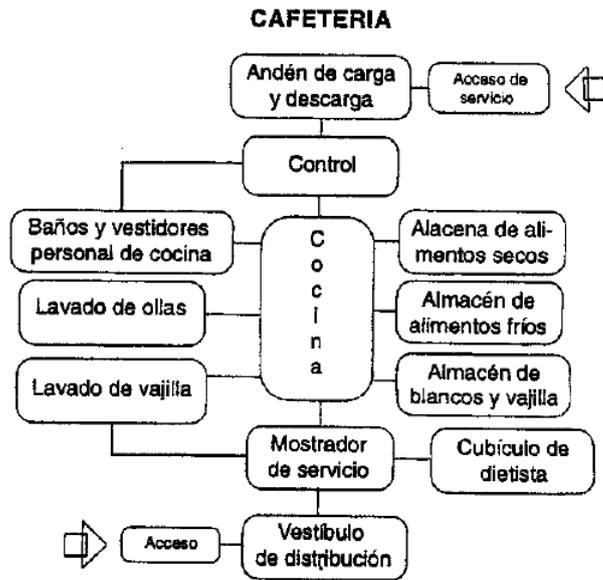
Fuente: Plazola

Administración:



Fuente: Plazola

Cafetería:



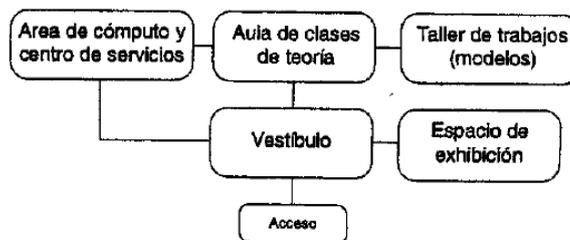
Fuente: Plazola

Auditorio:



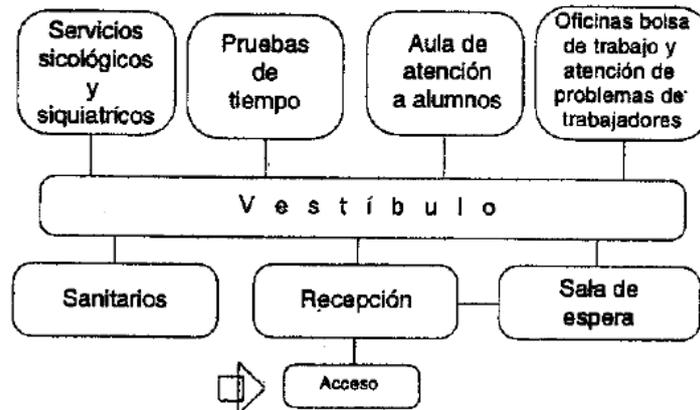
Fuente: Plazola

Matemáticas:



Fuente: Plazola

Orientación Educativa:



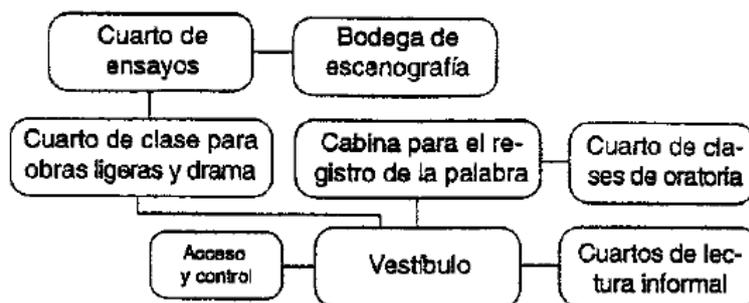
Fuente: Plazola

Ciencias Sociales:



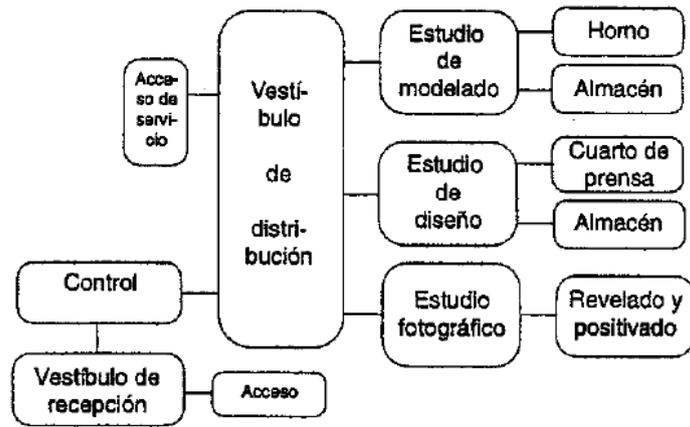
Fuente: Plazola

Teatro y Oratoria:



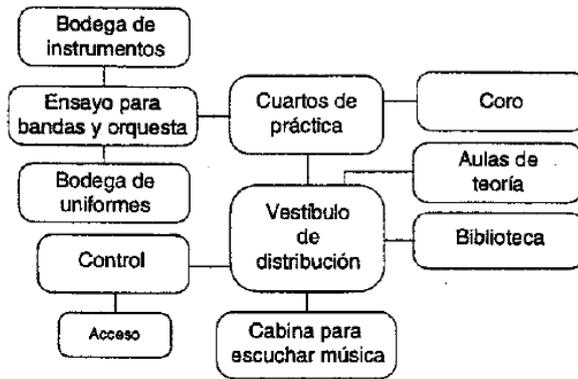
Fuente: Plazola

Artes y Oficios:



Fuente: Plazola

Música:



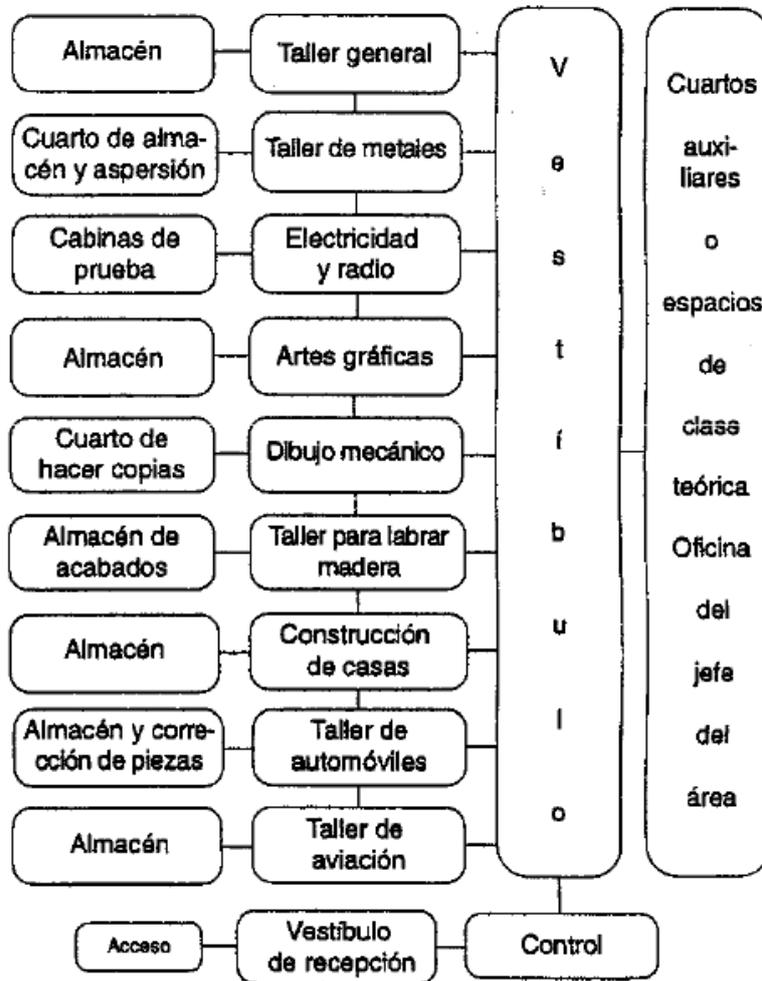
Fuente: Plazola

Laboratorios:



Fuente: Plazola

Talleres Industriales:



Fuente: Plazola

I.15.4 PARÁMETROS ARQUITECTÓNICOS, TECNOLÓGICOS, DE SEGURIDAD, OTROS SEGÚN TIPOLOGÍA FUNCIONAL.

PDU SULLANA – REGLAMENTACIÓN
Cuadro No. 28 Parámetros Municipales

Parámetros Urbanos	Descripción
Ubicación	Urbanización A:H 09 de octubre, manzana D, lote 42.
Área territorial	Sullana
Zonificación	Servicios Públicos Complementarios (E1)
Densidad Neta	1300 hab./Ha
Coeficiente Máximo y mínimo de edificación	3.4
Porcentaje mínimo de área libre	40 %
Altura máxima permisible	4 Pisos
Frente mínimo	Que satisfaga las necesidades de su propio personal y de actividades de la misma industria.

Fuente: Municipalidad de Sullana – Elaboración Propia.

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, las edificaciones de centros educativos además de lo establecido, deberán cumplir con lo establecido en las Norma A.010 «Condiciones Generales de Diseño» y A.130 «Requisitos de Seguridad» del presente Reglamento.

Norma A.010: Condiciones Generales De Diseño

Norma A.010: Condiciones Generales De Diseño (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2014)	
Artículo 15	El agua de lluvias proveniente de cubiertas, azoteas, terrazas y patios descubiertos, deberá contar con un sistema de recolección canalizado en todo su recorrido hasta el sistema de drenaje público o hasta el nivel del terreno. El agua de lluvias no podrá verterse directamente sobre los terrenos o edificaciones de propiedad de terceros, ni sobre espacios o vías de uso público.
Artículo 20	Los pozos de luz pueden estar techados con una cubierta transparente y dejando un área abierta para ventilación, a los lados, superior al 50% del área del pozo. Está cubierta no reduce el área libre
Artículo 22	Los ambientes con techos horizontales, tendrán una altura mínima de piso terminado a cielo raso de 2.30 m. Las partes más bajas de los techos inclinados podrán tener una altura menor. En climas calurosos la altura deberá ser mayor.
Artículo 24	Las vigas y dinteles, deberán estar a una altura mínima de 2.10 m sobre el piso terminado.
Artículo 27	Las escaleras de evacuación deberán cumplir los siguientes requisitos: a) Ser continuas del primer al último piso, entregando directamente hacia la vía pública o a un pasadizo compartimentado cortafuego que conduzca hacia la vía pública. b) Tener un ancho libre mínimo entre cerramientos de 1,20 m c) Tener pasamanos a ambos lados separados de la pared un máximo de 5 cm. El ancho del pasamanos no será mayor a 5 cm. Pasamanos de anchos mayores requieren aumentar el ancho de la escalera. d) Deberán ser construidas de material incombustible e) En el interior de la caja de la escalera no deberá existir materiales combustibles, ductos o aperturas. f) Los pases desde el interior de la caja hacia el exterior deberán contar con protección cortafuego (sellador) no menor a la resistencia contra fuego de la caja. g) Únicamente son permitidas instalaciones de los sistemas de protección contra incendios. h) Tener cerramientos de la caja de la escalera con una resistencia al fuego de 1 hora en caso que tenga 5 niveles; de 2 horas en caso que tengan 6 hasta 24 niveles; y de 3 horas en caso que tengan 25 niveles o más. i) Contar con puertas corta fuego con una resistencia no menor a 75 % de la resistencia de la caja de escalera a la que sirven. j) No será continua a un nivel inferior al primer piso, a no ser que esté equipada con una barrera aprobada en el primer piso, que imposibilite a las personas que evacuan el edificio continuar bajando accidentalmente al sótano. k) El espacio bajo las escaleras no podrá ser empleado para uso alguno. l) Deberán contar con un hall previo para la instalación de un gabinete de manguera contra incendios, con excepción del uso residencial.

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2014

Norma A.010: Condiciones Generales De Diseño
(Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2014)

Artículo 29

Las escaleras están conformadas por tramos, descansos y barandas. Los tramos están formados por gradas. Las gradas están conformadas por pasos y contrapasos. Las condiciones que deberán cumplir las escaleras son las siguientes:

- a) En las escaleras integradas, el descanso de las escaleras en el nivel del piso al que sirven puede ser el pasaje de circulación horizontal del piso.
- b) Las edificaciones deben tener escaleras que comuniquen todos los niveles.
- c) Las escaleras contarán con un máximo de diecisiete pasos entre descansos.
- d) La dimensión de los descansos deberá tener un mínimo de 0.90 m.
- e) En cada tramo de escalera, los pasos y los contrapasos serán uniformes, debiendo cumplir con la regla de 2 Contrapasos + 1 Paso, debe tener entre 0.60 m. y 0.64 m., con un mínimo de 0.25 m para los pasos y un máximo de 0.18 m para los contrapasos, medido entre las proyecciones verticales de dos bordes contiguos.
- f) El ancho establecido para las escaleras se considera entre las paredes de cerramiento que la conforman, o sus límites en caso de tener uno o ambos lados abiertos. La presencia de pasamanos no constituye una reducción del ancho de la escalera.
- g) Las escaleras de más de 1.20 m hasta 2.40 m tendrán pasamanos a ambos lados. Las que tengan más de 3.00 m, deberán contar además con un pasamanos central.
- h) Las puertas a los vestíbulos ventilados y a las cajas de las escaleras tendrán un ancho mínimo de 1.00 m.
- i) No podrán ser del tipo caracol.
- j) Podrán existir pasos en diagonal siempre que a 0.30 m del inicio del paso, este tenga cuando menos 0.28 m.
- k) Las puertas de acceso a las cajas de escalera deberán abrir en la dirección del flujo de evacuación de las personas, y su radio de apertura no deberá invadir el área formada por el círculo que tiene como radio el ancho de la escalera.
- l) Deberán comunicar todos los niveles incluyendo el acceso a la azotea.
- m) Cuando se requieran dos o más escaleras, estas deberán ubicarse en rutas opuestas.
- n) Las escaleras deben entregar en el nivel de la calle, directamente hacia el exterior o a un espacio interior directamente conectado con el exterior, mediante pasajes protegidos corta fuego, con una resistencia no menor al de la escalera a la que sirven y de un ancho no menor al ancho de la escalera.
- o) Las puertas que abren al exterior tendrán un ancho mínimo de 1.00 m.

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2014

**Norma A.010: Condiciones Generales De Diseño
(Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2014)**

Artículo 36	Las edificaciones que contengan varias unidades inmobiliarias independientes deberán contar con medidores de agua por cada unidad. Los medidores deberán estar ubicados en lugares donde sea posible su lectura sin que se deba ingresar al interior de la unidad a la que se mide
Artículo 40	<p>Los ambientes destinados a servicios sanitarios podrán ventilarse mediante ductos de ventilación. Los ductos de ventilación deberán cumplir los siguientes requisitos:</p> <p>a) Las dimensiones de los ductos se calcularán a razón de 0.036 m² por inodoro de cada servicio sanitario que ventilan, con un mínimo de 0.24 m².</p> <p>b) Cuando los ductos de ventilación alojen montantes de agua, desagüe o electricidad, deberá incrementarse la sección del ducto en función del diámetro de los montantes.</p> <p>c) Cuando los techos sean accesibles para personas, los ductos de 0.36 m² o más deberán contar con un sistema de protección que evite la caída accidental de una persona.</p> <p>d) Los ductos para ventilación, en edificaciones de más de 5 pisos, deberán contar con un sistema de extracción mecánica en cada ambiente que se sirve del ducto o un sistema de extracción eólica en el último nivel.</p>
Artículo 47	Los ambientes de las edificaciones contarán con componentes que aseguren la iluminación natural y artificial necesaria para el uso por sus ocupantes. Se permitirá la iluminación natural por medio de teatinas o tragaluces
Artículo 48	Los ambientes tendrán iluminación natural directa desde el exterior y sus vanos tendrán un área suficiente como para garantizar un nivel de iluminación de acuerdo con el uso al que está destinado. Los ambientes destinados a cocinas, servicios sanitarios, pasajes de circulación, depósitos y almacenamiento, podrán iluminar a través de otros ambientes.
Artículo 52	<p>Los elementos de ventilación de los ambientes deberán tener los siguientes requisitos:</p> <p>a) El área de abertura del vano hacia el exterior no será inferior al 5% de la superficie de la habitación que se ventila.</p> <p>b) Los servicios sanitarios, almacenes y depósitos pueden ser ventilados por medios mecánicos o mediante ductos de ventilación.</p>

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2014

Norma A.130: Requisitos De Seguridad

Norma A.130: Requisitos De Seguridad (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2006)	
Artículo 1	Las edificaciones, de acuerdo con su uso y número de ocupantes, deben cumplir con los requisitos de seguridad y prevención de siniestros que tienen como objetivo salvaguardar las vidas humanas y preservar el patrimonio y la continuidad de la edificación.
Artículo 5	Las salidas de emergencia deberán contar con puertas de evacuación de apertura desde el interior accionadas por simple empuje. En los casos que, por razones de protección de los bienes, las puertas de evacuación deban contar con cerraduras con llave, estas deberán tener un letrero iluminado y señalizado que indique «Esta puerta deberá permanecer sin llave durante las horas de trabajo».
Artículo 6	Las puertas de evacuación pueden o no ser de tipo cortafuego, dependiendo su ubicación dentro del sistema de evacuación. El giro de las puertas debe ser siempre en dirección del flujo de los evacuantes, siempre y cuando el ambiente tenga más de 50 personas.
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> <ul style="list-style-type: none">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.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.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.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 anti pánico requeridas en puertas con resistencia al fuego deben tener una certificación.

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2006

**Norma A.130: Requisitos De Seguridad
(Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2006)**

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 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 22	<p>Determinación del ancho libre de los componentes de evacuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Ancho libre de puertas y rampas peatonales: Para determinar el ancho libre de la puerta o rampa se debe considerar la cantidad de personas por el área piso o nivel que sirve y multiplicarla por el factor de 0.005 m por persona. El resultado debe ser redondeado hacia arriba en módulos de 0.60 m. b) La puerta que entrega específicamente a una escalera de evacuación tendrá un ancho libre mínimo medido entre las paredes del vano de 1.00 m. c) Ancho libre de pasajes de circulación: Para determinar el ancho libre de los pasajes de circulación se sigue el mismo procedimiento, debiendo tener un ancho mínimo de 1.20 m. En edificaciones de uso de oficinas los pasajes que aporten hacia una ruta de escape interior y que reciban menos de 50 personas podrán tener un ancho de 0.90 m. d) Ancho libre de escaleras: Debe calcularse la cantidad total de personas del piso que sirven hacia una escalera y multiplicar por el factor de 0.008 m por persona.
--------------------	--

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2006

Norma A.130: Requisitos De Seguridad
(Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2006)

Artículo 52	La instalación de dispositivos de Detección y Alarma de incendios tiene como finalidad principal, indicar y advertir las condiciones anormales, convocar el auxilio adecuado y controlar las facilidades de los ocupantes para reforzar la protección de la vida humana. La Detección y Alarma se realiza con dispositivos que identifican la presencia de calor o humo y a través, de una señal perceptible en todo el edificio protegida por esta señal, que permite el conocimiento de la existencia de una emergencia por parte de los ocupantes.
Artículo 58	Los dispositivos de detección de incendios automáticos y manuales, deberán ser seleccionados e instalados de manera de minimizar las falsas alarmas. Cuando los dispositivos de detección se encuentren sujetos a daños mecánicos o vandalismo, deberán contar con una protección adecuada y aprobada para el uso.
Artículo 59	Los dispositivos de detección de incendios deberán estar instalados de forma tal que se encuentren sostenidos de forma independiente de su fijación a los conductores de los circuitos. Los dispositivos de detección de incendios deberán ser accesibles para el mantenimiento y pruebas periódicas.
Artículo 99	Las edificaciones para uso de oficinas deberán cumplir con los siguientes requisitos de seguridad.

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2006

Cuadro No. 29 Requisitos mínimos

REQUISITOS MINIMOS	Planta Techada menor a 280 m²	Planta Techada mayor a 280 m² y 560 m²	Planta Techada mayor a 560 m²
Sistema de detección y alarma de incendios centralizado			
1. Hasta 4 niveles	Solo alarma	obligatorio	obligatorio
2. Mas de 5 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Señalización e iluminación de emergencia	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Extintores portátiles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Red húmeda de agua contra incendios y gabinetes de mangueras			
1. Hasta 4 niveles	-	-	obligatorio
2. Mas de 5 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Sistema automático de rociadores			
1. Hasta 4 niveles	-	-	obligatorio
2. Mas de 5 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio

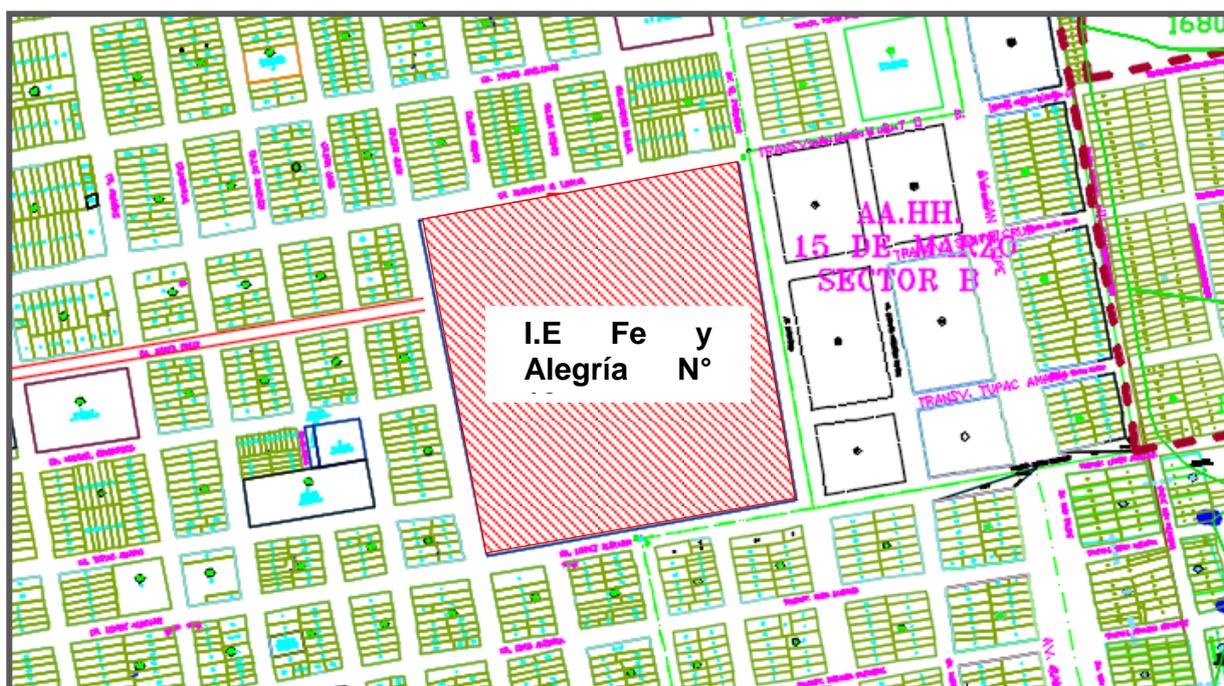
Fuente: Norma A 0.10 – Artículo 99 – RNE

I.16 LOCALIZACIÓN

I.16.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CONTEXTO Y DEL TERRENO (ZONIFICACIÓN, VIALIDAD, CV FACTIBILIDAD DE SERVICIOS, RIESGO)

El área de estudio se encuentra ubicado geográficamente en el AA.HH. 9 de octubre, Distrito de Sullana, Provincia de Sullana, departamento de Piura. Cuenta con un terreno de 60,432.00 m². Entra en funcionamiento desde el 02 de noviembre de 1973 y se encuentra ubicado en la Calle Augusto B. Leguía N° 900 del A.H. 9 de octubre, Distrito de Sullana, Provincia de Sullana, Departamento de Piura.

Imagen No. 14 Ubicación de I.E Fe y Alegría N° 18



Área de terreno: 60,432.00 m². (Según Copia Literal de la SUNARP)

Aspecto socio Económico del Área de Influencia

MACRO LOCALIZACIÓN

La ciudad de Sullana está conformada por las antiguas áreas de los distritos de Sullana y Bellavista y está ubicada geográficamente en la parte baja de la cuenca hidrográfica del río Chira (zona del bajo chira) sobre la intersección de paralelo a 04°53'18" de latitud sur y 80°41'07" de longitud oeste, a una altura de 60 m.s.n.m. al Nor-Oeste de la ciudad de Piura unida por la carretera Panamericana.

MICRO LOCALIZACIÓN

El A.H. 9 de octubre está ubicado al Sur Este de la ciudad de Sullana, Distrito y Provincia de Sullana, Departamento de Piura, Regio de Piura.

Micro localización

El A.H. 9 de octubre Limita.

En lo que respecta al Asentamiento Humano 9 de octubre, se ubica en la Zona sur este de la ciudad de Sullana sus límites son los siguientes:

Al Norte: Con Distrito de Bellavista.

Al Este: Con el A.H. 15 de marzo.

Al Sur: Con la Zona Industrial.

Oeste: Con A.H. "El Obrero".

TOPOGRAFÍA: La topografía que presenta las calles del Asentamiento Humano Santa Teresita, es de tipo superficies llanas y suaves onduladas en algunas vías de las partes sur y norte de este asentamiento humano, específicamente plana en la parte contigua a la Av. Buenos Aires y con respecto a sus suelos, están formados por materiales arena y greda.

El deficiente sistema de evacuación de aguas pluviales en algunas zonas bajas se debe a la topografía que es de tipo llana, lo que no permite una adecuada evacuación de aguas pluviales en época de lluvias, dada la magnitud e intensidad con que se presentan en los meses de enero a mayo en nuestro Departamento

I.16.2 CARACTERÍSTICAS NORMATIVAS

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA A.0.40.

Esta norma define las características y requisitos que deben tener los edificios educativos para lograr condiciones seguras y habitables.

Esta norma se complementa con documentos emitidos por el Ministerio de Educación de acuerdo con los objetivos y la política educativa nacional.

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES		
CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONAMIENTO	Artículo 4	Los criterios a seguir en la ejecución de edificaciones de uso educativo son: a) Idoneidad de los espacios al uso previsto b) Las medidas del cuerpo humano en sus diferentes edades. c) Cantidad, dimensiones y distribución del mobiliario necesario para cumplir con la función establecida. d) Flexibilidad para la organización de las actividades educativas, tanto individuales como grupales.
		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. 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. c) La altura mínima será de 2.50 m. d) La ventilación en los recintos educativos debe ser permanente, alta y cruzada. e) El volumen de aire requerido dentro del aula será de 4.5 mt ³ de aire por alumno. f) La iluminación natural de los recintos educativos debe estar distribuida de manera uniforme.

CAPITULO II: CONDICIONES	Artículo 6	<p>g) El área de vanos para iluminación deberá tener como mínimo el 20% de la superficie del recinto.</p> <p>h) La distancia entre la ventana única y la pared opuesta a ella será como máximo 2.5 veces la altura del recinto.</p> <p>i) La iluminación artificial deberá tener los siguientes niveles, según el uso al que será destinado: Aulas 250 luxes Talleres 300 luxes Circulaciones 100 luxes Servicios higiénicos 75 luxes</p> <p>j) Las condiciones acústicas de los recintos educativos son: - Control de interferencias sonoras entre los distintos ambientes o recintos. (Separación de zonas tranquilas, de zonas ruidosas) - Aislamiento de ruidos recurrentes provenientes del exterior (Tráfico, lluvia, granizo). - Reducción de ruidos generados al interior del recinto (movimiento de mobiliario)</p>
---------------------------------	-------------------	---

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES		
CAPITULO II: CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONAMIENTO	Artículo 7	Las edificaciones de centros educativos además de lo establecido en la presente Norma deberán cumplir con lo establecido en las Norma A.010 «Condiciones Generales de Diseño» y A.130 «Requisitos de Seguridad» del presente Reglamento.
	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> <ul style="list-style-type: none"> • Auditorios Según el número de asientos • Salas de uso múltiple. 1.0 mt2 por persona • Salas de clase 1.5 mt2 por persona • Camarines, gimnasios 4.0 mt2 por persona • Talleres, Laboratorios, Bibliotecas 5.0 mt2 por persona • Ambientes de uso administrativo 10.0 mt2 por persona

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES																																
CAPITULO III: CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES	Artículo 10	<p>Los acabados deben cumplir con los siguientes requisitos:</p> <p>a) La pintura debe ser lavable</p> <p>b) Los interiores de los servicios higiénicos y áreas húmedas deberán estar cubiertas con materiales impermeables y de fácil limpieza.</p> <p>c) Los pisos serán de materiales antideslizantes, resistentes al tránsito intenso y al agua.</p>																														
	Artículo 11	<p>Las puertas de los recintos educativos deben abrir hacia afuera sin interrumpir el tránsito en los pasadizos de circulación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La apertura se hará hacia el mismo sentido de la evacuación de emergencia. • El ancho mínimo del vano para puertas será de 1.00 m. • Las puertas que abran hacia pasajes de circulación transversales deberán girar 180 grados. • Todo ambiente donde se realicen labores educativas con más de 40 personas deberá tener dos puertas distanciadas entre sí para fácil evacuación. 																														
	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>																														
CAPITULO IV: DOTACIÓN DE SERVICIOS	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>Centros de educación inicial:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Número de alumnos</th> <th style="text-align: center;">Hombres</th> <th style="text-align: center;">Mujeres</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De 0 a 30 alumnos</td> <td style="text-align: center;">1L, 1u, 1l</td> <td></td> </tr> <tr> <td>De 31 a 80 alumnos</td> <td style="text-align: center;">2L, 2u, 2l</td> <td style="text-align: center;">2L, 2l</td> </tr> <tr> <td>De 81 a 120 alumnos</td> <td style="text-align: center;">3L, 3u, 3l</td> <td style="text-align: center;">3L, 3l</td> </tr> <tr> <td>Por cada 50 alumnos adicionales</td> <td style="text-align: center;">1L, 1u, 1l</td> <td style="text-align: center;">1L, 1l</td> </tr> </tbody> </table> <p>L = lavatorio, u= urinario, l = Inodoro</p> <p>Centros de educación primaria, secundaria y superior:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Número de alumnos</th> <th style="text-align: center;">Hombres</th> <th style="text-align: center;">Mujeres</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De 0 a 60 alumnos</td> <td style="text-align: center;">1L, 1u, 1l</td> <td></td> </tr> <tr> <td>De 61 a 140 alumnos</td> <td style="text-align: center;">2L, 2u, 2l</td> <td style="text-align: center;">2L, 2l</td> </tr> <tr> <td>De 141 a 200 alumnos</td> <td style="text-align: center;">3L, 3u, 3l</td> <td style="text-align: center;">3L, 3l</td> </tr> <tr> <td>Por cada 80 alumnos adicionales</td> <td style="text-align: center;">1L, 1u, 1l</td> <td style="text-align: center;">1L, 1l</td> </tr> </tbody> </table> <p>L = lavatorio, u= urinario, l = Inodoro</p>	Número de alumnos	Hombres	Mujeres	De 0 a 30 alumnos	1L, 1u, 1l		De 31 a 80 alumnos	2L, 2u, 2l	2L, 2l	De 81 a 120 alumnos	3L, 3u, 3l	3L, 3l	Por cada 50 alumnos adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l	Número de alumnos	Hombres	Mujeres	De 0 a 60 alumnos	1L, 1u, 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 30 alumnos	1L, 1u, 1l																															
De 31 a 80 alumnos	2L, 2u, 2l	2L, 2l																														
De 81 a 120 alumnos	3L, 3u, 3l	3L, 3l																														
Por cada 50 alumnos adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l																														
Número de alumnos	Hombres	Mujeres																														
De 0 a 60 alumnos	1L, 1u, 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																														
<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>																																

Artículo 14	La dotación de agua a garantizar para el diseño de los sistemas de suministro y almacenamiento son:	
	Educación primaria	20 lts. x alumno x día
	Educación secundaria y superior	25 lts. x alumno x día

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones

ARTÍCULO 7.- ANÁLISIS TERRITORIAL

71. Delimitación del Área de influencia

El análisis del área de influencia, necesario para determinar la demanda de estudiantes en intervenciones realizadas en IEE públicas, debe considerar los siguientes aspectos:

- Tener en cuenta la distancia (en metros) y tiempos de desplazamiento (en minutos) referenciales, tal como se aprecia en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 30 Área de influencia

Nivel Educativo	Distancia referencial (metros)	Tiempo referencial del desplazamiento (en minutos)
Primaria	1,500	30`
Secundaria	3,000	45`

Fuente: Norma Técnica “Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

NORMA TÉCNICA “CRITERIOS DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA - MINEDU

TITULO III. CRITERIO DE DISEÑO

Se deben considerar los criterios de diseño señalados en el RNE, así como los señalados en la N.T. Criterios Generales.

NORMA TÉCNICA “CRITERIOS DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA - MINEDU	
Artículo 9	<p>Criterios de diseño para los locales educativos de primaria y secundaria.</p> <p>a) El diseño para la infraestructura educativa para los locales educativos de primaria y secundaria debe respetar los siguientes criterios:</p> <p>Criterios de diseño arquitectónico (entre los que se encuentran los criterios de diseño bioclimáticos) Criterios para el diseño estructural. Criterios para el diseño de instalaciones eléctricas, electromecánicas, de comunicaciones y especiales. Criterios para el diseño de instalaciones sanitarias. Sistemas constructivos. Acabados y materiales.</p> <p>b) Las intervenciones deben contar con los especialistas necesarios para el acuerdo diseño de la infraestructura educativa, debiendo tomar en cuenta lo señalado en la Norma G.030 “Derecho y Responsabilidades” del RNE, que define quienes son los actores del proceso de edificación, así como sus derechos y responsabilidades.</p> <p>c) Asimismo, para la implementación de los criterios de diseño mencionados, estos se deben desarrollar en concordancia con las normas establecidas en el Anexo <u>Nº 1</u> y el Anexo <u>Nº 2</u> de la N.T. Criterios Generales.</p>
9.1 Criterios para el diseño arquitectónico	<p>Los criterios para el diseño arquitectónico de la presente Norma Técnica responden a las particularidades de los niveles educativos de primaria y secundaria, los que se complementan con lo señalado en el RNE y en la N.T. Criterios Generales.</p> <p>Para la organización y funcionamiento de los espacios educativos se debe considerar lo señalado en los “Lineamientos para la organización y funcionamiento pedagógico de espacios educativos de la Educación Básica Regular”, aprobado con R.S.G. <u>Nº 172-2017-MINEDU</u>, en concordancia con las disposiciones en IIEE publica se debe considerar los principios de diseño referidos a funcionalidad, seguridad, habitabilidad, optimización y sostenibilidad en la N.T. Criterios Generales.</p> <p>El diseño de la infraestructura educativa debe considerar las características del entorno inmediato referentes a las edificaciones, clima, paisajes, suelo, medio ambiente, trazado de vías vehiculares y peatonales, así como las zonas verdes. Asimismo, y de ser caso, debe considerar ejes urbanos, paraderos de transporte público, puentes, escaleras y el desarrollo futuro de la zona, entre otros aspectos, con el fin de que diseño arquitectónico responda a estas condicionantes para la mejora de la infraestructura educativa y la calidad del servicio educativo.</p>

Fuente: Norma técnica “criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria - minedu

<p>9.1 Criterios para el diseño arquitectónico</p>	<p>Los criterios para el diseño arquitectónico de la presente Norma Técnica responden a las particularidades de los niveles educativos de primaria y secundaria, los que se complementan con lo señalado en el RNE y en la N.T. Criterios Generales.</p> <p>Para la organización y funcionamiento de los espacios educativos se debe considerar lo señalado en los “Lineamientos para la organización y funcionamiento pedagógico de espacios educativos de la Educación Básica Regular”, aprobado con R.S.G. N° 172-2017-MINEDU, en concordancia con las disposiciones en IIEE publica se debe considerar los principios de diseño referidos a funcionalidad, seguridad, habitabilidad, optimización y sostenibilidad en la N.T. Criterios Generales.</p> <p>El diseño de la infraestructura educativa debe considerar las características del entorno inmediato referentes a las edificaciones, clima, paisajes, suelo, medio ambiente, trazado de vías vehiculares y peatonales, así como las zonas verdes. Asimismo, y de ser caso, debe considerar ejes urbanos, paraderos de transporte público, puentes, escaleras y el desarrollo futuro de la zona, entre otros aspectos, con el fin de que diseño arquitectónico responda a estas condicionantes para la mejora de la infraestructura educativa y la calidad del servicio educativo.</p>
<p>9.1 Numero de niveles o pisos de la edificación</p>	<p>El número máximo de pisos de la infraestructura obedece a lo señalado en las normas específicas y pertinentes de los gobiernos locales y/o regionales. Sin embargo, para el caso de la infraestructura de las IIEE públicas, la infraestructura no excederá de cuatro (4) pisos conforme se consigna en el Cuadro N° 6 siguiente:</p>

Cuadro No. 31 Número máximo de pisos

Nivel educativo	Número máximo de pisos
Primaria	04
Secundaria	04

Fuente: Norma Técnica “Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

Se deben priorizar los ambientes básicos para los grupos etarios menores en los primeros pisos.

Se debe considerar la distribución y organización de los ambientes según el nivel educativo, en concordancia con lo señalado en los Lineamientos para la organización y funcionamiento de espacios educativos de Educación Básica Regular, aprobado con R.S.G N° 172-2017-MINEDU.

Se debe cumplir lo dispuesto en la Norma A.010 “Condiciones Generales de Diseño” (en adelante la Norma A.10), en la Norma A.040 “Educación” (en adelante la Norma A.040), en la Norma A.120 “Accesibilidad Universal en Edificaciones” (en adelante la Norma A.120), en la Norma A.130 “Requisitos de Seguridad” (en adelante la Norma A.130) y las demás normas del RNE que le resulten aplicables.

1.2. Áreas libres

En caso las normas específicas de cada gobierno local o regional no lo precisen, el cálculo del área libre se determina según el tipo de terreno y el área destinada para la intervención, considerando lo dispuesto en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 32 Porcentaje de área libre

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

Fuente: Norma Técnica “Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

1.3 Estacionamientos

En caso las normas específicas de cada gobierno local o regional no lo precisen, para el cálculo de las plazas de estacionamiento puede tomarse como referencia lo siguiente:

- Estacionamiento para los padres de familia o personas responsables del servicio de transporte escolar, a razón de 01 plaza cada 05 secciones en base al turno con mayor número de matriculados.
- Estacionamiento para personal administrativo y docente, a razón de 01 plaza cada 50.00 m² de área de los ambientes para gestión administrativa y pedagógica. Para el cálculo no se incluye el área de muros, circulaciones verticales y circulaciones horizontales.

Sin perjuicio de lo establecido en las normas específicas de los gobiernos locales y regionales, se recomienda considerar estacionamientos para bicicletas para 5% de la cantidad total de estudiantes. Asimismo, para el caso de IIEE públicas, se debe identificar si en la IE se va a implementar la intervención de Rutas Solidarias, se debe identificar si en la IE se va a implementar la intervención de Rutas Solidarias, con el fin de prever el espacio para el estacionamiento de las bicicletas en los periodos de vacaciones.

- a) Los locales educativos que consideren otros ambientes, sobre todo los de uso masivo, deben contemplar los requerimientos de estacionamiento que les corresponda de acuerdo a la normativa vigente.
- b) La reserva de estacionamientos para personas con discapacidad se efectúa según lo señalado en la Norma A.120 de RNE.
- c) La cantidad de estacionamientos requerida no es limitativa, pudiendo variar según las necesidades de cada local educativo, los medios de transporte u otros factores debidamente sustentados.
- d) Adicionalmente, según lo determine el análisis de las condiciones de flujos vehicular, sección de vías, entre otros aspectos, se puede contar con una bahía vehicular que permita el recojo y desembarque de los usuarios.

Fuente: Norma Técnica "Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria"

Cuadro No. 33 Estacionamientos según usuarios del local educativo (1)

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% de total de estudiantes

Fuente: Norma Técnica "Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria"

Notas:

- (1) Considerar los factores del entorno y del local educativo que pueden incidir en los requerimientos de estacionamientos.
- (2) El número de secciones se toma en base al turno con mayor número de matriculados.
- (3) Calculo referencial en caso no se encuentre regulado por los gobiernos locales y regionales.

NORMA TÉCNICA "CRITERIOS DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA - MINEDU	
9.1.4 PUERTAS	<p>a) Acorde a lo señalado en N.T. Criterios Generales, para el diseño e instalación de las puertas, se debe considerar lo dispuesto en las Normas A.010, A.040, A.120 y A.130 del RNE. Asimismo, para el caso de ambientes de gestión administrativa y pedagógica, se debe considerar lo señalado en la Norma A.080.</p> <p>b) Las puertas de los ambientes básicos, así como los ambientes de gestión administrativa, pedagógica y de bienestar deben permitir el riesgo visual hacia el interior del ambiente. Quedan exceptuados del registro visual los dormitorios, los espacios temporales para docentes y para personal de acompañamiento en residencia estudiantil, los depósitos y los servicios higiénicos implementados en el local educativo.</p> <p>En caso de contar con una ventana Fija, esta debe ser de vidrio de seguridad (templado, laminado u otro) y una superficie mínima de 0.10 m² (a una altura mínima de 1.20 m). Otras alternativas pueden ser planteadas siempre que faciliten la comunicación visual entre ambos lados de la puerta.</p> <p>c) No se debe permitir que las puertas de los ambientes se aseguren desde el interior (a través de sus manijas, cerrojos u otros), a menos que puedan abrirse con facilidad desde el exterior, a excepción de los dormitorios y servicios higiénicos de uso individual.</p>
9.1.5 VENTANAS	<p>a) Se debe de contemplar lo señalado en el RNE y en la N.T. Criterios Generales.</p> <p>b) Las ventanas de los ambientes tipo B y C (definidos en el Título IV "Ambientes" de la presente Norma Técnica) deben contar con elementos de seguridad para salvaguardar los bienes que se encuentran al interior de dichos ambientes.</p>
9.1.6 CERCOS PERIMÉTRICOS	<p>Deben preferirse aquellos que permitan la relación o integración visual con el entorno inmediato (a excepción de aquellos que colindan con otros lotes).</p> <p>Solo en aquellos casos donde se contemple una zona de residencia, se busca evitar el registro visual desde el exterior para que esta manera se asegure el nivel de privacidad necesario.</p>

Fuente: Norma Técnica "Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria"

TITULO IV. AMBIENTES

Artículo 10

Consideraciones generales para el diseño de los ambientes

- a) Para el diseño y dimensionamiento de los ambientes de primaria y secundaria, se debe considerar lo siguiente:
- Las características de las actividades educativas (actividades pedagógicas, administrativas y de servicios, y diversidad de agrupaciones de los usuarios), según el tipo de servicios educativo y los requerimientos pedagógicos.
 - 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 y, además, las siguientes pautas:
 - Los bienes (mobiliario, equipamiento y/u otro recurso) señalados en la presente Norma Técnica son referenciales y sirve de pauta para el diseño de los ambientes.
 - Para las IIEE públicas, la cantidad y tipo final de bienes son determinados por los instrumentos técnicos correspondientes que emita el Sector Educación (guía, lineamientos, documentos pedagógicos, entre otros), considerando el número de usuario y las actividades de acuerdo con los requerimientos pedagógicos.
 - Para las IIEE privadas, la cantidad tipo final de bienes son determinados, considerando el número de usuarios y las actividades de acuerdo con los requerimientos pedagógicos.

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

El I.O del ambiente respectivo, señalado en la presente Norma Técnica.

Los rangos establecidos para la cantidad de estudiantes, según lo señalado en el Cuadro N° 9 siguiente:

Fuente: Norma Técnica “Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

Cuadro No. 34 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: Norma Técnica “Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

NOTAS

Artículo 10

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

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

- a) Los ambientes básicos son aquellos que tienen como principal actor al estudiante, en los cuales se desarrollan diversas actividades e interacciones con el personal docente y no docente para el desarrollo de los aprendizajes.
- b) Los ambientes complementarios son los relacionados a la gestión administrativa y pedagógica, bienestar, servicios generales y servicios higiénicos. Se debe tener en cuenta que estos ambientes son igualmente necesarios para brindar un adecuado servicio educativo y lograr mejoras en los aprendizajes de los estudiantes.
- c) Según el análisis de las características del servicio educativo a brindar, se determina que ambientes corresponden a nivel de primaria o secundaria, o alguna de sus variaciones o modelos de servicios educativo. Las características de cada ambiente se encuentran en el presente título, mientras que los tipos y la cantidad de ambientes que le corresponde a cada local educativo son determinados según lo señalado en la programación arquitectónica, acorde a la propuesta pedagógica correspondiente y en los documentos normativos que regulan el tipo de servicio educativo.
- d) Se debe precisar que los diseños e las formas de los ambientes señalados en la presente Norma Técnica son referenciales, por los que se puede proponer otras formas distintas, siempre y cuando cumplan con lo establecido en la Norma E. 030 "Diseño Sismo resistente" (en adelante la Norma E.30) y además normas referidas a estructuras señaladas en el RNE, así como que cumplan con los principios de diseño y otras disposiciones de la N.T.

Criterios Generales. Asimismo, para el caso de intervenciones en IIEE públicas el diseño definitivo del proyecto arquitectónico debe considerar la utilización de formas que contribuyan a la optimización de recursos y no generen sobrecostos frente a otras alternativas de diseño.

Fuente: Norma Técnica "Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria"

Cuadro No. 35 Calculo de áreas de ambientes

Ambientes	Características Técnicas y Funcionales	<u>Ambientes Referenciales</u> (*)
Tipo A	<p>Características: Se caracterizan por requerir de instalaciones eléctricas, mas no requieren instalaciones técnicas de mayor complejidad (instalaciones mecánicas, comunicaciones, gas, agua, entre otras).</p> <p>Actividades: Desarrollo de la mayor parte de actividades con los estudiantes que no demanden el uso de instalaciones técnicas de mayor complejidad.</p>	Aulas
Tipo B	<p>Características: Se caracterizan por concentrar gran cantidad de materiales, equipos, colecciones de libros, revistas, videos, entre otros, promover su exhibición, y/o permitir su uso intensivo. Requiere de instalaciones eléctricas y de comunicaciones para el funcionamiento de equipo conectables. Asimismo, debe contar con mobiliario (Fijo y móvil) que facilite la búsqueda e intercambio de datos e información y/o el uso de equipos en distintos tipos de agrupaciones de estudiantes. Requiere específicamente de seguridad para salvaguardar los equipos que se encuentran en estos ambientes.</p> <p>Actividades: Desarrollo de actividades que requiere el uso de una gran diversidad de materiales (libros, revistas, periódicos, entre otros) y/o equipos conectables.</p>	Bibliotecas Aulas de Innovación Pedagógica (AIP) Hemeroteca Mediateca
Tipo C	<p>Características: Se caracterizan por requerir instalaciones eléctricas, así como instalaciones técnicas de mayor complejidad (instalaciones mecánicas, comunicaciones, agua, gas entre otros) según las actividades que se realicen en estos ambientes.</p> <p>Actividades: Actividades de exploración, así como de experimentación científica y experimentación con diversos materiales para artes plásticas.</p>	Laboratorios Taller de Arte Taller Creativo Taller de EPT
Tipo D	<p>Características: Se caracterizan por requerir instalaciones eléctricas, así como instalaciones técnicas de mayor complejidad (instalaciones mecánicas, comunicaciones, agua, entre otros) según las actividades que se realicen en estos ambientes. Puede requerir de sistemas de apoyo acústico (equipos de sonido, parlantes, entre otros) y/o lumínicos (reflectores, luminarias de diversos colores, entre otros).</p> <p>Actividades: Desarrollo de actividades relacionadas a expresión corporal y música, así como también de otras actividades que empleen diferentes recursos de tipo sonoro o corporal.</p>	Sala de usos múltiples (SUM) Auditorio Sala de danza Sala de música

Tipo E	<p>Características: Se caracteriza por tener altos requerimientos de área (los cuales se encuentran reglamentados en normativa nacional e internacional), ventilación, iluminación y almacenamiento de materiales e implementos.</p> <p>Actividades: En ellos se puede desarrollar habilidades motrices básicas y específicas a través de actividades lúdicas, pre deportivas y deportivas.</p>	<p>Losa multiuso Piscina Gimnasio Polideportivo</p>
Tipo F	<p>Características: Son arias para el desplazamiento horizontal y vertical, de permanencia temporal, que se pueden convertir en medios de evacuación de los demás ambientes.</p> <p>Actividades: En ellos se puede realizar actividades de interacción social, para la convivencia, la socialización, actividad física y recreación, entre otras posibilidades. Del mismo modo, pueden servir de identificación, apropiación y lugar de encuentro de los estudiantes.</p>	<p>Área de descanso y/o de estar Área de ingreso Circulaciones verticales y horizontales Pacios</p>
Tipo G	<p>Características: Pueden desarrollarse en áreas verdes exterior y/o interiores, según sea el caso.</p> <p>Actividades: Interacción con otros seres vivos y comprensión del entorno. Podrían desarrollarse competencias y capacidades para el fortalecimiento de la conciencia ambiental y/o simulaciones de procesos técnicos productivos y de investigación que se establecen en periodos cíclicos, haciendo uso de técnicas de producción agrícola, agropecuaria, ganaderas, avícolas, ictiológicas u otras, respetuosas de la salud y del medio ambiente.</p>	<p>Espacios de cultivo Espacio de crianza de animales</p>

Fuente: Norma Técnica “Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

Ambientes tipo A

Aulas

- a) El ambiente debe permitir diferentes distribuciones y/o agrupamientos del mobiliario acorde a las actividades pedagógicas que se realicen para el desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes. Asimismo, se recomienda la integración y expansión hacia los espacios exteriores (patios, terrazas, jardines, entre otros)
- b) Las aulas consideran las instalaciones técnicas (instalaciones eléctricas como mínimo y de comunicaciones de forma opcional) necesarias para el funcionamiento de los recursos TIC.
- c) Cuando se brinde el servicio educativo multigrado rural, se debe considerar que la sección es conformada por estudiantes de diferentes grupos etarios, por lo que el mobiliario, equipamiento y/u otro recurso debe responder adecuadamente a ellos. Asimismo, se tiene en cuenta que el desarrollo de las actividades educativas trabaja con diferentes grupos de trabajo (por ciclo, por grado, por interés, heterogéneos) y diferentes estrategias de atención (simultánea o diferenciada directa o indirecta) que promueven el aprendizaje colaborativo y autónomo. Para los diferentes modelos de servicio educativo rural el I.O puede variar de acuerdo a sus requerimientos pedagógicos.
- d) El I.O para determinar el dimensionamiento del aula es de 2.00 m² por estudiante, el cual contempla que dos de sus lados cuenten con mobiliario perimetral para el almacenamiento y/ exhibición de materiales educativos.

De manera excepcional, en aquellas IIEE que para su diseño consideren mobiliario perimetral en uno de los lados del ambiente o no consideren mobiliario perimetral, se puede considerar un índice de ocupación distinto al señalado en el párrafo anterior pero no menor a 1.67 m² por estudiante; siempre que se considere un espacio próximo al aula y/o el mobiliario a través del cual se garantice el acceso y la disponibilidad de recursos educativos para el adecuado desarrollo de las actividades pedagógicas en cada sesión de clase dentro del aula, de acuerdo a lo establecido en el currículo nacional vigente.

Asimismo, se debe garantizar el ancho de circulación libre interior para evacuación, por lo que, se debe prever el guardado de los maletines y/o mochilas de los estudiantes, con el fin de evitar obstáculos en dichas circulaciones.

Fuente: Norma Técnica “Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

Tipos de aulas

Según el criterio de desplazamiento de los estudiantes, las aulas pueden ser de dos tipos: con sistema fijo o con sistema de rotación.

- **Aula con sistema fijo:** Es aquella que se asigna a determinada sección en particular, para el desarrollo de las actividades correspondientes a varias áreas curriculares durante el año escolar, lo cual implica el desplazamiento entre aulas de los docentes y no de los estudiantes.
- **Aula con sistema en rotación:** Es aquella destinada al desarrollo de las actividades correspondientes a una determinada área curricular e particular (o más áreas curriculares afines), por lo que el mobiliario y el equipamiento se implementan dentro del aula en función de dichas actividades, lo cual implica el desplazamiento o rotación entre aulas de los estudiantes.

Se debe tener en cuenta que, según la organización de la IE, una misma aula puede ser utilizada por distintos grupos etarios, por lo que mobiliario debe responder adecuadamente a estos. En el presente caso, se recomienda la instalación de dos puertas, con la finalidad de facilitar el desplazamiento de los estudiantes.

Cuadro No. 36 Tipos de Aula – tipo A

TIPO A		
NOMBRE	AULA	
CAPACIDAD	30 estudiantes	El I.O de 2.00 m2 y el área de 60.00 m2 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 m2	
AREA	60.00 m2	

Fuente: Norma Técnica “Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

“Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

Artículo 11.- Ambientes básicos	<p>Ambientes tipo B</p> <p>Biblioteca Escolar</p> <p>a) El ambiente de la biblioteca escolar debe caracterizarse por su flexibilidad funcional para el desempeño pedagógico, lo que se debe en gran parte a la distribución y el tipo de mobiliario</p> <p>b) Todos los elementos que conformen la biblioteca (mobiliario, equipamiento , iluminación, ventilación, colores, acabados, entre otros) deben considerar que varios grupos de usuarios participen simultáneamente de diversas actividades pedagógicas sin interrumpirse en sí, tales como: lectura e investigación grupal, lectura libre e informal, actividades de cuenta cuentos, sesiones de aprendizaje de las diferentes áreas curriculares, realización de tareas escolares, búsqueda de la información bibliográfica y virtual, así como también las sesiones de refuerzo escolar.</p> <p>c) Para la distribución de los espacios, se puede plantear zonas diferenciadas o áreas tales como zona de estantería libre, zona de lectura, zona de investigación, recepción de atención, módulo de equipos audiovisuales, zona de lectura libre informal, deposito entre otros. Las zonas o áreas que se implementan son las que responden a los requerimientos pedagógicos.</p> <p>d) En aquellas IIEE donde se implemente la estrategia de soporte pedagógico para estudiantes de primaria las sesiones de refuerzo escolar pueden realizarse en un área diferenciada dentro de la biblioteca o en otro ambiente cercano a ella.</p> <p>e) Con respecto al mobiliario, este debe facilitar el trabajo individuo y colaborativo. Se puede proponer sillones o cojines, estantería libre con material educativo que se encuentre al alcance de los estudiantes, así como el mobiliario en las posibilidades extensiones hacia áreas exteriores.</p>
	<p>f) Con respecto al equipamiento, se debe considerar la implementación de equipos electrónicos, informáticos y audiovisuales de ser necesario para el acceso y consulta de información digital y/o documentales.</p> <p>g) La capacidad de atención de la biblioteca se determina en función de la cantidad de las secciones en la IE. Así se proponen 3 tipos de biblioteca:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo I: con capacidad para 30 estudiantes (equivale a 1 sección) para IIEE con un total de hasta 30 sesiones. • Tipo II: con capacidad para 45 estudiantes (equivale a 1 1/2 sección) para IIEE que tienen más de 49 secciones. • Tipo III: con capacidad para 60 estudiantes (equivale a 2 secciones) para IIEE que tienen más de 49 secciones en total. <p>Aula de innovación Pedagógica (AIP)</p> <p>Es el ambiente multifuncional donde se desarrollan actividades que se requieren de recursos Tic especializados. Este no debe ser entendido como un aula de computación, si más bien como escenario de integración educativa de los recursos TIC.</p>
9.1.5 VENTANAS	<p>a) Se debe de contemplar lo señalado en el RNE y en la N.T. Criterios Generales.</p> <p>b) Las ventanas de los ambientes tipo B y C (definidos en el Título IV “Ambientes” de la presente Norma Técnica) deben contar con elementos de seguridad para salvaguardar los bienes que se encuentran al interior de dichos ambientes.</p>

**9.1.6 CERCOS
PERIMÉTRICOS**

Deben preferirse aquellos que permitan la relación o integración visual con el entorno inmediato (a excepción de aquellos que colindan con otros lotes). Solo en aquellos casos donde se contemple una zona de residencia, se busca evitar el registro visual desde el exterior para que esta manera se asegure el nivel de privacidad necesario.

Fuente: Norma Técnica “Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

“Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

**Artículo 11.-
Ambientes básicos**

Ambientes tipo C

Laboratorio de ciencia y tecnología

- Es el ambiente donde se realizan actividades de investigación por medio de experimentos, prácticas y trabajos científico, de indagación, tecnológico y/o técnico para el nivel de secundaria.

Fuente: Norma Técnica “Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

Cuadro No. 37 Número 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: Norma Técnica “Criterios de Diseño para locales Educativos de primaria y secundaria”

Taller creativo o taller de arte

- a. El taller creativo en primaria y taller de arte en secundaria, son ambientes de similares características técnicas.
- b. Para determinar la cantidad de talleres creativos o talleres de arte necesarios en las s IIEE de considerarse que cada sección desarrolla en este ambiente actividades de arte (primaria y secundaria) y de ciencia y tecnología (solo primaria).

Cuadro No. 38 Cantidad de talleres creativos y/o de arte según número de secciones.

Primaria	
Cantidad de secciones	Cantidad de talleres
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: Norma Técnica “Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

Cuadro No. 39 Cantidad de talleres creativos y/o de arte según número de secciones.

Secundaria JER	
Cantidad de secciones	Cantidad de talleres
De 01 a 10 secciones en total	01

De 11 a 20 secciones en total	02
De 21 a 30 secciones en total	03
De 31 a 40 secciones en total	04
De 41 a 50 secciones en total	05
De 51 a 60 secciones en total	06

Fuente: Norma Técnica “Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

Cuadro No. 40 Cantidad de talleres creativos y/o de arte según número de secciones.

Secundaria JEC	
Cantidad de secciones	Cantidad de talleres
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: Norma Técnica “Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

Los ambientes donde se llevan a cabo las actividades correspondientes al taller creativo y al de arte incluyen un área destinada para almacenamiento y exhibición cuya dimensión es igual al 15% del área total de dichos ambientes.

“Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria”	
Artículo 11.- Ambientes básicos	<p>Ambientes tipo D</p> <p>Sala de usos múltiples (SUM)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Este ambiente debe permitir el desarrollo de diferentes actividades dentro y fuera del horario escolar. Puede ser utilizado para aquellas actividades que no cuentan con un ambiente de uso exclusivo, debido a la poca carga horaria de la actividad o por las limitaciones de área de los terrenos. En este sentido un SUM permite desarrollar distintas actividades y puede ser compartido por primaria y secundaria. 2. De acuerdo a las actividades de la propuesta pedagógica se puede contemplar un área de escenario, sin que este reste flexibilidad en el uso del espacio interior. Además, como área adicional, considerar un ara para deposito que podrá servir eventualmente como camerino y área de apoyo a otras funciones. 3. Para determinar su ubicación se debe contemplar la posible cercanía a los accesos del local educativo y las circulaciones principal. <p style="margin-left: 20px;">a) Ambiente tipo E</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Son ambientes destinados para las actividades del área curricular de educación física, así como la práctica del deporte. Existe una diversidad de estos ambientes según cada tipo de deporte o activad física, además se caracterizan por requerir dimensiones y áreas específicas, así como espacios para el almacenamiento de implementos deportivos.

Fuente: Norma Técnica “Criterios de Diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

V. BIBLIOGRAFÍA

- (INEI), I. nacionalde estadística e informática. (2019). *Glosario de términos educativos*.
<http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib1066/cap05.pdf>
- Baño Nieva, A. (2011). La arquitectura bioclimática: términos nuevos, conceptos antiguos. Introducción al diseño de espacios desde la óptica medioambiental. In *Dpto. de Arquitectura de la Universidad de Alcalá*.
- BID y UNESCO. (n.d.). *BID y UNESCO: urge atender deficiencias en infraestructura escolar para promover la calidad de aprendizajes en América Latina y el Caribe | IADB*. Retrieved May 17, 2021, from <https://www.iadb.org/es/noticias/comunicados-de-prensa/2017-03-13/educacion-con-infraestructura-basica%2C11737.html>
- Bosh, R. (2016). *Project Liceo Europa*. <https://rosanbosch.com/>
- Campana, Y., Velasco, D., Aguirre, J., & Guerrero, E. (2014). Inversión en infraestructura educativa: una aproximación a la medición de sus impactos a partir de la experiencia de los Colegios Emblemáticos. *Consortio de Investigación Económica y Social*, 1–60.
- CORREO, N. (n.d.). *Los escolares de 192 colegios estudiarán en malas condiciones | EDICION | CORREO*. Retrieved May 17, 2021, from <https://diariocorreop.pe/edicion/piura/los-escolares-de-192-colegios-estudiaran-en-malas-condiciones-869005/>
- Durá, I. (2011). IV Jornadas internacionales sobre investigación en arquitectura y urbanismo. *La Escuela Activa En La Revistas de Arquitectura*.
- Ferreira, A. (2019, September 8). *Biofilia: Conexión biológica innata entre los seres humanos y la naturaleza*. Biofilia, La Palabra de Moda y Diseño Biofílico, Una Oportunidad Para La Jardinería - FEEJ. <https://feej.es/biofilia-la-palabra-de-moda-y-diseno-biofilico-una-oportunidad-para-la-jardineria/>
- FISHER, L., & ESPEJO, J. (2011). *MERCADOTECNIA*.

- Flores, G., Porta, L., & Martín Sánchez, M. (2014). Hermenéutica y narratividad en el discurso cualitativo de la educación. *Entramados: Educación y Sociedad*, 1(1), 69–81. <http://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/entramados/article/view/1079/1122>
- Gabriel Mestanza, J. E., & Sulca Meneses, M. del P. (2018). Centro educativo público con arquitectura sostenible en la ciudad de cajamarca [Universidad Ricardo Palma]. In *Universidad Ricardo Palma*. http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3470/1/2017_Yong-Kooyip.pdf
- Garavito-Salini Casas, R. (2017). *Centro De Educación Básica Regular, en el Valle del Colca*.
- García, Á., & Muñoz, J. M. (2004). Pedagogía de los espacios. Esbozo de un horizonte educativo para el siglo XXI. *Revista Española de Pedagogía*, 228, 257–278. <https://revistadepedagogia.org/wp-content/uploads/2007/06/228-03.pdf>
- García Bravo, W., & Martín Sánchez, M. (2013). Hermenéutica y pedagogía : la práctica educativa en el discurso sobre la educación. *PULSO. Revista de Educación*, 0(36), 55–78.
- Jenewein, F. (2018, December 4). *Biofilia una tendencia de diseño en crecimiento*. (255) Biofilia Una Tendencia de Diseño En Crecimiento #VlogJLL #LatinamericaAmbitions - YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=NmOrn1OKt9A>
- Jiménez Avilés, Á. M. (2011). La escuela nueva y los espacios para educar*. *Revista Educación y Pedagogía*, 21(54), 103–125. <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/viewArticle/9782>
- Lee, V.E, & Burkman, D. . (2003). Dropping Out of High School: The Role of School Organization and Structure. *American Educational Research Journal*, 40, 353–393.
- Lee, Valerie E., & Smith, J. B. (1997). High School Size: Which works best, and for whom?

- Educational Evaluation and Policy Analysis*, 19, 205–227.
https://www.jstor.org/stable/1164463?read-now=1&seq=1#page_scan_tab_contents
- Martín Sánchez, M., & Cáceres Muñoz, J. (2017). Arquitectura y Educación: Una hermenéutica de los espacios en clave pedagógica. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, 0(8), 305–319.
- Martinez, O. E. (2017). “DISEÑO Y ANÁLISIS PARA COLEGIO PÚBLICO PROMEDIA Y MEDIA EN EL CORREGIMIENTO DE TOCUMEN” [Universidad de Panamá].
https://issuu.com/ofeliaesther/docs/tesis_de_grado-arquitectura-dise_o_
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2019). Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad. *Ministerio de Economía y Finanzas*, 1–85.
https://centrumthink.pucp.edu.pe/Docs/files/resultados_del_ranking_de_competitividad_mundial_2019.pdf
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2006). Norma Técnica A.130 Requisitos de Seguridad. *El Peruano*, 320482–320493.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2014). Norma A.010 Condiciones Generales de Diseño. *Icg*, 14. www.construccion.org/icg@icgmail.org
- Montoya Ramirez, M. G. (2016). *CENTRO EDUCATIVO EN ANCÓN DE INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA SUSTENTADO EN EL MODELO DE EDUCACIÓN ALTERNATIVA MODELO EDUCATIVO ETIEVAN*. Universidad San Martín de Porres(USMP).
- Moore, G. T., & Lackney, J. A. (1993). School Design: Crisis, educational performance and design applications. *Childrens’s Enviroments* 10, 10, 1.22.
<https://www.jstor.org/stable/41514884?seq=1>
- Muñoz Rodríguez, J. (2007). La pedagogía de los espacios como discurso de la educación ambiental. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 59(4), 641–657.

- Muñoz Rodríguez, J. M. (2009). El lenguaje de los espacios: interpretación en términos de educación. *Revista Interuniversitaria*, 17, 209–226. <https://doi.org/10.14201/3128>
- Ñahui Enríquez, E. F. (2017). *Centro educativo comunitario como activador social en el distrito de Carabayllo*. <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/4889>
- Nazario Benedetti, O. M. (2013). *COMPLEJO EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO COMUNITARIO DE PACHACUTEC VENTANILLA*.
- Oliver Jaume, J. (1989). Espacios educativos y sistemas de formación: metodología ecológica y organización educativa. *Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 4(4), 59–68.
- Osorio Pineda, M. T. (2016). Centro educativo inicial, primaria y secundaria. In *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*. <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/620844>
- Pezantes Castillo, G. X. (2017). *Infraestructura arquitectónica para la institución educativa pública de nivel secundario en el centro poblado de Alto Puno*. Universidad nacional del Altiplano.
- Planella Rivera, J. (2005). Pedagogía y hermenéutica. Más allá de los datos en la educación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36(12), 1–12. <https://doi.org/10.35362/rie36122739>
- Puente, W. (2000). *Técnicas de investigación*. RRPPnet. <https://www.rrppnet.com.ar/tecnicasdeinvestigacion.htm>
- Quesada Chaves, M. J. (2018). Condiciones de la infraestructura educativa en la Región Pacífico Central: los espacios escolares que promueven el aprendizaje en las aulas. *Revista Educación*, 293–311. <https://doi.org/10.15517/revedu.v43i1.28179>
- RAPD, O. (2010). Introducción a la investigación básica. In *Revista Andaluza de Patología Digestiva* (Vol. 33, Issue 3). www.sapd.es

- Ricoeur, P. (2002). Arquitectura y narratividad. *Arquitectonics: Mind, Land & Society*, 4, 9–29.
- Rivas Gil, A. O. (2006). “Centro De Educación Y Cuidado Infantil Para Niños De 0 a 6 Años En Sector Urbano-Marginal” [Universidad Rafael Landívar]. <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/lote01/Gil-Angel.pdf>
- Rodríguez Méndez, F. J. (2004). *Arquitectura escolar en España: 1857-1936: Madrid como paradigma*. <http://oa.upm.es/254/>
- Romañá Blay, T. (2004). Arquitectura y educación: perspectivas y dimensiones. *Arquitectura y Educación: Perspectivas y Dimensiones*, 62(228), 199–220.
- RPP Noticias. (n.d.). *Fenómeno El Niño: 125 colegios son vulnerables en Sullana | RPP Noticias*. Retrieved May 17, 2021, from <https://rpp.pe/peru/actualidad/fenomeno-el-nino-125-colegios-son-vulnerables-en-sullana-noticia-835551?ref=rpp>
- Runge, A. K., & Muñoz, D. A. (2005). Mundo de la vida, espacios pedagógicos, espacios escolares y excentricidad humana: reflexiones antropológico-pedagógicas y socio-fenomenológicas. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 3(2), 1–25.
- Significados.com. (2017, February 26). *Significado de Confort (Qué es, Concepto y Definición) - Significados*. <https://www.significados.com/confort/>
- Tanner, C. . (2008). Effects of school design on student outcomes. *Journal of Educational Administration*, 381–399.
- Tirado, F. J., & Mora, M. (2002). Foucault Espacio-Poder. *Espiral, Estudios Sobre Estado y Sociedad*, 9(25), 8–27.
- Uline, C. (1997). School Architecture as a subject of Inquiry. *Journal of School Leadership*, 194–209.

- Uppitt, R. (2009). School Architecture and Complexity. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 1(1), 19–38. <https://doi.org/10.29173/cmplct8713>
- Vianey. (2013, November 20). *Tecnología sustentable*. <https://es.slideshare.net/arceliaviko/tecnologa-sustentable-vianey-1>
- Viñao Frago, A. (2004). Espacios escolares, funciones y tareas: la ubicación de la dirección escolar en la escuela graduada. *Revista Española de Pedagogía*, 62(228), 279–304.
- Viñao Frago, A. (2008). Escolarización, edificios y espacios escolares. *CEE Participación Educativa*, 7(June), 16–27.
- Wilson, E. O. (2010). *Premios Fronteras del Conocimiento de Ecología y Biología*. BBVA, Fundación. <https://www.premiosfronterasdelconocimiento.es/galardonados/edward-o-wilson-3/>
- Wilson, E. O. (2012). ¿Qué es la BIOFILIA? . *TYS Magazine*. <https://www.tysmagazine.com/que-es-la-biofilia/>
- Wolner, P., Hall, E., Higgins, S., Mccaughey, C., & Wall, K. (2007). A sound Foundation? What We Know about the Impact of Environments on Learning and the Implications for Building Schools for the Future. *Oxford Review of Education*, 33, 47–70. https://www.researchgate.net/publication/230727807_A_sound_foundation_What_we_know_about_the_impact_of_environments_on_learning_and_the_implications_for_Building_Schools_for_the_Future

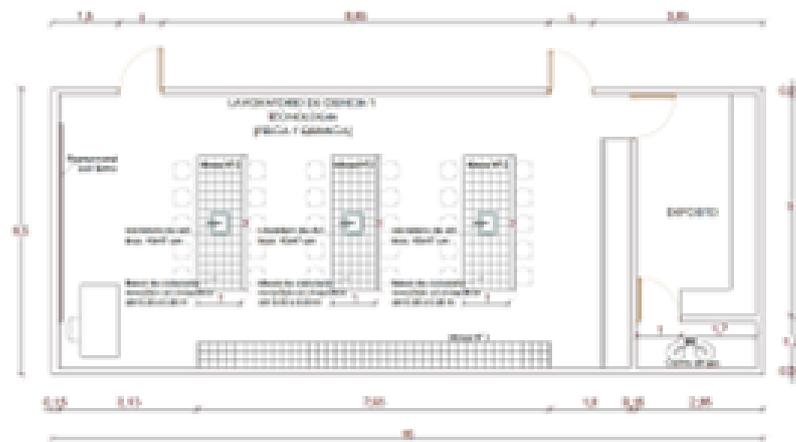
VI. ANEXO

I.17 FICHAS ANTROPOMÉTRICAS

FICHA ANTROPOMÉTRICA - ARQUITECTURA						
Ficha N° 01 – Aula Común						
Listado de Mobiliario						
Cod	Cantidad	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Área
M-1	1	Escritorio	1.63	0.84	0.80	1.09
M-2	1	Silla	0.45	0.50	0.60	0.23
M-3	15	Escritorio	0.60	1.40	0.80	0.84
M-4	5	Silla	0.41	0.35	0.58	0.14
M-5	1	Pizarra	4.45	0.03	1.20	0.13
M-6	1	Armarío	0.65	1.20	1.80	0.78
M-7	5	Escritorio	0.50	0.70	0.80	0.35
Datos Generales			Cuadro de Áreas			
Usuario	Cantidad	Zona	Área Neta	Circulación	Área Total	%
Profesora	1	Aulas	35.18 m ²			49.90%
Alumnos	35	Aulas		35.32 m ²		50.10%
Personal de Limpieza	2	Aulas			70.50 m ² c/u	100%

FICHA ANTROPOMÉTRICA - ARQUITECTURA

Ficha N° 02 - Laboratorio



Listado de Mobiliario

Cod	Cantidad	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Area
M-1	1	Escritorio	1.83	0.84	0.80	1.37
M-2	1	Silla	0.45	0.50	0.80	0.23
M-3	1	Pizarra	4.45	0.03	1.20	0.13
M-4	3	Lavatorio	0.50	0.40	0.70	0.20
M-5	40	Silla	0.40	0.40	0.71	0.16
M-6	3	Mesa 1-2-3	3	1	0.85	3
M-7	1	Armario	5.2	0.85	1.80	3.38
M-8	1	Mesa 4	7.90	1	0.85	7.90
M-9	1	Cajeta de gas	2.70	1.05	1.45	2.84

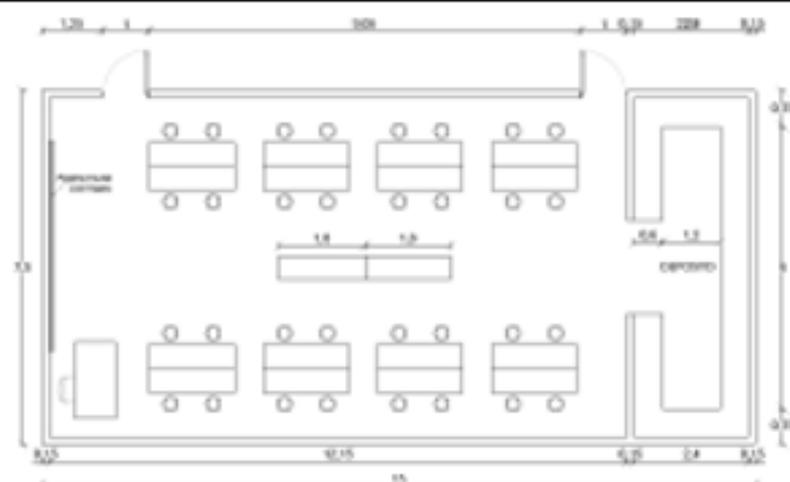
Datos Generales

Cuadro de Áreas

Usuario	Cantidad	Zona	Área	Área	Porcentaje
Profesora	1	Laboratorio	Área Neta	45.27 m ²	43.27%
Alumnos	35	Laboratorio	Circulación	58.73 m ²	56.73%
Personal de Limpieza	2	Laboratorio	Área Total	104 m ² circ	100%

FICHA ANTROPOMÉTRICA - ARQUITECTURA

Ficha N° 03 – Taller de Carpintería



Listado de Mobiliario

Cod	Cantidad	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Area
M-1	1	Escritorio	1.63	0.84	0.80	1.37
M-2	1	Silla	0.45	0.50	0.60	0.23
M-3	1	Mesa	1.80	0.50	0.71	0.90
M-4	40	Silla	0.40	0.40	0.71	0.16
M-5	1	Pizarra	4.45	0.03	1.20	0.13
M-6	1	Estantes	7.2	2.4	1.80	17.28

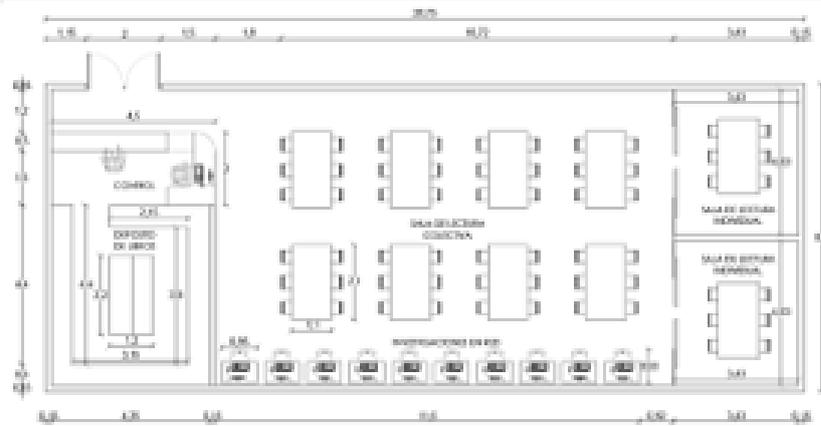
Datos Generales

Cuadro de Áreas

Usuario	Cantidad	Zona	Área Neta	Área Total	Porcentaje
Profesora	1	Taller	67.55 m ²	112.50 m ² c/u	60.05%
Alumnos	35	Taller	44.95 m ²	112.50 m ² c/u	39.95%
Personal de Limpieza	2	Taller	0.50 m ²	112.50 m ² c/u	0.40%

FICHA ANTROPOMÉTRICA - ARQUITECTURA

Ficha N° 04 – Biblioteca



Listado de Mobiliario

Cod	Cantidad	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Área
M-1	2	Silla giratoria	0.60	0.56	1.07	0.34
M-2	10	Mesa	2.10	1.10	0.80	2.31
M-3	60	Silla	0.35	0.34	0.58	0.12
M-4	10	Silla	0.45	0.50	0.60	0.23
M-5	10	Mesa	0.95	0.60	0.80	0.57
M-6	2	Estante 1	2.20	0.60	1.80	1.32
M-7	1	Estante 2	4.37	0.60	1.80	2.62
M-8	1	Estante 3	4.40	0.60	1.80	2.64
M-9	1	Estante 4	2.15	0.60	1.80	1.29

Datos Generales

Cuadro de Áreas

Usuario	Cantidad	Zona	Área Nota	Área Total	Porcentaje
Control	3	Biblioteca	66.38 m ²	176.38 m ²	37.66%
Alumnos	60	Biblioteca	Circulación	110 m ²	62.34%
Personal de Limpieza	1	Biblioteca			0%

FICHA ANTROPOMÉTRICA - ARQUITECTURA

Ficha N.º 05 – Aula Innovación tecnológica



Listado de Mobiliario

Cod	Cantidad	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Área
M-1	1	Escritorio	1.63	0.84	0.80	1.09
M-2	1	Silla	0.45	0.50	0.60	0.23
M-3	20	Escritorio	1.40	0.60	0.58	0.84
M-4	40	Silla	0.41	0.35	0.58	0.14
M-5	1	Pizarra	4.45	0.03	1.20	0.13
M-6	4	Estante	1.80	0.60	1.80	1.32

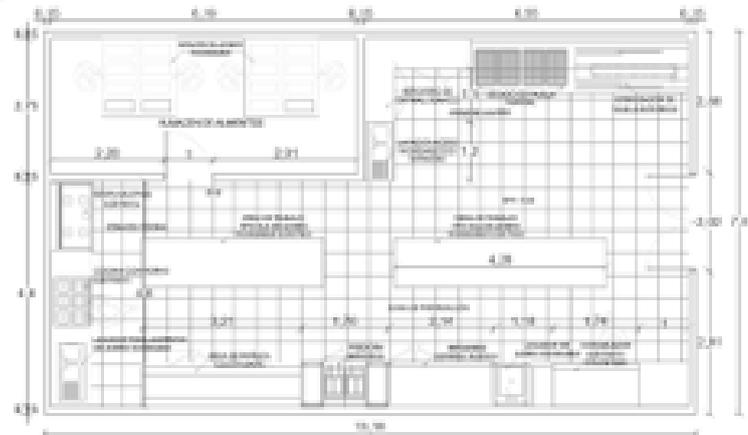
Datos Generales

Cuadro de Áreas

Usuario	Cantidad	Zona			
Profesora	1	Innovación Tecnológica	Área Neta	49.46 m2	49.78%
Alumnos	40	35 Innovación Tecnológica	Circulación	50.22 m2	50.21%
Personal de Limpieza	1	1 Innovación Tecnológica	Área Total	99.68 m2 c/u	100%

FICHA ANTROPOMÉTRICA - ARQUITECTURA

Ficha N° 06 – Cocina



Listado de Mobiliario

Cod	Cantidad	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Area
M-1	2	Lavador	1.20	0.50	0.92	0.60
M-2	1	Cocina Horno	0.73	0.99	0.92	0.72
M-3	1	Cocina táctica	1.40	0.85	1.09	1.19
M-4	2	Mesa de trabajo	0.41	0.35	0.90	0.14
M-5	1	Friadero Lácteos	0.95	0.86	1.13	0.82
M-6	1	Lavador	1.80	0.60	0.92	1.08
M-7	1	Congelador	1.74	0.91	0.85	1.58
M-8	1	Secado de vajilla manual	2.11	1.11	0.93	2.34
M-9	1	Secador de Vajilla eléctrico	2.30	1.11	0.93	2.55
M-10	2	Sillas de acero inoxidable	1.50	1.50	1.80	2.4

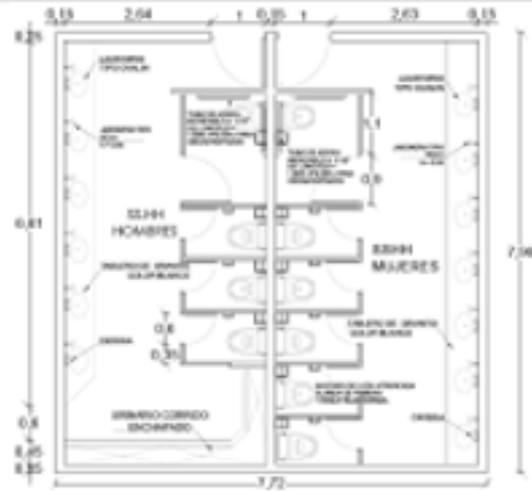
Datos Generales

Cuadro de Áreas

Usuario	Cantidad	Zona			
Cocineros	4	Cocina	Área Neta	46.80 m ²	44.55%
Ayudantes	4	Cocina	Circulación	57 m ²	55.45%
Personal de Limpieza	4	Cocina	Área Total	102.80 m ² cu	100%

FICHA ANTROPOMÉTRICA - ARQUITECTURA

Ficha N° 07 – SS HH



Listado de Mobiliario

Cod	Cantidad	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Area
M-1	1	Urinario	5.02	0.45	0.92	2.10
M-2	10	Inodoro	0.71	0.49	0.92	0.35
M-3	13	Lavador	0.30	0.40	0.13	0.12
M-4	13	Dispensador de jabón	0.13	0.13	0.44	0.016

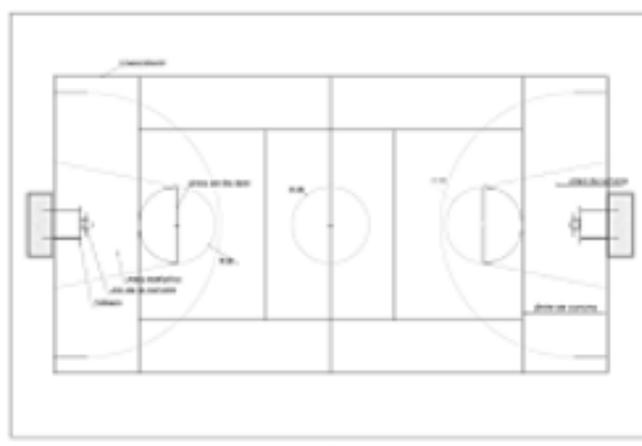
Datos Generales

Cuadro de Áreas

Usuario	Cantidad	Zona			
Cocineros	4	Cocina	Área Neta	49.75 m ²	88.25%
Ayudantes	4	Cocina	Circulación	11.76 m ²	11.75%
Personal de Limpieza	4	Cocina	Área Total	61.45 m ² c/u	100%

FICHA ANTROPOMÉTRICA - ARQUITECTURA

Ficha N° 08 – Plataforma Multiusos



Listado de Mobiliario

Cod	Cantidad	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Area
M-1	2	Arco de Basket	1.80	1.05	4.45	1.89
M-2	2	Arco de Fútbol	3.00	1.20	2.00	3.60

Datos Generales

Cuadro de Áreas

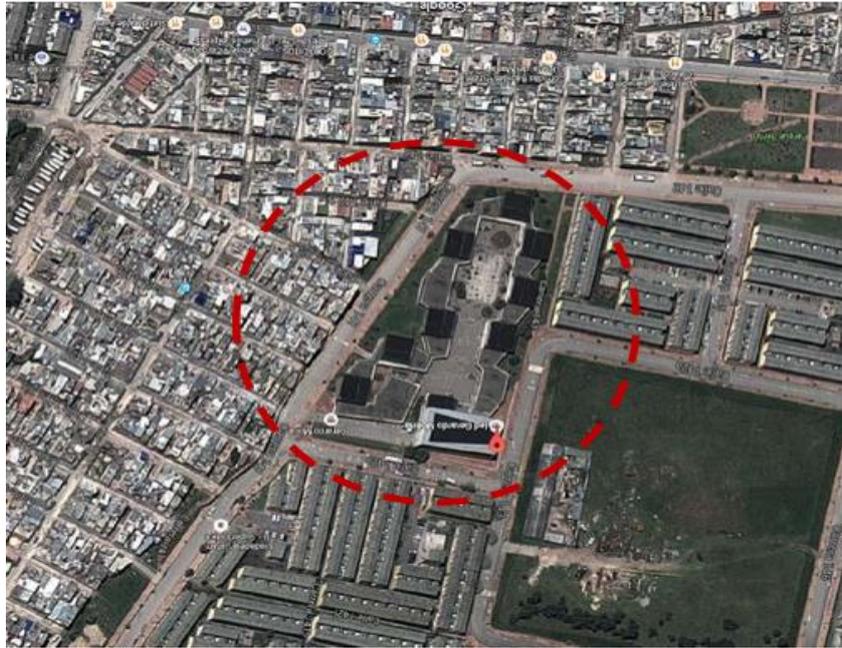
Usuario	Cantidad	Zona			
Jugadores	-	Plataforma	Área Neta	90 m2	15%
Árbitros	Índice de usuario	Plataforma	Circulación	510 m2	85%
Personal de Limpieza	1	Plataforma	Área Total	600 m2 clu	100%

I.18 MODELOS ANÁLOGOS

I.18.1 COLEGIO GERARDO MOLINA

- **Ubicación:** Colombia, Bogotá.

Imagen No. 15 Plano de ubicación proyecto Colegio Gerardo Molina.



Fuente: Google Earth

- **Área:** 7762 m²
- **Año:** 2008
- **Arquitecto:** Giancarlo Mazzanti

El colegio Gerardo Molina ubicado en Bogotá, Colombia forma parte de un programa de construcción de escuelas públicas en necesidad de espacios educativos en las zonas más pobres de Medellín y Bogotá. El objetivo es diseñar proyectos urbanos que incorporen actividades barriales con los equipamientos existentes en los colegios. El emplazamiento del proyecto se encontraba en un sitio caracterizado por la violencia, pobreza, delincuencia y sin un planteamiento urbano que defina la localidad. Este

problema que se plantea un colegio abierto a la ciudad, el ir serpenteando y girando permite crear espacios de plazoletas y áreas verdes los cuales tienen un acceso directo sobre las calles. En este sentido busca formular un lenguaje dinámico e incluyente hacia el exterior. Al tener esta relación directa con la calle se dejan atrás las rejas y muros que caracterizan a los colegios como lugares cerrados. Este emplazamiento le permite al colegio generar muchas vistas.

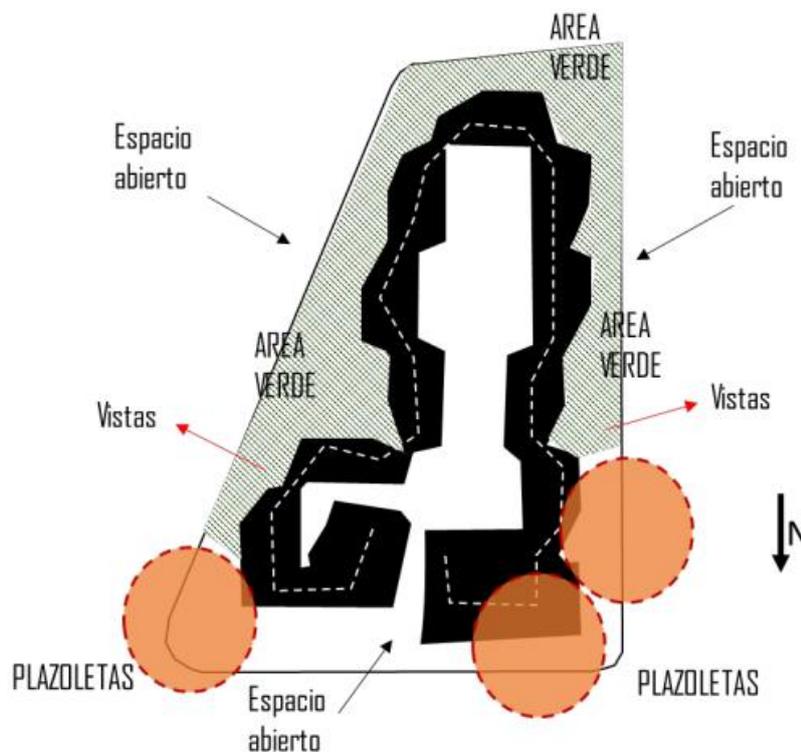
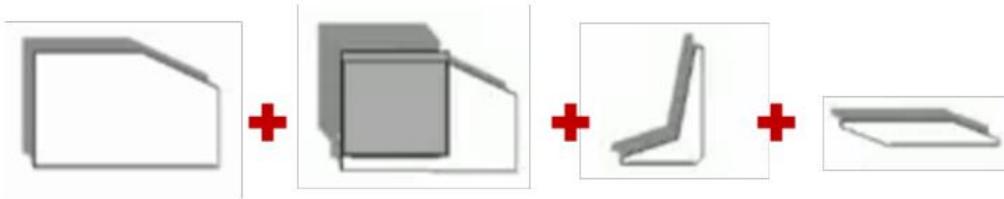


Imagen No. 16 Emplazamiento en el terreno

Fuente: Elaboración propia

Las formas y los espacios que conforman este edificio se basan en un sistema de repetición de módulos que a la sumatoria de sus partes forman una estructura organizada y compleja, además que se pueden adaptar a las condiciones del terreno y del diseño. Se tiene modelo 1a q son la agrupación de 3 aulas en el 1 piso y el módulo

1b que son el bloque de aulas + el 2º piso. Esto a su vez está conectado con los 2 tipos de circulación el 3º conector 2º cambio en el sentido de la circulación al formarse un ángulo y el segundo da una circulación directa.



Modulo 1ª Modulo 1b Conector 2ª Conector 2b

Imagen No. 17 Módulos y conectores, web: plataforma arquitectura

El colegio cuenta con 3 ingresos independientes para cada grado, inicial, primaria y secundaria y un ingreso vehicular al estacionamiento privado. Además, se cuenta con un ingreso para personas de la comunidad que usen los equipamientos sin obstaculizar el funcionamiento y la seguridad del colegio. En el primer piso se encuentran la zona preescolar que cuenta con un patio techado y un patio independiente, seguido se tiene la zona de las aulas que van a lo largo de toda la edificación, van desde el 2º grado hasta el 11º grado. En una esquina se ubica el bloque de equipamientos conjunto.

Al interior, también se favorece con la aparición de espacios vacíos entre las aulas, que se van abriendo y cerrando dependiendo de la disposición en planta, creando sub-espacios que son considerados como lugares de encuentro. Es así que la circulación se define en un solo camino principal y continuo. La zona del gran patio se plantea a imitar un espacio público de la ciudad. En el que se extienden todas las actividades de participación del colegio.

Imagen No. 18 Zonificación



Ingreso alumnos →

Ingreso Vehicular →

Ingreso de la comunidad →

- Aulas Inicial
- Aulas primarias y secc.
- Biblioteca
- Auditorio
- Estacionamiento privado
- Patio Interior

En el segundo piso se ubican los bloques de administración y laboratorios, las cuales se llegan a través de rampas en punto específicos.

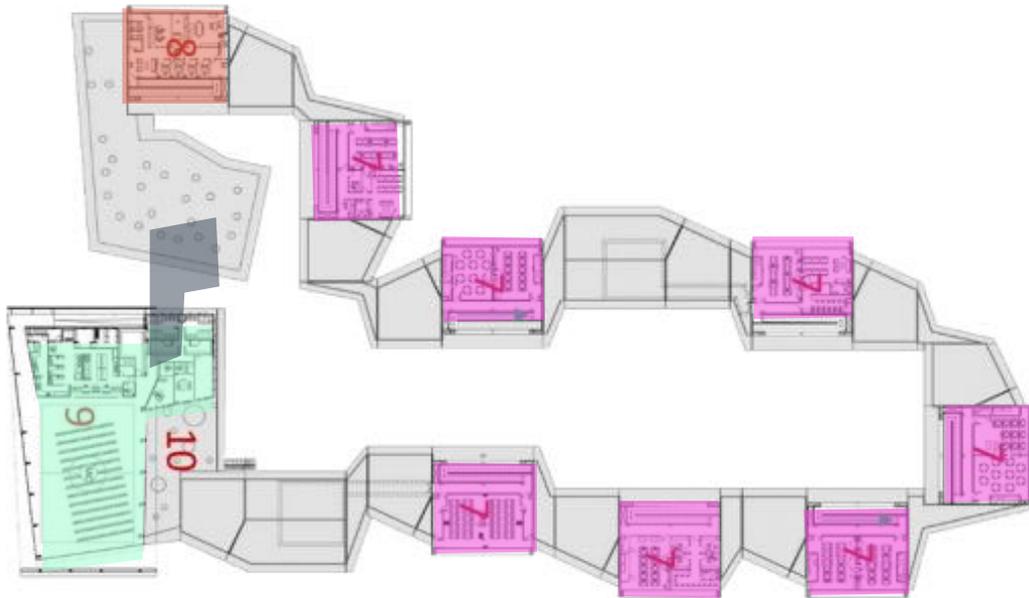


Imagen No. 20 2do piso colegio Gerardo Molina, web: Plataforma Arquitectura.

Laboratorios y Talleres

- Administración
- Comedor
- Terraza

La volumetría, en su totalidad, está constituida por volúmenes de aulas que sobresalen del primer piso, marcando así unas alturas definitivas. El colegio no compite con el paisaje al no ser un bloque macizo este mantiene una flexibilidad en todos sus bordes por lo que resalta lo suficiente y es proporcional con la altura del entorno. Asimismo, se proponen unos materiales con contrasten con la zona como: el concreto para los muros de aulas, madera para las celosías; en el segundo piso se trabaja la

piedra laja de colores rojo, naranja y crema; se usa vinil de colores en los pisos para diferenciar usos y vidrios de color que remarcan las zonas comunes.

PROGRAMACION ARQUITECTONICA

El área del terreno es de 7762 m² y se aproxima que el 61% es destinado a las áreas verdes que rodean el colegio y al patio interior. Consta de 36 aulas hasta un máximo de 40 alumnos y con capacidad para atender 2880 alumnos en dos jornadas.

Lista de ambientes y estimado de áreas

- **Área del terreno:** 7762 m²
- **Área libre:** 4734.82 m²
- **Enseñanza teórica practico inicial:** 528 m² (6 aulas inicial, Estar techado inicial)
- **Enseñanza teórico primaria y secc.:** 1440 m² (30 aulas de inicial 48m² c/u) Enseñanza práctica: 528 m² (6 laboratorios, 2 aulas sistemas, 2 aulas taller, 1 aula polivalente)
- **Áreas comunes:** 2272 m² (Biblioteca, Auditorio, Comedor, cocina, terraza, cancha deportiva techada)
- **Área administrativa y académica:** 192 m² (2 oficinas administrativas, 2 salas de profesores)
- **Servicios Generales:** 210 m² (Deposito, SSHH, limpieza)
- **Circulación:** 40% de 5170: 2068 m²

ANALISIS DE LOS ESPACIOS

Los espacios intersticiales o vacíos cubiertos son unos del parte más importantes del proyecto, se generan en la unión entre bloques de aulas (módulo 1ª) y los conectores (2ª o 2b). Estos espacios son tomados como extensiones de aulas, lugares de recogimiento, de congregación, de encuentro, es así que cada espacio entre el módulo de aulas se define con una temática educativa, sensorial, lúdica.

Imagen No. 21 Espacios de encuentro. Web: Plataforma Arquitectónica



Como estos espacios se encuentran en toda la circulación, lo que se quería establecer es una secuencia de espacios de recorrido y espacialidad otorgando diversos acontecimientos que enriquecen el recorrido y amplían los usos del colegio. El objetivo principal es “valorar el espacio escolar como lugar de formación”.

El hecho de tener la circulación alrededor del patio permite potenciar las relaciones espaciales óptimas entre todas las partes del colegio obteniendo vistas de todo el plantel. Asimismo, la circulación no se encuentra totalmente abierta, sino que cuenta con un cerramiento semi transparente que permite generar cierta privacidad a los espacios de encuentro, un asoleamiento adecuado, entre otros.

Imagen No. 22 Patio interior. Web: Plataforma Arquitectura



El Centro Integrado de Recursos Educativos es otro espacio que se adhiere al colegio como un equipamiento que es compartido con la comunidad. Se diseña con un acceso desde el exterior que permita la seguridad y el buen funcionamiento del colegio en horas de clase.

Imagen No. 23 Centro de Recursos Educativo – Fachada del colegio, Web:



Plataforma Arquitectura

Por último, las áreas verdes exteriores que se desarrollan alrededor del colegio son también utilizados como “retiro verde” ya que el colegio al no tener rejas, ayuda a restringir el paso de las personas y darles cierta privacidad a los alumnos.

I.18.2 INSTITUCION EDUCATIVA EMBLEMATICA ALFONSO UGARTE

- **Ubicación:** San Isidro, Lima, Perú
- **Año:** 2010
- **Arquitecto:** Luis Jiménez Campos – OINFE

Imagen No. 24 Plano de ubicación proyecto Colegio Alfonso Ugarte.



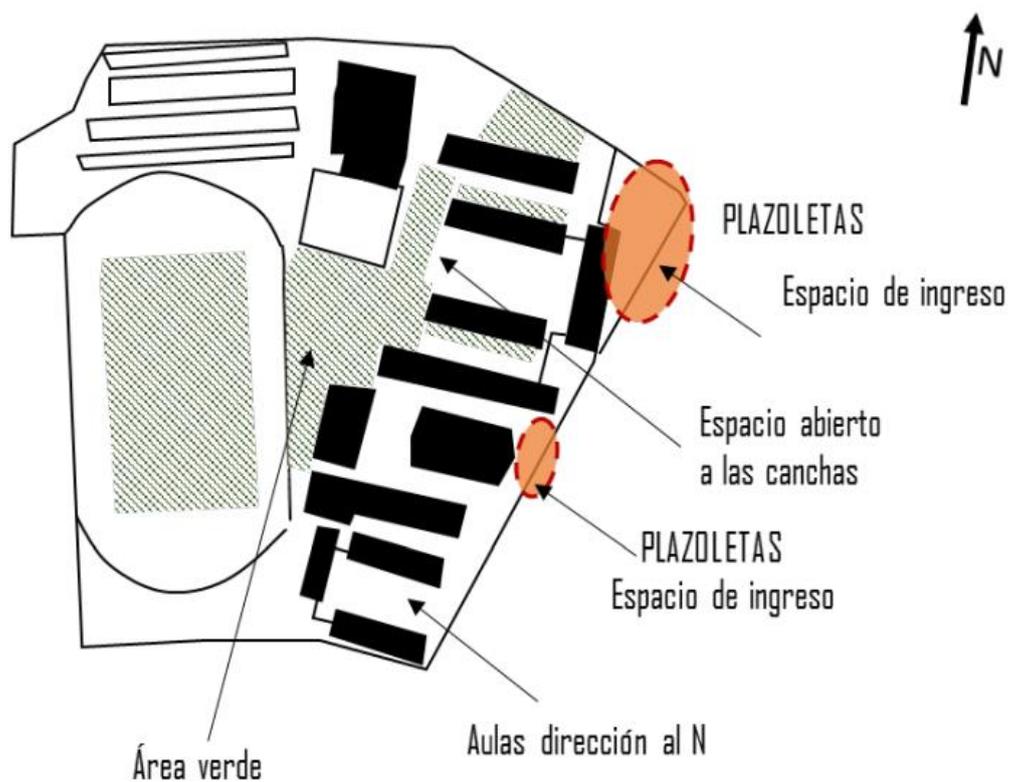
Fuente: Google Earth

Habiendo ya analizado anteriormente 2 colegios estatales internacionales y un colegio privado de la nación, se toma como último referente al colegio Alfonso Ugarte siendo un colegio estatal de lima. Asimismo, este forma parte del Programa Nacional de Recuperación de las Instituciones Públicas Educativas Emblemáticas y Centenarias en el

2010, con el fin de modernizar, reforzar su estructura y así poder otorgar una educación de excelencia con igualdad de oportunidad para todos. El concepto de rehabilitación y reconstrucción plantea

que los colegios emblemáticos sean escuelas abiertas y que tenga las características de una escuela moderna.

Imagen No. 25 Emplazamiento en el terreno



Fuente: Elaboración propia

En este nuevo escenario pedagógico, como primer cambio se ha construido el pabellón administrativo que da la bienvenida a la comunidad educativa, siendo un edificio que se caracteriza por su estructura de concreto y vidrio, que ofrece iluminación y amplitud al espacio. Este pabellón es recibido por una plazoleta con escalinatas de estilo moderno que puede ser utilizado como espacio de encuentro de los alumnos o para el recojo de los alumnos.

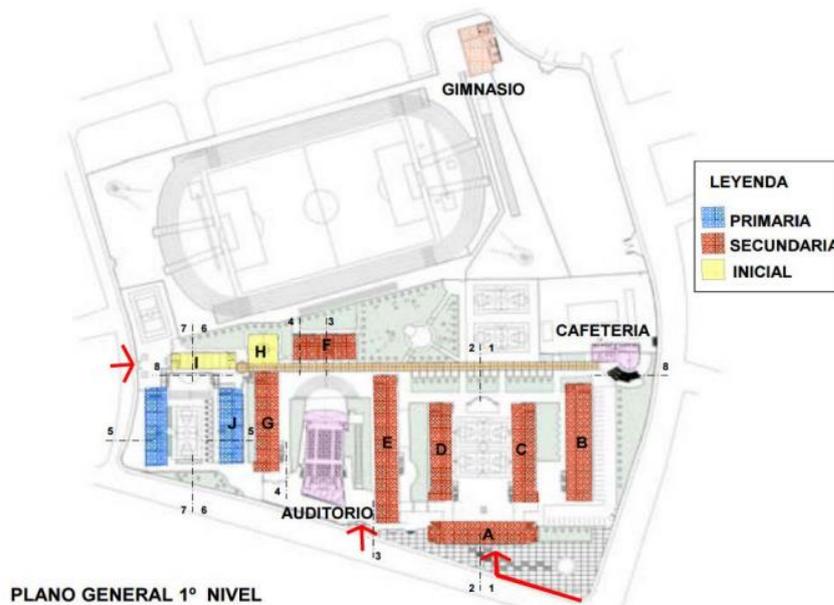
Imagen No. 26 Frontis del colegio anterior y actual).



Fuente: Remodelación de grandes unidades

El cerco perimétrico también se ha renovado reemplazando a los tradicionales muros de concreto que impedían ver el interior del colegio, así como los alumnos el exterior. Se botó por utilizar rejas en ciertos tramos combinados con pequeños muros en diagonal. Atravesando el edificio administrativo el colegio, en su mayoría, está compuesto principalmente por los 7 pabellones del nivel de secundaria, ubicados en sentido norte sur, el cual garantiza la correcta iluminación y ventilación de los mismos.

Imagen No. 27 Plano general



Fuente: Elaboración propia

Dichos 64 pabellones se encuentran rodeados de áreas verdes y un gran espacio deportivo. Todos estos bloques están separados e interrelacionados a través de corredores y grandes espacios abiertos. Asimismo, en el otro extremo se encuentran los pabellones del área de primaria e inicial, el cual tiene su propio ingreso diferenciándolo del de secundaria. Esta área es un poco más privada donde cada nivel tiene su propio patio interno, sin necesidad de tener ningún contacto con los de secundaria. El colegio también cuenta con áreas comunes como el auditorio, la cafetería, cancha deportiva de fútbol con pista de atletismo, piscina y gimnasio.

La materialidad está definida por una estructura de concreto, ladrillos cara vistas y fachadas de vidrios con estructuras de aluminio. Los pavimentos exteriores son losetas antideslizantes, el patio trabajado en concreto semipulido y las plazoletas en adobes de concreto de colores; dentro de las aulas se utilizó baldosas de color beige. Por último, las paredes exteriores de las aulas son pintadas por una gama de colores pasteles.

Imagen No. 28 interiores del Colegio Alfonso Ugarte.



Fuente: Remodelación de grandes unidades

PROGRAMA ARQUITECTONICO

El colegio se encuentra en un área de terreno de 58,558 m², cuenta con una capacidad para 1,666 alumnos, de los cuales 78 corresponden al nivel inicial, 388 matriculados en el nivel primario, 1,035 en el nivel secundario; 142 matriculados en el nivel de educación secundaria de adultos y 23 matriculados en el nivel de Educación Básica Alternativa correspondiente al 2008.

Lista de ambientes y estimado de áreas

- **Área del terreno:** 58 558 m²
- **Área libre:** 43 858 m²
- **Enseñanza teórica practico Inicial:** (4 aulas, 4 sshh, sala de reunión, dirección, sala de profesores)
 - **Enseñanza teórica practico Primaria:** (18 aulas, sub dirección primaria, aula innovación tecnológica, biblioteca, ss.hh)
 - **Enseñanza teórico Secundaria:** (39 aulas)
 - **Enseñanza practica Secundaria:** (2 aulas virtuales, Lab. Química, física y biología, Lab. De cómputo, sala de exposiciones, Sala de internet, Sala de Historia y geografía, Taller de electricidad)
- **Área administrativa y académica:** (Oficinas administrativas, recepción, salas de profesores, sala de psicología)
- **Áreas comunes:** (Biblioteca, Auditorio, anfiteatro, cafetería, cancha deportiva, pista de atletismo, gimnasio, piscina)
- **Servicios Generales:** (Deposito, SSHH, limpieza)

ANALISIS DE ESPACIOS

Una de las principales áreas comunes es el auditorio el cual se encuentra en medio de los niveles, de primaria e inicial y de secundaria, esta área mantiene doble función ya que a un lado tiene un anfiteatro que puede ser utilizado por los alumnos ya sean de primaria o secc., otorgándoles así un espacio flexible que puede ser utilizados de acuerdo a las necesidades de los niños y realizar diferentes actividades al aire libre.

Imagen No. 29 Auditorio interior – fachada del auditorio.



Fuente: Remodelación de grandes unidades

Las aulas son modernizadas, tienen una adecuada iluminación y una fácil entrada de ventilación gracias a los nuevos ventanales, cuentan con un fácil acceso para alumnos con discapacidad. Las aulas de laboratorios se equipan con mobiliario adecuado para sus usos, colocando tableros de concreto en donde poder realizar sus experimentos. Las aulas de nivel inicial también son renovadas ya que se diseñan con grandes ventanales con vista al patio interior.

Y por último se incorporan las aulas multiusos que son las uniones de dos aulas típicas pudiendo ser aprovechadas por los alumnos como mejor les conviene.

Imagen No. 30 Aula de clase – aula laboratorio.



Fuente: Remodelación de grandes unidades

I.19 ENTREVISTA

ENTREVISTA

- ¿Porque hay dos turnos de enseñanza por falta de docentes o por falta de espacio?
- ¿Cómo tu experiencia como docente que otros Talleres pueden realizar los alumnos?
- ¿De qué manera se benefician los alumnos con la reconstrucción del Colegio?
- ¿Cantidad de Alumnos por sexo?
- ¿Cuánto se consume en electricidad?
- ¿Cómo afecta el déficit de infraestructura en los alumnos?

6.1 IMÁGENES

Imagen No. 31 Zonas no tarrajeadas, aulas utilizadas como depósito.



Imagen No. 32 Zonas despintadas y en mal estado



Imagen No. 33 Deterioro de aulas



Imagen No. 34 Falta de vidrios en puertas y ventanas



Imagen No. 35 Fisuras en columnas



Imagen No. 36 Deterioro de planchas de eternit



Imagen No. 37 Falta de florecientes y cables expuestos



Imagen No. 38 Mobiliario Obsoleto



CAPITULO II: MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA

I. ASPECTOS GENERALES

I.1 NOMBRE DEL PROYECTO

“Diseño de la I.E Fe y Alegría N°18 A.H 9 de octubre basado en alternativas sustentables, distrito de Sullana – Piura.”

I.2 ALCANCES DEL PROYECTO

La presente memoria corresponde al desarrollo arquitectónico del **“DISEÑO DE LA I.E FE Y ALEGRÍA N°18 A.H 9 DE OCTUBRE BASADO EN ALTERNATIVAS SUSTENTABLES, DISTRITO DE SULLANA – PIURA.”**, el cual como función principal será brindar educación en óptimas condiciones, en ambientes con las dimensiones correctas, mobiliario adecuado para cada nivel educativo, y servicios adecuados para un mejor aprendizaje, 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 utilizar paneles solares, que permitan el ahorro de consumo de energía. 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.

PROCESO DE DISEÑO

I.3 CONCEPTUALIZACIÓN

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

El proyecto se encuentra orientado para lograr una iluminación y ventilación natural adecuada para todos los estudiantes. Sin embargo, al analizar la incidencia solar durante el año, se observa que las fachadas más afectadas son las del lado este y oeste,

es por esto que se propone parasoles fijos verticales, los que no afectaran la iluminación natural.

En cuanto a la ventilación natural, es suscitada por la ubicación de los volúmenes, que están ubicados estratégicamente para que tengan una ventilación cruzada, lo que facilita el ingreso y salida de los vientos, generándose un flujo constante, en todos los volúmenes del proyecto.

Otra variable a considerar para el diseño es poder crear, espacios donde puedan llevar a cabo, nuevas formas de aprendizaje a través del diseño de espacios flexibles y de las necesidades de los alumnos, donde el espacio exterior es considerado como el ambiente que permite el contacto del mundo natural y social.

Estos espacios flexibles, no solamente se encuentran en el aula, son lugares seguros, psicológicamente cómodos, abiertos, acogedores e integradores.

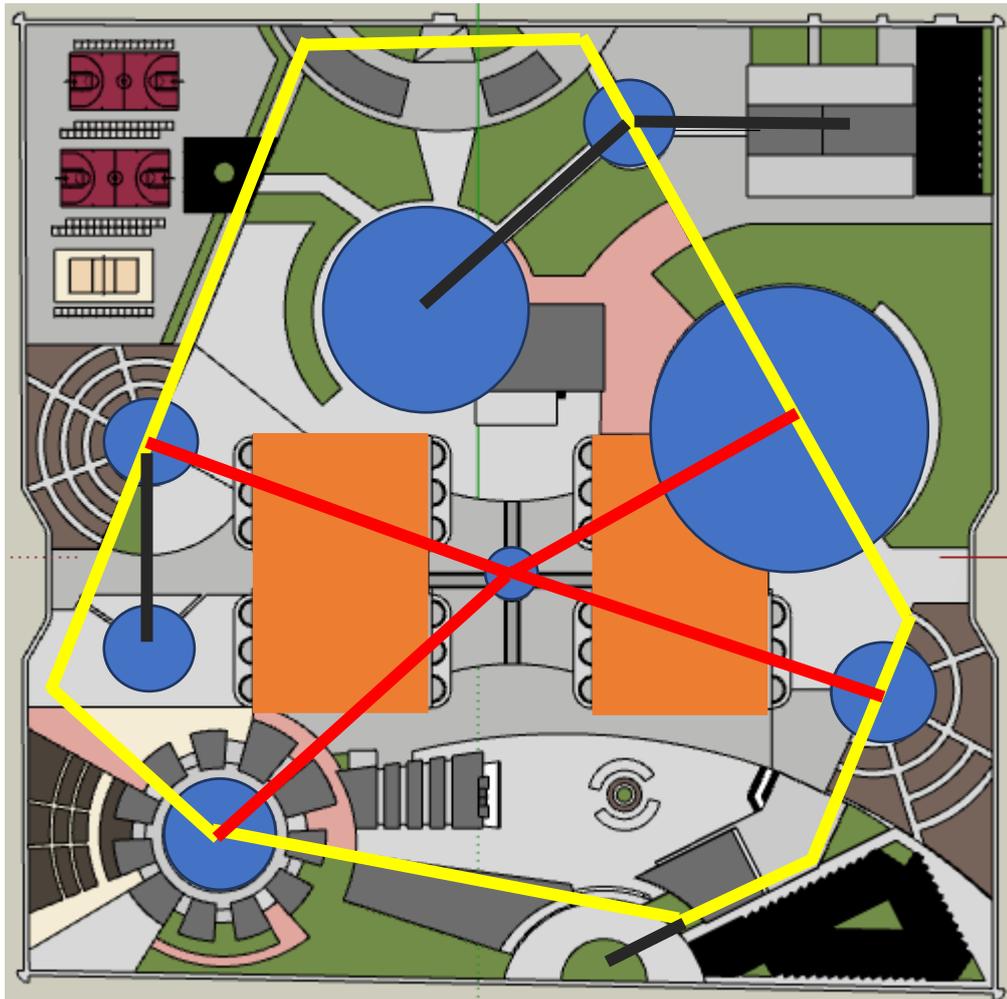
Son las teorías utilizadas y la adaptación con relación del proyecto al entorno, lo que se ve reflejado en la zonificación propuesta. Donde los pabellones educativos están rodeados, de áreas libres, que se integran con el espacio, es por ello que hemos tomado en cuenta el concepto de aulas abiertas, en todos los niveles, además de la importancia de los colores en la estructura.

Los métodos utilizados en este proyecto son:

Método Montessori, Método Waldorf y Método Etievan, los cuales nos dan como resultado espacios iluminados, abiertos, adaptados para cada necesidad, con independencia y libertad para el aprendizaje, un ambiente óptimo para la enseñanza y comodidad del alumno.

La topografía del lugar también fue un punto clave para lograr un recorrido visual dinámico, que no generan rigidez, y les dan dinamismo a los volúmenes. En base a todo lo anterior, se planteó que los volúmenes se crearan a partir de un eje central.

Imagen No. 39 PLANTEAMIENTO DE DISEÑO A PARTIR DE EJE CENTRAL.



EJE PRINCIPAL	
EJE SECUNDARIO	
EJE SECUNDARIO	

Los ejes planteados son radiales que nacen de un punto central del terreno, para darle mayor movimiento a los volúmenes, y así lograr una mayor iluminación y ventilación.

I.4 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, por lo cual se ubicaron primero, dos volúmenes principales, donde se albergará la mayor parte estudiantil, y a partir de ahí, se distribuyeron los demás espacios.

Por otro lado, se tuvo en cuenta la integración del proyecto con el entorno, lo que se ve reflejado en la zonificación. Al mismo tiempo por los métodos empleados, y para mayor movimiento y sensación de libertad, para un mayor aprendizaje, se hicieron varios ingresos de manera independiente, por las 4 calles que rodean el espacio.

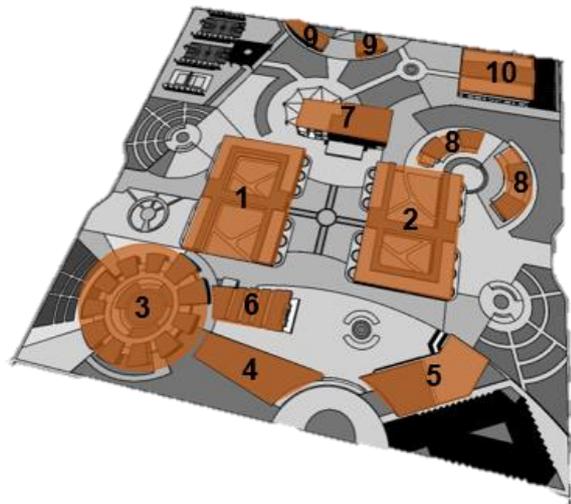
Finalmente, se tuvo en cuenta las necesidades de cada tipo de usuario previamente definidos.

I.4.1 VOLUMETRÍA

El proyecto está conformado por 10 volúmenes independientes, vinculados mediante las circulaciones.

Imagen No. 40 VOLUMETRÍA DEL PROYECTO

1. AULAS PRIMARIA
2. AULAS SECUNDARIA
3. AULAS INICIAL
4. ADMINISTRACIÓN
5. AUDITORIO
6. CAPILLA
7. COMEDOR, BIBLIOTECA, LABORATORIOS.
8. TALLERES
9. SERVICIOS GENERALES
10. COLISEO



Fuente: Elaboración propia.

La volumetría se divide en dos zonas, la zona pedagógica básica, y la zona pedagógica complementaria, las cuales se pensaron estratégicamente las ubicaciones para que la población estudiantil tuviera acceso a todas las zonas con una circulación fluida y agradable.

La **Zona Pedagógica Básica** está conformada por el volumen de nivel primario, el volumen del nivel secundario, los volúmenes de Inicial, el volumen del auditorio, coliseo, el volumen de biblioteca – Laboratorios y los volúmenes de talleres, los cuales están ubicados estratégicamente, respetando un eje circular, para una mayor interrelación entre los volúmenes. Los volúmenes que marcan los ejes para la distribución de los demás, son los volúmenes de primaria y secundaria, los cuales tienen una inclinación del 10%. Los acabados utilizados en estos volúmenes, son concreto, ladrillo caravista, con algunos elementos pintados de color institucional, y ventanas con marcos de aluminio color negro.

Imagen No. 41 ÁREA DE NIVEL PEDAGÓGICA DEL NIVEL SECUNDARIA



Fuente: Elaboración propia.

La **Zona Pedagógica Complementaria** está conformada por los volúmenes de la gestión administrativa y pedagógica, servicios higiénicos, servicios generales, bienestar estudiantil y la capilla. Volúmenes independientes, que se unifican mediante las circulaciones.

Imagen No. 42 INGRESO ZONA PEDAGÓGICA COMPLEMENTARIA



Fuente: Elaboración propia.

Imagen No. 43 ZONA PEDAGÓGICA COMPLEMENTARIA (VISTA INGRESO AUDITORIO)



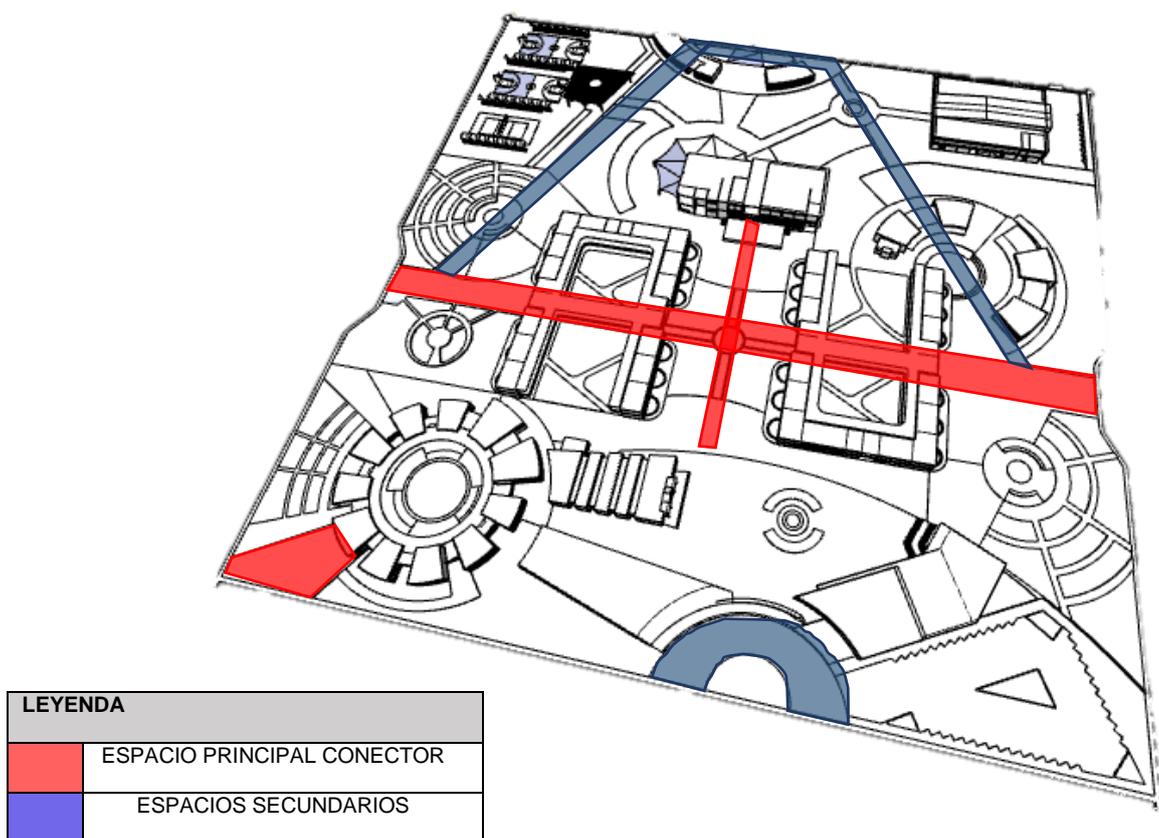
Fuente: Elaboración propia

Si bien, la composición arquitectónica está conformada por volúmenes independientes, regulares e irregulares, responden a una trama, y materiales, en la que han sido distribuidos para lograr alcanzar el principio de unidad visual en el diseño.

I.4.2 ESPACIALIDAD

Una variable relevante para el desarrollo funcional del proyecto, es la espacialidad. En el caso de nuestro proyecto, tenemos ingresos por las 4 caras del terreno, siendo las principales, el ingreso a primaria y secundaria, las cuales tienen la función de un espacio conector, que forma el flujo de circulaciones y volúmenes de los demás ambientes, creando una continuidad espacial en todo el terreno.

Imagen No. 44 ANÁLISIS ESPACIAL



Fuente: Elaboración propia.

I.5 ASPECTO FUNCIONAL

I.5.1 ZONIFICACIÓN

Después del análisis de los resultados, se establecieron dos zonas para el correcto funcionamiento de la Institución Educativa Fe y Alegría, según el tipo de actividad o función que se realiza en cada zona.

- **Zona Pedagógica Básica:** está conformada por ambientes académicos, en donde los alumnos recibirán sus clases ya sean teóricas o prácticas y además recreativas. Se creyó conveniente dividir las por tipo de ambiente A, B, C, D, E, F, G.

Tipo A (Procesos pedagógicos dirigidos): Se encuentran las aulas estándar, de inicial, en un bloque independiente, para un mayor aprendizaje, y el bloque H, que son dos bloques, que cuentan con dos niveles, destinados a primaria y secundaria, donde están ubicadas las aulas estándar, aulas abiertas y de psicomotricidad. Esta zona tiene un área techada de total de 4,962.03 m².

Tipo B (Procesos pedagógicos de autoaprendizaje): Esta zona propone la biblioteca y aulas de innovación pedagógica, (Laboratorios de computación). En el primer piso de este bloque se encuentra la biblioteca, y en el segundo piso se encuentran ubicados los laboratorios de cómputo. Esta zona tiene un área techada de total de 1,011.22 m².

Tipo C (Procesos pedagógicos de experimentación): Esta zona está formada por los ambientes, de laboratorios (C.T.A.), taller de creatividad, taller de arte, y talleres de educación para el trabajo. Estos volúmenes están divididos los laboratorios forman parte del segundo piso del paquete de laboratorios del Tipo B, y los talleres están ubicados en unos bloques irregulares independientes. Esta zona tiene un área techada de total de 1,409.69 m².

Tipo D (Procesos pedagógicos recreativos, deportes y de Educación Física): esta zona es recreativa, conformada por el coliseo, el área de losas deportivas y el depósito de materiales deportivos, ubicados al oeste del proyecto estratégicamente, para el acceso fluido de todos los estudiantes, pero sin que el ruido afecte a los demás alumnos que se encuentran en clase. Esta zona tiene un área techada de total de 6,229.48 m².

Tipo E (Procesos pedagógicos de socialización y convivencia): esta zona abarca la plaza de ingreso, el atrio, las áreas de socialización y recreación. Estas zonas tienen un área total de 2432.82 m².

Tipo F (Procesos pedagógicos de expresión): esta zona está conformada por los salones de usos múltiples que se encuentran ubicados dentro del bloque H, de primaria y secundaria. Y también el coliseo, este último tiene un área techada total de 1425.92 m².

Tipo G (Procesos pedagógicos de simulación de procesos productivos): en esta última zona se encuentra el bio-huerto, que son tres en total, ubicados a cada lado, de los pabellones de inicial, primaria y secundaria. Con un área total de 4,290.38 m².

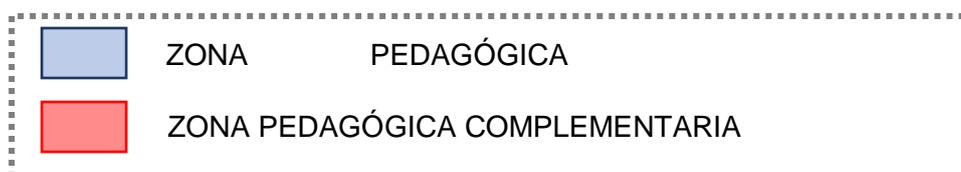
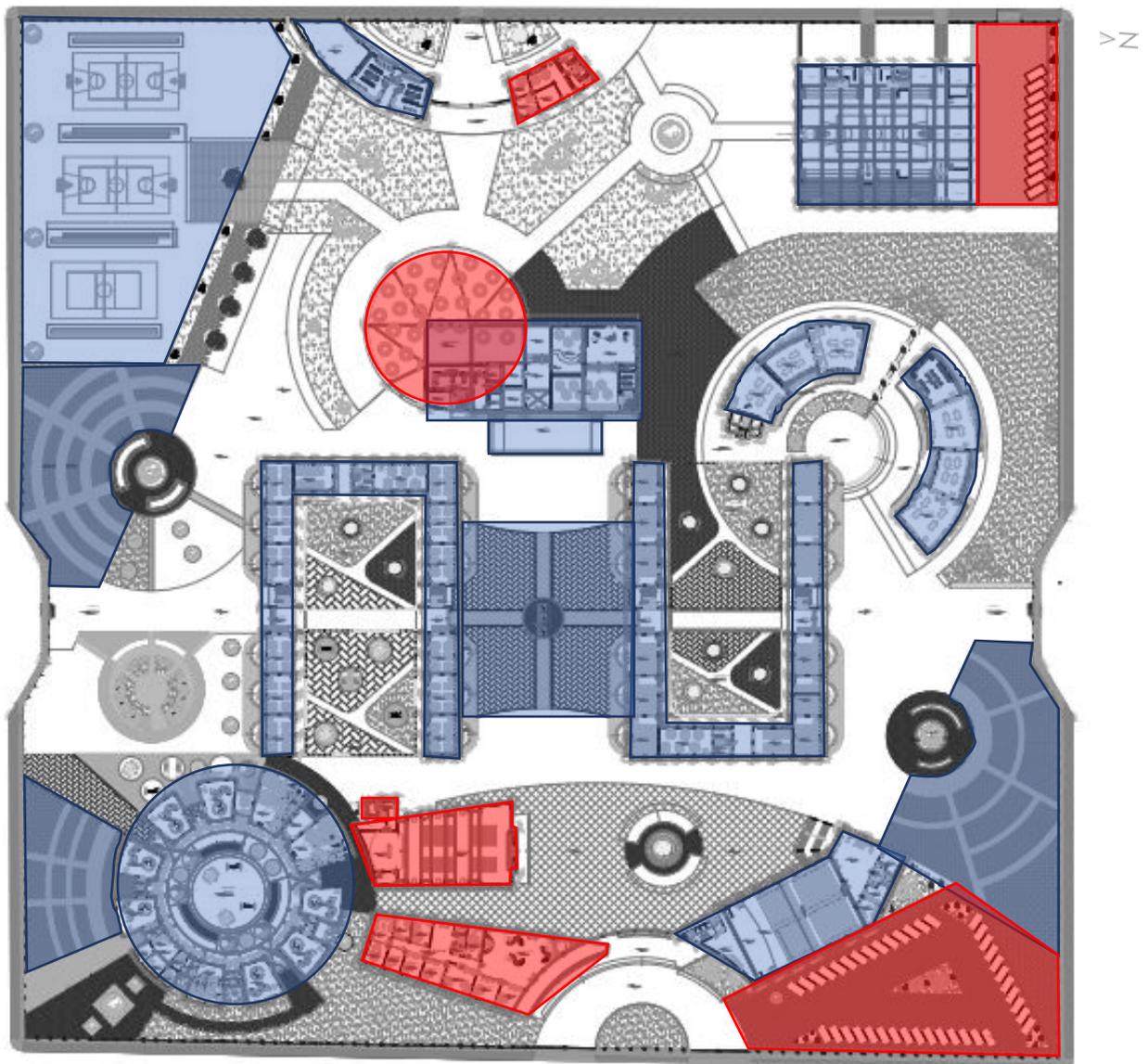
- **Zona Pedagógica Complementaria:** está conformada por ambientes de gestión administrativa y pedagógica, bienestar estudiantil, servicios higiénicos y servicios generales.

La zona administrativa es de uso exclusivo de la administración, aquí se ubican las oficinas encargadas del óptimo funcionamiento de la institución. Los servicios generales están conformados por ambientes al servicio de limpieza y mantenimiento de la institución educativa. Estos bloques están divididos en dos, una parte está ubicada en el coliseo, y el otro volumen al ingreso oeste del terreno. También se ubican los

estacionamientos para los diferentes tipos de usuarios. Esta zona tiene un área techada de total de 4,572.92 m².

PRIMER NIVEL: en este nivel se encuentran las dos zonas: zona pedagógica básica, y zona pedagógica complementaria.

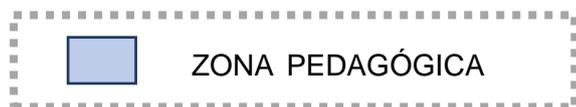
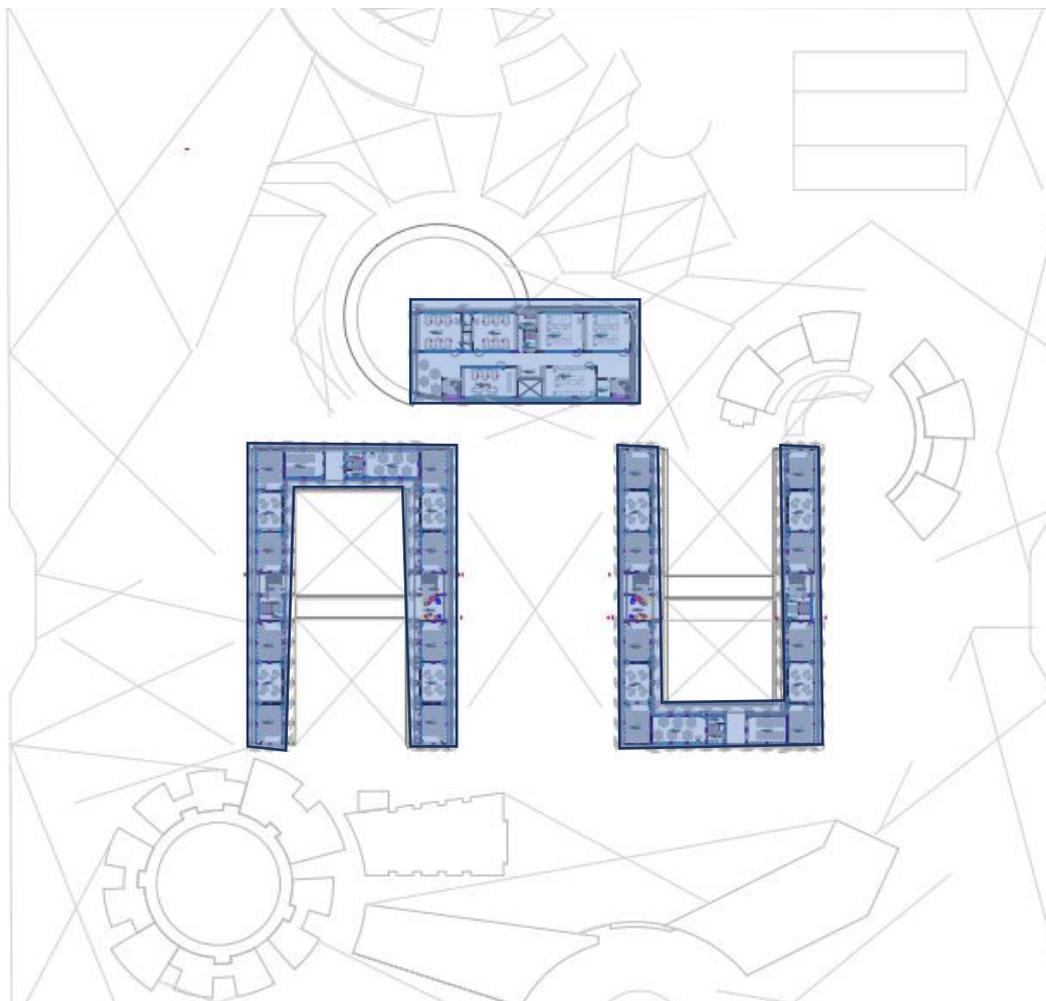
IMAGEN NO. 45: ZONIFICACIÓN – PRIMER NIVEL



Fuente: Elaboración propia

SEGUNDO NIVEL: en este nivel solo tenemos la zona pedagógica básica.

IMAGEN NO. 46: ZONIFICACIÓN – SEGUNDO PISO



Fuente: Elaboración propia.

I.5.2 ACCESOS Y CIRCULACIONES

a) Accesos

La institución cuenta con cinco ingresos, un ingreso principal, remarcado con un pórtico de ingreso a la institución, que se encuentra ubicado en calle López Albújar, y cuatro ingresos secundarios.

El primero es el ingreso a inicial que está ubicado en la esquina de calle López Albújar con calle San Juan, de igual manera un ingreso para primaria por la calle San Juan, y otro para secundaria por la Av. Porvenir, un ingreso a servicios generales por la calle Augusto B. Legía, y finalmente un ingreso independiente al coliseo, para acceso al público sin ingresar a la institución.

Cada ingreso permite distribuir a todas las zonas del proyecto, permitiendo recorrer todos los bloques.

Los ingresos se plantearon de manera independiente en cada zona, para que no hubiera un cruce entre estudiantes de los diferentes niveles, y se mantenga el orden.

El usuario de servicio tiene un acceso propio a través del ingreso oeste, por la calle Augusto B. Legía, esto evitara un cuce de circulaciones. Este ingreso también permite ingresar de manera directa al área deportiva, y al comedor.

b) Circulaciones

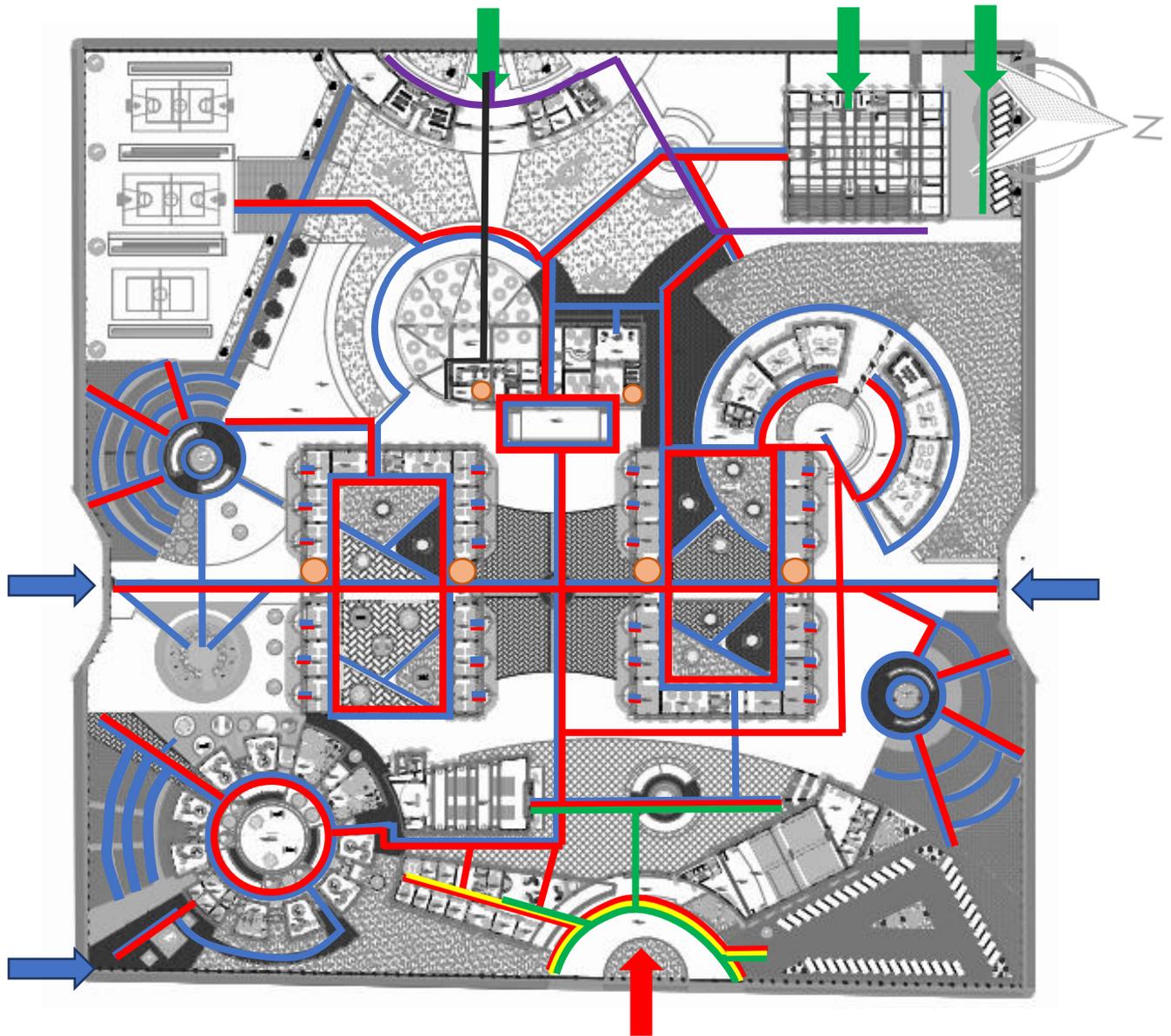
Gracias al emplazamiento del proyecto y los diferentes niveles, nos permiten tener circulaciones irregulares y regulares, que fluyen en armonía, creados desde un punto central común, con un recorrido que gira en torno en sí mismo, y progresivamente va alejándose, creando circulaciones radiales.

El proyecto cuenta con varias circulaciones diferenciadas.

- **Circulación personal administrativo:** el usuario administrativo recorre toda la zona administrativa, ya que ahí está su área de trabajo, y ahí encuentra todo lo necesario para un óptimo desempeño.
- **Circulación del personal docente:** los docentes recorren la zona pedagógica para sus horas de clase, y en sus horas libres tienen un espacio acondicionado para su descanso en el área administrativa.
- **Circulación alumnado:** el usuario recorre la mayor parte de las zonas del centro educativo, recorre la zona pedagógica básica y varias partes de la zona pedagógica complementaria. Los servicios pedagógicos complementarios son compartidos, pero al funcionar por horarios no existen cruces de niveles.
- **Circulación personal de servicio:** este al tener su ingreso independiente por la parte oeste del proyecto, les permite realizar sus funciones sin tener cruce con los otros usuarios o zonas. Por este acceso también se hace el abastecimiento para el comedor, este se hace durante la tarde.
- **Circulación público externo:** recorren la zona Este, del proyecto, ya que aquí tenemos ubicado, la zona pedagógica complementaria, que da acceso a la administración, el auditorio y capilla, además tiene un ingreso independiente al coliseo por el lado Oeste del proyecto, sin tener acceso directo a la zona pedagógica básica.

Respecto a las circulaciones verticales, cada bloque cuenta con su propia escalera, que llega directamente a los pasillos que permiten al usuario trasladarse a todos los ambientes del segundo nivel, y de un ala al otra, mediante los puentes.

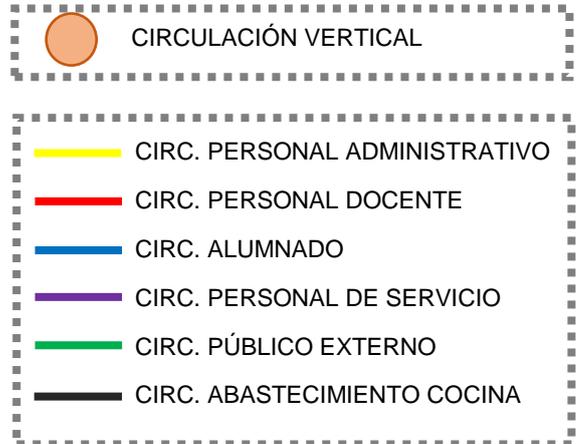
Imagen No. 47 ACCESOS Y CIRCULACIONES



ACCESOS



CIRCULACIONES



Fuente: Elaboración Propia.

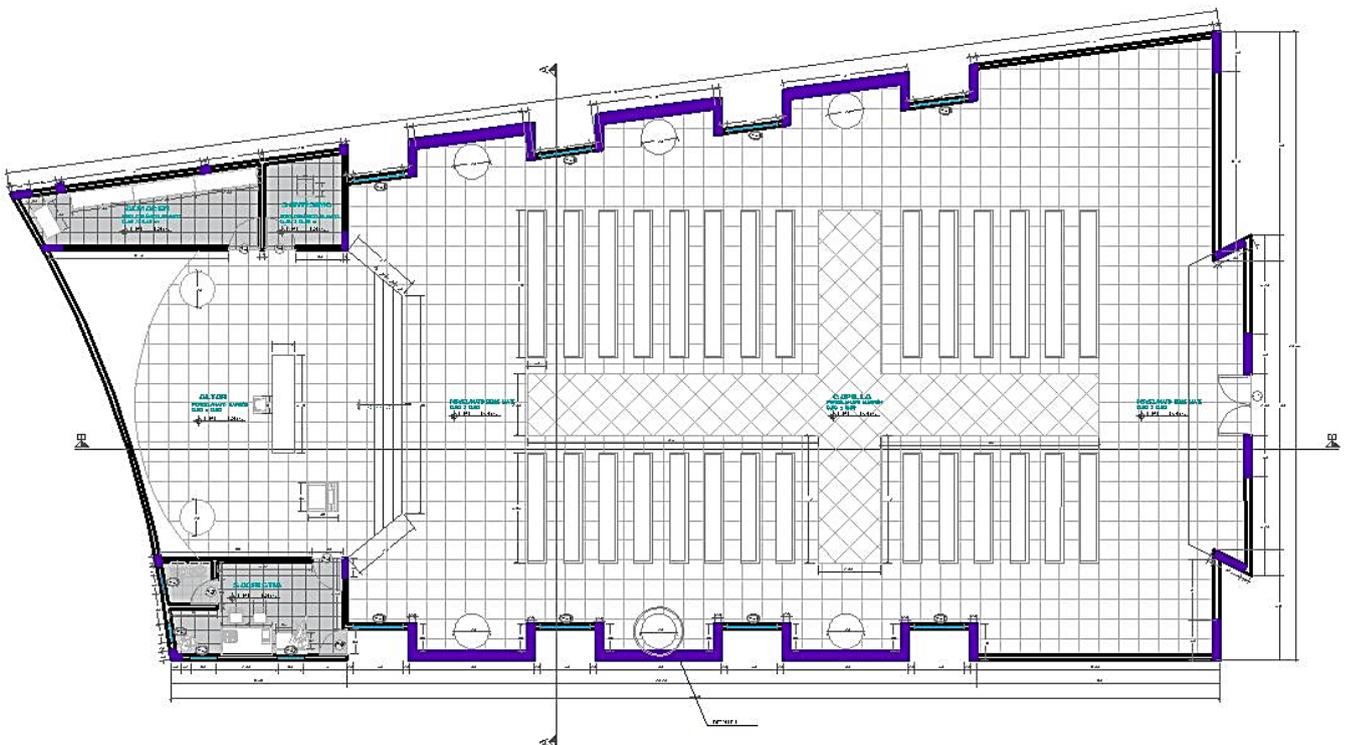
I.5.3 AMBIENTES

Este proyecto contempla la reconstrucción total de la Institución Educativa Fe y Alegría, donde se determinaron ambientes mediante aspectos cuantitativos y cualitativos, según la actividad y zona. Se describirán los ambientes más importantes, de los cuales se hizo el desarrollo.

- **Capilla:** el concepto de este ambiente busca la identidad local y de la congregación a la que pertenecen. Tener un espacio de oración, donde se realicen misas para los estudiantes. Este espacio esta ubicado al este, para que la luz natural solar que ingresa por las ventanas, cree un efecto divino.

Está conformado por sacristía, el Altar, almacén, Santísimo. Tiene un área de 633 m².

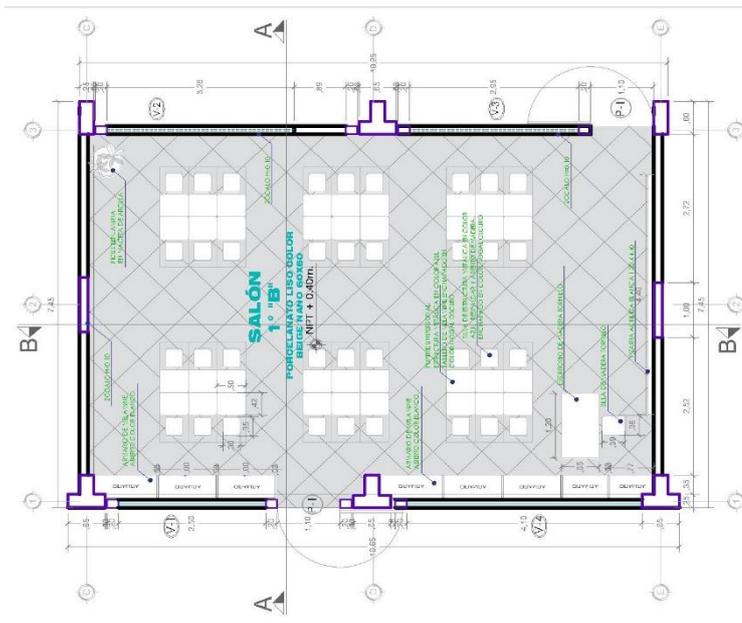
Imagen No. 48 PLANO DE CAPILLA



Fuente: Elaboración propia.

- **Aula Estándar (Primaria – Secundaria):** ambiente destinado a la formación pedagógica, es un espacio amplio, luminoso, con colores neutros que permiten un adecuado aprendizaje. Estas aulas están ubicadas en el pabellón H, en el primer y segundo piso. Tiene un área de 70 m².

Imagen No. 49 PLANO DE AULA TÍPICA DE PRIMARIA



Fuente: Elaboración propia.

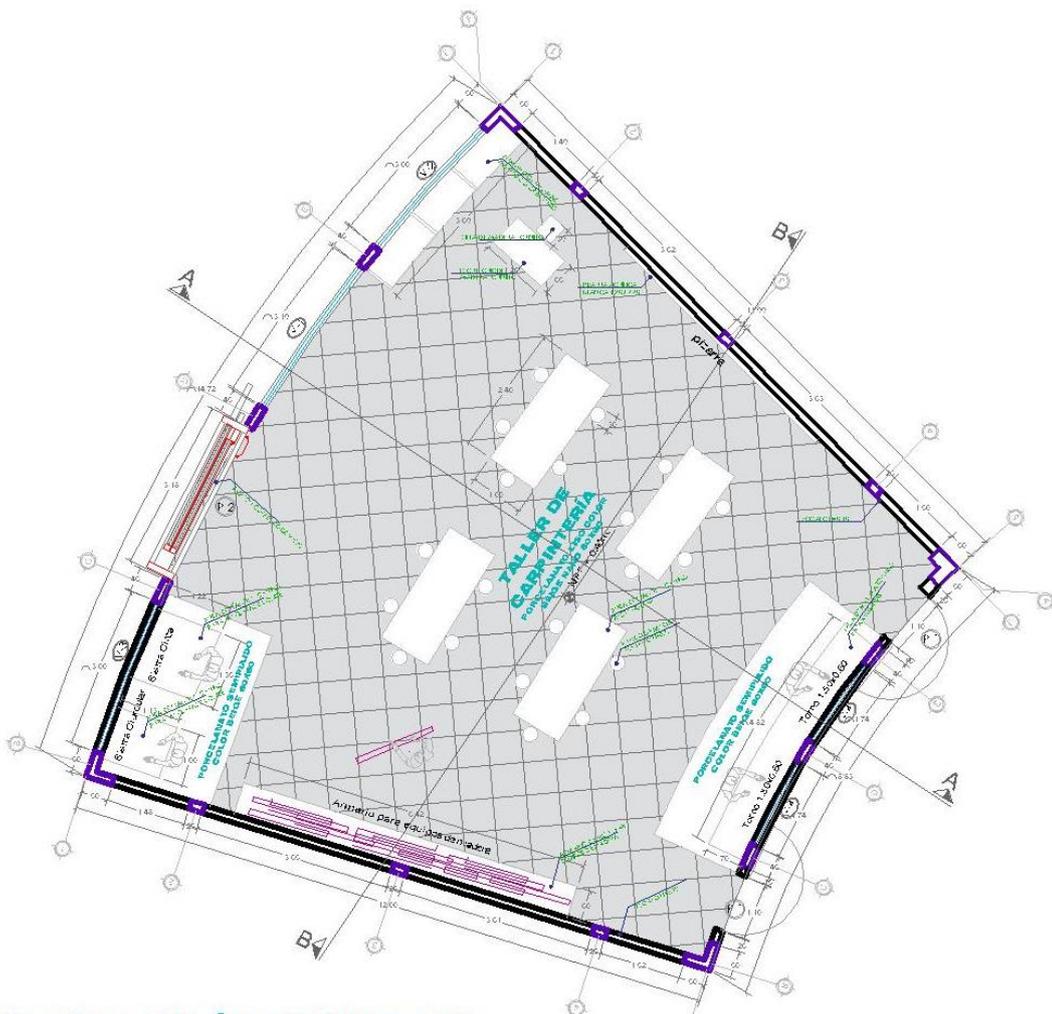
Imagen No. 50 AULA TÍPICA DE PRIMARIA



Fuente: Elaboración propia.

- Taller de Educación para el trabajo:** son espacios destinados a talleres de formación técnica de carpintería, eléctricas, panadería y pastelería, confección textil e industrias alimentarias. Estos ambientes están ubicados cerca al pabellón de secundaria, para un uso más exclusivo. Tiene un área de 141 m².

Imagen No. 51 TALLER DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO (T. CARPINTERÍA)



Fuente: Elaboración propia.

Imagen No. 52 TALLER DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO (T. CARPINTERÍA)



Fuente: Elaboración propia.

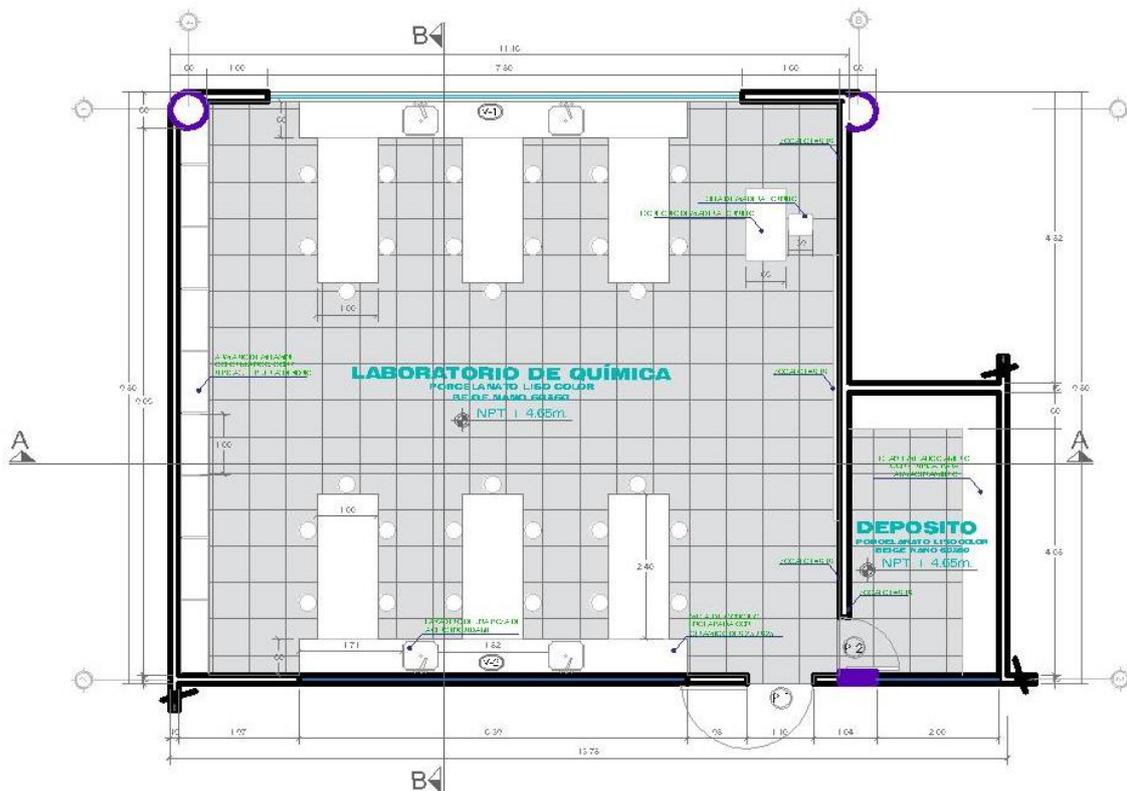
Imagen No. 53 TALLER DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO (T. CARPINTERÍA)



Fuente: Elaboración propia.

- **Laboratorios Ciencia Tecnología y Ambiente (C.T.A):** Espacios donde se desarrollan procesos de experimentación y exploración y transformación mediante el trabajo individual como en pequeños grupos con el empleo intensivo de equipo e instalaciones. Tiene un área de 122 m².

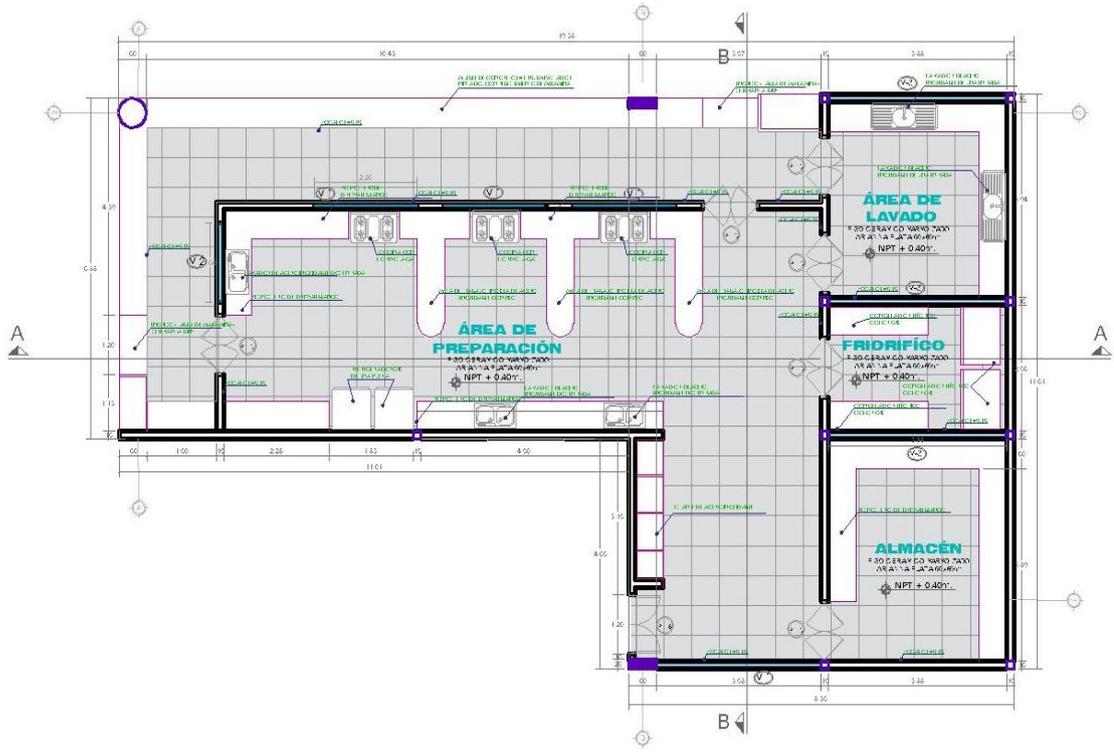
Imagen No. 54 PLANO DE CTA (LABORATORIO DE QUÍMICA)



Fuente: Elaboración propia.

- **Cocina:** ambiente dedicado a la preparación de alimentos para el alumnado, que disfruta del servicio de vaso de leche del estado. Tiene un área de 172 m².

Imagen No. 55 PLANO DE COCINA



Fuente: Elaboración propia.

- **Pasillos:** en los pasillos ubicados en los dos bloques, tanto de primaria como de secundaria, cuentan con lockers para cada aula, en donde cada alumno puede guardar sus pertenencias. La importancia de que los pasillos no solo sean de transición, sino también tengan un uso, es por ello que se colocaron bancas también, lo que lo convierte en un espacio de socialización en donde los alumnos pueden sentarse a estudiar, descansar o dialogar durante los recreos.

Cabe mencionar que esto no influye con el área de circulación, ya que cumple con las dimensiones adecuadas.

Imagen No. 56 PLANO DE ÁREA DE CIRCULACIÓN



Fuente: Elaboración propia.

Imagen No. 57 ÁREA DE CIRCULACIÓN



Fuente: Elaboración propia.

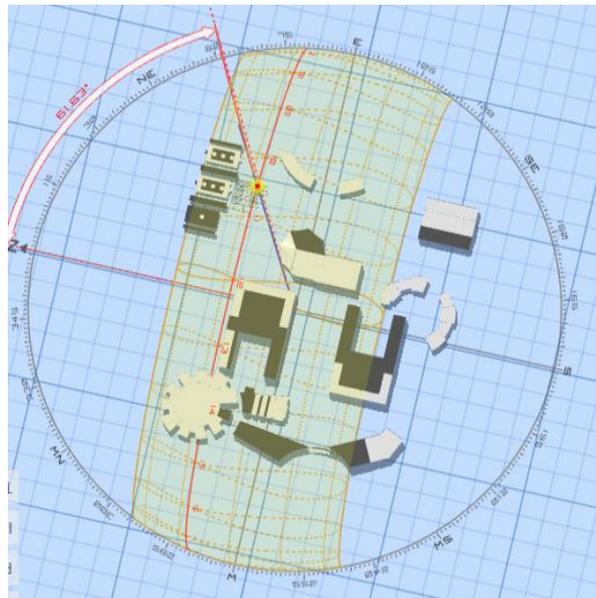
I.6 ASPECTO TECNÓLOGICO

I.6.1 ASOLAMIENTO

Las condiciones climáticas fue una clave importante para la ubicación de los volúmenes en nuestro proyecto, las condiciones climáticas del lugar, ayudaron con el diseño, para lograr un confort térmico adecuado para el usuario. Se planteo el emplazamiento del proyecto buscando obtener un menor número de fachadas expuestas al sol.

Cuando se analizó la incidencia solar, durante los meses más calurosos de año, en los meses de verano, al medio día, se confirmó que las fachadas afectadas son las del lado este, es por ello que 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, que son: administración, el bloque de biblioteca y laboratorios. Los demás bloques están ubicados estratégicamente, con una inclinación adecuada, para que los rayos solares no afecten directamente al usuario.

Imagen No. 59 ASOLAMIENTO ABRIL 2021, 10:30 am



Fuente: Elaboración propia en SUNPATH 3D

I.6.2 VENTILACIÓN

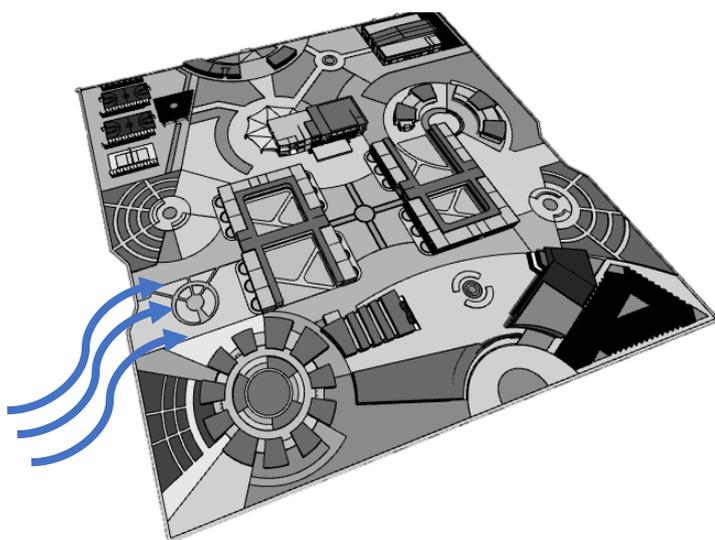
De tal manera para lograr una ventilación fluida, se analizó la dirección de los vientos, los cuales soplan de Suroeste (SO) hacia el Noreste (NE).

La ubicación de los volúmenes es estratégica, ya que se crea ventilación cruzada entre los volúmenes, permitiendo una mejor ventilación, ubicando las ventanas en lados opuestos y de esta manera ingrese y salga el aire de manera adecuada, con un flujo constante.

Además, el emplazamiento de los volúmenes ha generado espacios abiertos, con áreas verdes en cada zona, y cabe recalcar que las circulaciones radiales también han creado espacios de área libre, con áreas verdes, lo cual ayuda enfriar el aire y exista una mayor circulación de vientos en los ambientes.

Los volúmenes, donde se encuentran las aulas, que es donde pasaran mayor tiempo el usuario principal, debe tener mayor confort térmico, es por ello que se propuso ventilación cruzada en estos volúmenes, y sus ventanas están ubicadas al suroeste del proyecto, teniendo una ventilación constante.

Imagen No. 60 DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS



Fuente: Elaboración propia

I.7 VISTAS DEL PROYECTO

Imagen No. 61 INGRESO PRINCIPAL



Fuente: Elaboración propia

Imagen No. 62 VOLUMEN ADMINISTRATIVO



Fuente: Elaboración propia

Imagen No. 63 AULA TIPICA DE INICIAL



Fuente: Elaboración propia

Imagen No. 64 PATIO DE INICIAL



Fuente: Elaboración propia

Imagen No. 65 AULA TÍPICA DE PRIMARIA



Fuente: Elaboración propia

Imagen No. 66 BIBLIOTECA



Fuente: Elaboración propia

Imagen No. 67 AREA DE COMPUTO DE BIBLIOTECA



Fuente: Elaboración propia

Imagen No. 68 COMEDOR



Fuente: Elaboración propia

Imagen No. 69 PATIO DE HONOR DE PRIMARIA Y SECUNDARIA



Fuente: Elaboración propia

Imagen No. 70 CAPILLA



Fuente: Elaboración propia

Imagen No. 71 CANCHA DEPORTIVA



Fuente: Elaboración propia

Imagen No. 72 PATIO DE INGRESO A CANCHAS DEPORTIVAS



Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III: MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS

I. GENERALIDADES

La siguiente memoria descriptiva tiene los criterios básicos bajo los cuales se ha elaborado la propuesta estructural del proyecto denominado: "DISEÑO DE LA I.E FE y ALEGRÍA N°18 – SULLANA - PIURA".

El proyecto se dividió por bloques, de acuerdo a su configuración espacial y estructural para su mejor comportamiento de las fuerzas que interactúan sobre los mismos.

Teniendo como consideración técnica el desarrollo de una losa postensada, para el bloque de **talleres e inicial**.

I.1 LOSA POSTESADA:

Este sistema constructivo tiene la capacidad de soportar cargas de servicio y grandes luces, además de ser estética, sin dejar de ser segura, como las demás losas tradicionales, sean losas aligeradas o losas macizas.

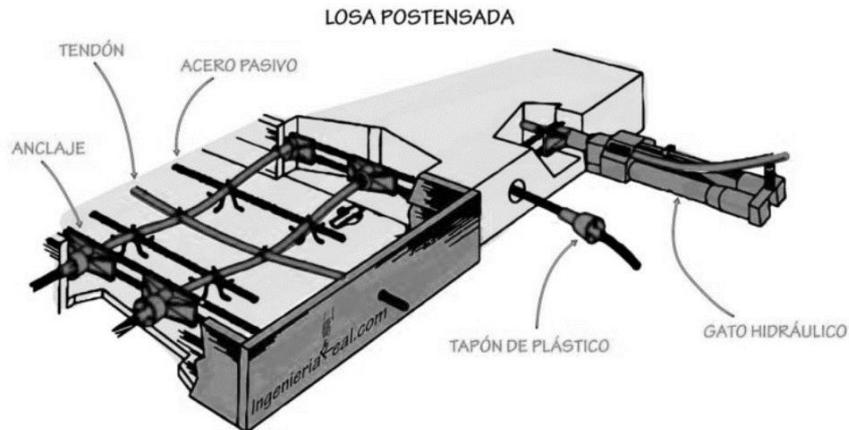
El sistema de losa postensada reduce e incluso elimina la colocación de vigas peraltadas.

La postensada son losas vaciadas in situ, esta se encuentra embebida por cables de acero de alta resistencia, dispuestos según un trazado parabólico, ya además anclados a través de sus extremos. Posterior al vaciado de la losa, cada uno de los cables es tensado de manera independiente.

El desarrollo de la losa postensada consiste primero en el encofrado de la losa, realizado con puntales y travesaños como elementos principales, para pasar a la colocación de la primera malla de acero, esta malla va de acuerdo a los planos estructurales, continua con la instalación de los cables, aquí se procederá a trazar en la losa la ubicación de los cables, teniendo especial cuidado con las terminaciones de la losa, se colocan en los frisos de las losas terminaciones de madera para su posterior tensado, seguido de este procedimiento viene la colocación del concreto, este es similar al

vaciado de una losa convencional, teniendo especial cuidado al momento del vibrado , luego para finalizar se realiza el tensado del cable, con la madera ubicada en lo frisos así como la lechada y el curado de la losa.

Imagen No. 73 LOSA POST TENSADA



Fuente: Tesina de Especialidad Cálculo de losas postensadas en edificación, Capítulo 5

I.2 PARÁMETROS DE DISEÑO

Para el análisis sísmico, se efectuó siguiendo la Norma E.030 Diseño Sismorresistente, los parámetros empleados para definir las solicitudes de diseño son los siguiente:

- Factor De La Zona: Zona 4 Z=0.45
- Factor De Importancia: Edificación Esencial U=1.50
- Perfil De Suelo: Perfil de Suelo S2 S=1.05
- Tp=0.60
- Factor De Reducción: Bloque = Primaria
 - Rxx=6.00 (Muros, regular)
 - Ryy=6.00 (muros, regular)

I.3 NOMAS DE DISEÑO

Para el desarrollo de la propuesta estructural, se ha tomado en cuenta lo establecido en el Reglamento Nacional de edificaciones (RNE):

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

I.4 CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL

A continuación, analizaremos la configuración estructural del BLOQUE PRIMARIA, como sabemos el proyecto se ubica en la Zona 4, esto de acuerdo a la Norma E.030 Diseño Sismo resistente, se ha considerado utilizar el siguiente sistema estructural:

- **Bloque Primaria:** Cimentación corrida, Aporticado (columnas y vigas de concreto armado, losa aligerada) en el sentido XX e YY. (2 pisos)

Esta configuración estructural, controla adecuadamente los desplazamientos laterales estipulados y proporciona rigidez a la estructura en ambas direcciones.

Al presente proyecto le corresponde a la categoría A, Edificaciones Esenciales, cuyo factor "U", es de "1,5".

Imagen No. 74 CATEGORÍA DE EDIFICACIONES Y FACTOR "U"

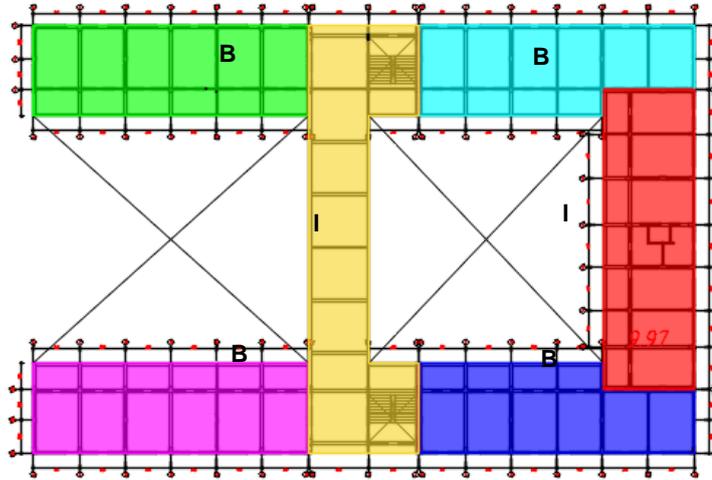
Tabla N° 5 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, 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. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de buses de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se consideran depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Fuente: Norma E-030 Diseño Sismorresistente.

I.5 JUNTAS DE DILATACIÓN

Debido al comportamiento estructural del BLOQUE PRIMARIA y a las dimensiones del mismo, se han realizado juntas de dilatación para un mejor comportamiento.

Imagen No. 75 Bloque Primaria – Separación de Juntas



Fuente: Elaboración Propia

Estos bloques independientes estructurales, deben cumplir con la siguiente fórmula:

$$0.5 < \frac{b}{a} \leq 3$$

Donde: b , es el largo del bloque del edificio.

a , es el ancho bloque del edificio.

Aplicando la fórmula, tenemos los siguientes valores:

- Para Bloque A: $a=10.00\text{m}$ y $b=30.00\text{ m}$, aplicando la fórmula, resultado $=3.00$
- Para Bloque B: $a=15.00\text{m}$ y $b=45.00\text{m}$, aplicando la fórmula, resultado $=3.00$
- Para Bloque C: $a=10.00\text{m}$ y $b=30.00\text{ m}$, aplicando la fórmula, resultado $=3.00$
- Para Bloque D: $a=10.00\text{m}$ y $b=30.00\text{ m}$, aplicando la fórmula, resultado $=3.00$
- Para Bloque E: $a=10.00\text{m}$ y $b=30.00\text{ m}$, aplicando la fórmula, resultado $=3.00$
- Para Bloque F: $a=10.00\text{m}$ y $b=30.00\text{ m}$, aplicando la fórmula, resultado $=3.00$

Estos valores están dentro del rango de entre **0.50 y 3**.

I.6 CÁLCULO PARA DETERMINAR LA MEDIDA DE LAS JUNTAS

El Reglamento Nacional de Edificaciones, en la Norma E.030 Diseño Sismorresistente, establece la fórmula para la separación (s) que debe existir entre bloque y bloque.

$$s = 3 + 0.004(h - 500) > 3 \text{ cm}$$

Donde H, es la altura total en centímetros medidos desde el terreno natural donde se asienta el bloque, hasta el punto de altura máxima del mismo, tomamos como altura máxima de 8.70 m Aplicando la fórmula:

$$s = 3 + 0.004(h - 500) > 3 \text{ cm}$$

$$s = 3 + 0.004(870 - 500)$$

$$s = 3 + 0.004(370)$$

$$s = 4.48 \cong 5.00 \text{ cm}$$

Consideramos para todas las juntas de dilatación una medida de **5.00 cm**.

PREDIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL

El Bloque Primaria, se compone de losas Aligeradas y losas macizas, las cuales se predimensionaran a continuación.

I.7 LOSAS ALIGERADAS

Debido a la configuración estructural, se planteó una losa aligerada convencional de concreto armado de 0.20 m de espesor, con viguetas espaciadas cada 0.40 m; primero ubicamos el eje crítico, teniendo los siguientes datos:

Cuadro No. 41 Predimensionamiento del eje crítico en el Boque Primaria

LONGITUD MAYOR	UBICACIÓN	L(m)
Sentido principal	Eje 1- 2	6.58
Sentido secundario	Eje F- G	4.70

Fuente: Elaboración Propia.

Para hallar el peralte de la losa aplicamos la siguiente fórmula, tomamos la luz más corta:

$$H = \frac{\text{Luz Libre}}{25}$$

$$H = 5.10/25 = 0.204 \cong \mathbf{0.20 \text{ cm}}$$

Consideramos el peralte de las losas aligeradas de **0.20 cm**.

I.8 LOSAS MACIZAS

Para calcular el peralte de la losa maciza de concreto armado, se utilizó la siguiente fórmula, ubicándose primero los ejes críticos.

Cuadro No. 42 Predimensionamiento del eje crítico en el Bloque Primaria

LONGITUD MAYOR	UBICACIÓN	L(m)
Sentido principal	Eje 1-2	7.10
Sentido secundario	Eje H - I	6.48

Fuente: Elaboración Propia.

- Para hallar el peralte de la losa aplicamos la siguiente fórmula

$$H = \frac{\text{Perímetro de Paño}}{180}$$

$$H = \frac{7.10 + 7.10 + 6.48 + 6.48}{180}$$

$$H = \frac{27.16}{180}$$

$$H = 0.1508 \cong 0.20 \text{ cm}$$

Consideramos el peralte de las losas macizas de **0.20 cm**.

I.9 VIGAS

PERALTE DE VIGAS: Se considera como regla práctica usar un peralte del orden del décimo, doceavo y catorceavo de la mayor luz libre entre apoyos.

Cuadro No. 43 Predimensionamiento del eje crítico en el Boque Primaria

LONGITUD MAYOR	UBICACIÓN	L(m)
Sentido principal	Eje 1- 2	6.58
Sentido secundario	Eje F- G	4.70

Fuente: Elaboración Propia.

- Para el cálculo del peralte de las vigas tomaremos:

$$H = \frac{L}{12}$$

$$H = \frac{6.58}{12}$$

$$H = 0.548 \cong 0.50 \text{ cm}$$

Consideramos el peralte de las vigas de **0.50 cm**.

- Para el cálculo de la base de las vigas tomaremos:

$$B = \frac{H}{2}$$

$$H = \frac{0.50}{2}, H = 0.25 \text{ cm}$$

Consideramos la base de las vigas de 0.25 cm., entonces tendremos para el Bloque Primaria, vigas principales de **0.25*0.50cm**

Por otro lado, el Reglamento Nacional de Edificaciones, en la Norma E.060 Concreto Armado, indica que la condición para no verificar deflexiones en una viga es que el peralte debe ser mayor o igual que el dieciseisavo de la luz libre (L/16)

Para las vigas del Bloque Primaria:

$$H \geq \frac{L}{16}$$

$$H \geq \frac{6.48}{16},$$

$$H = 0.405 \cong 0.45 \text{ cm}$$

$H \geq 0.45$; **0.50 \geq 0.45, no se verifica las deflexiones.**

Cuadro No. 44 CUADRO DE VIGAS DEL BLOQUE PRIMARIA

<i>CUADRO DE VIGAS</i>				
<i>ESCALA: 1:25</i>				
<i>ESQUEMA</i>	<i>TIPO</i>	<i>PRIMER PISO</i> <i>FE</i>	<i>SEGUNDO PISO</i>	
			<i>ESQUEMA</i>	<i>FE</i>
	<i>VP-01</i> <i>.25x0.50</i>	<i>9φ5/8" + 2φ1/2"</i> <i>1φ3/8" @ 0.05, Rto. @ 0.20 c/ext.</i> <i>(φ horizontal anclan con gancho estándar en vigas o muros perpendiculares)</i>	<i>IDEN</i>	<i>IDEN</i>
	<i>VP-02</i> <i>.25x0.50</i>	<i>7φ5/8" + 2φ1/2"</i> <i>1φ3/8" @ 0.05, Rto. @ 0.20 c/ext.</i> <i>(φ horizontal anclan con gancho estándar en vigas o muros perpendiculares)</i>	<i>IDEN</i>	<i>IDEN</i>
	<i>VCH-01</i> <i>.25x0.20</i>	<i>4φ1/2"</i> <i>1φ3/8" @ 0.20 c/ext.</i> <i>(φ horizontal anclan con gancho estándar en vigas o muros perpendiculares)</i>	<i>IDEN</i>	<i>IDEN</i>

Fuente: Elaboración Propia.

I.10 COLUMNAS

Para el predimensionamiento de las columnas se considerará la mayor área ocupada (área tributaria) por cada una de las columnas, es así que se han dividido en tres tipos de columnas:

- C1: Columna céntrica
- C2: Columna excéntrica
- C3: Columna esquinera

Cuadro No. 45 ÁREAS TRIBUTARIAS DE LAS COLUMNAS EN EL BLOQUE PRIMARIA

TIPO DE COLUMNA	UBICACIÓN	ÁREA TRIBUTARIA (m2)
C1	Eje E - Eje 2	52.90
C2	Eje A - Eje 2	35.30
C3	Eje A - Eje 1	32.75

Fuente: Elaboración propia.

C1: COLUMNA CÉNTRICA

$$A_c = \frac{P(\text{Servicio})}{0.45 f'c}, \text{ donde } P(\text{Servicio}) = P \times A \times N, \text{ siendo:}$$

A_c = Área de la columna

P = Peso de la edificación según categoría, para este caso por ser categoría A, el Peso (P), será de 1,500 kg/m²

A = Área tributaria de la columna

$f'c$ = Fuerza de compresión del concreto, 210kg/cm²

N = Número de pisos, el proyecto presenta 02 pisos.

(i) $P(\text{Servicio}) = P \times A \times N$

(i) $P(\text{Servicio}) = 1,500 \text{ kg/m}^2 \times 52.90 \text{ m}^2 \times 2$

(i) $P(\text{Servicio}) = \mathbf{158,700 \text{ kg}}$; ahora calculamos A_c .

(ii) $A_c = \frac{P(\text{Servicio})}{0.45 f'c}$

(ii) $A_c = \frac{158,700}{0.45(210 \text{ kg/cm}^2)}$

$$(ii) A_c = 1,679.36 \text{ cm}^2$$

Tiene que cumplir que $A \times B \geq 0.25 \text{ cm}$, consideramos lado menor de **0.25 cm**, tendríamos, lado mayor:

$$(iii) \frac{1,679.36}{25} = 67.17 \cong \mathbf{0.70 \text{ cm}}$$

Consideramos columnas de **0.25 x 0.70 cm**, como columnas principales.

C2: COLUMNA EXCÉNTRICA

$$A_c = \frac{P(\text{Servicio})}{0.35 f'c}, \text{ donde } P(\text{Servicio}) = P \times A \times N, \text{ siendo:}$$

A_c = Área de la columna

P = Peso de la edificación según categoría, para este caso por ser categoría A, el Peso (P), será de 1,500 kg/m²

A = Área tributaria de la columna

$f'c$ = Fuerza de compresión del concreto, 210 kg/cm²

N = Número de pisos, el proyecto presenta 02 pisos.

$$(i) P(\text{Servicio}) = P \times A \times N$$

$$(i) P(\text{Servicio}) = 1,500 \text{ kg/m}^2 \times 35.30 \text{ m}^2 \times 2$$

$$(i) P(\text{Servicio}) = \mathbf{105,900 \text{ kg}}; \text{ ahora calculamos } A_c.$$

$$(ii) A_c = \frac{P(\text{Servicio})}{0.35 f'c}$$

$$(ii) A_c = \frac{105,900}{0.35(210 \text{ kg/cm}^2)}$$

$$(ii) A_c = 1,440.81 \text{ cm}^2$$

Tiene que cumplir que $A \times B \geq 0.25 \text{ cm}$, consideramos lado menor de **0.25 cm**, tendríamos, lado mayor:

$$(iii) \frac{1,440.81}{25} = 57.63 \cong \mathbf{0.60 \text{ cm}}$$

Consideramos columnas de **0.25 x 0.60 cm**

C3: COLUMNA ESQUINERA

$$A_c = \frac{P(\text{Servicio})}{0.35 f'c}, \text{ donde } P(\text{Servicio}) = P \times A \times N, \text{ siendo:}$$

A_c = Área de la columna

P = Peso de la edificación según categoría, para este caso por ser categoría A, el Peso (P), será de 1,500 kg/m²

A = Área tributaria de la columna

$f'c$ = Fuerza de compresión del concreto, 210 kg/cm²

N = Número de pisos, el proyecto presenta 02 pisos.

$$(i) P(\text{Servicio}) = P \times A \times N$$

$$(i) P(\text{Servicio}) = 1,500 \text{ kg/m}^2 \times 32.75 \text{ m}^2 \times 2$$

$$(i) P(\text{Servicio}) = \mathbf{98,250 \text{ kg}}; \text{ ahora calculamos } A_c.$$

$$(ii) A_c = \frac{P(\text{Servicio})}{0.35 f'c}$$

$$(ii) A_c = \frac{98,250}{0.35(210 \text{ kg/cm}^2)}$$

$$(ii) A_c = 1,440.81 \text{ cm}^2$$

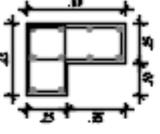
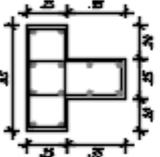
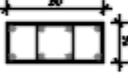
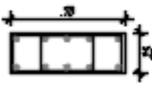
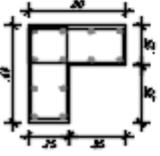
Tiene que cumplir que $A \times B \geq 0.25 \text{ cm}$, consideramos lado menor de **0.25 cm**, tendríamos, lado mayor:

$$(iii) \frac{1,336.74}{25} = 53.47 \cong \mathbf{0.60 \text{ cm}}$$

Consideramos columnas de **0.25 x 0.60 cm**.

Presentamos el cuadro resumen de las columnas del Bloque Primaria:

Cuadro No. 46 CUADRO DE COLUMNAS DEL BLOQUE PRIMARIA

<i>CUADRO DE COLUMNAS</i>				
<i>ESC: 1/20</i>				
<i>ESQUEMA</i>	<i>TIPO</i>	<i>PRIMER PISO FE</i>	<i>SEGUNDO PISO</i>	
			<i>ESQUEMA</i>	<i>FE</i>
	<i>C-01</i>	<i>10ø5/8"</i> <i>2Øø3/8": 1@.05, 8@.10,</i> <i>Rf@.20</i> <i>(Desde cada Extremo)</i>	<i>IDEN</i>	<i>IDEN</i>
	<i>C-02</i>	<i>12ø5/8"</i> <i>2Øø3/8": 1@.05, 8@.10,</i> <i>Rf@.20</i> <i>(Desde cada Extremo)</i>	<i>IDEN</i>	<i>IDEN</i>
	<i>C-03</i>	<i>8ø5/8"</i> <i>2Øø3/8": 1@.05, 8@.10,</i> <i>Rf@.20</i> <i>(Desde cada Extremo)</i>	<i>IDEN</i>	<i>IDEN</i>
	<i>C-04</i>	<i>10ø5/8"</i> <i>2Øø3/8": 1@.05, 8@.10,</i> <i>Rf@.20</i> <i>(Desde cada Extremo)</i>	<i>IDEN</i>	<i>IDEN</i>
	<i>C-05</i>	<i>12ø5/8"</i> <i>2Øø3/8": 1@.05, 8@.10,</i> <i>Rf@.20</i> <i>(Desde cada Extremo)</i>	<i>IDEN</i>	<i>IDEN</i>

Fuente: Elaboración Propia.

I.11 ZAPATAS

Las zapatas reciben el esfuerzo vertical de la carga muerta (peso del área tributaria de la losa, peso de vigas, peso de la tabiquería, peso de las columnas), y de la carga viva (ocupantes, equipos móviles)

Para el Bloque Primaria, tenemos:

$$A_{zapata} = \frac{P(\text{Servicio})}{K * q_{adm}}$$

Donde:

A_{zapata} = Área de zapata

q_{adm} = carga admisible, se aplicará un valor de 4.95 kg/cm², este valor se extrae del EMS.

$P(\text{Servicio})$ = Carga de la edificación

K = Factor de diseño, de acuerdo al RNE es de 1.10, para suelos Intermedios

Entonces:

$$q_{adm} = \frac{q_{ultima}}{F.S}$$

q_{adm} = carga admisible, se obtiene al aplicar un factor de seguridad (FS=3), la carga ultima (q_{ultima}) se obtiene al realizarse un estudio de suelos), se tiene que cumplir la siguiente condición:

$$q_{adm} \geq q \text{ Trabajo}$$

$$q \text{ Trabajo} = \frac{P(\text{Servicio})}{K * Azapata}$$

PREDIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA

$$Azapata = \frac{P(\text{Servicio})}{K * q_{adm}}$$

$$Azapata = \frac{158,700}{1.15 * 4.95}$$

$$Azapata = 31,163.47$$

$$\text{Área} = a^2 = 27,878.78$$

$$a = \sqrt{27,878.78}$$

a = 166.96 redondeando por procesos constructivos tenemos la sección de zapata de **a 170.00 x 170.00 cm**

AHORA REALIZAMOS LA COMPROBACIÓN

Sección de Zapata = 170cm x 170cm = 28,900 cm²

$$q \text{ Trabajo} = \frac{P(\text{Servicio})}{K * Azapata}$$

$$q \text{ Trabajo} = \frac{158,700 \text{ kg}}{1.15 * 28,900 \text{ cm}^2}$$

q Trabajo = 4.77 kg/m², se tiene que cumplir que: $q_{adm} \geq q \text{ Trabajo}$

4.95 kg/cm² ≥ 4.77 kg/cm², si cumple.

**CAPITULO III:
MEMORIA DESCRIPTIVA
DE INSTALACIONES
SANITARIAS**

I. GENERALIDADES

La presente memoria descriptiva de instalaciones sanitarias se ha elaborado con la finalidad de describir los sistemas de agua y desagüe para el proyecto: "DISEÑO DE LA I.E FE y ALEGRÍA N°18 – SULLANA - PIURA".

I.1 ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto comprende el cálculo y diseño de las instalaciones sanitarias, que contempla el consumo promedio diario (dotación de servicio), cálculo para el sistema de almacenamiento y su demanda simultánea, la determinación mínima del equipo de bombeo, cálculo del diámetro de tuberías de alimentación y distribución, así como también eliminación de aguas servidas.

I.2 NORMAS DE DISEÑO

Para el diseño de planos y elaboración de la memoria descriptiva, se ha realizado de acuerdo a la normativa vigente: Norma I.S 0.10 Instalaciones Sanitarias para edificaciones - Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

I.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE AGUA POTABLE

El proyecto, comprende varios bloques y/o edificios, de ellos tenemos Coliseo, SS. HH + Vestidores, Talleres, Bloque Educativo: Secundaria, Auditorio – SS. HH Público, SS. HH + Vestidores, Servicios G, Comedor – Cocina, Laboratorio – 2do Piso, Bloque Educativo: Primaria, Administración, Bloque Educativo: Inicial, Capilla.

El sistema de distribución se inicia con la captación del agua proveniente de las redes de distribución de la ciudad, para el abastecimiento de agua del proyecto se realizará a través de la EPS GRAU, se prevé la conexión domiciliaria con dos medidores

de 1 ½" Ø, que abastecerán a unas cisternas desde la cual se hará el llenado a los tanques elevados.

La acometida a cada edificio será independizada de la red de distribución mediante una válvula de compuerta y válvula antirretorno.

Las presiones mínimas en los puntos de consumo serán de 20 PSI para grifos comunes y de 25 PSI para fluxómetros y en ningún caso un punto de salida superará los 60 PSI.

Para la alimentación de los aparatos sanitarios, el sistema utilizado ha sido el de efectuar recorridos horizontales a través de pasadizos hasta cada grupo de servicios y hasta cada punto de alimentación a los aparatos sanitarios, con bajadas verticales empotradas para cada aparato o punto de consumo.

El material empleado en la red de distribución general de agua fría será el tubo de PVC Clase 10 con accesorios del mismo material.

Se colocarán válvulas de paso en la entrada de alimentación de cada grupo de servicios, de esta manera se facilitarán los trabajos de reparación y mantenimiento al poder sectorizar la red de distribución.

Las tuberías dispondrán de uniones flexibles en los puntos donde crucen juntas de dilatación de los edificios, capaces de absorber los movimientos y las dilataciones que puedan producirse, reduciendo de esta manera las tensiones en los apoyos y en la propia tubería.

I.4 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

El sistema de abastecimiento para el proyecto, se ha considerado será del tipo indirecto (compuesto por cisterna y tanque elevado), con abastecimiento de la red pública.

Debido a la configuración del proyecto, el sistema de distribución de agua potable estará compuesto por dos cisternas, las cuales almacenarán el volumen consumido, de este almacenamiento.

Mediante un equipo de bombeo del tipo presión constante se llevará el agua hacia el tanque elevado, para luego a partir de este se hará la distribución a cada uno de los edificios que conforman el proyecto.

I.5 CÁLCULO DE LA DOTACIÓN DIARIA DE AGUA

Para el cálculo del volumen de consumo diario y el dimensionamiento de la cisterna, así como del tanque elevado, se han tomado las dotaciones para consumo de agua del RNE, Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para edificaciones, empleando las siguientes:

Cuadro No. 47 DOTACIÓN DIARIA POR AMBIENTES

USO	DOTACIÓN DIARIA
Locales educativos y residencias estudiantiles: a. Alumnado y personal.	50 l/persona
Depósito de materiales	0.50 l/m ² de área útil del local
Oficinas	6 l/m ² de área útil del local
Restaurantes a. Área de comedor de más de 100 m ²	40 l/m ²
Locales de espectáculos o centros de reunión b. Auditorios c. Estadios - coliseos	3 l/asiento 1 l/espectador

Fuente Elaboración propia.

Cuadro No. 48 CÁLCULO DE LA DOTACIÓN DIARIA

CÁLCULO DE LA DOTACIÓN DIARIA						
BLOQUE/EDIFICIO	AMBIENTES	N° DE PERSONAS	ÁREA	RATIO CONSUMO DE AGUA		SUB TOTAL (L/DÍA)
EDUCACIÓN	Inicial	174.00		50.00	l/per/día	8,700.00
	Primaria	674.00		50.00	l/per/día	33,700.00
	Secundaria	736.00		50.00	l/per/día	36,800.00
	Personal	40.00		50.00	l/per/día	2,000.00
ADMINISTRACIÓN	Oficinas		698.50	6.00	l/m2-día	4,191.00
TALLERES	Talleres		896.50	0.5	l/m2-día	448.25
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Comedor		200.00	40.00	l/m2-día	8,000.00
	SS.HH + vestidores		75.10	30.00	l/m2-día	2,253.00
	Coliseo - tribunas	1472.00		1.00	l/asiento	1472.00
	Auditorio	859.00		3.00	l/asiento	2577.00
	Capilla	196.00		1.00	l/asiento	196.00
	SS.HH + vestidores - Serv.		190.00	30.00	l/m2-día	5,700.00
ESTACIONAMIENTO	Estacionamiento exterior		652.75	2.00	l/m2-día	1,305.50
TOTAL ESTIMADO DOTACIÓN DIARIA (m3)						107,342.75

Fuente: Elaboración Propia.

No se han incorporado el riego de jardines y biohuerto, ya que estos salen de las cisternas de agua reciclada, para ello planteamos 03 cisternas de agua reciclada, ubicadas estratégicamente, la capacidad de estas es de 12.00 m3.

I.6 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE LA CISTERNA

De acuerdo al RNE:

e) Cuando sea necesario emplear una combinación de cisterna, bombas de elevación y tanque elevado, la capacidad de la primera no será menor de las 3/4 partes de la dotación diaria...”, entonces:

- DOTACIÓN DIARIA: 107,342.75 m³
- CAP. CISTERNA = $\frac{3}{4} \times 107,342.75.03$
- CAP. CISTERNA=80,507.06 m³, redondeando tenemos 81.00 m³, para ello se ha dividido en dos cisternas de capacidad de **40.00 m³** y de **41.00 m³**, cada una de estas ubicadas estratégicamente en los externos del proyecto.

I.7 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DEL TANQUE ELEVADO

De acuerdo al RNE:

e) ...y la del segundo (tanque elevado) no menor de 1/3 de dicho volumen”

- DOTACIÓN DIARIA: 107,342.75 m³
- CAPACIDAD DE TANQUE ELEVADO = $\frac{1}{3} \times 107,342.75$
- CAPACIDAD DE TANQUE ELEVADO = 35,780.92 m³, redondeando tenemos 35,780.00 m³, para ello se han dividido en dos tanques elevados de capacidad de **1790.00 m³** cada uno.

Cuadro No. 49 DISTRIBUCIÓN DE LAS CISTERNAS POR BLOQUE/EDIFICIO

CISTERNA	CAPACIDAD	BLOQUES /EDIFICIOS
Cisterna 01	41.00 m3	Coliseo – SS. HH + Vestidores
		Talleres
		Bloque Educativo: Secundaria 1er Piso
		Bloque Educativo: Secundaria 2do Piso
		Auditorio – SS. HH Público
Cisterna 02	40.00 m3	SS. HH + Vestidores
		Servicios G.
		Comedor – Cocina
		Laboratorio – 2do Piso
		Bloque Educativo: Primaria 1er Piso
		Bloque Educativo: Primaria 2do Piso
		Administración
		Bloque Educativo: Inicial
		Capilla
		Auditorio – SS. HH Personal

Fuente: Elaboración Propia.

Imagen No. 76 UBICACIÓN DE LAS CISTERNAS, PLANTEAMIENTO GENERAL



Fuente: Elaboración Propia.

I.8 CÁLCULO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA

Como se aprecia en la tabla anterior el consumo diario es de 107,342.75

m³ con un abastecimiento de 10 horas, se deben contar con 10.73 m³/h.

Para lo cual calculando la pérdida de carga en la propia conexión domiciliar se determina que, dadas las condiciones de abastecimiento público, para poder captar el volumen necesario para el consumo diario del proyecto "DISEÑO DE LA I.E FE y

ALEGRÍA N°18 – SULLANA - PIURA", se requiere de dos conexiones del tipo domiciliaria de 1 ½" Ø (10.73 m³/h) que demandan una carga hidráulica de 2.10 mca.

EQUIPO DE BOMBEO CISTERNA

- ✓ Unidades 2
- ✓ Caudal 3.5 LPS
- ✓ ADT 9.50 m
- ✓ Potencia 1.5 HP

I.9 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

El sistema de distribución se inicia en cada una de las cisternas, desde la cual mediante un equipo de bombeo del tipo presión constante se presuriza el sistema que abastece agua potable al tanque elevado, para que este haga la distribución general.

Las cisternas de almacenamiento de agua serán de 40.00 y 41.00 m³ de capacidad.

El cuarto de bombas se ubica junto a la cisterna de almacenamiento y desde este, mediante una red principal de tuberías enterradas de PVC tipo unión flexible fabricadas bajo la Norma NTP 4422 se hace la acometida a cada uno de los bloques y/o edificios con tubería PVC Clase 10.

Para el cálculo de la de distribución de ha empleado el método recomendado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, dándole un peso en Unidades Hunter a cada aparato sanitario y haciendo un total por acometida a cada edificio.

En la tabla adjunta se han totalizado las unidades por edificio para luego aplicar la fórmula de Hazzen Willians y determinar la pérdida de carga por tramo, la misma que deberá ser compensada en la sala de bombas para garantizar la presión de servicio en cada edificio.

I.10 MAXIMA DEMANDA SIMULTÁNEA

El cálculo hidráulico para el diseño de las tuberías de distribución se realizará mediante el método Hunter.

Imagen No. 77 Gasto para el cálculo de las tuberías de distribución de agua en edificios (Aparatos de usos público)

UNIDADES DE GASTO PARA EL CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LOS EDIFICIOS (APARATOS DE USO PÚBLICO)

Aparato sanitario	Tipo	Unidades de gasto		
		Total	Agua fría	Agua caliente
Inodoro	Con tanque – descarga reducida.	2,5	2,5	-
Inodoro	Con tanque.	5	5	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática.	8	8	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	4	4	-
Lavatorio	Corriente.	2	1,5	1,5
Lavatorio	Múltiple.	2(*)	1,5	1,5
Lavadero	Hotel restaurante.	4	3	3
Lavadero	-	3	2	2
Ducha	-	4	3	3
Tina	-	6	3	3
Urinario	Con tanque.	3	3	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática.	5	5	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	2,5	2,5	-
Urinario	Múltiple (por ml)	3	3	-
Bebedero	Simple.	1	1	-
Bebedero	Múltiple	1(*)	1(*)	-

Fuente: Norma técnica I.S. 010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones

Cuadro No. 50 Tipo y número de aparatos sanitarios por bloque – Edificación General

TIPO Y NÚMERO DE APARATOS POR BLOQUE Y/O EDIFICIO							
BLOQUE/ EDIFICIO	APARATO SANITARIO						
	INODORO C/ VÁLVULA	INODORO	URINARIO C/ VÁLVULA REDUCIDA	LAVATORIO	LAVADERO	TINA	DUCHA
Coliseo - SS.HH+Vestidores	11		4	9			
Talleres	6		3	7			
Bloque Educativo - Secundaria 1er Piso	7		3	7			
Bloque Educativo - Secundaria 2do Piso	12		6	12			
Auditorio - SS.HH Público	1	10	3	10			
SS.HH + Vestidores	9		1	11			10
Servicios G.	3		2	4			4
Comedor - Cocina					5		
Laboratorio - 2do piso	6		3	6	12		
Bloque Educativo - Primaria 1er Piso	7		3	7			
Bloque Educativo - Primaria 2do Piso	12		6	12			
Administración	4		2	4			
Bloque Educativo - Inicial	14		9	22	1		
Capilla	7		3	7			
Auditorio - SS.HH Personal		2		2			2
TOTAL	99	12	48	120	18	0	16

Fuente: Elaboración propia.

Se tomará en cuenta:

Cuadro No. 51 Aparatos sanitarios Totales– Edificación General

TIPO DE APARATO	N°	U.G.	U.H.
Inodoro c/válvula	99	4	396
Inodoro	12	2.5	30
Urinario c/ válvula reducida	48	2.5	120
Lavatorio	120	1.5	180
Lavadero	18	2	36
Tina	0	3	0
Ducha	16	3	48
TOTAL U.H.:			810

Fuente: Elaboración propia.

Para obtener el Gasto Probable, se llevará el valor obtenido como Unidades Totales Hunter a las tablas del Anexo N° 3 de la Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para edificaciones, del Reglamento Nacional de Edificaciones., entonces:

Cuadro No. 52 Gastos probables para aplicación del método Hunter

GASTOS PROBABLES PARA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE HUNTER

N° de unidades	Gasto Probable		N° de unidades	Gasto Probable		N° de unidades	Gasto Probable
	Tanque	Válvula		Tanque	Válvula		
3	0,12	-	120	1,83	2,72	1100	8,27
4	0,16	-	130	1,91	2,80	1200	8,70
5	0,23	0,91	140	1,98	2,85	1300	9,15
6	0,25	0,94	150	2,06	2,95	1400	9,56
7	0,28	0,97	160	2,14	3,04	1500	9,90
8	0,29	1,00	170	2,22	3,12	1600	10,42
9	0,32	1,03	180	2,29	3,20	1700	10,85
10	0,43	1,06	190	2,37	3,25	1800	11,25
12	0,38	1,12	200	2,45	3,36	1900	11,71
14	0,42	1,17	210	2,53	3,44	2000	12,14
16	0,46	1,22	220	2,60	3,51	2100	12,57
18	0,50	1,27	230	2,65	3,58	2200	13,00
20	0,54	1,33	240	2,75	3,65	2300	13,42
22	0,58	1,37	250	2,84	3,71	2400	13,86
24	0,61	1,42	260	2,91	3,79	2500	14,29
26	0,67	1,45	270	2,99	3,87	2600	14,71
28	0,71	1,51	280	3,07	3,94	2700	15,12
30	0,75	1,55	290	3,15	4,04	2800	15,53
32	0,79	1,59	300	3,32	4,12	2900	15,97
34	0,82	1,63	320	3,37	4,24	3000	16,20
36	0,85	1,67	340	3,52	4,35	3100	16,51
38	0,88	1,70	380	3,67	4,46	3200	17,23
40	0,91	1,74	390	3,83	4,60	3300	17,85
42	0,95	1,78	400	3,97	4,72	3400	18,07
44	1,00	1,82	420	4,12	4,84	3500	18,40
46	1,03	1,84	440	4,27	4,96	3600	18,91
N° de unidades	Gasto Probable		N° de unidades	Gasto Probable		N° de unidades	Gasto Probable
	Tanque	Válvula		Tanque	Válvula		
48	1,09	1,92	460	4,42	5,08	3700	19,23
50	1,13	1,97	480	4,57	5,20	3800	19,75
55	1,19	2,04	500	4,71	5,31	3900	20,17
60	1,25	2,11	550	5,02	5,57	4000	20,50
65	1,31	2,17	600	5,34	5,83	PARA EL NÚMERO DE UNIDADES DE ESTA COLUMNA ES INDIFERENTE QUE LOS APARATOS SEAN DE TANQUE O DE VÁLVULA	
70	1,36	2,23	650	5,85	6,09		
75	1,41	2,29	700	5,95	6,35		
80	1,45	2,35	750	6,20	6,61		
85	1,50	2,40	800	6,60	6,84		
90	1,56	2,45	850	6,91	7,11		
95	1,62	2,50	900	7,22	7,36		
100	1,67	2,55	950	7,53	7,61		
110	1,75	2,60	1000	7,84	7,85		

Fuente: MÉTODO HUNTER

N° de Unidades	Gasto Probable
800	6.84
810	x
850	7.11

CA

$$\frac{850 - 800}{810 - 800} = \frac{7.11 - 6.84}{x - 6.84}$$

$$\frac{50}{10} = \frac{0.27}{x - 6.84}$$

$$X = 6.90$$

Por lo tanto:

$Q_{m\text{ds}}$	6.90
=	L/s

I.11 DIÁMETRO DE LAS TUBERIAS DE DISTRIBUCIÓN

La distribución de agua potable se hace a partir del cuarto de bombas mediante un sistema de tuberías enterradas por el exterior de los módulos; la tubería ha sido calculada para conducir la máxima demanda probable que se pueda producir en cada módulo.

CÁLCULO DEL CAUDAL PROMEDIO (Qp)

$$Q_p = \text{Dotación total} / 86400 = 107,342.75 / 86,400 = 1.24 \text{ l/s}$$

$$Q_p = 1.24 \text{ l/s}$$

CÁLCULO MÁXIMO DIARIO (Qmd)

$$Q_{md} = K_1 \times Q_p, \text{ donde } K_1 = 1.3$$

$$Q_{md} = 1.3 \times 1.24 = 1.612$$

$$Q_{md} = 1.612$$

CAUDAL MÁXIMO HORARIO (Qmh)

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_{md}, \text{ donde } K_2 = 2.0$$

$$Q_{mh} = 2.0 \times 1.612 = 3.224$$

$$Q_{mh} = 3.224$$

Entonces se cumple que $Q_d > Q_p$

$$Q_p = 1.24 \text{ l/s}$$

$$Q_{md} = 1.612$$

Por lo tanto, el diámetro de las tuberías de distribución es: 2" Ø

I.12 DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN A LA CISTERNA

Para garantizar el volumen mínimo útil de almacenamiento de agua diaria en la cisterna, por el tiempo de llenado de 10 horas, en pulgadas, según Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para edificaciones, del Reglamento Nacional de Edificaciones

$$V. \text{ Cisterna} = 40.00 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$T. \text{ Llenado} = 10 \text{ h}$$

$$Q = V/\text{Tiempo} = Q = 4.00 \text{ l/s}$$

Por lo tanto, el diámetro de las tuberías de distribución es: 1 ½" Ø

I.13 DATOS BÁSICOS DE DISEÑO

Volumen de consumo diario	107,342.75 Lts.
Caudal promedio diario	$Q_p = 1.24 \text{ lps.}$
Caudal máximo diario ($K=1.3$)	$Q_{md} = 1.612 \text{ lps.}$
Caudal máximo horario ($K=2.0$)	$Q_{mh} = 3.224 \text{ lps.}$

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE RIEGO

El sistema de riego es abastecido desde tres cisternas de agua reciclada, ubicadas en todo el proyecto, para lo cual se crea una red presurizada por un equipo de bombeo que suministra agua en forma totalmente independiente del abastecimiento de agua potable; la red abastecida con una bomba de 2.5 LPS a una presión de 50mca.

La red constituida principalmente por tubería de PVC Clase 10 de 2" Ø se instala por el perímetro del proyecto, y esta se van conectando bocas o grifos de riego de ¾" Ø para conectar una manguera de 20.00 m y realizar un riego manual.

El caudal mínimo previsto en cada grifo de riego es de 0.30 LPS y su espaciamiento entre ellos es de aproximadamente 30.00 m, conforme lo establece el RNE.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE DESAGÜE

I.14 GENERALIDADES:

El proyecto contempla un sistema separativo en cada uno de los edificios para los sistemas de:

- Desagüe de aguas pluviales
- Desagüe de aguas residuales

Se ha considerado que los puntos de desfogue se realicen hacia el frente del presente proyecto.

En razón a la topografía del terreno y a la distancia entre las edificaciones, se ha visto en la necesidad de incorporar al sistema de tratamiento de aguas residuales.

El sistema de colección de desagüe ha sido proyectado considerando una red primaria de colectores DN 160 Y 200 mm, bordeando los bloques existentes, para conducir las aguas colectadas hacia la red pública futura.

El sistema de desagüe exterior será constituido con tuberías de unión flexible fabricadas bajo la Norma NTP ISO 4422-2003; las conexiones de los bloques o grupos de servicios se harán mediante un empalme de accesorio especial "Cachimba" a 45° desde una red secundaria compuesta por tubería PVC SAL y cajas de registro de 12"x 24" (0.30 x 0.60 m), según profundidad en el RNE.

Cuadro No. 53 Dimensiones de las cajas interiores de acuerdo a los diámetros de las tuberías y su profundidad

Dimensiones Interiores(m)	Diámetro Máximo(mm)	Profundidad Máxima(m)
0,25 x 0,50 (10" x 20")	100 (4")	0,60
0,30 x 0,60 (12" x 24")	150 (6")	0,80
0,45 x 0,60 (18" x 24")	150 (6")	1,00
0,60 x 0,60 (24" x 24")	200 (8")	1,20

Fuente: Elaboración propia.

I.15 ELEMENTOS ESPECIALES DE LA INSTALACIÓN DE DESAGÜE

I.15.1 SEPARADOR DE GRASAS (COCINAS)

El Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), en la Norma IS.010. Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, establece la instalación de elementos separadores de grasa, estos se instalarán en los lavaderos, lavaplatos, y otros aparatos sanitarios instalados en restaurantes, cocinas de hoteles, hospitales y similares, donde exista peligro de introducir en el sistema de desagüe, grasa en cantidad suficiente para efectuar el buen funcionamiento de este, teniendo en cuenta lo establecido en el RNE.

Encontramos una cocina general, aquí se ha considerado la instalación de interceptores de grasas, estos serán de dos tipos:

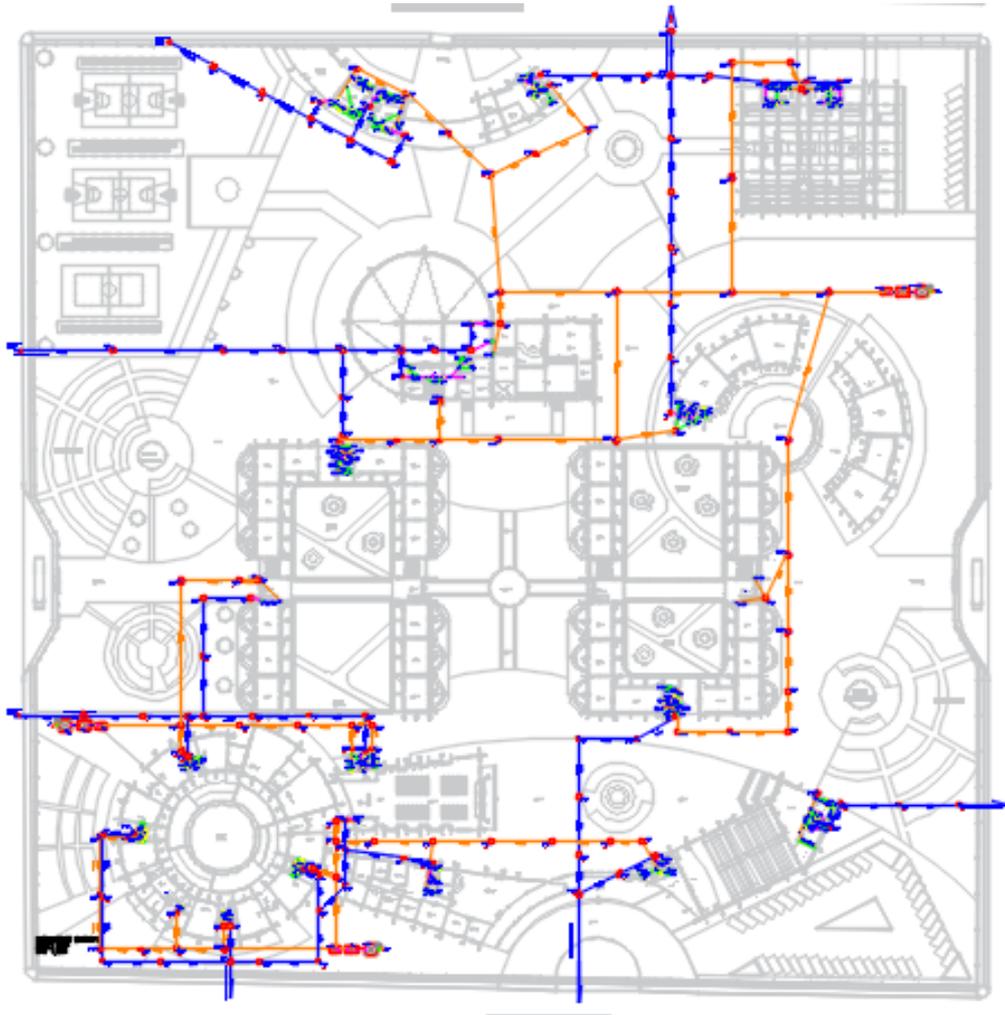
- Tipo Pre – fabricado, elemento metálico especialmente fabricado para su instalación debajo de la poza del lavadero de cocina; estos se colocan en los aparatos que tengan mayor producción de grasas, tales como lavadero de vajilla, etc.
- Tipo construido, elemento diseñado de acuerdo a la carga total de la cocina, se construye en concreto y con dimensiones especiales, este elemento se instala en el exterior o interior de la cocina, permitiendo un fácil mantenimiento y eliminación de grasas.

I.15.2 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

En todo el proyecto se realizó el tratamiento de aguas residuales (aguas blandas), estas aguas son provenientes de los servicios higiénicos (lavador, tina y ducha) a lo largo del proyecto.

Las redes interiores estarán conformadas por un sistema de montantes con tuberías de 2" Ø y 4" Ø, las cuales van a trasladar las aguas grises de manera independiente desde el tercer, segundo hasta el primer piso, llegando así a conectarse a sus propias cajas de registro y redes colectoras exteriores, por tuberías de PVC pesada de 6" Ø.

Imagen No. 78 Red de tratamiento de aguas residuales (color naranja), red general de desagüe (color azul)



Fuente: Elaboración propia.

Se presenta a continuación un cuadro resumen del ahorro de agua potable por año con el sistema de reutilización de aguas blandas que sería de **S/. 17'259.39**

Cuadro No. 54 Cuadro de resumen de ahorro de agua reciclada

AGUA REICLADA-REUTILIZACIÓN					
APARATO	DESCRIPCIÓN	CONSUMO LITROS/DÍA/APARATO	NÚMERO DE APARATOS	SUB TOTAL CONSUMO/ DÍA	COSTO / DÍA
DUCHA	Aseo personal - Tiempo 10.0 m	200.00	16.00	3,200.00	S/. 7.52000
LAVATORIO	Aseo personal - Tiempo 10.0 m	10.00	120.00	1,200.00	S/. 2.82000
GRIFO	Riego de Jardín -m2	32,500.00	-	32,500.00	S/. 76.37500
Consumo diario		36,900.00	Litros		
Costo Diario		S/. 86.71500			
Costo de Mantenimiento/tratamiento/Día		S/. 38.77			
Ahorro/Día		S/. 47.94274			
Ahorro/mes		S/. 1,438.28			
Ahorro / año		S/. 17,259.39			
Tiempo de recuperación de Inversión - Año		5.2	Años		
Datos técnicos					
Costo m3 de agua/ sullana		S/. 2.35	S/. 0.00235		
Jardín consumo diario		2.00	Litros		
Área de Jardín - m2		16,250.00	Litros		
Costo de inversión - Global - 3 unidades		S/. 30,000.00	S/. 90,000.00		
Costo de mantenimiento - Año		S/. 10,000.00	S/. 27.40		
Costo de tratamiento - m3		S/. 0.00035	S/. 11.38		

F

Fuente: Elaboración propia.

I.16 RED GENERAL DE DESAGÜE

El proyecto prevé la recolección y canalización de las aguas residuales de cada uno de los bloques y/o edificios hacia punto de conexión pública según lo indican los planos, la red constará de tramos de tuberías y buzones de inspección mantenimiento estableciendo las siguientes distancias máximas entre los tramos.

Cuadro No. 55 Distancia máxima y diámetro de la tubería para los buzones de inspección

DIÁMETRO NOMINAL DE LA TUBERÍA (mm)	DISTANCIA MÁXIMA (m)
100	60
150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

Fuente: OS.070 Redes de aguas residuales.

La tubería prevista para la instalación interior del sistema de saneamiento será de PVC tipo pesado de unión con pegamento, fabricado bajo norma NTP ISO 399-2003.

La tubería que se empleará en el sistema general de colección, entre tramos de buzones de inspección será de PVC UF fabricadas bajo norma NTP - ISO – 422-2003.

El sistema de empalme de cada edificio a la red general será del tipo conexión domiciliaria accesorios termoformados CACHIMBA UF de 45°.

I.17 SISTEMA DE VENTILACIÓN

Las redes de ventilación serán independientes y/o agrupadas e instaladas para los diferentes aparatos sanitarios, los mismos que se levantarán verticalmente con tuberías PVC – SAL de 2" Ø, hasta 0.30 m sobre el nivel de techo terminado, en cuyo externo superior llevará un sombrerete protegido con malla metálica o de PVC para evitar el ingreso de partículas o insectos.

I.18 SISTEMA DE COLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Para el sistema de colección de aguas pluviales, se ha considerado que el área del terreno pondrá recibir en hasta una precipitación pluviométrica de 30 mm/h, en el proyecto se prevé que esta precipitación se deberá evacuar en el área de techos de manera inmediata y en la superficie a nivel de 0.00 aproximadamente en el doble de tiempo que dure la precipitación.

La solución adoptada para la evacuación de las aguas pluviales está basada en la utilización de un sistema de sumideros ubicados en las azoteas de los diferentes bloques y/o edificios del proyecto.

Por tratarse de techos planos, se ha considerado a colocación de sumideros de 4" Ø en áreas de aproximadamente 100.00 m², las pendientes de los techos son dirigidas

hacia los sumideros, a partir del cual se dirige una tubería de PVC de 4" Ø de desagüe pluvial, hacia un montante; la cual estará protegida por una falsa columna de concreto; que baja para conectarse por debajo de la vereda exterior y/o en su defecto evacuar hacia los jardines exteriores.

La instalación verterá las aguas recogidas a zona de jardines del perímetro de cada edificación perteneciente a cada bloque, no previendo ninguna canalización enterrada de las aguas pluviales, para los patios abiertos en los interiores de los bloques se ha previsto de sumideros o coladeras pluviales de 0.20 x 0.20 m de acuerdo a los planos correspondientes.

CAPITULO III: MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

I. GENERALIDADES

En el presente proyecto se desarrollan las Instalaciones de redes eléctricas exteriores e interiores de la "I.E. FE Y ALEGRIA N°18", ubicado en el Distrito de Sullana, Provincia de Sullana y Departamento de Piura.

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

BLOQUE 1: ADMINISTRACION

- Primer nivel: recepción, sala de espera, Apafa, sub dirección, dirección, coordinación administrativa, tutoría y consejería, módulo de conectividad, sala de reuniones, sala de docentes, psicología, enfermería, servicios higiénicos.

BLOQUE 2: AUDITOIO

- Primer nivel: foyer, escenario, espacio de ensayos, duchas, vestidores, audio visual, servicios higiénicos.

BLOQUE 3: CAPILLA

- Primer nivel: capilla, altar, santísimo, almacén y sacristía.

BLOQUE 4: INICIAL

- Primer nivel: aulas, aulas de psicomotricidad, salón de computación, servicios higiénicos, recepción, sub dirección, sala de reuniones, psicología, enfermería.

BLOQUE 5: PRIMARIA

- Primer nivel: aulas, salón audiovisual, salón de creatividad, servicios higiénicos.
- Segundo nivel: aulas, aulas abiertas, salón audiovisual, salón de creatividad, sala de estar, servicios higiénicos, cuarto de limpieza.

BLOQUE 6: SECUNDARIA

- Primer nivel: aulas, salón audiovisual, salón de creatividad, servicios higiénicos.
- Segundo nivel: aulas, aulas abiertas, salón audiovisual, salón de creatividad, sala de estar, servicios higiénicos, cuarto de limpieza.

BLOQUE 7: TALLER DE SECUNDARIA

- Primer nivel: talleres, servicios higiénicos.

BLOQUE 8: COMPLEMENTARIOS

- Primer nivel: biblioteca, comedor, cocina
- Segundo nivel: laboratorios, salón de innovación, módulo de conectividad, servicios higiénicos.

BLOQUE 9: SERVICIOS.

- Primer nivel: caseta de vigilancia, almacén, servicios higiénicos.

ALCANCE DE LA TESIS

El proyecto, comprende el diseño de las instalaciones eléctricas de los bloques y redes eléctricas exteriores e interiores generales en la institución educativa, además se va a realizar el cálculo para diseñar una instalación solar fotovoltaica, cumpliendo las normas vigentes.

Se instalará un Sistema de Baja tensión BT, por lo tanto, el encargado de la construcción de la institución debe 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 (100 kw) según el nuevo cuadro de cargas, de energía eléctrica.

En la presente Tesis, se ha proyectado la instalación solar fotovoltaica del sistema de conexión a red con una potencia nominal de 284.53 kw, ya que la normativa vigente establece que la instalación de autoconsumo nunca será mayor a la potencia contratada de consumo.

La Institución Educativa “Fe y Alegría N°18”, se alimentará desde el medidor bidireccional que se proyecta mediante un alimentador N2XOH 3-1x70 mm² (tríplex) + 1x70mm² (unipolar), que conecta hacia el tablero, TG, el cual distribuye energía a los tableros TD-01, ... TD-18, 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.

DESCRIPCION DEL PROYECTO

I.1 REDES ELECTRICAS EXTERIORES

a) Suministro de energía

Para el presente Proyecto, el tipo de suministro será Trifásico, 220 V, 60Hz de la red derivada del Transformador proyectado. Para una Máxima Demanda Proyectada de 94709.60 W (94 Kw). La acometida eléctrica trifásica ingresara 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 tuberías PVC SA, el cual ubicara el ambiente cuatro de energía según el plano IE-01.

b) Tablero General

El tablero general distribuirá la energía eléctrica a los módulos proyectados, será serán compuestos por un gabinete empotrar en acero galvanizado, con mandiles, puertas, cerraduras, barras de cobre e interruptores automáticos tipo termomagnético, etc. Estos tableros tienen la función de manipular y proteger alimentadores y circuitos derivados en edificios.

Será instalado en la ubicación mostrada en el plano IE-01. También se muestra en el plano el esquema de conexiones, distribución de equipos y circuitos. Todos los componentes del tablero se instalarán en el interior del gabinete del tablero.

c) Descripción general de la instalación fotovoltaica

- Tipo: Instalación Fotovoltaica conectada a red.

El tipo de modulo a utilizar seria JA SOLAR 455W 24V Mono PERC Half-Cell o equivalente, y el inversor a colocar C/Red FROUNIUS 40Kw, cuyas características se detallan más adelante.

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 series 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 varia con la intensidad de la 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 seria de 455Wp 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, se produce corriente continua, que se convierte en corriente alterna mediante un inversor eléctrico, el inversor C/Red FRONUIS 40Kw. La salida del inversor es trifásica, por lo que deberá conectarse a cada una de las fases de la red que el sistema quede totalmente equilibrado. La potencia generada por el sistema fotovoltaico s 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 fotovoltaica 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 contara 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 orientación correcta para dirigir los paneles solares depende de la inclinación de los rayos solares y por tanto la radiación incidente con respecto a la superficie horizontal cambia al 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 mejorara 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

Par 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 encontramos, 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 encontramos 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 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.

Condición técnica de instalación.

El funcionamiento de la instalación fotovoltaica no provocara 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 produzca trasferencias de 203.jk821 defectos a la red de distribución.

Sistema fotovoltaico conectando a la red.

Son instalaciones que tienen que tienen como finalidad aprovechar la totalidad de energía para ser aprovechar 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 a la corriente y el voltaje recibido del panel solar, convierten la corriente directa del panel solar en corriente alternativa 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 consumen en su totalidad.

Imagen No. 79 SISTEMA DE PANELES FOTOVOLTAÍCOS



Fuente: Almerichestudio.es: Funcionamiento y componentes de una instalación-fotovoltaica conectada a red.

Ventajas y Desventajas de usar el sistema fotovoltaico

- Ventajas
 - Menos nivel de contaminación 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.
- Disponible 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 formada 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), todo 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 e Peruano el 15 de Marzo del 2017: **Resolución Ministerial N°108-2017-MEM/DM.-** Aprueban 24 fichas de homologación para lámparas de tecnología LED.

PUESTA A TIERRA

El sistema de puesta está a tierra está conformada 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 el menos a 10.

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 computo, 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 indicando, y se deberá entregar un protocolo de puesta a tierra firmado por un ingeniero electricista colegiado y habilitado.

MEMORIA DE CALCULO DE INSTALACIONES ELECTRICAS

Cálculo de corrientes:

Para este cálculo se utilizan las tensiones nominales de 220 V o 380 V o cualquier otra que este en el rango de baja tensión de 1000 V o menos.

Cuadro No. 56 CUADRO DE MÁXIMA DEMANDA

CUADRO DE ALIMENTADORES						
Tablero	Circuito	Maxima Demand	In	Id	Calibre (mm2)	A
Tablero General TG	Circuito 1	1926	10.30	12.87	2.50	20
	Circuito 2	5256	28.11	35.13	10.00	40
	Circuito 3	3555	19.01	23.76	4.00	25
	Circuito 4	6837	36.56	45.70	25.00	50
	Circuito 5	7445	39.81	49.77	25.00	50
	Circuito 6	7317	39.13	48.91	25.00	50
	Circuito 7	6925	37.03	46.29	25.00	50
	Circuito 8	3832	20.49	25.61	4.00	25
	Circuito 9	4944	26.44	33.05	10.00	40
	Circuito 10	7047	37.68	47.11	25.00	50
	Circuito 11	6524	34.89	43.61	10.00	35
	Circuito 12	1728	9.24	11.55	2.50	15
	Circuito 13	3654	19.54	24.43	4.00	25
	Circuito 14	4563	24.40	30.50	6.00	35
	Circuito 15	1188	6.35	7.94	2.50	10
	Circuito 16	2412	12.90	16.12	2.50	20
	Circuito 17	10341	55.30	69.12	25.00	70
	Circuito 18	746	3.99	4.99	2.50	10
		ALIM. TRIFASICO	86240	461.18	576.47	500.00
Distribucion 1 ST1	Circuito 1 : Iluminacion	432	2.31	2.89	1.50	10
	Circuito 2 : Iluminacion	144	0.77	0.96	1.50	10
	Circuito 3 : Tomacorriente	1350	7.22	9.02	2.50	10
	ALIMENTADOR	1926.00	10.30	12.87	2.50	20
Distribucion 2 ST2	Circuito 1 : Iluminacion	1656	8.86	11.07	2.50	15
	Circuito 2: Tomacorriente	3600	19.25	24.06	4.00	25
	ALIMENTADOR	5256.00	28.11	35.13	10.00	40
Distribucion 3 ST3	Circuito 1 : Iluminacion	576	3.08	3.85	1.50	10
	Circuito 2 : Iluminacion	504	2.70	3.37	1.50	10
	Circuito 3 : Tomacorriente	2475	13.24	16.54	2.50	20
	ALIMENTADOR	3555	19.01	23.76	4.00	25
Distribucion 4 ST4	Circuito 1 : Iluminacion	1728	9.24	11.55	2.50	15
	Circuito 2 : Iluminacion	384	2.05	2.57	1.50	10
	Circuito 3 : Tomacorriente	4725	25.27	31.58	6.00	35
	ALIMENTADOR	6837	36.56	45.70	25.00	50
Distribucion 5 ST5	Circuito 1 : Iluminacion	2016	10.78	13.48	2.50	15
	Circuito 2 : Iluminacion	704	3.76	4.71	1.50	10
	Circuito 3 : Tomacorriente	4725	25.27	31.58	6.00	35
	ALIMENTADOR	7445	39.81	49.77	25.00	50
Distribucion 6 ST6	Circuito 1 : Iluminacion	1728	9.24	11.55	2.50	15
	Circuito 2 : Iluminacion	864	4.62	5.78	1.50	10
	Circuito 3 : Tomacorriente	4725	25.27	31.58	6.00	35
	ALIMENTADOR	7317	39.13	48.91	25.00	50

Distribucion 7 ST7	Circuto 1 : Iluminacion	1368	7.32	9.14	2.50	10
	Circuto 2 : Iluminacion	832	4.45	5.56	1.50	10
	Circuto 3 : Tomacorriente	4725	25.27	31.58	6.00	35
	ALIMENTADOR	6925	37.03	46.29	25.00	50
Distribucion 8 ST8	Circuto 1 : Iluminacion	864	4.62	5.78	1.50	10
	Circuto 2 : Iluminacion	108	0.58	0.72	1.50	10
	Circuto 3 : Iluminacion	160	0.86	1.07	1.50	10
	Circuto 4 : Tomacorriente	2700	14.44	18.05	2.50	20
	ALIMENTADOR	3832	20.49	25.61	4.00	25
Distribucion 9 ST9	Circuto 1 : Iluminacion	1152	6.16	7.70	1.50	10
	Circuto 2 : Iluminacion	192	1.03	1.28	1.50	10
	Circuto 3 : Tomacorriente	3600	19.25	24.06	4.00	25
	ALIMENTADOR	4944	26.44	33.05	10.00	40
Distribucion 10 ST10	Circuto 1 : Iluminacion	792	4.24	5.29	1.50	10
	Circuto 2 : Iluminacion	144	0.77	0.96	1.50	10
	Circuto 3 : Iluminacion	936	5.01	6.26	1.50	10
	Circuto 4 : Tomacorriente	5175	27.67	34.59	6.00	35
	ALIMENTADOR	7047	37.68	47.11	25.00	50
Distribucion 11 ST11	Circuto 1 : Iluminacion	1728	9.24	11.55	2.50	15
	Circuto 2 : Iluminacion	72	0.39	0.48	1.50	10
	Circuto 3 : Iluminacion	224	1.20	1.50	1.50	10
	Circuto 4 : Tomacorriente	4500	24.06	30.08	6.00	35
	ALIMENTADOR	6524	34.89	43.61	10.00	35
Distribucion 12 ST12	Circuto 1 : Iluminacion	720	3.85	4.81	1.50	10
	Circuto 2 : Iluminacion	108	0.58	0.72	1.50	10
	Circuto 3 : Tomacorriente	900	4.81	6.02	2.50	10
	ALIMENTADOR	1728	9.24	11.55	2.50	15
Distribucion 13 ST13	Circuto 1 : Iluminacion	1296	6.93	8.66	1.50	10
	Circuto 2 : Iluminacion	108	0.58	0.72	1.50	10
	Circuto 3 : Tomacorriente	2250	12.03	15.04	2.50	15
	ALIMENTADOR	3654	19.54	24.43	4.00	25
Distribucion 14 ST14	Circuto 1 : Iluminacion	720	3.85	4.81	1.50	10
	Circuto 2 : Iluminacion	36	0.19	0.24	1.50	10
	Circuto 3 : Iluminacion	432	2.31	2.89	1.50	10
	Circuto 4 : Tomacorriente	3375	18.05	22.56	4.00	25
	ALIMENTADOR	4563	24.40	30.50	6.00	35
Distribucion 15 ST15	Circuto 1 : Iluminacion	216	1.16	1.44	1.50	10
	Circuto 2 : Iluminacion	72	0.39	0.48	1.50	10
	Circuto 3 : Tomacorriente	900	4.81	6.02	2.50	10
	ALIMENTADOR	1188	6.35	7.94	2.50	10
Distribucion 16 ST16	Circuto 1 : Iluminacion	144	0.77	0.96	1.50	10
	Circuto 2 : Iluminacion	216	1.16	1.44	1.50	10
	Circuto 3 : Iluminacion	1152	6.16	7.70	1.50	10
	Circuto 4 : Tomacorriente	900	4.81	6.02	2.50	10
	ALIMENTADOR	2412	12.90	16.12	2.50	20
Distribucion 17 ST17	Circuto 1 : Iluminacion	7200	38.50	48.13	10.00	50
	Circuto 2 : Iluminacion	216	1.16	1.44	1.50	10
	Circuto 3 : Tomacorriente	2925	15.64	19.55	2.50	20
	ALIMENTADOR	10341	55.30	69.12	25.00	70
TABLERO BOMBAST18	Circuto 1 : Bomba	746	3.99	4.99	2.50	10
ALIMENTADOR	746	3.99	4.99	2.50	10	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro No. 57 CUADRO DE CÁLCULO DE CONSUMO Wh-día PARA EL

CALCULO CONSUMO (Wh-dia) para el sistema fotovoltaico					
EQUIPOS		CANTIDAD / POTENCIA		Horas al Dia	Wh/dia
CIRCUITO C-01:					
Alumbrado Oficinas		6.00 UND	72 Watts	1.50	648
Alumbrado SSHH		4.00 UND	36 Watts	1.00	144
Tomacorriente		6.00 UND	300 Watts	1.00	1800
CIRCUITO C-02:					
Alumbrado Biblioteca		23.00 UND	72 Watts	1.50	2484
Tomacorriente		16.00 UND	300 Watts	1.00	4800
CIRCUITO C-03:					
Alumbrado cocina		8.00 UND	72 Watts	1.00	576
Alumbrado comedor		7.00 UND	72 Watts	1.00	504
Tomacorriente		11.00 UND	300 Watts	1.00	3300
CIRCUITO C-04:					
Alumbrado aulas		24.00 UND	72 Watts	1.50	2592
Alumbrado pasadizo		12.00 UND	32 Watts	1.50	576
Tomacorriente		21.00 UND	300 Watts	1.00	6300
CIRCUITO C-05:					
Alumbrado aulas		28.00 UND	72 Watts	1.50	3024
Alumbrado pasadizo		22.00 UND	32 Watts	1.50	1056
Tomacorriente		21.00 UND	300 Watts	1.00	6300
CIRCUITO C-06:					
Alumbrado aulas		24.00 UND	72 Watts	1.50	2592
Alumbrado pasadizo		27.00 UND	32 Watts	1.50	1296
Tomacorriente		21.00 UND	300 Watts	1.00	6300
CIRCUITO C-07:					
Alumbrado aulas		19.00 UND	72 Watts	1.50	2052
Alumbrado pasadizo		26.00 UND	32 Watts	1.50	1248
Tomacorriente		21.00 UND	300 Watts	1.00	6300
CIRCUITO C-08:					
Alumbrado aulas		12.00 UND	72 Watts	1.50	1296
Alumbrado SSHH		3.00 UND	36 Watts	1.00	108
Alumbrado pasadizo		5.00 UND	32 Watts	1.50	240
Tomacorriente		12.00 UND	300 Watts	1.00	3600
CIRCUITO C-09:					
Alumbrado aulas		16.00 UND	72 Watts	1.50	1728
Alumbrado pasadizo		6.00 UND	32 Watts	1.50	288
Tomacorriente		16.00 UND	300 Watts	1.00	4800

SISTEMA FOTOVOLTAÍCO

CIRCUITO C-10:					
	Alumbrado Oficinas	11.00 UND	72 Watts	1.50	1188
	Alumbrado SSHH	4.00 UND	36 Watts	1.00	144
	Alumbrado aulas	13.00 UND	72 Watts	1.50	1404
	Tomacorriente	23.00 UND	300 Watts	1.00	6900
CIRCUITO C-11:					
	Alumbrado aulas	24.00 UND	72 Watts	1.50	2592
	Alumbrado SSHH	2.00 UND	36 Watts	1.00	72
	Alumbrado pasadizo	7.00 UND	32 Watts	1.50	336
	Tomacorriente	20.00 UND	300 Watts	1.00	6000
CIRCUITO C-12:					
	Alumbrado aulas	10.00 UND	72 Watts	1.50	1080
	Alumbrado pasadizo	3.00 UND	36 Watts	1.50	162
	Tomacorriente	4.00 UND	300 Watts	1.00	1200
CIRCUITO C-13 (Capilla):					
	Alumbrado Oficinas	18.00 UND	72 Watts	1.50	1944
	Alumbrado SSHH	3.00 UND	36 Watts	1.00	108
	Tomacorriente	10.00 UND	300 Watts	1.00	3000
CIRCUITO C-14 (Administracion):					
	Alumbrado Oficinas	10.00 UND	72 Watts	1.50	1080
	Alumbrado SSHH	1.00 UND	36 Watts	1.00	36
	Alumbrado pasadizo	12.00 UND	36 Watts	1.50	648
	Tomacorriente	15.00 UND	300 Watts	1.00	4500
CIRCUITO C-15 (Auditorio):					
	Alumbrado SSHH	6.00 UND	36 Watts	1.00	216
	Alumbrado pasadizo	2.00 UND	36 Watts	1.50	108
	Tomacorriente	4.00 UND	300 Watts	1.00	1200
CIRCUITO C-16 (Auditorio):					
	Alumbrado SSHH	4.00 UND	36 Watts	1.00	144
	Alumbrado Foyer	6.00 UND	36 Watts	1.50	324
	Alumbrado	16.00 UND	72 Watts	1.50	1728
	Tomacorriente	4.00 UND	300 Watts	1.00	1200
CIRCUITO C-17 (Coliseo):					
	Alumbrado	24.00 UND	300 Watts	1.50	10800
	Alumbrado SSHH	6.00 UND	36 Watts	1.00	216
	Tomacorriente	13.00 UND	300 Watts	1.00	3900
CIRCUITO C-18					
	Bomba	1.00 UND	746 Watts	0.50	373
Total Energia del panel (KWh/dia)					118.555
Potencia del panel (KWp)					284.532
Numero de paneles					66
Modelo del panel solar: JA SOLAR 455W 24V Mono PERC Half - Cell					

Fuente: Elaboración propia

MAXIMA DEMANDA DE POTENCIA

Para calcular la Máxima Demanda de Tablero General se ha tomado la carga de alumbrado y tomacorrientes, en alumbrado exterior y otras según el cuadro de cargas.

PARAMETROS CONSIDERADOS

a) Caída de Máxima de Tensión	2.5% de la tensión nominal permisible en el extremo terminal más desfavorable de la red.
b) Factor de Potencia:	0.9
c) Factor de Simultaneidad:	Variable
d) Iluminación:	300 Lux por aula y 200 Lux por SS.HH.

CODIGO 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.

CÁLCULO JUSTIFICATIVOS ELÉCTRICOS

I.2 CÁLCULO DE INTENSIDADES DE CORRIENTE ALTERNA.

Los cálculos se han realizado con la siguiente fórmula:

$$I = \frac{M.D \text{ TOTAL}}{K \times V \times \text{Cos } \theta}$$

Donde:

K= 1.7321 para circuitos trifásicos

K= 1.00 para circuitos monofásicos

I.3 CÁLCULOS DE CAÍDA DE TENSIÓN

$$AV = K \times I \times p$$

Donde:

I	=	Corriente de Amperios
V	=	Tensión de servicios en voltios
M.D TOTAL	=	Máxima demanda total en Watts
Cos θ	=	Factor de potencia
AV	=	Caída de tensión en voltios.
L	=	Longitud en metros.
p	=	Resistencia en el conductor en Ohm-mm ² /m Para el p(Cu) = 0.0175.
S	=	Sección de conductor en mm ²
K(3 θ)	=	1.7321 (circuitos trifásicos)
K(1 θ)	=	2.00 (circuitos monofásicos).

I.4 CALCULO DEL SISTEMA DE CONEXIÓN A RED

- Determinar consumo diario en WKh.
- Horas pico solar en Piura.
- Tensionamiento de paneles solares.

$$\#panel = \frac{\text{Consumo (wh - dia)}}{HPS \times Ppanel \times Ef.}$$

Donde:

panel = Número de paneles

Consumo (wh-día)

HPS = Horas pico solar (4) total.

Ppanel = Potencia panel (455) total.

Ef = Eficiencia del sistema (80%-95%)

- Voltaje máximo: Se debe tensión nominal de circuito abierto por el factor de corrección 1.25.

Vmax = Voltaje de circuito abierto * factor de corrección.

Vmax = VDC x 1.25

COSTO DE PANEL SOLAR

Se realizó un análisis del costo-beneficio de la instalación del sistema fotovoltaico para la "I.E. FE Y ALEGRÍA N°18", y se determinó la factibilidad de instalar el sistema de energía limpia al proyecto puesto que la vida útil promedio de los paneles fotovoltaicos es de 25 años en condiciones normales, pero el tiempo de amortización es de 8.3 años, quedando de ganancia alrededor de 16.7 años, en este tiempo se podría ahorrar S/1,300,919.04 soles por lo que se considera factible la instalación de paneles fotovoltaicos.

Se concluyó que es factible la instalación de sistemas de paneles fotovoltaicos en el proyecto, viéndose reflejado el ahorro económico y una pequeña contribución al ambiente, utilizando energías limpias.

Cuadro No. 58 CUADRO COMPARACION DE PORCENTAJE DE AHORRO USO DE ENERGIA SFV/ ENOSA POR MES

COMPARACION PORCENTAJE DE AHORRO USO DE ENERGIA SFV/ ENOSA			
Descripcion	Und	Con Energia Enosa	Con Energia Panel Solar
Potencia Instalada Iluminacion	Kw	90.83	285
Potencia Instalada tomacorrientes	Kw	13.26	
Costo Kw/hr	S/Kw.hr	S/0.3469	
Uso de Luz por dia	hr	6	24
Uso de Tomacorrientes por dia	hr	8	24
Costo por mes	S/.	S/6,775.62	S/3,099.97
Porcentaje de ahorro			45.75%
<p>Se concluye que la energia con paneles solares es mas economico en 45.75% respecto a la energia consumida por Enosa, comparando para un periodo de vida de 20 años con 3 mantenimientos por año</p>			

Fuente: Elaboración propia