

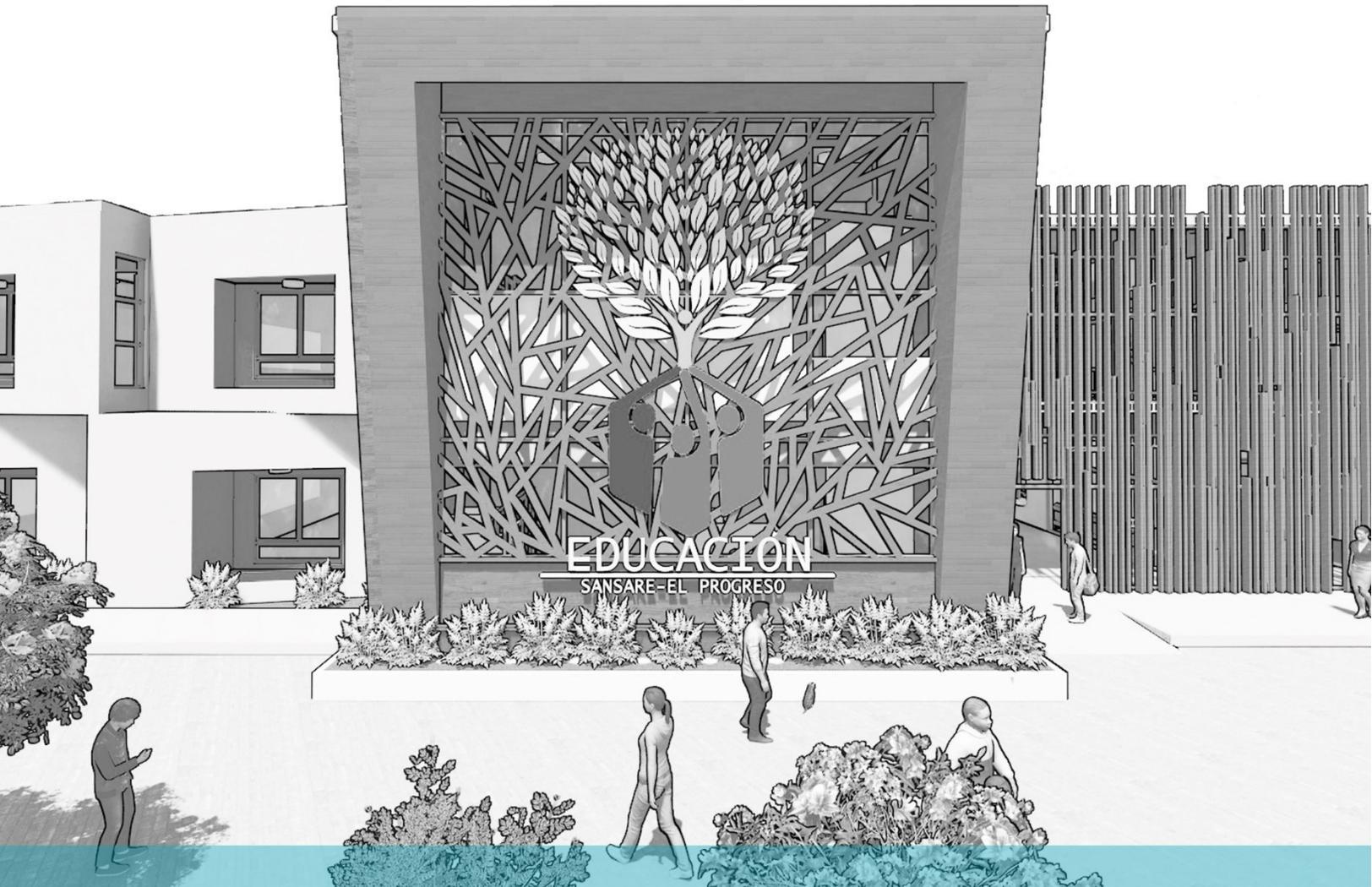


CONJUNTO DE EQUIPAMIENTO URBANO PARA EL MUNICIPIO DE SANSARE, EL PROGRESO: CENTRO DE EDUCACIÓN MEDIA

PROYECTO DESARROLLADO POR:
MARÍA DE LOS ÁNGELES CHOCÓN ZAPET



PROYECTO DESARROLLADO POR:
MARÍA DE LOS ÁNGELES CHOCÓN ZAPET
PARA CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE:
ARQUITECTO



CONJUNTO DE EQUIPAMIENTO URBANO PARA EL MUNICIPIO DE SANSARE, EL PROGRESO: CENTRO DE EDUCACIÓN MEDIA

"El autor es responsable de las doctrinas sustentadas, originalidad y contenido del Proyecto de Graduación, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos"

JUNTA DIRECTIVA

Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón	DECANO
Arqta. Gloria Ruth Lara Cerdón de Corea	VOCAL I
Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini	VOCAL II
MSc. Arqta. Alice Michele Gómez García	VOCAL III
Br. Kevin Christian Carrillo Segura	VOCAL IV
Br. Ixchel Maldonado Enríquez	VOCAL V
MSc. Arq. Publio Alcides Rodríguez Lobos	Secretario académico

TRIBUNAL EXAMINADOR

Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón	DECANO
MSc. Arq. Publio Alcides Rodríguez Lobos	Secretario académico
Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo	Examinador I
Arqta. Giovanna Beatrice Maselli Loaiza de Monterroso	Examinador II
MSc. Arq. José David Barrios Ruiz	Examinador III

DEDICATORIA

A DIOS Y LA SANTÍSIMA VIRGEN MARÍA	Por ser mi fortaleza en cada momento, porque nunca han soltado mi mano, por ayudarme a superar obstáculos para cumplir mis metas. "Todo a Jesús por María, Todo a María para Jesús"
A MIS PADRES	José Gutberto Chocón e Hilda Zapet, por ser mi felicidad, mi apoyo, mi todo. Gracias mami y papi porque todo lo que soy se los debo a ustedes. LOS AMO.
A MIS HERMANAS	Lourdes y Margarita, por creer en mis sueños, por estar presentes en cada momento de mi vida, porque son ellas quienes me han visto crecer y me alientan a continuar.
A MI FAMILIA	Por su apoyo y confianza, especialmente a mi tía Silvia por ser mi segunda mamá y siempre estar pendiente de mí, por regañarme y amarme.
A MIS ABUELITOS	Clara Tun, por creer en mis sueños y por su amor incondicional. A Margarita Castro y Eusebio Zapet (que en paz descansen), por educarme y ser mi felicidad diaria.
A MIS AMIGOS	Cindy, Charly, El Colocho, kanek, Juanjo, Marilyn, Anabel, Anhelece, Leslie, Damaris, Magie, Yaheira, Jenny, las micas y todos aquellos con los que compartimos entregas, estrés y sonrisas, por hacer de la Universidad, la mejor época de mi vida, gracias por aguantar mi estrés. A aquellas personas que han sido incondicionales en mi vida: Michelle, Diana y Celeste.
A MIS PROFESORES	Porque gracias a ellos he crecido como persona a nivel profesional y ético, gracias por cada una de sus enseñanzas, consejos y regaños, gracias por su paciencia y disponibilidad, especialmente a mis asesores: Arq. Valladares, Arq. Barrios y Arq. Maselli.
A LA GLORIOSA TRICENTENARIA Y FACULTAD DE ARQUITECTURA.	Por ser mi casa de estudios, mi alma mater, por abrir sus puertas y formarme como profesional e inculcarme valores éticos.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
MARCO INTRODUCTORIO.....	2
I. ANTECEDENTES.....	3
II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	4
III JUSTIFICACIÓN	5
IV OBJETIVOS.....	6
V DELIMITACIÓN DEL TEMA.....	7
VI METODOLOGÍA	8
VII MAPA MENTAL	9
1. CAPÍTULO PRIMERO MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	11
1.1 EDUCACIÓN.....	12
1.1.1 SISTEMA EDUCATIVO.....	12
1.1.2 EDUCACIÓN MEDIA.....	12
1.1.3 EDUCACIÓN BÁSICA	12
1.1.4 EDUCACIÓN DIVERSIFICADO	13
1.1.5 EDUCACIÓN PRIVADA.....	13
1.1.6 INSTITUTO PEMEM.....	13
1.2 CONCEPTOS DE DISEÑO PARA UN CENTRO EDUCATIVO.....	15
1.3 ARQUITECTURA SOSTENIBLE.....	16
1.3.1 DESARROLLO SOSTENIBLE.....	17
1.3.2 ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA.....	18
1.3.3 MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS	20
1.3.4 REUTILIZACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y GRISES.....	22
1.4 ARQUITECTURA ANTISÍSMICA.....	24
2. CAPÍTULO SEGUNDO MARCO CONTEXTUAL.....	25
2.1 ASPECTOS FÍSICO-AMBIENTALES.....	26
2.1.1 TOPOGRAFÍA:	27
2.1.2 CLIMA	27
2.1.3 SOLEAMIENTO:.....	28
2.1.4 ZONAS DE VIDA.....	28

2.1.5 FLORA.....	31
2.1.6 FAUNA.....	32
2.1.7 SUELOS.....	32
2.1.8 VOCACIONES DEL SUELO.....	33
2.1.9 AMENAZAS Y RIESGOS.....	34
2.1.10 VULNERABILIDADES.....	34
2.1.11 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.....	35
2.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS, CULTURALES E HISTÓRICOS.....	36
2.2.1 ÍNDICES EDUCATIVOS.....	36
2.2.2 POBLACIÓN:.....	36
2.2.3 DEMOGRAFÍA.....	37
2.2.4 SERVICIOS.....	39
2.2.5 COMUNICACIONES E INFRAESTRUCTURA.....	40
2.2.6 MEDIOS DE PRODUCCIÓN.....	41
2.2.7 ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	42
2.2.8 USOS DE SUELO.....	42
2.2.9 ASPECTOS CULTURALES.....	42
2.2.10 ASPECTOS HISTÓRICOS.....	43
3. CAPÍTULO TERCERO MARCO LEGAL.....	44
3.1 MINISTERIO DE EDUCACIÓN - MINEDUC.....	45
3.1.1 MANUAL DEL AULA DE CALIDAD.....	45
3.1.2 MANUAL DE CRITERIOS NORMATIVOS PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE CENTROS EDUCATIVOS OFICIALES.....	45
3.1.3 ACUERDO NO. 001 DE FECHA 8 DE ENERO DE 1973,.....	50
3.2 ACUERDO GUBERNATIVO No. 236-2006 (REGLAMENTO DE LAS DESCARGAS Y REUSO DE AGUAS RESIDUALES Y DE LA DISPOSICIÓN DE LODOS).....	50
3.3 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN.....	50
3.4 PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL POT.....	51
3.5 NORMAS DE REDUCCIÓN DE DESASTRES NRD 2.....	53
3.5.1 CARGAS DE OCUPACIÓN:.....	53
3.5.2 SALIDAS DE EMERGENCIA:.....	53
3.5.3 ANCHO DE SALIDAS DE EMERGENCIA:.....	54
3.5.4 UBICACIÓN:.....	54

3.5.5 DISTANCIA:	55
3.5.6 PUERTAS:	55
3.5.7 GRADAS:	55
3.5.8 RAMPAS:	56
3.5.9 PASAMANOS:	56
3.5.10 SEÑALIZACIÓN	56
3.6 CONSEJO NACIONAL PARA LA ATENCIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD (CONADI)	58
3.7 INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES (INAB)	58
4. CAPÍTULO CUARTO ANÁLISIS DE SITIO	60
4.1 UBICACIÓN:	61
4.2 VÍAS PRINCIPALES	61
4.3 TRAZA URBANA	62
4.4 INFRAESTRUCTURA EXISTENTE:	63
4.5 USOS DE SUELO:	64
4.6 ASPECTOS NATURALES:	64
4.6.1 SUELO:	64
4.6.2 TOPOGRAFÍA	65
4.6.3 VEGETACIÓN EXISTENTE:	66
4.7 ANÁLISIS AMBIENTAL:	67
4.7.1 CLIMA:	67
4.7.2 SOLEAMIENTO:	67
4.7.3 VIENTOS:	67
4.7.4 CONTAMINACIÓN:	68
4.8 FODA:	70
5. CAPÍTULO QUINTO PREFIGURACIÓN	72
5.1 CASOS ANÁLOGOS	73
5.1.1 CASO ANÁLOGO 1: COLEGIO LICEO GUATEMALA	74
5.1.2 CASO ANÁLOGO 2: INSTITUTO ENRIQUE GÓMEZ CARRILLO	79
5.1.3 CASO ANÁLOGO 3: INSTITUCIÓN EDUCATIVA FLOR DEL CAMPO	82
5.1.4 CASO ANÁLOGO 4: COLEGIO PIES DESCALZOS	88
5.1.4 INTEGRACIÓN DE CASOS ANÁLOGOS	95
5.2 POBLACIÓN QUE CUBRIRÁ EL PROYECTO	99

5.2.1 PROYECCIÓN DE COBERTURA ESCOLAR ACTUAL	99
5.2.2 PROYECCIÓN DE COBERTURA ESCOLAR A ALCANZAR	100
5.3 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	102
5.4 PREMISAS DE DISEÑO	104
5.4.1 PREMISAS FORMALES.....	105
5.4.2 PREMISAS FUNCIONALES.....	106
5.4.3 PREMISAS AMBIENTALES.....	107
5.4.4 PREMISAS CULTURALES	109
5.4.5 PREMISAS LEGALES	110
5.4.6 PREMISAS TECNOLÓGICAS / CONSTRUCTIVAS	111
5.5 PROCESO DE DISEÑO.....	112
5.5.1 DIAGRAMA DE BURBUJAS Y BLOQUES.....	112
5.6 INDICIO FORMAL	115
5.7 PROPUESTA URBANA	117
6. CAPÍTULO SEXTO ANTEPROYECTO	120
6.1 PLANIMETRÍA	121
6.1.1 ARQUITECTURA.....	121
6.1.2 LÓGICA ESTRUCTURAL	135
6.1.3 LÓGICA.....	139
DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS	139
6.1.4 LÓGICA.....	144
DE DRENAJES Y CAPTACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.....	144
6.1.5 LÓGICA.....	149
DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	149
6.1.6 LÓGICA.....	154
DE INSTALACIONES DE FUERZA.....	154
6.1.7 RUTAS DE	159
EMERGENCIA – NRD2	159
6.1.8 PROPUESTA VEGETAL	165
6.2 ESTUDIO SOLAR.....	167
6.3 PRESUPUESTO.....	169
6.4 CRONOGRAMA	174
6.5 CUMPLIMIENTO DE PREMISAS	174

VIII. CONCLUSIONES.....	180
IX. RECOMENDACIONES.....	182
XI. BIBLIOGRAFÍA.....	183
X ANEXOS.....	184
MIEV.....	184
CUADRO DE MAHONEY.....	193
CÉDULAS VEGETALES.....	194

PLANIMETRÍA

ARQUITECTURA

PLANO: Vistas de conjunto.....	1
PLANO: Planta de conjunto.....	2
PLANO: Vistas de edificio educativo.....	3
PLANO: Vistas de edificio educativo.....	4
PLANO: Planta arquitectónica, edificio educativo, primer nivel.....	5
PLANO: Planta arquitectónica, edificio educativo, segundo nivel.....	6
PLANO: Elevaciones y secciones, edificio educativo.....	7
PLANO: Vistas de cafetería y área deportiva.....	8
PLANO: Planta arquitectónica, cafetería y área deportiva.....	9
PLANO: Elevaciones y secciones, cafetería y área deportiva.....	10
PLANO: Vistas, salón de usos múltiples.....	11
PLANO: Planta arquitectónica, Salón de usos múltiples.....	12
PLANO: Elevaciones y secciones, Salón de usos múltiples.....	13

LÓGICA ESTRUCTURAL

PLANO: Plano de columnas y vigas, edificio educativo.....	14
PLANO: Plano de columnas y vigas, cafetería y área deportiva.....	15
PLANO: Plano de columnas y vigas, salón de usos múltiples.	16

LÓGICA DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS

PLANO: Plano de instalaciones hidráulicas, edificio educativo, primer nivel.....	17
PLANO: Plano de instalaciones hidráulicas, edificio educativo, segundo nivel.....	18
PLANO: Plano de instalaciones hidráulicas, cafetería y área deportiva.....	19
PLANO: Plano de instalaciones hidráulicas, salón de usos múltiples.....	20

LÓGICA DE INSTALACIONES DRENAJE Y BAJADAS DE AGUA PLUVIAL

PLANO: Plano de instalaciones de drenaje, edificio educativo, primer nivel.....	21
PLANO: Plano de instalaciones de drenaje, edificio educativo, segundo nivel y techos.....	22
PLANO: Plano de instalaciones de drenaje, cafetería y área deportiva.....	23
PLANO: Plano de instalaciones de drenajes, salón de usos múltiples.	24

LÓGICA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

PLANO: Plano de instalaciones eléctricas, edificio educativo, primer nivel.....	25
PLANO: Plano de instalaciones eléctricas, edificio educativo, segundo nivel.....	26
PLANO: Plano de instalaciones eléctricas, cafetería y área deportiva.....	27
PLANO: Plano de instalaciones eléctricas, salón de usos múltiples.....	28

LÓGICA DE INSTALACIONES DE FUERZA

PLANO: Plano de instalaciones de fuerza, edificio educativo, primer nivel.....	29
PLANO: Plano de instalaciones de fuerza, edificio educativo, segundo nivel.....	30
PLANO: Plano de instalaciones de fuerza, cafetería y área deportiva.....	31

PLANO: Plano de instalaciones de fuerza, salón de usos múltiples.....	32
RUTAS DE EVACUACIÓN – NRD2	
PLANO: Plano de rutas de evacuación, conjunto.....	33
PLANO: Plano de rutas de evacuación, edificio educativo, primer nivel.....	34
PLANO: Plano de rutas de evacuación, edificio educativo, segundo nivel.....	35
PLANO: Plano de rutas de evacuación, cafetería y área deportiva.....	36
PLANO: Plano de rutas de evacuación, salón de usos múltiples.....	37
PROPUESTA VEGETAL	
PLANO: Propuesta vegetal, Conjunto.....	38

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Iluminación natural	15
Ilustración 2: opciones para evitar incidencia solar	15
Ilustración 3: Ubicación de salidas de emergencia	54
Ilustración 4: dimensiones de gradas.....	55
Ilustración 5: Dimensiones de gradas.....	55
Ilustración 6: Descanso de gradas	56
Ilustración 7: Rampas.....	56
Ilustración 8: Características de señalización de emergencia.	57
Ilustración 9: Cortes del terreno.	65
Ilustración 10: Botadero temporal.....	69
Ilustración 11: Liceo Guatemala, parteluces.....	77
Ilustración 12: Liceo Guatemala, estructura	78
Ilustración 13: Liceo Guatemala, aulas	78
Ilustración 14: Liceo Guatemala, fachadas	79
Ilustración 15: I.E.G.C. aulas.....	80
Ilustración 16: I.E.G.C. aulas.....	81
Ilustración 17: I.E.G.C. aulas.....	81
Ilustración 18: Flor del campo, rampas.....	84
Ilustración 19: Caso análogo 3, Flor del Campo, corte.....	84
Ilustración 20: Flor del Campo, módulo de membrana.	85
Ilustración 21: Flor del campo, membrana.	85
Ilustración 22: Flor del Campo, circulaciones.	86
Ilustración 23; Flor del Campo, Estructura.....	87
Ilustración 24: Flor del Campo, fachadas.....	87
Ilustración 25: Flor del Campo, interiores	87
Ilustración 26; Colegio Pies Descalzos, vistas.	89
Ilustración 27: Colegio Pies Descalzos, circulaciones.	91

Ilustración 28: Colegio Pies Descalzos, jardines interiores.....	91
Ilustración 29: Colegio Pies Descalzos, aspectos ambientales.....	92
Ilustración 30: Colegio Pies Descalzos, cortes.....	93
Ilustración 31: Colegio Pies Descalzos, morfología.....	93
Ilustración 32: Colegio Pies Descalzos, pérgola.....	94
Ilustración 33: Colegio Pies Descalzos, parteluces.....	94
Ilustración 34: indicio de conjunto en planta.....	115
Ilustración 35: Indicio volumétrico del área de educación.....	115
Ilustración 36: Primera aproximación volumétrica.....	116
Ilustración 37: Analogía de membranas.....	116
Ilustración 38: Gabarito, propuesta de circulación.....	117
Ilustración 39: Gabarito.....	118
Ilustración 40: Equinoccio 20 de marzo.....	167
Ilustración 41: Equinoccio, 23 de septiembre.....	167
Ilustración 42: Solsticio, 21 de junio.....	168
Ilustración 43: Solsticio, 21 de diciembre.....	168
Ilustración 44: Árbol de Sare.....	194
Ilustración 45: Árbol de jocote de corona.....	195
Ilustración 46: Árbol de Nance.....	196
Ilustración 49: Árbol algodón silvestre.....	197
Ilustración 50: Arbusto, Chaparro.....	198
Ilustración 47; Grama San Agustín.....	199
Ilustración 48: Falso Maní.....	200

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA 1: Metodología.....	10
DIAGRAMA 2: Funcionalidad del área de educación media.....	14
DIAGRAMA 3: Funcionalidad de las Instituciones tipo PEMEM.....	14
DIAGRAMA 4: Vulnerabilidades del Municipio de Sansare.....	34
DIAGRAMA 5: Población de El Progreso.....	37
DIAGRAMA 6: Distribución porcentual de la población por área sexo y etnicidad 2013.....	38
DIAGRAMA 7: Pirámide poblacional 2010, Sansare.....	39
DIAGRAMA 8: Diagrama de burbujas del conjunto.....	112
DIAGRAMA 9: Zonificación en el terreno.....	112
DIAGRAMA 10: Diagrama de burbujas del área educativa.....	113
DIAGRAMA 11: Distribución del área educativa en el terreno.....	113
DIAGRAMA 12: Diagrama, Edificio educativo.....	114
DIAGRAMA 13: Diagrama de cafetería y área deportiva.....	114
DIAGRAMA 14: Diagrama, salón de usos múltiples.....	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características del diseño por color.....	16
Tabla 2:Objetivos de desarrollo aplicables al proyecto.....	18
Tabla 3: Color de recipientes de almacenamiento para desechos sólidos.....	21
Tabla 4: Color de recipientes de almacenamiento para centros educativos con bajo presupuesto.....	22
Tabla 5: Aspectos climáticos, Estación Morazán, El Progreso.....	27
Tabla 6: Usos de suelo, Sansare, El Progreso.....	33
Tabla 7: Población según edad, El Progreso 2010.....	36
Tabla 8: Demografía por género, Sansare, El Progreso.....	37
Tabla 9: Grupos etéreos de población, Sansare, El Progreso.....	37
Tabla 10: Conformación de la población por grupo étnico, Sansare, El Progreso.....	38
Tabla 11: Patrón de asentamiento, Sansare, El Progreso.....	39
Tabla 12: Materiales predominantes de las viviendas de Sansare, El Progreso.....	40
Tabla 13: Necesidades básicas insatisfechas, Sansare, El Progreso.....	40
Tabla 14: Distancia en kilómetros de la cabecera hacia las distintas comunidades.....	41
Tabla 15: Usos de suelos, Sansare, El Progreso.....	42
Tabla 16: Distancia y tiempo de movilización hacia el centro educativo.....	46
Tabla 17: Superficie mínima a construir por nivel educativo / educando.....	47
Tabla 18: Superficie de terreno mínima requerida por educando, en base al nivel educativo.....	47
Tabla 19: Opción de reducción de la superficie de terreno, requerida por educando, con base en la jornada.....	47
Tabla 20: Índices de capacidad para ambientes educativos.....	48
Tabla 21: Índice de capacidad para ambientes administrativos.....	48
Tabla 22: Área requerida por usuario en sala de educadores.....	48
Tabla 23: Área requerida por usuario de salón de usos múltiples (m2).....	49
Tabla 24: POT - G5.....	52
Tabla 25: Cargas máximas de ocupación.....	53
Tabla 26: Cantidad mínima de Salidas de emergencia.....	53
Tabla 27: Porcentajes de cargas de ocupación acumuladas.....	54
Tabla 28: Dimensiones de rótulos de señalización.....	57
Tabla 29: Codificación internacional de colores para rótulos de emergencia.....	57
Tabla 30: Aspectos climáticos, Sansare, El Progreso.....	68
Tabla 31: FODA.....	70
Tabla 32: Caso análogo 1: Liceo Guatemala, información general.....	74
Tabla 33: Caso análogo 1,Liceo Guatemala, ambientes y usos.....	75
Tabla 34: Caso Análogo 1, Liceo Guatemala, materiales y acabados.....	77
Tabla 35: Caso análogo2, I.E.G.C. datos generales.....	79
Tabla 36: Caso análogo2: I.E.G.C. ambientes y usos.....	80
Tabla 37: Caso análogo 2 : I.E.G.C. Cuantificación de aulas.....	80

Tabla 38: Caso análogo 2 : I.E.G.C. materiales y acabados.	81
Tabla 39: Caso análogo 3, Flor del Campo, datos generales.	82
Tabla 40: Caso análogo3, Flor del Campo, materiales y acabados.	86
Tabla 41: Caso análogo 4, Pies descalzos, datos generales.	88
Tabla 42: Caso análogo 4, Pies descalzos, materiales y acabados.	92
Tabla 43: Integración de casos análogos (aspectos positivos y negativos).	95
Tabla 44: Características de casos análogos a utilizar en el anteproyecto.	97
Tabla 45: Alumnos inscritos por sector y área, Sansare, El Progreso.	99
Tabla 46: Cobertura por niveles educativos, Sansare, El Progreso.	99
Tabla 47: Programa arquitectónico.	102
Tabla 48: Resumen del presupuesto por fases.	169
Tabla 49: Presupuesto, área educativa.	171
Tabla 50: Presupuesto de conjunto.	173
Tabla 51: Cronograma.	174

ÍNDICE DE MAPAS

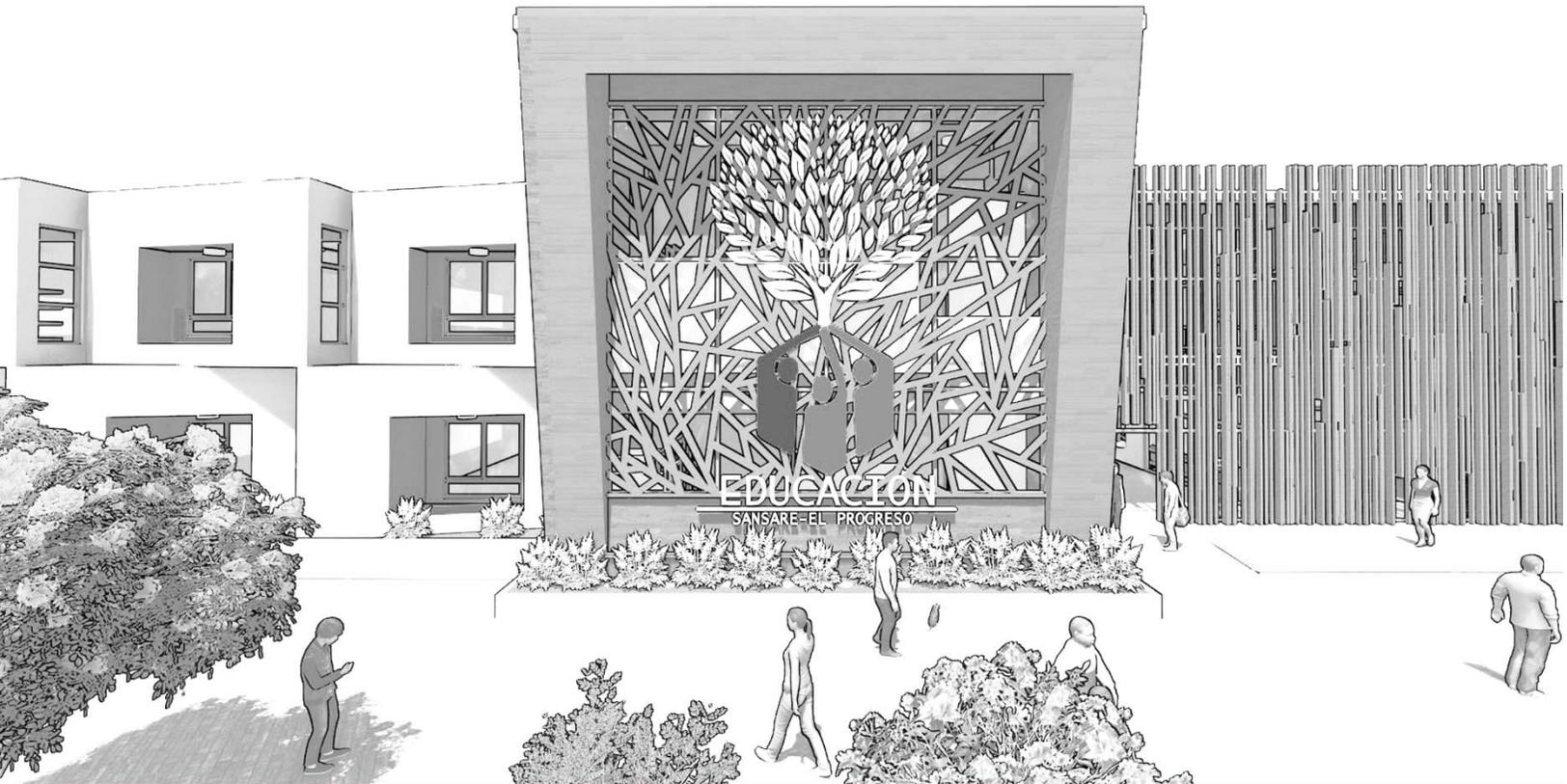
MAPA 1:Ubicación y Localización del terreno de estudio.	26
MAPA 2: Zonas de vida de Holdridge.	30
MAPA 3: Zonas de Vida de Holdridge, localización del terreno de estudio.	31
MAPA 4: Localización de terreno de estudio.	61
MAPA 5: Ubicación de vías de circulación principales.	61
MAPA 6: Dimensiones de manzanas.	62
MAPA 7: Traza urbana de Sansare.	62
MAPA 8: Infraestructura existente.	63
MAPA 9: Usos de suelos actuales en Sansare, El Progreso.	64
MAPA 10: Topografía del terreno de estudio.	65
MAPA 11; Ubicación de la vegetación exitente.	66
MAPA 12: Análisis ambiental.	67
MAPA 13: Contaminación ambiental actual.	69
MAPA 14: Caso análogo 1, Liceo Guatemala, localización.	74
MAPA 15: Caso análogo 1, Liceo Guatemala, zonificación.	76
MAPA 16: Caso análogo 1, Liceo Guatemala, análisis ambiental.	76
MAPA 17: Caso análogo s, I.E.G.C., localización.	79
MAPA 18: Caso análogo 3, Flor del Campo, localización.	82
MAPA 19: Caso análogo 3, Flor del Campo, análisis de función.	83
MAPA 20: Colegio Pies Descalzos, localización.	88
MAPA 21: Colegio Pies descalzos, uso del espacio.	90
MAPA 22: Propuesta de usos de suelo en base al POT.	117
MAPA 23: Propuestas urbanas de conjunto.	118
MAPA 24: Fases de anteproyecto.	169

INTRODUCCIÓN

El corredor seco es una región propensa a sequías, veranos extensos, periodos de invierno con entradas tardías, prolongaciones de canícula o suspensión del invierno, estos cambios climáticos que afectan la zona repercuten en la infertilidad de las tierras y por lo tanto en la economía, a su vez perjudica el desarrollo y calidad de vida de los habitantes.

Como aporte al desarrollo de la región del corredor seco, La Asociación Manos de Amor junto con la Universidad de San Carlos de Guatemala y la Iglesia Cristiana Luterana, presentan la propuesta de implementación de diferentes infraestructuras que apoyen a las actividades de desarrollo de la región y de esta manera dignificar la vida de los habitantes. La propuesta del conjunto de infraestructura se plantea en el municipio de Sansare, El Progreso, con edificaciones de salud, productividad y educación. En este documento se aborda especialmente la propuesta para resolver las necesidades educativas a nivel medio (básico y diversificado).

Sansare, El Progreso cuenta con altos porcentajes de deserción en la educación a nivel medio, debido a la falta de cobertura y déficit en la educación orientada al área laboral. El 50% de la población del municipio se encuentra en una etapa escolar, debido a la necesidad de los jóvenes por generar ingresos económicos a sus familias, optan por renunciar a sus estudios y dedicarse a diferentes oficios, es por ello que se pretende desarrollar a nivel de anteproyecto un "CENTRO DE EDUCACIÓN MEDIA".



MARCO INTRODUCTORIO

El marco introductorio presenta la necesidad del desarrollo del anteproyecto; y expone los aspectos que avalan la ejecución del mismo, justifica la propuesta y presenta la delimitación que pretende abarcar.

En el capítulo se plantean los objetivos que se quieren alcanzar con el diseño del anteproyecto, así como también se indican los pasos a seguir a través de la metodología.

I. ANTECEDENTES

Debido a la posición geográfica y a su morfología estrecha, Centroamérica está propensa a riesgos climáticos y desastres naturales. Guatemala, en la región del corredor seco se enfrenta a una sequía cíclica debido a las irregularidades de precipitación que se relacionan con el fenómeno del niño, afectando a la agricultura y ganadería, esto a su vez causa el empobrecimiento y hambruna de las familias del área.

Las zonas que son parte de la región del corredor seco se ven perjudicados por los efectos climáticos, generando desastres y daños en la infraestructura, por lo que las escuelas e instituciones educativas se convierten automáticamente en albergues. Sin embargo, el uso de las instalaciones como albergues trae como consecuencia el deterioro de la infraestructura y del mobiliario, y a su vez provoca la interrupción escolar y el retraso en las actividades educativas

Sansare, El Progreso lugar donde se llevará a cabo el anteproyecto se ubica dentro del corredor seco que abarca también los departamentos de Quiché, Baja Verapaz, Guatemala, Zacapa, Jalapa, Chiquimula y Jutiapa en los cuales existen 1, 251,324 habitantes con una extensión territorial de 10,200KM².

El municipio de Sansare cuenta con un crecimiento de población de 1.37% lo que estima una población de 12,240 habitantes para el presente año 2017 con extensión territorial de 118 km², donde un poco más del 50% de su población se encuentra en edades educativas.

Debido a las condiciones a las que se enfrenta la región, el departamento de El Progreso cuenta con un Índice de Desarrollo Humano (IDH) de 0.70 y específicamente en el área educativa es de 0.75 en el año 2006; el IDH del municipio de Sansare es de 0.651 y en educación es de 0.657 en el año 2005 según Informes de Desarrollo Humano de Guatemala, y se presentan porcentajes de pobreza del 54.14% y extrema pobreza del 10.07%.

Actualmente el municipio de Sansare cuenta con 10 establecimientos de educación media según el último listado del Ministerio de Educación MINEDUC (enero 2014), de los cuales 7 son instituciones nacionales, 2 privados y uno por cooperativa y se encuentra en proceso de planificación una institución tipo telesecundaria. El municipio no cuenta con instituciones tipo PEMEM (Proyecto de Extensión y Mejoramiento de la Enseñanza Media), los cuales desarrollan una educación orientada al área laboral, únicamente la cabecera departamental cuenta con 2 establecimientos de esta índole a una distancia de 37km hasta el centro de Sansare.

Sansare tiene una cobertura promedio de 15.57 alumnos por profesor a nivel pre primaria, 24.04 alumnos por profesor a nivel primario, 44.15 alumnos por profesor a nivel básico y 14.333 alumnos por profesor a nivel diversificado (MINEDUC, 2008), donde el porcentaje de cobertura educativa es del 90% para el nivel de básicos y un 22% para el nivel de diversificado, por lo tanto el déficit de cobertura es del 10% para el nivel básico y del 78% para el nivel de diversificado; en el área media los índices de deserción aumentan con tasas de 14.98 para el nivel básico y 4.07 nivel diversificado, según estadísticas del MINEDUC, 2008)

Sansare en su Plan de Desarrollo 2,025 tiene como objetivo ampliar y mejorar la cobertura de infraestructura escolar a través de la construcción de centros educativos para todos los niveles y el mejoramiento de mobiliario y tecnología en todo el municipio.

A pesar de que el municipio cuenta con metas de milenio para el área educativa, estas no han podido ser cumplidas a cabalidad por la falta económica y la falta de profesionales en el área de la arquitectura e ingeniería.

II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Las instituciones educativas del municipio se encuentran en un estado de deterioro debido a los cambios climáticos a los que se somete, la arquitectura no propone soluciones para un confort climático ni cuenta con un sistema constructivo y de diseño que contrarreste los efectos de los fenómenos naturales a los que está propensa la región.

Las instituciones educativas existentes en el municipio de Sansare y sobre todo aquellas que se localizan en el área rural, no cuentan con espacios confortables para el desarrollo de las actividades, como también existe un deterioro en el mobiliario y falta de mantenimiento para las instalaciones.

La deserción educativa para el nivel medio se debe principalmente a la falta de interés en superarse académicamente, la falta económica para sostener sus estudios y la necesidad de los jóvenes por generar ingresos económicos a sus hogares, como también cabe mencionar la falta de variedad de carreras técnicas en el área de diversificado que repercute en la migración de los jóvenes a otros municipios o departamentos para la culminación de sus estudios, por lo que el municipio de Sansare cuenta con un déficit de cobertura del 10% para el nivel básico y 78% para el nivel diversificado en el año 2013, según datos del MINEDUC e INE.

Ninguno de los establecimientos existentes en el municipio ofrece una educación tipo PEMEM el cual es un sistema educativo avalado por el Ministerio de Educación dirigido a una población con visión laboral que permite a los estudiantes continuar sus estudios y a su vez se genera una educación que responda a las necesidades económicas del hogar. Los establecimientos PEMEM más cercanos se encuentran a una distancia de 37 km hasta la cabecera departamental Guastatoya, el MINEDUC enfatiza en que el mínimo de movilización hasta el centro educativo en un recorrido a pie en áreas rurales es de 4km o un tiempo de 45 minutos, por lo que las distancias no permiten a los jóvenes movilizarse con facilidad para la continuidad de sus estudios.

“El nivel básico, del sector público representa para el año 2012 un 32% de los alumnos inscritos en el área urbana, durante el año 2013 éste disminuyó a un 21%, también se observa que la mayor parte de la población rural, ya no continúa el nivel medio por dedicarse a actividades agrícolas, en el área urbana esa tendencia no se ve tan marcada, debido a la cercanía de los

establecimientos educativos para poder asistir. El nivel diversificado tan sólo representa el 9% de la población inscrita durante el año 2013¹

Para el nivel de diversificado el municipio solo cuenta con cuatro establecimientos educativos, de los cuales tres se encuentran ubicados en la Cabecera Municipal y uno en el área rural y a nivel de básicos cuenta con 6 establecimientos.

Las instituciones educativas medias normalmente solo ofrecen sus servicios en horarios de la tarde, debido a que las mismas instituciones imparten clases a niveles de pre primaria, primaria en horarios de la mañana.

III JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con la problemática de cobertura educativa, se justifica, el desarrollo del anteproyecto "Centro de educación media" en Sansare, El Progreso, para mejorar el desarrollo del municipio, proporcionándole a la población opciones de educación, donde el estudiante puede continuar con sus estudios a nivel medio y pueda optar por áreas técnicas laborales que la institución ofrezca, como también las instalaciones adecuadas para las actividades a realizarse, e instalaciones de acuerdo a las condiciones climáticas a los que se ve sometida la región.

El centro educativo beneficiará a los estudiantes evitando la movilización de grandes distancias para culminar con su educación, como también se verán beneficiados por la educación con visión laboral u orientada a la productividad.

Tanto la Asociación Manos de Amor como la Universidad de San Carlos de Guatemala y la Iglesia Cristiana que son los benefactores del anteproyecto, tienen como objetivo el implemento del centro educativo en el Municipio de Sansare.

Si el anteproyecto no se realizara, no se cubriría con la demanda educativa, ya que para el año 2045 en el municipio de Sansare se estima una población educativa de 2,385 estudiantes, donde el 34% abarca el nivel básico y el 72% en el nivel diversificado, por lo que los porcentajes presentados ya no serán parte de la cobertura que ofrece actualmente el municipio.

La propuesta del centro de educación cumple con las metas del plan de desarrollo del municipio 2011 - 2025, donde menciona la creación de infraestructura para los diferentes niveles educativos. Cabe mencionar que a la falta de creación de centros educativos los índices de deserción en el nivel medio se mantendrían o aumentarían debido a la falta de instituciones orientadas a la educación laboral.

¹ http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0878_v1.pdf

IV OBJETIVOS

GENERAL

- A. Diseñar la propuesta del anteproyecto para el “Centro de Educación Media”, sin fines de lucro en el Municipio de Sansare, El Progreso.

ESPECÍFICOS

- B. Diseñar una propuesta urbana que mediante el diseño de espacios públicos permita la conectividad con la comunidad, para que en un futuro sea utilizado por las personas como lugares de encuentro y cohesión social.
- C. Buscar que el edificio sea modelo en responsabilidad con la sostenibilidad ambiental, aplicando criterios para su certificación, como el uso de sistemas y materiales adecuados al clima del lugar, aplicación de sistemas pasivos para el confort climático y aprovechamiento de recursos naturales.
- D. Integrar la morfología del edificio con la cultura e imagen urbana de la región.
- E. Proporcionar a la comunidad una arquitectura con diseño universal sin barreras utilizando criterios para la accesibilidad de personas discapacitadas.
- F. Diseñar una propuesta arquitectónica segura que contrarreste los eventos provocados por fenómenos naturales o provocados por el ser humano que pongan en riesgo la vida de las personas.
- G. Desarrollar el análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) a partir de la recopilación de información y visitas de campo, en busca de orientar la propuesta del anteproyecto.

V DELIMITACIÓN DEL TEMA

DELIMITACIÓN ESPACIAL:

El terreno para el desarrollo del anteproyecto se encuentra en la región III nororiente del país en el departamento de El Progreso, Municipio de Sansare, caso urbano, al noreste de la ciudad capital con 70 kilómetros de distancia de ella, y a una distancia de 37 kilómetros de la cabecera departamental Guastatoya.

El centro educativo ofrece una cobertura total para el Municipio de Sansare, El Progreso.

DELIMITACIÓN TEMPORAL:

El centro de educación media se plantea para contribuir y atender parte de la cobertura educativa, con un uso en óptimas condiciones proyectadas para 25 años (2,020 a 2,045), a partir de concluida la fase de pre inversión.

DELIMITACIÓN TEMÁTICA:

Tema de estudio: centro educativo
Subtema: Centro educativo de nivel medio.

Se realiza el estudio en base al desarrollo de funcionalidad del sistema educativo a nivel básico tipo PEMEM como a la educación a nivel diversificado en sus carreras orientadas al área laboral.

La investigación de centros educativos permite determinar ambientes a diseñar para la propuesta del anteproyecto como el análisis de funcionalidad dentro del mismo.

DELIMITACIÓN POBLACIONAL:

La cobertura de población para el centro de educación media pretende abarcar a jóvenes del municipio de Sansare, El Progreso con un rango de edades entre 13 y 18 años con estudios de primaria culminados.

POBLACIÓN BENEFICIADA:

El centro educativo va dirigido para beneficiar a la población de escasos recursos que deseen continuar sus estudios en el área media y sean orientados a un área laboral.

Debido a la localización del centro educativo dentro del área urbana del municipio es este el que presente alcanzar los mayores beneficios, aun así se diseña para alcanzar una cobertura total del municipio Sansare.

Se proyecta el centro educativo para un plazo de 25 años (2020-2045) tomando en cuenta una preinversión de 3 años (2017-2020), por lo que se utiliza una proyección de población con datos del XI censo del INE en el año 2002, con estimaciones al año 2045 y datos proporcionados por el MINEDUC año 2013.

VI METODOLOGÍA

La investigación previa al desarrollo del anteproyecto se realizará por el método inductivo, el cual tiene como objetivo la búsqueda de sustentos teóricos para llegar a una respuesta que resuelva la necesidad planteada. El método inductivo se caracteriza por el planteamiento ordenado de pasos para su desarrollo y de esta manera pueda cumplirse y concluirse satisfactoriamente.

Los sustentos teóricos se recopilan a través de información proporcionados por las entidades involucradas en el proyecto, personas de la comunidad, visitas de campo, investigación en libros, documentos, sitios electrónicos, entidades gubernamentales y tesis.

La metodología son los pasos sucesivos y secuenciales que se siguen para alcanzar el cumplimiento de los objetivos por lo que se desglosa a continuación en los siguientes capítulos:

Capítulo primero, Marco teórico conceptual:

El capítulo recopila y desarrolla los conceptos que servirán de base como conocimiento teórico previo a la toma de decisiones en el desarrollo de anteproyecto. Se presentan conceptos del área educativa y de diseño arquitectónico.

Capítulo segundo, Marco contextual:

El siguiente capítulo recopila y analiza los aspectos por los que se ve afectada la propuesta arquitectónica del anteproyecto a nivel físico-natural, socioeconómico, cultural e histórico, como también recopila los documentos legales a los que se ve sometido. Dentro de los conceptos se desarrollan aspectos cualitativos y cuantitativos que proporcionan datos justificables para el anteproyecto.

En el capítulo también se realiza un análisis a nivel macro del Municipio de Sansare, hasta llegar a un análisis específico del terreno de estudio, dicha investigación da como resultado diferentes pautas para el diseño arquitectónico.

Capítulo tercero, Marco legal:

El capítulo recopila información proporcionada por entidades nacionales e internacionales que presentan estándares a partir de manuales y reglamentos que ayudarán a estructurar legalmente el anteproyecto y la planificación del mismo.

Los documentos recopilados abarcan temas morfológicos, estructurales, funcionales, ambientales, culturales y aspectos técnicos que deben ser tomados en cuenta para garantizar

que la propuesta arquitectónica sea aceptada entre los estándares legales y sociales a los que se someta.

Capítulo cuarto, análisis del sitio:

En este capítulo se realiza la recopilación y análisis de las características del terreno de estudio de acuerdo con su contexto inmediato, los temas a analizarse son: ubicación, localización, análisis urbano, usos de suelos, aspectos naturales y aspectos ambientales, dicha investigación culminará en un análisis FODA que recolecte la información destacada y que deba ser tomada en cuenta para el diseño del anteproyecto.

Capítulo quinto, prefiguración:

El capítulo presenta cuatro casos análogos que, a partir del análisis formal, funcional, estructural, y ambiental, proporcionan información que orienta a la formulación del proyecto que se está por diseñar.

A partir del análisis de casos análogo y la información ya recopilada por los capítulos anteriores, se propone un programa arquitectónico que, de respuesta a las necesidades planteadas, y se detalla de manera cuantitativa la capacidad de población que tendrá la edificación.

Posterior a la información ya recopilada, surge el listado de premisas de diseño, que son el resultado de toda la investigación, dichas premisas serán la base para el diseño arquitectónico.

El capítulo también abarca la primera propuesta espacial y formal de la edificación como también una propuesta vegetal y propuesta urbana.

Capítulo sexto, anteproyecto:

En este capítulo se da una respuesta formal a toda la investigación, se presenta la propuesta del anteproyecto para el Centro Educativo de Sansare, El Progreso.

El capítulo también expone el presupuesto de la obra, su cronograma de ejecución y análisis ambiental.

VII MAPA MENTAL

El mapa mental presentado a continuación desarrolla la metodología que expone los pasos a seguir para el cumplimiento de los objetivos.

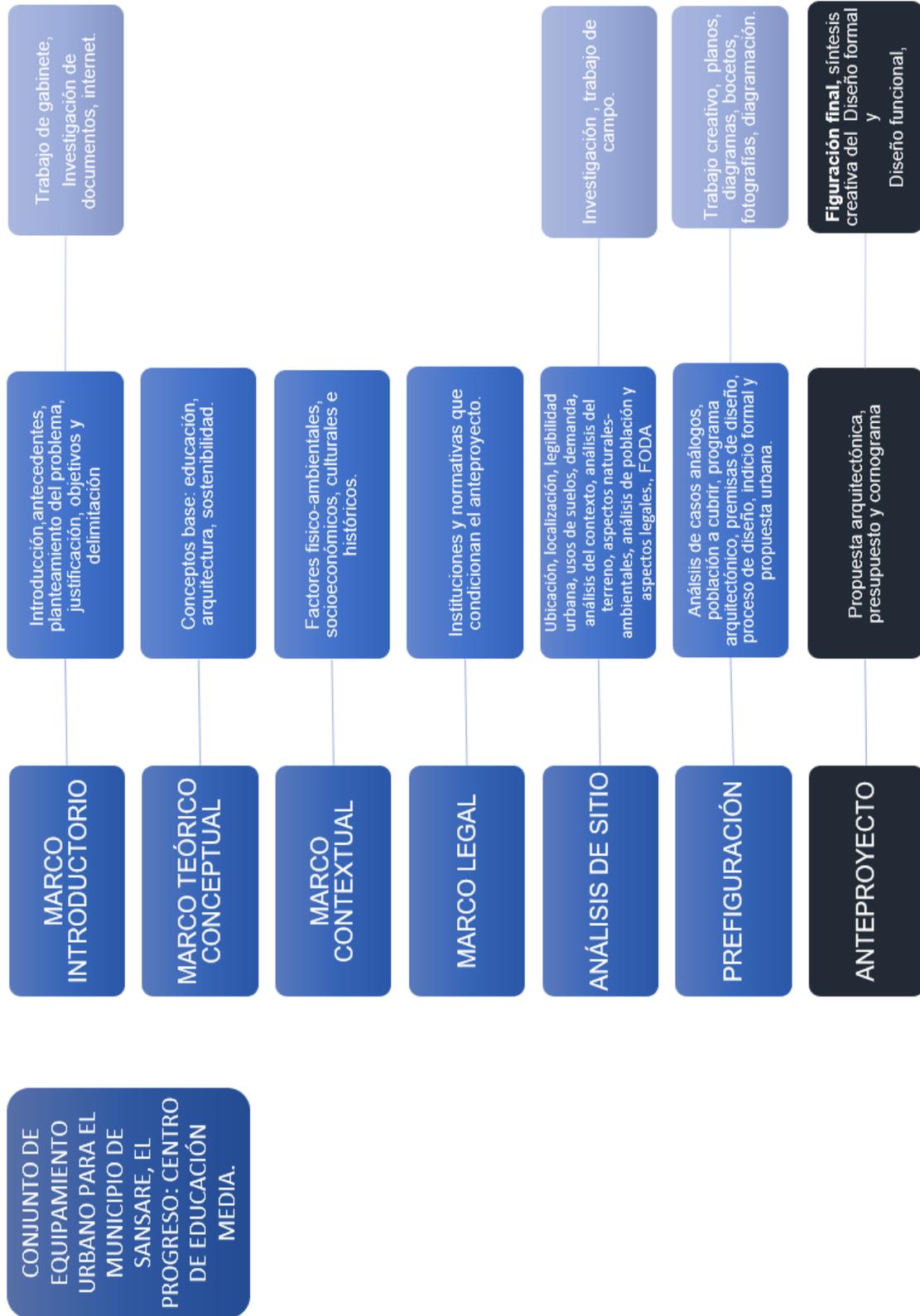


DIAGRAMA 1: Metodología

FUENTE: Elaboración propia.



1. CAPÍTULO PRIMERO MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

El capítulo recopila y desarrolla los conceptos que servirán de base como conocimiento teórico previo a la toma de decisiones en el desarrollo de anteproyecto. Se presentan conceptos del área educativa y de diseño arquitectónico.

1.1 EDUCACIÓN

La educación es un proceso en el cual se proporcionan herramientas y conocimientos esenciales para ponerlos en práctica en la vida cotidiana.

Para que el estudiantado desarrolle las competencias básicas para la vida y otras requeridas para la culminación exitosa de los distintos niveles educativos, se requiere una serie de elementos facilitadores, entre los cuales se incluye la infraestructura educativa. Desde esta óptica, la infraestructura es un factor que aporta a la calidad educativa.²

1.1.1 SISTEMA EDUCATIVO

Guatemala cuenta con cuatro niveles en sistema educativo impartido por el Ministerio de Educación MINEDUC, los cuales son:

1. Educación Pre-primaria
2. Educación primaria
3. Educación Media
4. Educación superior y universitaria

1.1.2 EDUCACIÓN MEDIA

También llamada educación secundaria, la cual se divide en dos etapas:

1. Básico
2. Diversificado

Esta etapa de la educación normalmente se inicia con edades de 13 y 14 años, abarca una formación de cultura general como formación profesional, basándose en un Currículum Nacional Base.

Cuando se finaliza la etapa de educación media se lleva a cabo una graduación, donde el estudiante toma el título de "graduado en educación media", (dependiendo de la carrera cursada a nivel diversificado), cuando se culmina el nivel medio se tiene acceso a una educación universitaria.

1.1.3 EDUCACIÓN BÁSICA

El nivel básico es una de las dos ramas de la educación media con una durabilidad de tres años, este abarca los grados de: primero, segundo y tercero básico, cuando esta es finalizada se procede al nivel diversificado.

² *Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales (Guatemala: ServiPrensa, 2016), 13.*

1.1.4 EDUCACIÓN DIVERSIFICADO

El nivel de diversificado, se le conoce también como “carrera”, esta etapa varía en su durabilidad dependiendo de la carrera que escoja el estudiante. Las carreras que más se estudian en Guatemala son:

1. Magisterio.
2. Perito Contador.
3. Bachillerato en Ciencias y Letras.
4. Bachillerato en Computación.
5. Secretariado.
6. Administración de Empresas

Los egresados del nivel medio pueden ingresar al nivel superior con el título obtenido a nivel de diversificado.

1.1.5 EDUCACIÓN PRIVADA

Aunque son entidades privadas, estos establecimientos están autorizados y reglamentados por el Ministerio de Educación MINEDUC, establecen cuotas a los estudiantes, y se encuentran en todos los niveles del sistema educativo de Guatemala.

El pensum de estudios para el ciclo básico es único en todo el país y no hay materias optativas

1.1.6 INSTITUTO PEMEM

Proyecto de Extensión y Mejoramiento de la Enseñanza Media:

Según Acuerdo No. 001 de fecha 8 de enero de 1973, se autorizaron para funcionar con carácter experimental todos los Institutos de Educación Básica con orientación Comercial, Industrial y Agropecuaria, cuyos edificios sean construidos dentro del proyecto de Extensión y Mejoramiento de la Enseñanza Media, PEMEM.

Los institutos PEMEM desarrollan una formación Media orientada a la formación laboral, donde los estudiantes en un futuro pueda ejercer y desarrollar actividades productivas beneficiándose económicamente, este tipo de educación va orientada especialmente para aquellos que no pueden continuar sus estudios a nivel diversificado. Estas instituciones se enfocan en la ciencia y tecnología en el área ocupacional.

El Municipio de Sansare no cuenta con instituciones PEMEM, el implemento de este tipo de instituciones a la comunidad ayudaría a disminuir los porcentajes de deserciones a nivel medio en la educación, ya que muchos adolescentes abandonan sus estudios porque las instituciones educativas se encuentran a distancias lejanas o se convierten en una entrada económica para sus hogares, es por ello que este tipo de institución fomenta la educación con orientación laboral.

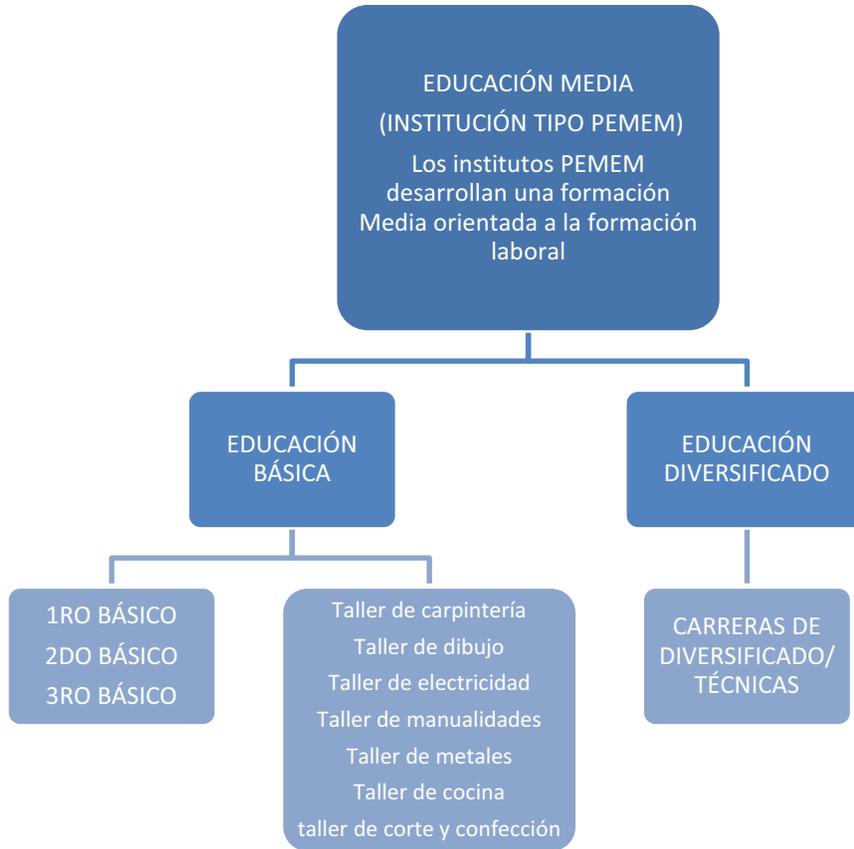


DIAGRAMA 2: Funcionalidad del área de educación media.

FUENTE: Elaboración propia de acuerdo con datos del Ministerio de Educación.

El diagrama define el desarrollo y funcionamiento del sistema educativo tipo PEMEM a partir de la descripción realizada por el Ministerio de Educación (MIENDUC).

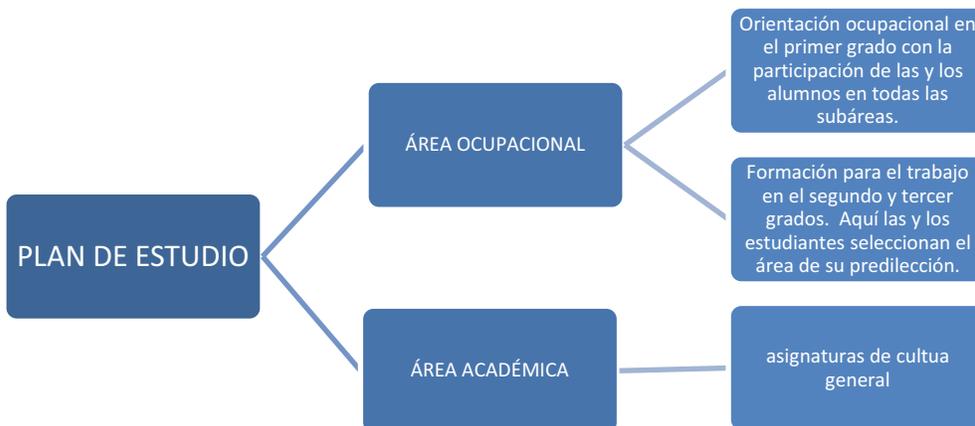


DIAGRAMA 3: Funcionalidad de las Instituciones tipo PEMEM

FUENTE: Elaboración propia de acuerdo con datos del Ministerio de Educación.

El diagrama desarrolla el plan de estudio que ejecutan las instituciones tipo PEMEM en sus áreas laborales y académicas según El Ministerio de Educación.

1.2 CONCEPTOS DE DISEÑO PARA UN CENTRO EDUCATIVO

ILUMINACIÓN:

La iluminación natural debe entrar a los ambientes pareja y uniformemente sobre el plano de trabajo. Se recomienda la colocación de ventanas al norte franco, evitando incidencia directa de los rayos solares, conos de sombra, reflejos y deslumbramientos por medio del uso de parteluces, aleros, vallas naturales, etc.

Los porcentajes recomendados de abertura del vano son para cerramientos con vidrio transparente o bloque de vidrio: debe multiplicarse por 1.5 al utilizar color blanco (fibra de vidrio o acrílico), translúcido, y por 2.00 al utilizar color azul o verde translúcido. La separación entre los módulos que conforman las edificaciones educativas, en el lado de ventanas bajas, deberá ser por lo menos 2 veces la altura del volumen enfrentado, a partir del sillar más bajo

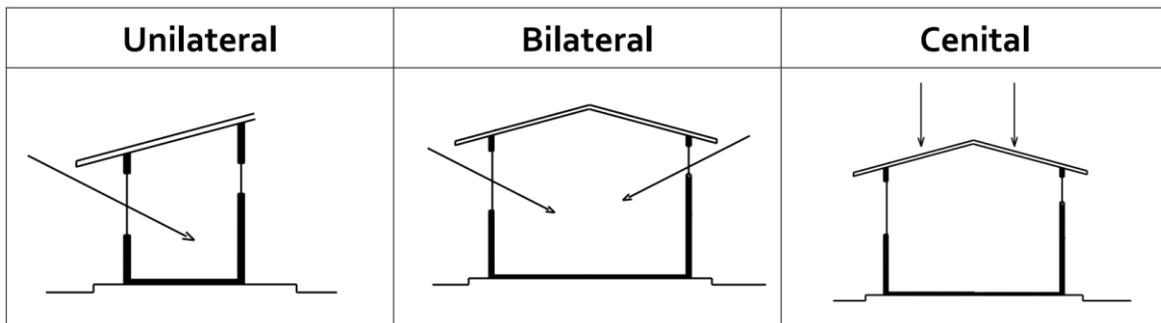


Ilustración 1: Iluminación natural

Fuente: MINEDUC 211. Criterios Normativos para el Diseño arquitectónico de Centros Educativos Oficiales p. 17

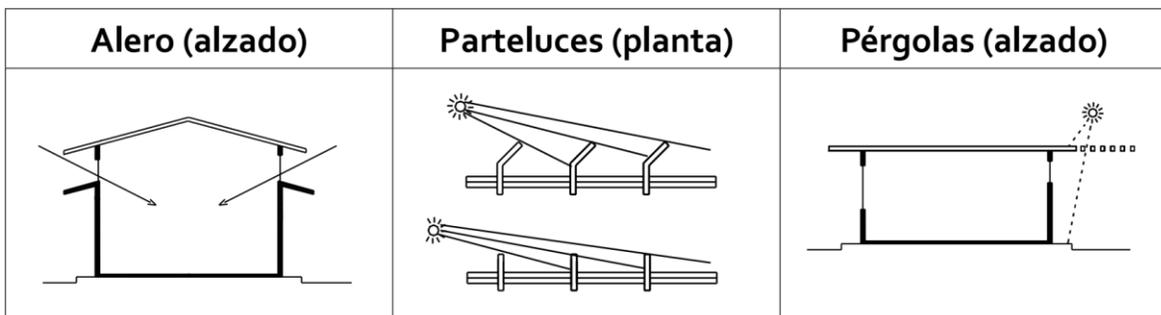


Ilustración 2: opciones para evitar incidencia solar

FUENTE: MINEDUC 211. Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales p. 14

Para la iluminación artificial el cálculo luminotécnico responde a la necesidad para el desarrollo de cada una de las distintas actividades en los espacios escolares. La iluminación debe cumplir los requerimientos siguientes: distribuida uniformemente en todos los puntos del espacio, debe

ser difusa, evitarse conos de sombra, reflejos, deslumbramientos y asegurarse un nivel mínimo del 150 luxes en áreas de circulación.

EL COLOR:

Optimiza el aprovechamiento de la luz natural y artificial, evita el reflejo de las unidades de iluminación y provoca distintas respuestas psicológicas en los usuarios

Tabla 1: Características del diseño por color.

COLORES	COEFICIENTE DE REFLEXIÓN	RESPUESTA PSICOLÓGICA	COLOR CONTRATE
BLANCO	75-85%		Negro
BEIGE	60-70%		
AMARILLO CLARO	60-70%	Estimulante mental y nerviosos	Morado / bermellón
AMARILLO OSCURO	50-60%		
NARANJA	50-55%	Excitante emotivo	Azul
ROJO CLARO	40-50%	Excitante emotivo	Azul
ROJO OSCURO	15-30%	Aumenta tensión	Verde
BERMELLÓN	15%	Calmante	Amarillo
VERDE CLARO	45-65%	Sedativo	Rojo
VERDE OSCURO	5-30%		
AZUL CLARO	40-60%	Disminuye la tensión (es más activo que el verde)	anaranjado
AZUL OSCURO	5-20%		
AZUL COBALTO	15%		
PARDO	12-25%		
GRIS CLARO	40-60%		
GRIS OSCURO	15-25%		
NEGRO	1%		blanco

FUENTE: MINEDUC 211. Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico De Centros Educativos Oficiales P. 12-14

En los centros escolares los colores deben tener efectos que contribuyan a la ejecución del proceso enseñanza-aprendizaje, por lo que se recomienda incorporar a los colores fríos y cálidos el uso de colores que contrastan. Para el aprovechamiento de la luz en el reflejo de los materiales, se sugieren colores claros en general, utilizándolos de la siguiente manera:

Colores fríos: Gama de tonalidades verde y azul en regiones con luz muy intensa.

Colores cálidos: Gama de tonalidades naranja y rojo en regiones con poca luz

1.3 ARQUITECTURA SOSTENIBLE

Sansare, El Progreso forma parte del corredor seco el cual abarca regiones propensas a sequías debido a los cambios climáticos, estos cambios causan efectos extremos como el fenómeno de "El niño", el cual afecta la precipitación de zonas tropicales y ocasiona cambios en el clima no solo

en la zona que está afectando, sino también repercute en otras partes del mundo, el efecto del niño es la prolongación de épocas de sequía, afectando seriamente las provisiones del agua, se ve afectado por periodos de verano bastante extensos y periodos de invierno con entradas tardías, prolongaciones de canícula o suspensiones del invierno; durante estas épocas de invierno existen posibles sequias recurrentes.

El corredor seco presenta un tipo de suelo árido, donde es cultivado frijol y maíz, los que por efectos de los cambios climáticos han venido disminuyendo y afectando a los pobladores. Debido a las características con las que cuenta la región se debe tomar en cuenta la implementación de un diseño sostenible.

La arquitectura sostenible en su diseño que abarca y respeta el entorno natural en el que se encuentra, busca minimizar el impacto que va a generar el edificio durante todo su ciclo de vida, desde su construcción, tiempo de vida y derribo final. El diseño sostenible asume la responsabilidad de implementar la eficiencia energética, sin afectar el confort de los usuarios.³

Factores importantes que se consideran para proyectar el diseño sostenible:

- El ecosistema mismo donde se emplazará la obra.
- Los sistemas energéticos alternativos que disminuyan costos económicos y que puedan generar un daño al ecosistema.
- El uso de materiales de construcción.
- El reciclaje, la reutilización de residuos de la construcción y la movilidad.
- Usos del suelo.⁴

1.3.1 DESARROLLO SOSTENIBLE

Se define «el desarrollo sostenible como la satisfacción de «las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades». (Informe titulado «Nuestro futuro común» de 1987, Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo)⁵

El desarrollo sostenible nace de la necesidad del ser humano de mejorar las condiciones de vida a partir del uso racional y controlado de los recursos naturales que nos ofrece el planeta, por lo tanto, el desarrollo sostenible busca satisfacer las necesidades de presentes y futuras generaciones.

Presentes, por medio de las actividades económicas que suministran los bienes necesarios a toda la población mundial.

³ “Arquitectura Sostenible”, en Asociación Española para la Calidad (sitio web), 2017, consultado el 2 de octubre de 2017, <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/arquitectura-sostenible>.

⁴ “Arquitectura Sostenible”, en Construmática (sitio web), consultado el 2 de octubre de 2017, http://www.construmatica.com/construpedia/Arquitectura_Sostenible.

⁵ “Desarrollo Sostenible”, en Asamblea General de las Naciones Unidas (sitio web), consultado el 2 de octubre de 2017, <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>.

Futuras, minimizando los impactos económicos del consumo de recursos como la generación de residuos.⁶

1.3.1.1 OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible –que entraron en vigencia el 1 de enero de 2016– constituyen un llamamiento mundial a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y asegurar que todos los seres humanos disfruten de paz y prosperidad.⁷

Tabla 2: Objetivos de desarrollo aplicables al proyecto.

Objetivo 7: Energías asequibles y no contaminantes	Objetivo 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles	Objetivo 12: Producción y Consumo Responsables.
		
Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos	Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.	Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles
OBJETIVOS		
Aumentar sustancialmente el porcentaje de la energía renovable en el conjunto de fuentes de energía.	Proporcionar acceso a sistemas de transporte seguro, asequible, accesible y sostenible para todos y mejorar la seguridad vial.	lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales
ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios de energía modernos y sostenibles	proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles	disminuir de manera sustancial la generación de desechos mediante políticas de prevención, reducción, reciclaje y reutilización

FUENTE: elaboración propia en base al Informe Nacional de Desarrollo Humano, Guatemala.

1.3.2 ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

El proyecto pretende la reducción de costos mediante el aprovechamiento de recursos naturales, a través de la aplicación en el diseño de una arquitectura bioclimática.

⁶ “Desarrollo Sostenible”, en Ciencia de la tierra y del medio ambiente (sitio web), consultado el 2 de octubre de 2017, <http://www4.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/14PolEcSoc/140DesSost.htm> .

⁷ “Objetivos del Desarrollo Sostenible”, en Informe Nacional de Desarrollo Humano (Sitio Web), consultado el 2 de octubre de 2017, <http://desarrollohumano.org.gt/ods/cuales-son-los-ods/> .

La Arquitectura bioclimática consiste en el diseño y explotación de edificios y entornos urbanos teniendo en cuenta la climatología y los recursos naturales del entorno (sol, luz natural, viento, vegetación, etc.). El objetivo de la Arquitectura Bioclimática es proporcionar un entorno de habitabilidad al usuario del edificio con un impacto mínimo en el entorno en términos de consumo de energía, integración paisajista, niveles de ruidos, emisiones contaminantes durante toda la vida del edificio: diseño, construcción, explotación y desmantelamiento llegado el caso.

Recursos naturales a utilizar en el proyecto:

El sol: como fuente lumínica condiciona la edificación en orientaciones y ventanería, por lo tanto, se considera la orientación de fachadas largas norte-sur y el uso de parteluces y voladizos que permitan la entrada controlada de luz natural a los ambientes.

Ventilación: el diseño de la edificación respecto a la dirección de vientos

- Maximizar la ventilación inducida por el viento mediante la orientación del edificio perpendicular a los vientos.
- Para evitar los vientos de invierno pueden ubicarse obstrucciones vegetales mediante árboles.
- Para favorecer los vientos en verano, los edificios deben tener pocas obstrucciones en esa dirección.
- Los edificios ventilados de forma natural deben ser estrechos
- Cada habitación debe disponer de aperturas de entrada y salida de aire.
- Las salidas de aire se localizan en la parte alta y en la pared opuesta a las entradas y separadas horizontalmente para favorecer el barrido del aire.
- Las ventanas deben ser operables por los ocupantes.

Vegetación: la vegetación cumple varias funciones dentro del diseño bioclimático, son utilizadas como generadoras de sombras, microclimas, barreras auditivas y visuales.

Energías renovables: Las energías renovables son la alternativa más limpia para el medio ambiente. Se encuentran en la naturaleza en una cantidad ilimitada y, una vez consumidas, se pueden regenerar de manera natural o artificial. Según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), frente a las fuentes convencionales, las energías renovables son recursos limpios cuyo impacto es prácticamente nulo y siempre reversible.

- Energía solar. Este tipo de energía nos la proporciona el sol en forma de radiación electromagnética (luz, calor y rayos ultravioleta principalmente). El uso de la energía del sol se puede derivar en energía solar térmica (usada para producir agua caliente de baja temperatura para uso sanitario y calefacción) solar fotovoltaica (a través de placas de semiconductores que se alteran con la radiación solar), etc.

1.3.2.1 EFICIENCIA ENERGÉTICA

La arquitectura bioclimática y el diseño sostenible fomentan la eficiencia energética para minimizar los gastos de energía y reducir el impacto ambiental, sin dejar a un lado la calidad y el acceso a bienes y servicios.

La eficiencia energética está vinculada con la implementación de nuevas tecnologías que incrementan el rendimiento de los artefactos o nuevos diseños de máquinas, como también puede estar vinculado con una mejor gestión o cambios en hábitos y actitudes.⁸

A continuación, se enlistan algunas maneras de poner en práctica la eficiencia energética:

- Uso de bicicletas como medio de transporte alternativo, lo cual disminuye los gases nocivos.
- Reciclaje, a través de un sistema de desechos separativos.
- Orientaciones de las edificaciones para el aprovechamiento de recursos naturales.
- Uso de recursos naturales como el sol que permitan la iluminación natural.
- Diseño arquitectónico o uso de elementos que permita el paso de vientos en ambientes interiores para la reducción de temperaturas.
- Uso de bombillas leed, debido a su bajo consumo.

1.3.2.2 ESTRATEGIAS PASIVAS DE CLIMATIZACIÓN.

La arquitectura con implementación de sistemas pasivos da como resultado ahorros energéticos, el diseño que se toma en cuenta para la edificación se basa en diferentes aspectos como:

El clima y la orientación,

Volumen y forma

Comportamiento de la masa del edificio

Algunos de los sistemas utilizados aplicables para el anteproyecto esta:

Aberturas y protecciones solares

Ventilación natural

Renovación del aire

La envolvente del edificio: aislamiento térmico.

1.3.3 MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

Los desechos sólidos son generados a través de las actividades constantes del ser humano, el buen manejo de estos, garantiza la salud y la conservación del medio ambiente, sin embargo, se

⁸ “Eficiencia energética”, en Agencia Chilena de Eficiencia Energética (sitio web), 2,015, consultado en 2 de octubre de 2017, <https://www.acee.cl/eficiencia-energetica/que-es-ee/> .

realice lo contrario las consecuencias son la contaminación del agua, suelo, aire, lo que repercute en los ciclos naturales y, con ello, en la disponibilidad de materia prima.

Los desechos sólidos deben ser separados según sus características para facilitar su aprovechamiento o disposición final.

1.3.3.1 SEPARACIÓN DE RESIDUOS:

- Reciclables: papel, cartón, botellas de plástico PET, plástico duro, fierro, vidrio, latas y bolsas de embalaje.
- Compostificables: resto de comida, plantas.
- No aprovechables: todo residuo que no pueda ser recuperable, conocido comúnmente como "basura" y que deberá ser dispuesto en el relleno sanitario.

Los centros educativos como cualquier edificación que tenga como meta desarrollar un sistema para el manejo de desechos sólidos, debe tomar en cuenta las características de los recipientes de almacenamiento y su ubicación.

Características de los recipientes de almacenamiento:

- Color:

Tabla 3: Color de recipientes de almacenamiento para desechos sólidos.

COLOR DE RECIPIENTES DE ALMACENAMIENTO PARA DESECHOS SÓLIDOS						
Amarillo	verde	Azul	Blanco	café	Rojo	Negro
Metales	Vidrio	Papel y cartón	Plástico	Orgánico	Residuos peligrosos	Residuos que no pueden reciclarse como pañales, cueros, zapatos, toallas higiénicas.

FUENTE: Elaboración propia de acuerdo con Guía de manejo de residuos sólidos en instituciones educativas, Cusco, 2010.

- Tapadera: impide la emisión de olores y evita la expansión de bacterias e ingreso de bichos.
- Tamaño: un recipiente apropiado debe permitir el almacenamiento de dos días, como máximo, de generación en residuos compostificables y desechables; y en cinco días en residuos reciclables. Dentro de aulas la generación de residuos es mínima por lo que recomienda el uso de recipientes pequeños.
- Material: de preferencia impermeable cuyo interior sea liso, como plásticos gruesos. En las aulas se puede utilizar cajas de cartón con bolsas plásticas en su interior.
- Rótulo: para facilitar la identificación de los recipientes.

Recomendaciones de Ubicación:

Aulas: recipiente color azul y negro, colocados al lado derecho de las aulas.

Cocina: recipientes color café y negro, colocados de manera aislada del lugar de preparación de alimentos.

Servicios higiénicos: color negro, colocados en cada servicio higiénico.

Espacios públicos: se habilitará recipientes para cada tipo de residuo en lugares estratégicos.

Los centros educativos que no cuente con la capacidad de implementar recipientes de almacenamiento para toda clase de residuos pueden hacer uso de:

Tabla 4: Color de recipientes de almacenamiento para centros educativos con bajo presupuesto.

COLOR DE RECIPIENTES DE ALMACENAMIENTO PARA CENTROS EDUCATIVOS CON BAJO PRESUPUESTO.		
Naranja	Café	Negro
Residuos reciclables	Residuos compostificables	Desechos

FUENTE: Elaboración propia de acuerdo con *Guía de manejo de residuos sólidos en instituciones educativas, Cusco, 2010.*

Para el manejo de desechos sólidos debe tomarse en cuenta el transporte interno, que abarca la recogida de desechos desde el lugar en que se generan, hasta llegar al punto de recolección general de toda la edificación, por lo que se debe considerar lo siguiente:

El vehículo de transporte: caretila o cilindro con ruedas.

Ruta de recolección: los horarios de recolección deben ser al terminar el horario de clases, iniciando por los lugares más distantes al lugar de recolección general.

El aprovechamiento de los residuos sólidos se aplica a la materia orgánica con potencial de compostificación y residuos sólidos con valor de cambio en el mercado local de reciclaje.

1.3.4 REUTILIZACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y GRISES

1.3.4.1 AGUAS PLUVIALES, CAPTACIÓN Y REUTILIZACIÓN:

Una de las soluciones para hacer frente a la escasez de agua es el aprovechamiento eficiente del agua de lluvia. El sistema para la reutilización de agua potable consiste en la captación del agua de lluvia a través de las superficies de cubiertas, de tal modo que el agua es recogida por medio de elementos como tuberías y canaletas que la conducen hasta el área de almacenamiento (cisterna de captación), donde es filtrada y tratada para incorporarse a la red por medio de un circuito independiente a la red de agua potable.

El agua de lluvia reutilizada a pesar de ser tratada no es potable, pero puede ser utilizada en servicios de riego de áreas verdes y descargas de inodoros.

Ventajas de la captación de aguas pluviales:

- Ahorro económico.
- Uso de recurso gratuito y ecológico
- Contribución a la sostenibilidad y medio ambiente.
- Disposición de agua.
- Disminuye el volumen de agua que entra a los drenajes, evita saturaciones.

Condicionantes de la captación de aguas pluviales:

- Depende de la cantidad de precipitación de la zona.
- La instalación del sistema para aguas pluviales representa una inversión inicial que tarda uno años en retribuirse.
- Se debe tomar en cuenta las posibilidades de contaminación por materia orgánica o animales, por lo que se exige un proceso de limpieza antes de que el agua sea almacenada.⁹

1.3.4.2 AGUAS GRISES, CAPTACIÓN Y REUTILIZACIÓN:

La reutilización de aguas grises abarca aquellas que son provenientes de lavados, duchas y fregaderos, las cuales son tratadas para su recirculación a la red en servicios de riego y descargas de inodoros. Con la reutilización de aguas grises se puede ahorrar entre el 30% y 40 % de agua potable.

El sistema de reutilización requiere de la conexión de los artefactos (lavados, duchas, fregaderos) a un depósito donde las aguas grises serán tratadas mediante filtros y conectadas a la red para su recirculación.

Ventajas de la reutilización de aguas grises:

- Disminuye el uso del agua potable.
- Ahorro económico.
- Fuente alternativa de riego y descargas de inodoros.
- Reducir la necesidad de energía y químicos usados para tratar las aguas residuales.¹⁰
- Gastos mínimos de mantenimiento.

Condicionantes de la captación de aguas grises:

- Aumenta la inversión en las instalaciones del proyecto.
- Las aguas grises deben someterse a un tratamiento eficaz para evitar efectos nocivos en la salud y contaminación del medio ambiente.

⁹ “Captación de agua de lluvia” en Hidro-soluciones pluviales (sitio web), consultado el 03 de octubre de 2017, <http://hidropluviales.com/captacion-agua-de-lluvia/> .

¹⁰ Laura Allen, *Manual de diseño para manejo de aguas grises para riego exterior* (abril 2015), 2, <https://greywateraction.org/wp-content/uploads/2014/11/finalGWmanual-esp-5-29-15.pdf> .

1.4 ARQUITECTURA ANTISÍSMICA

Sansare como el resto del País guatemalteco presenta constantes sismos que dañan las estructura de las edificaciones, debido a esto se considera la aplicación de una arquitectura antisísmica donde se consideran espacios libres entre construcciones y cálculos de altura para las edificaciones (superficie – profundidad), piezas y materiales.

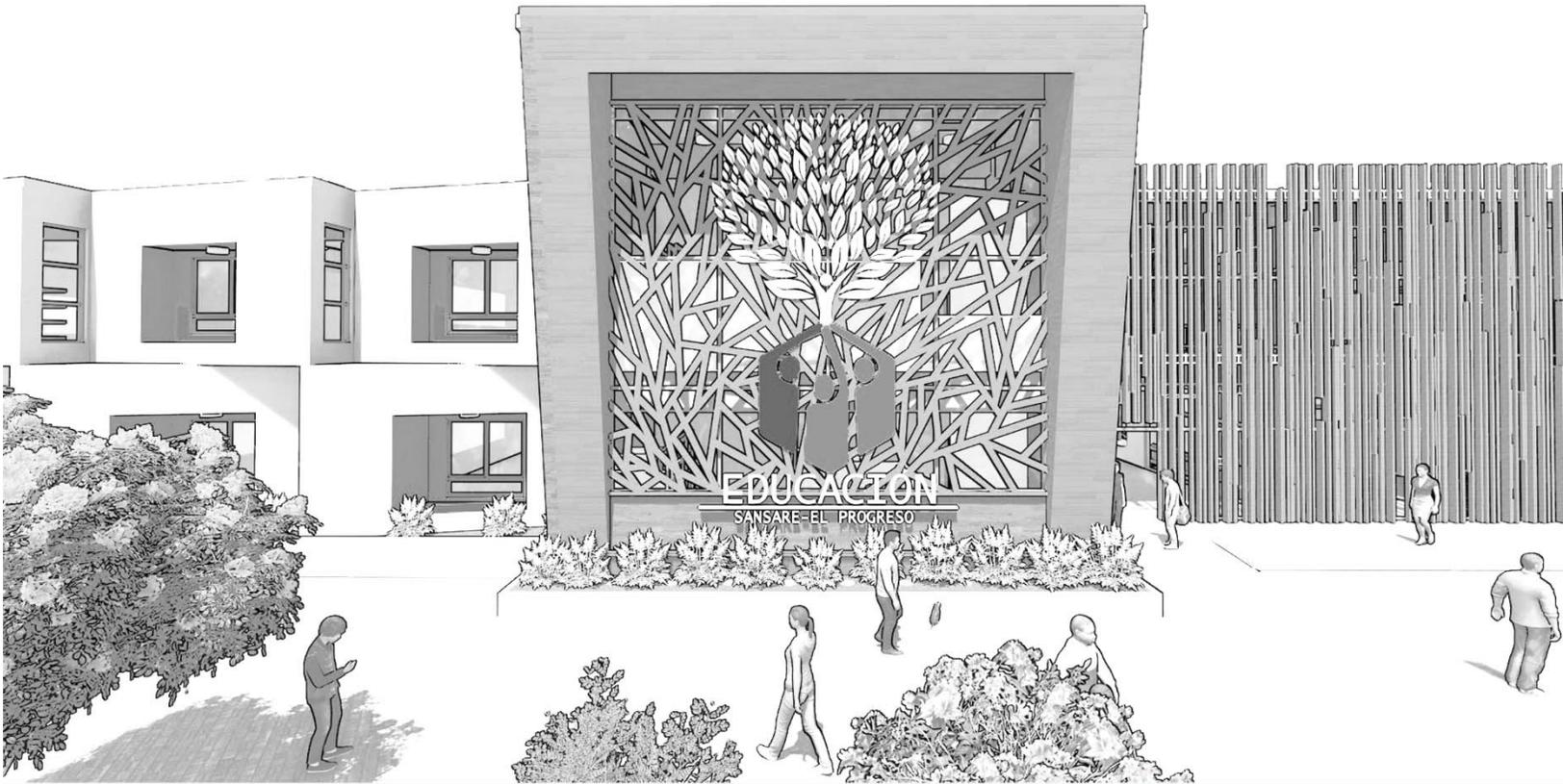
1.4.1 JUNTAS DE DILATACIÓN:

Las técnicas antisísmicas se orientan para evitar grandes deformaciones y disminuir la energía. Una de las técnicas más utilizadas en la construcción son las juntas de dilatación, que son las divisiones de las estructuras para permitir deformaciones que harán que esta no colapse o que sus deformaciones sean controladas.

COMENTARIOS DEL CAPÍTULO:

A partir de la investigación y análisis del marco teórico conceptual se concluye lo siguiente:

- El anteproyecto debe cumplir con los espacios que el MINEDUC establece para el desarrollo de las actividades educativas a nivel medio.
- El diseño arquitectónico debe cumplir con los conceptos de arquitectura y desarrollo sostenible, los cuales proponen el respeto al medio ambiente y buscan minimizar el impacto negativo que pueda generar el edificio al sitio y contexto en el que se encuentra.
- Se cumplirán en el anteproyecto aspectos que se plantean en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) No. 7, 11 y 12 de la agenda 2030.
- El anteproyecto cumplirá con los conceptos de arquitectura bioclimática a través de sistemas pasivos de iluminación y ventilación, así como la implementación de técnicas para el aprovechamiento de recursos naturales como lo son: el sol, vientos, agua pluvial y grises, desechos y vegetación.
- El anteproyecto cumplirá con un sistema de desechos separativos en el cual se planteará el mobiliario y los espacios necesarios para la ejecución de la actividad.
- En el diseño del anteproyecto implementará un sistema para la reutilización de aguas pluviales y grises.
- Se implementarán en el diseño juntas constructivas para evitar el daño y colapso de la edificación por movimientos sísmicos.



2. CAPÍTULO SEGUNDO MARCO CONTEXTUAL

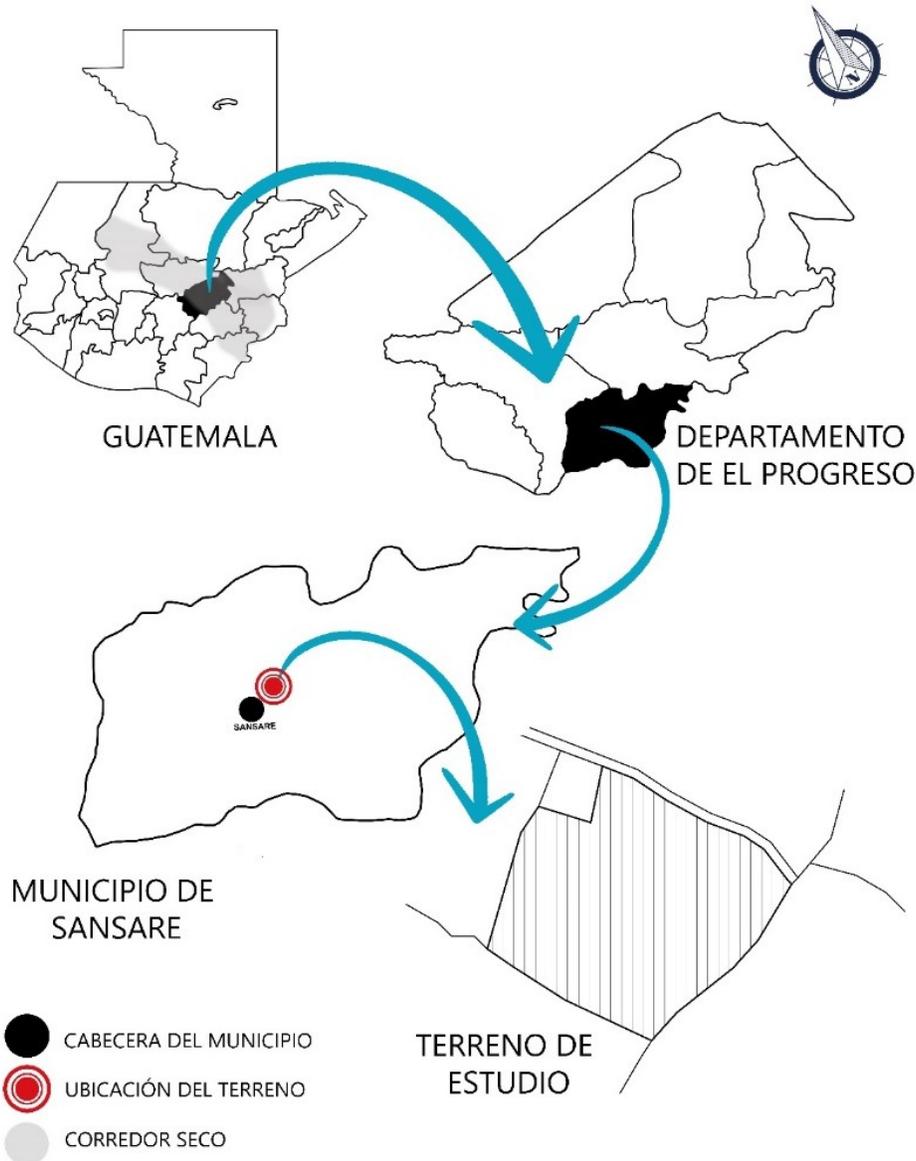
El siguiente capítulo recopila y analiza los aspectos por los que se ve afectada la propuesta arquitectónica del anteproyecto a nivel físico-natural, socioeconómico, cultural e histórico, como también recopila los documentos legales a los que se ve sometido. Dentro de los conceptos se desarrollan aspectos cualitativos y cuantitativos que proporcionan datos justificables para el anteproyecto.

En el capítulo también se realiza un análisis a nivel macro del Municipio de Sansare, hasta llegar a un análisis específico del terreno de estudio, dicha investigación da como resultado diferentes pautas para el diseño arquitectónico.

2.1 ASPECTOS FÍSICO-AMBIENTALES

Sansare, El Progreso, ubicado en la Región III (Nororiente) del país, conformado por ocho municipios entre ellos se encuentra Sansare, ubicado a 14°44'52' latitud norte y a 90°06.57' longitud oeste, con altura de 790 metros sobre el nivel del mar.

Sansare se encuentra en el centro-oriente de la República de Guatemala, al noreste de la ciudad capital con 70 kilómetros de distancia de ella, y a una distancia de 37 kilómetros de la cabecera departamental Guastatoya. Limita al norte con el municipio de Guastatoya, al sur-este con el departamento de Jalapa y al oeste con el municipio de Sanarate.



MAPA 1: Ubicación y Localización del terreno de estudio.

FUENTE: Elaboración propia de acuerdo con mapas proporcionados por la Municipalidad de Sansare, El Progreso.

2.1.1 TOPOGRAFÍA:

El departamento es bastante montañoso y quebrado. Está integrando por la Sierra de Las Minas en el municipio de San Agustín Acasaguastlán; la Montaña Las Guacamayas en Sanarate; la Montaña Los Ocotes y Cerro Pimiento, en San Antonio La Paz; Cerro Grande y del Pinal en Guastatoya; el Cerro la Pastoría, en Sansare; y el Cerro de Fuego y la Trementina en Sanarate.

ANÁLISIS: el terreno destinado para el proyecto del Centro Educativo presenta una superficie con pendientes:

Pendientes máximas: 7.00%

Pendientes medias: 4% - 3%

2.1.2 CLIMA

El departamento es uno de los más secos y calurosos del país, es predominante un clima semiárido, la precipitación pluvial es escasa y se presenta por lo general en los meses de mayo a octubre con datos no mayores a los 1,000mm anuales. Las temperaturas elevadas se presentan en las regiones con menor altitud por encima de los 24°C de media anual.

Tabla 5: Aspectos climáticos, Estación Morazán, El Progreso.

Aspectos climáticos	cantidades
Temperatura media	28.6°C
Temperatura máxima	35.5 C
Temperatura mínima	21.0 C
Temperatura máxima absoluta	42.5 C
Temperatura mínima absoluta	6.2 C
Lluvia	878.1 mm
Días de lluvia	115 días
Nubosidad	5 octas
Humedad relativa media	68%
Velocidad de viento	1.2 km/h
Evaporación piche SOMBRA	3 EVAP.PICHE en mm

FUENTE: Elaboración propia de acuerdo con información de la Estación: Morazán, El Progreso INSIVUMEH /2009

Sansare cuenta con una temperatura media de 28.6°C lo que establece pautas para el diseño del centro educativo y el proyecto en general. En clima cálido es conveniente el aprovechamiento de rayos solares por medio de sistemas alternativos de energía como calentadores y paneles solares, los cuales reducen costos en el proyecto.

2.1.3 SOLEAMIENTO:

Guatemala está a una latitud de 14°N, una latitud muy cercana al Ecuador y caracterizada por un recorrido del sol mucho más corto y con una escasa variación horaria a lo largo del año. La diferencia de horas de sol entre el verano y el invierno no supera una hora. Las horas de sol diarias se comprenden entre las 6:00 de la mañana y las 18:00h de la tarde. Los ángulos de incidencia del sol al mediodía en Junio son de 80°, en Marzo de 90° y en diciembre de 53°

El recorrido del sol y su incidencia nos permiten establecer las fachadas críticas de la edificación. La radiación directa se contrarresta a partir de la colocación de elementos arquitectónicos como lo son: parteluces, pieles, voladizos, entre otros; que permiten el confort de los ambientes. En espacios abiertos la vegetación es un elemento fundamental como generadora de sombras y microclimas.

2.1.4 ZONAS DE VIDA

El departamento de El Progreso cuenta con cinco zonas de vida vegetal según HOLDRIGE 1978 las cuales se detallan a continuación:

- 1 me-S que es la zona de Monte Espinoso Subtropical.
- 2 bs-S que es la zona Bosque Seco Subtropical.
- 3 bh-S (t) que es la zona de Bosque Húmedo Subtropical Templado.
- 4 bmh – S (f) que es la zona de Bosque Muy Húmedo Subtropical Frío.
- 5 bp-MB que es la zona de Bosque Pluvial Montano Bajo Subtropical.¹¹

En el departamento de El Progreso, se encuentran delimitadas dos zonas topográficas: La primera formada por tierras montañosas en la parte norte, donde alcanza grandes alturas, mientras que al sur del río Motagua, que a su paso en sus ensanchamientos, forma las vegas constituidas por espacios fértiles.

Esto ha dado lugar a que la mayoría de la población, se concentre en lugares donde hay acceso a las fuentes de agua y donde hay recursos más apropiados para la agricultura, son abundantes las tierras que se han considerado incultas y baldías y por su clima que es predominantemente cálido, lo cual permite que se encuentren variedades de plantas propias de terrenos áridos y semiáridos predominando la vegetación de chaparral espinoso, cactus y otras plantas punzantes.

Sansare cuenta con 2 zonas de vida:

1. Bosque seco subtropical
2. Bosque húmedo subtropical

¹¹ Ministerio de Gobernación
<http://www.goberelprogreso.gob.gt/gober2/index.php/homepage/autoridades-departamentales/78-jm-sample-data/150-el-progreso>

1. Bosque seco subtropical:

Las especies naturales que encontramos en esta zona de vida está: Yaje (*Lecaena guatemalensis*), Ceibillo (*Ceiba aescutifolia*), Cochlospermum vitifolium, Swietenia humilis, Alvaradoa amorphoides, Sabal mexicana, Phyllocarpus septentrionalis, Albizia caribaea, Leucaena guatemalensis y otras.

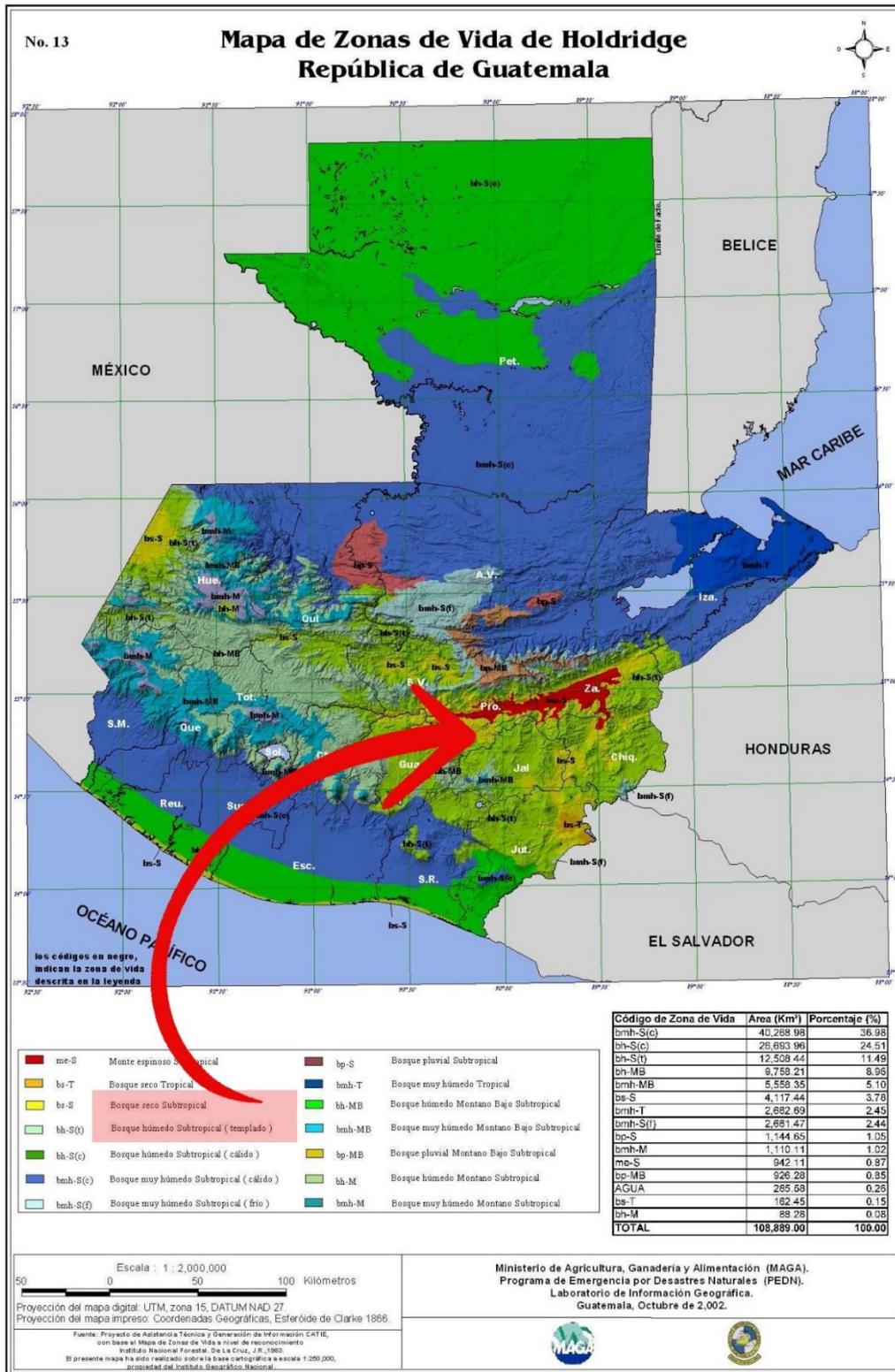
Los suelos son bastante homogéneos en lo que respecta a profundidad y textura, encontrándose normalmente suelos poco profundos con una textura mediana, en cuanto a las proporciones de arena, limo y arcilla. En esta zona predominan los cultivos de maíz, frijol, tomate, caña de azúcar, ajonjolí; así como también se cultiva el melón, sandía, tomate, yuca, chile, entre otros.

En algunos lugares se puede cultivar plantas perennes como: mago, guanabas y jocote de marañón.

2. Bosque húmedo subtropical: (templado)

La vegetación natural indicadora está constituida por pino colorado (*pinus oocarpa*), roble, encino (*Quercus*), nance (*Byrsonina crassifolia*), curatella americana, legua de vaca y otras. Es característico el cultivo de maíz y frijol; aunque hay, además, frutales como: jocote de corona y pequeñas áreas con bosques de pinos y encinos.¹²

¹² Zonas de Vida, <http://sanarate.com/Reportajes/Monografia/Indice/zonas.htm>



MAPA 2: Zonas de vida de Holdridge



MAPA 3: Zonas de Vida de Holdridge, localización del terreno de estudio.

Fuente: MAGA

Las dos zonas de vida a las que está sujeto el municipio de Sansare establecen el tipo de vegetación y tipo de suelos que este presenta; El terreno de estudio se encuentra específicamente en una zona de bosque húmedo subtropical templado y en la zona del bosque seco subtropical. La vegetación nativa será implementada en el proyecto y el estudio de suelos establecerá el sistema constructivo a desarrollarse.

2.1.5 FLORA

Los bosques en el municipio de Sansare según informes del año 2009 establece que el 95% de ellos son naturales y el 5% artificial a causa de que las familias del municipio utilizan la leña como recurso fundamental en sus viviendas, es utilizado como combustible y como material de construcción. Otro aspecto importante del deterioro de la flora es la inexistencia de medidas para el control de incendios y tala de árboles.

En Sansare se encuentra variedades de flora, en los que se destaca: aceituno, achiote, Campeche, caoba, castaño, cedro, ceiba, chaparrón, chico, ciprés, conacaste, copal cortecho, cushín, encino, eucalipto, flor de mico, flor de noche, guanaba, guayabo, maguey, jacaranda, jocote, lima, limón, mamey, mandarina, mango, marañón, morro, roble, nance, sauce, tamarindo, toronja, zapote, palojote, zapotillo, etc.

En el municipio existen dos bosques llamados "Reserva el Bosque", la primera se ubica en la parte alta de Sansare y Poza Verde, es área protegida, con una extensión territorial aproximadamente de 2.5 caballerías. La segunda reserva se encuentra en las áreas montañosas de las aldeas La Montañita, San Felipe, Santa Inés, Las Minas, Santa Bárbara, Los Cedros, tiene una extensión territorial aproximadamente de 5 a 7 caballerías, los datos de extensión son aproximaciones de los pobladores y encargados del área.

ANÁLISIS:

La vegetación de la zona se caracteriza por pertenecer a estratos arbustivo, intermedio y dosel. La propuesta de espacios verdes dentro del proyecto se establecerá a partir de la vegetación existente y nativa del lugar, permitiendo la reforestación del área y el cultivo de árboles frutales, como también la reducción de costos para su mantenimiento.

2.1.6 FAUNA

Respecto a la fauna de Sansare dominan los mamíferos que representan el 65% de la totalidad de los animales, aunque se ven afectada por la caza y tala de árboles. Entre los animales que se encuentran en el municipio está: el venado, culebras, lagartijas, iguanas, ranas, sapos, gavilán, lechuza, loro, perica, tacuazín, armadillo, comadreja, tepezcuintle, cabrito de monte, gorrión, cuervo, murciélago, etc.

ANÁLISIS:

Debido a tala de árboles la fauna ha disminuido en el municipio, es por ello que deben desarrollarse áreas verdes dentro del proyecto para la reforestación y evitar el impacto negativo en el hábitat de los seres vivos.

La comunidad debe contar con sistemas de drenajes para aguas negras, grises y jabonosas, evitando la contaminación en la cobertura vegetal y recursos hídricos, lo que provoca el deterioro de los recursos naturales y causante de muertes en las especies.

2.1.7 SUELOS

En general el corredor seco presenta un 20% de superficie plana "valle", el 53% ocupado por la ladera y el resto compuesto por las áreas más elevadas de la región.

Los suelos de la región son heterogéneos, predominan los materiales originarios metamórficos y de origen volcánico. Poseen limitantes: no son profundos, poseen rocas (sobre todo los metamórficos); predomina la baja y mediana fertilidad (salvo en los valles de oriente que son mejores); necesitan materia orgánica (sobre todo los de ceniza volcánica) y son muy erosionables. Todo indica la necesidad de manejo y conservación de suelos. El municipio también cuenta con suelos arenosos, limoso, franco y combinaciones de franco arenoso, franco arcilloso

Suelo arenoso ligero: filtra el agua rápidamente, tiene baja materia orgánica y no es muy fértil.

Suelo arcilloso: es un terreno pesado que no drena mucho el agua y es pegajoso en estado húmedo y posee muchos nutrientes y materia orgánica.

Suelo limoso: este es estéril pedregoso y filtra el agua con rapidez, la materia orgánica que contiene se descompone rápidamente. Al lado de los ríos es donde se siembra más porque es donde se encuentra la tierra fértil.

Análisis: el sitio de estudio presenta cobertura vegetal, debe ser examinado para establecer con exactitud el tipo de suelo.

2.1.8 VOCACIONES DEL SUELO

En El Progreso prevalece el nivel VII que son las tierras no cultivables, aptas solamente para fines de uso o explotación forestal, de topografía muy fuerte y quebrada, con pendiente muy inclinada.

Otro nivel que sobresale en este territorio es el VIII, que también son tierras no aptas para el cultivo, siendo apto solamente para parques nacionales, recreación y vida silvestre, así como para protección de cuencas hidrográficas con topografía muy quebrada, escarpada o playones inundables.

3.1.7 USO ACTUAL Y POTENCIAL DEL SUELO SEGÚN ACTIVIDAD

CUADRO 2 USOS DE SUELO SANSARE, EL PROGRESO

Tabla 6: Usos de suelo, Sansare, El Progreso.

actividad	Uso actual de la superficie %		Uso potencial de la superficie %	
Total	18,199.20	100	19,376.50	100
agrícola	7,553.00	41.5	4,624.62	23.87
Pecuario	2,589.06	14.23	1,678.04	8.66
Forestal	5,805.80	31.9	11,868.52	61.26
otros	2,251.34	12.37	1,205.34	6.22

Fuente: SEGEPLAN, 2003

De acuerdo a estudios realizados por el MAGA en el año 1999, existe un conflicto de uso en el suelo, debido a que el municipio tiene un uso potencial del 61.26% de vocación forestal y el uso actual que se le da para actividades agrícolas y forestales corresponde al 55.28%. Esta situación indica que deben implementarse técnicas apropiadas para el manejo agronómico en el área para prevenir riesgos.

Si se analiza el uso actual del suelo se puede observar que hay áreas del territorio municipal que están siendo utilizados de manera incorrecta, hay sobre uso, sub-uso y poco uso correcto de acuerdo a sus potencialidades.¹³

De acuerdo al Mapa de Reconocimiento de Suelos de Simmons, Tarano y Pinto, elaborado en el marco del Proyecto MAGA-ESPRED-ECATIE, la capacidad productiva de la tierra corresponde mayoritariamente a la clase agrologica VII (Clase_VII) que corresponde al área de tierras no cultivables, aptas solamente para fines de uso o de explotación forestal, de topografía muy fuerte y quebrada con pendientes muy inclinadas. Incluye suelos muy poco profundos, de textura deficiente, con serios problemas de erosión y drenaje, no aptos para cultivos, no obstante puede considerarse algún tipo de cultivo perenne. La mecanización no es posible y es indispensable efectuar prácticas intensivas de conservación de suelos.

¹³ Plan de Desarrollo Sansare El Progreso.2011-2025

2.1.9 AMENAZAS Y RIESGOS

Guatemala es un país ubicado entre placas tectónicas por lo que los sismos y terremotos son parte de las amenazas con las que se vive, Sansare se encuentra cercana a la falla del Motagua por lo que no es la excepción a los movimientos de la tierra.

Una de las amenazas más significativas a la que se ve sometido el municipio es la sequía efecto de los fenómenos climáticos lo que provoca desertificaciones, esta amenaza en particular es la que caracteriza a toda la región del corredor seco.

Sansare es propensa a los incendios forestales, erosión de suelos, deforestaciones, agotamiento de recursos hídricos. Respecto a la deforestación se estima que la tasa es de 120 hectáreas por año en bosque de coníferas y latifoliadas, la relación entre la deforestación y la reforestación en la región es de 30:1 lo que quiere decir que se deforestan 30 hectáreas por cada hectárea que es reforestada.

El municipio también se ve afectado por contaminaciones de desechos sólidos y líquidos.

ANÁLISIS:

Sansare está sujeto a diferentes amenazas que a través de la planificación, diseño y construcción deben resolverse, es por ello que el proyecto debe contar con una arquitectura antisísmica, sistemas de reciclaje y tratamiento de aguas negras.

2.1.10 VULNERABILIDADES

Los factores críticos del municipio son: factor ambiental, cultural, ideológico, político institucional y económico.¹⁴

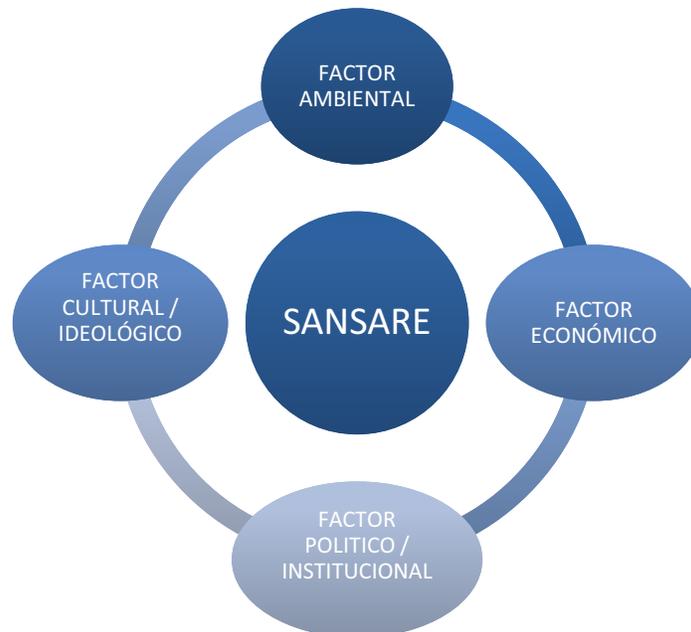


DIAGRAMA 4: Vulnerabilidades del Municipio de Sansare.

FUENTE: Elaboración propia.

¹⁴ SEGLEPLAN 2010

El municipio cuenta con 4 vulnerabilidades a nivel político, ambiental, económico y cultural, lo cuales deben desarrollarse de manera integral para un resultado.

A nivel político: se establece que el proyecto es de carácter privado con la colaboración de la Universidad de San Carlos, La iglesia Cristiana, La Municipalidad de Sansare.

A nivel ambiental: debido al clima, contaminación y a la falta de infraestructura en el municipio se ve afectado el confort ambiental del mismo. El proyecto pretende evitar contribuir con el deterioro de los recursos por lo que se establece el diseño de espacios verdes, el control de desechos, tratamiento de aguas, uso de energías alternativas, entre otros, los cuales beneficien al proyecto y a la comunidad.

A nivel económico: (el proyecto es avalado económicamente por la Iglesia Cristiana). Sansare cuenta con deserciones educativas en el nivel básico y diversificado, es por ello que se pretende que el proyecto impacte de manera positiva, permitiendo que los adolescentes tengan a su alcance espacios para continuar con una educación con orientación laboral que en un futuro elevará los índices educativos, de desarrollo, pobreza y por consiguiente económicos de la comunidad.

A nivel cultural: generar cambios a través de proyectos de infraestructura en el municipio es la base de un desarrollo, permitiendo a la sociedad tener la oportunidad de contar con espacios confortables para el desarrollo de actividades educativas, de producción y salud. El proyecto pretende integrarse a la cultura de Sansare e invitar al usuario a apropiarse del establecimiento.

2.1.11 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

La cabecera municipal cuenta con el único botadero de basura a una distancia de cuatro kilómetros a inmediaciones de la carretera que conduce hacia la aldea Estación Jalapa. Se han detectado varios botaderos clandestinos ubicados en carretera a aldea Río Grande Abajo, en las aldeas: Estación Jalapa, Buena Vista, Las Cabezas, Los Cerritos; camino a aldea Poza Verde, y dentro del Casco urbano de la ciudad en la riveras de las quebradas El Tempisque y El Jabillal, lo que va en detrimento de las condiciones de salubridad de la población. Por lo que se hace necesario contar con un sistema de desechos líquidos y sólidos tanto para la cabecera como para las principales comunidades del área rural.

Únicamente la cabecera municipal cuenta con el servicio del tren de aseo, el cual es prestado por una persona particular en un vehículo que cobra Q15.00 mensuales. Sin embargo no todas las personas hacen uso de este servicio, botando los desechos sólidos en lugares públicos, causando así la proliferación de basureros clandestinos y por ende contaminación ambiental.

Servicios de Drenajes y letrinas: el tema de saneamiento y disposición de desechos líquidos y sólidos, es uno de los problemas más graves en este territorio, prueba de ello es que solamente el 60% de las viviendas del área rural cuentan con servicio de drenaje para la disposición de aguas negras, grises y pluviales y solamente un 40% cuenta con servicios de letrinas. No obstante la situación es más grave en el área rural donde el 100% de las comunidades carecen de un sistema

de drenaje y solamente un 20% dispone del servicio de letrínación. La falta de letrinas y drenajes es un foco de contaminación ambiental y esto lo contribuye al aumento de enfermedades gastrointestinales.

El municipio carece de sistemas de recogida y tratamiento de desechos sólidos ocasionando niveles de contaminación dentro de la comunidad.

El proyecto evitará la contribución de contaminación al municipio por lo que se desarrollaran sistemas de tratamiento de aguas, tratamiento de sólidos y proyectos de reciclaje.

2.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS, CULTURALES E HISTÓRICOS

2.2.1 ÍNDICES EDUCATIVOS

Sansare cuenta con un porcentaje de cobertura educativa del 90% para el nivel de básicos y un 22% para el nivel de diversificado

Tabla 7: Población según edad, El Progreso 2010.

EDAD	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
0-4	21,465	10,938	10,527
5-9	20,282	10,230	10,054
10-14	19,261	9,715	9,546
15-19	16,941	8,451	8,490

FUENTE: INE, 2010

La tabla anterior “población según edad”, muestra indicadores de densidad poblacional a la cual será dirigido el anteproyecto del Centro de Educación. Las edades para cursar el nivel medio es desde los 13 a los 18 años promedio, y los indicadores de edades menores nos anticipan la población a futuro para el Centro de Educación. En el año 2013 la edad media del departamento de El Progreso era de 17 años, lo que indica que la mayoría de la población es relativamente joven y cursan una etapa escolar. Actualmente la cobertura educativa en Sansare presenta las condiciones necesarias, pero aun así no son suficientes ni en óptimas condiciones.

2.2.2 POBLACIÓN:

El municipio de Sansare para el año 2010 cuenta con una población total de 11,486 habitantes. Compuesta en un 50.80% por mujeres y el resto 49.20% por hombres (INE, 2002). Los datos presentados muestran una aparente paridad entre ambos géneros, donde un 50.80% de la población está conformado por mujeres y el 49.20 por hombres, tal y como se visualiza en el siguiente cuadro:

Tabla 8: Demografía por género, Sansare, El Progreso.

	2009	2010
Femenino	5,730	5,835
Masculino	5,630	5,651
Total	11,360	11,486

FUENTE: INE 2009-2010

Tabla 9: Grupos etáreos de población, Sansare, El Progreso.

	2008	2009	2010
Menores de 1 año	650	649	647
Entre 1 y 4 años	934	938	939
Entre 5 y 9 años	1,503	1,500	1,498
Entre 10 y 14 años	1,395	1,410	1,423
Entre 15 y 19 años.	1,227	1,239	1,251

FUENTE: INE 2010

2.2.3 DEMOGRAFÍA



DIAGRAMA 5: Población de El Progreso.

FUENTE: INE, Estimación y Proyección de población, con base en los censos nacionales XI de población y VI habitación 2002

Al 30 de Junio de 2013, según las proyecciones de población, el número de habitantes del departamento fue de 163,537, representando el 1.1% de la población total, estimada para ese año en 15, 438,383.

La población creció 1.73% entre 2012 y 2013, porcentaje inferior a la tasa de crecimiento nacional, que fue de 2.32%.

POBLACIÓN DE EL PROGRESO Serie histórica: número de habitantes 2009-2013.

En el 2013 la edad media del municipio fue de 20 años, lo que nos refiere a una población relativamente joven y en etapas educativas.

Al igual que en el resto de Guatemala es la mujer que predomina en las cifras, Sansare cuenta con una población de 48.1% de hombres y 51.9 % mujeres, con un porcentaje de personas indígenas del 1.8%.

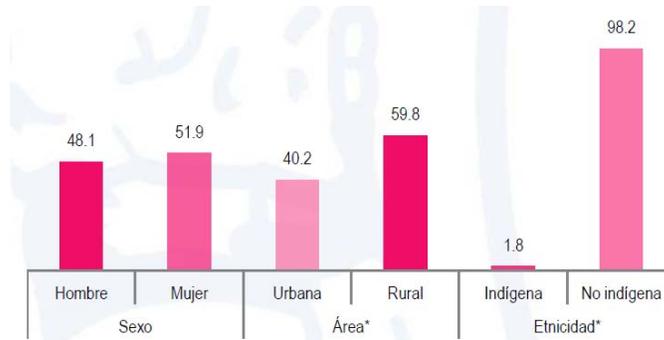


DIAGRAMA 6: Distribución porcentual de la población por área sexo y etnicidad 2013

FUENTE: INE, Estimación y Proyección de población, con base en los censos nacionales XI de población y VI habitación 2002 * con base en la Encuesta Nacional de Condiciones Vida-ENCOVI 2011

El municipio de Sansare, de acuerdo al Censo de población y viviendas 2002 y cartografía, es habitado por 45.06 personas por Km².

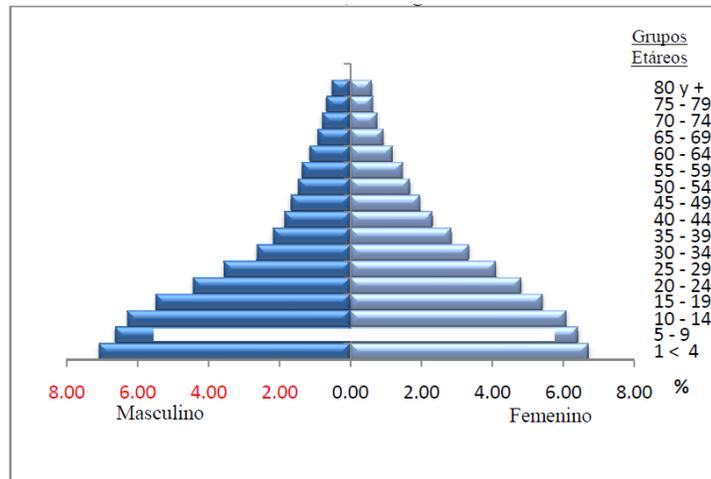
El 99% de la población es ladina y el resto está conformado por grupos étnicos como se especifica en la siguiente tabla.

Tabla 10: Conformación de la población por grupo étnico, Sansare, El Progreso.

GRUPO ÉTNICO	PERSONAS	PORCENTAJE
Ladino	10,676	99.6%
otro	32	0.3%
Kichés	4	0.0%
Q'eqchi	2	0.0%
Xinka	2	0.0%
Ch'orti	1	0.0%
Itzá	1	0.0%
Mam	1	0.0%
Mopán	1	0.0%
Pogomam	1	0.0%
TOTAL	10,721	100%

FUENTE: INE, 2002.

Como lo indica la siguiente pirámide poblacional (2010), el municipio de Sansare cuenta con más del 50% de una población entre los 0 y 19 años de edad, el 27% comprendido entre 20 y 35 años y el 21.98% la población de 36 años en adelante.



Fuente: INE, 2002

DIAGRAMA 7: Pirámide poblacional 2010, Sansare.

FUENTE: INE, 2002.

El 54% de los municipios que son parte del corredor seco presentan menos de 100 habitantes por kilómetro cuadrado, siendo la media nacional de 132 habitantes/km².

El municipio de Sansare cuenta con una densidad de población de 45.06 personas por km² (Censo de población y viviendas 2002 y cartografía).

La población del municipio se concentra a los alrededores de las carreteras por la accesibilidad que permite y en los alrededores de las fuentes de agua, con porcentajes de 68.3% asentados en área rural y 31.7% en área urbana.

Tabla 11: Patrón de asentamiento, Sansare, El Progreso.

ÁREA	PORCENTAJES
RURAL	68.3 %
URBANO	31.7 %

FUENTE: INE, 2012

2.2.4 SERVICIOS

Vivienda: predominan las construcciones de block, ladrillo y teja, lo que ha disminuido el porcentaje del uso de adobe, de tal manera que poco a poco se ha ido mejorando la calidad de construcción en el municipio de Sansare.

Tabla 12: Materiales predominantes de las viviendas de Sansare, El Progreso.

MATERIALES PREDOMINANTES DE PARED		MATERIALES PREDOMINANTES DE TECHO		MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO	
Ladrillo	92	Concreto	92	Ladrillo cerámico	5
Block	813	Lámina metálica	813	Ladrillo de cemento	5
Concreto	2	Asbesto cemento	2	Ladrillo de barro	2847
Adobe	1856	Teja	1856	Torta de cemento	45
Madera	8	Paja, palma o similar	8	Parqué	2274
Lámina metálica	8	otro	8	Madera	46
Bajareque	58			Tierra	473
Lepa, palo o caña	5			Otro	4
otro	5				

FUENTE: INE, 2002

Sansare presenta carencias en el abastecimiento de agua, servicios sanitarios, escolaridad y precariedad ocupacional, las familias del municipio cuentan con los mínimos servicios básicos debido a la pobreza en que se vive.

El porcentaje de población a servicios mejorados en el año 2002 era de 25.9%.

Tabla 13: Necesidades básicas insatisfechas, Sansare, El Progreso.

Porcentaje de NBI (2002)					
CALIDAD DE VIVIENDA	HACINAMIENTO	ABASTECIMIENTO DE AGUA	SERVICIO SANITARIO	ASISTENCIA ESCOLAR	PRECARIEDAD OCUPACIONAL
7.07	26.42	11.83	50.44	3.16	8.81

FUENTE: Caracterización Municipal 2002.

Alumbrado: en el municipio de Sansare para el servicio de energía eléctrica cuenta con la "Distribuidora de Electricidad de Oriente, S.A. (DEORSA)". Esta empresa está conformada por seis personas encargadas de la instalación y cobertura de líneas, un supervisor y un jefe de área.

2.2.5 COMUNICACIONES E INFRAESTRUCTURA

Entre en municipio de Sansare y la capital de Guatemala existen 70 kilómetros, la vía principal con la que se cuenta está sobre la ruta del atlántico CA-9. En el kilómetro 70 la ruta nacional número 4 forma la ruta 19, que comunica a Sansare con Jalapa, la cual está asfaltada, en el caso de la comunicación con el resto de las aldeas de Sansare se cuenta con caminos de herraduras y terracería, las cuales en invierno se vuelven peligrosas.

La cabecera del municipio cuenta con aproximadamente 42 km de carretera asfaltada, un 90% de su totalidad.

Tabla 14: Distancia en kilómetros de la cabecera hacia las distintas comunidades.

DISTANCIA EN KILÓMETROS DE LA CABECERA HACIA LAS DISTINTAS COMUNIDADES	
Poza Verde	6km
El Aguaje	3km
La Montañita	7km
Santa Inés Quebrada Grande	11km
San Felipe La Tabla	10km
Estación Jalapa	9km
Buena Vista	2km
Rio Grande Abajo	6km
Santa Bárbara	13km
Río Grande Arriba	4km
El Pino	9km
Los Cedros	14km
El Jute	12km
El Juez	10km
Las Cabezas	8km
Los Aritos	11km

FUENTE: DMP, 2010.

Sansare cuenta con transporte cada 30 minutos, el cual proviene desde Jalapa a Guatemala y viceversa. Entre el transporte interno se utiliza el tuck – tuck de 5 de la mañana a 8 de la noche.

2.2.6 MEDIOS DE PRODUCCIÓN

La producción se basa en producciones agrícolas, artesanales, forestales, industriales y agropecuarias.

En actividades agrícolas la producción se genera a través de productos como la yuca, maíz, frijol, café y tomate. El municipio clasifica las extensiones de terreno de la siguiente manera:

- Micro fincas, menores a una manzana
- Subfamiliares, de una a menos de 10 manzanas.
- Familiares medianos, de 10 a menos de 64 manzanas.
- Familiares grandes, de 64 a menos de 1280 manzanas.
- Multifamiliares de 1280 manzanas en adelante.

La producción artesanal abarca la elaboración de cohetes y fuegos pirotécnicos, los que se comercializan fuera y dentro del Guatemala, otra de las actividades artesanales en la transformación de yuca en almidón, esta es comercializada en los mercados nacionales.

La producción forestal generadoras de empleo es la extracción de carbón y leña en comunidades de Río Grande Arriba y Finca Cruz.

La producción industrial y agroindustrial se decida al proceso de la yuca por medio de maquinaria eléctrica, como también se producen actividades de fabricación de block y secado de café.

2.2.7 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Sansare se destaca por ser un municipio con población dedicada al cultivo de maíz y frijol para autoconsumo, la mayoría de los habitantes generan un autoempleo en el sector primario de la economía, existen otras alternativas de trabajo pero estas no son suficientes para cubrir la demanda. Alguno de los empleos temporales que surgen el municipio es el corte de café en comunidades de Poza Verde, Montañita y San Felipe La tabla.

El papel de la mujer en las actividades económicas es relativamente bajo, ellas se ven involucradas en la comercialización de granos básicos.

2.2.8 USOS DE SUELO

Existe un potencial en el municipio de Sansare del 61.26 % de vocación forestal, y el uso actual que se le da para actividades agrícolas y forestales corresponde al 55.28%, según estudios del MAGA. De acuerdo a los porcentajes de la siguiente tabla, Sansare debe implementar técnicas para prevenir el deterioro de las tierras.

Tabla 15: Usos de suelos, Sansare, El Progreso.

actividad	Uso actual superficie %		Uso potencial superficie %	
Total	18,199.20	100	19,376.50	100
Agrícola	7,553.00	41.5	4,624.62	23.87
Pecuario	2,589.06	14.23	1,678.04	8.66
Forestal	5,805.80	31.90	11,868.52	61.26
otros	2,251.34	12.37	1,205.34	6.22

FUENTE 1999, SEGEPLAN, 2003.

2.2.9 ASPECTOS CULTURALES

El idioma que se habla en la región de Sansare es el español. Por la composición social no se tiene un traje típico en especial, predomina la vestimenta tradicional; en el municipio sobresale la población ladina con un total del 99.6% y gente indígena con un total del 0.04%.

Sansare carece de aspectos culturales no se registran datos de vestimentas tradicionales, comidas típicas, lugares sagrados o monumentos relevantes.

Entre las costumbres y tradiciones de Sansare se celebra la feria del 22 al 26 de septiembre en honor a la Virgen de las Mercedes, y al igual que todo el país celebra la Semana Santa con procesiones, el día de los santos el 01 de noviembre en el cual se honra a los antepasados.

2.2.10 ASPECTOS HISTÓRICOS

La historia del nombre del municipio de Sansare se cuenta por medio de la tradición oral de los pobladores, se dice que el cuadro de la Virgen de las Mercedes o Natividad, se encontró al pie del árbol de SARE (Acacia Angustissima) por un campesino y lo vendió al dueño de la hacienda entre los años de 1575 a 1,700, quien recibió como pago un par de caites de cuero.

La imagen de la virgen continúa intacta en la parroquia del municipio.

La historia registrada del municipio inicia con el Decreto No. 30 del 10 de noviembre de 1,871, el cual establece la creación del departamento de Zacapa, en el que se hace referencia a Sansare como municipio del departamento de Guatemala. El 24 de noviembre de 1,872 en el Decreto 107, se establece la creación del nuevo departamento de Jalapa, por lo que Sansare ahora pasa a ser municipio de este departamento; pero al llegar el 13 de abril de 1,908 en el Decreto Gubernativo No. 683, Sansare se integra al departamento de El Progreso.¹⁵

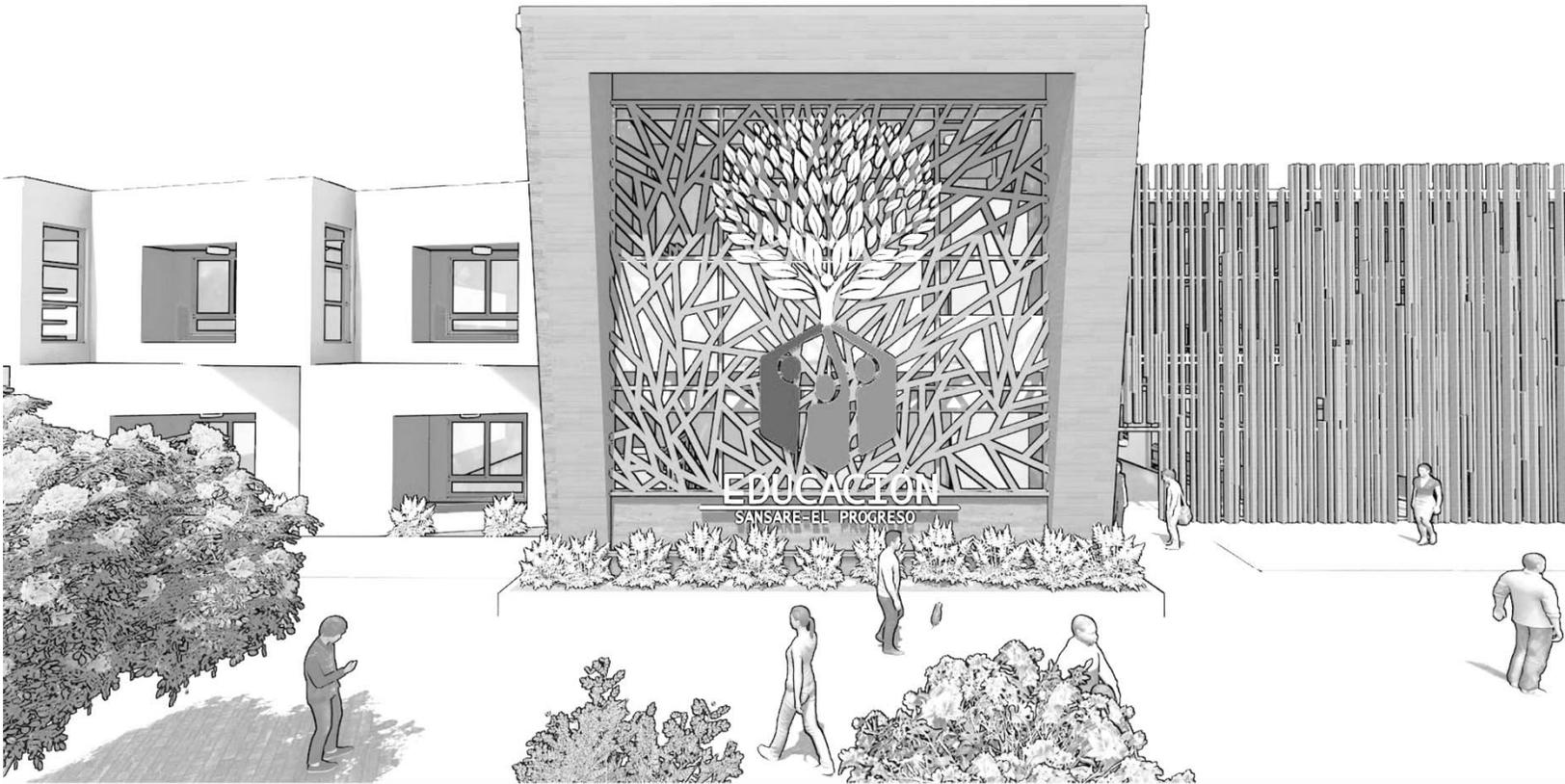
COMENTARIOS DEL CAPÍTULO:

A partir de la investigación y análisis del marco contextual se concluye lo siguiente:

Se obtienen datos del contexto donde se ubica el anteproyecto, se obtienen datos cualitativos y cuantitativos que presentan el panorama físico-ambiental, económico cultural e histórico, al que se enfrenta.

- Sansare cuenta con un clima semiárido, lo cual establece que deben implementarse sistemas pasivos de control climático, como lo son los voladizos, pieles, aberturas y vegetación, también deberá tomarse en cuenta la orientación de fachadas N – S dejando el eje más largo E- O, para evitar la radiación solar directa y garantizar el cruce de vientos.
- Sansare cuenta con dos tipos de zonas de vida: bosque seco subtropical y bosque húmedo subtropical, lo cual nos permite identificar la vegetación propia de la región, que concluirán en una paleta vegetal propuesta para el proyecto.
- Sansare no cuenta con sistemas separativos de desechos sólidos ni líquidos, lo cual ocasiona niveles de contaminación dentro de la comunidad, por lo tanto, el anteproyecto debe fomentar el bienestar ambiental por medio de sistemas de tratamiento de aguas, tratamiento de desechos sólidos y mobiliario para la fomentación del reciclaje.

¹⁵ Plan de desarrollo



3. CAPÍTULO TERCERO MARCO LEGAL

El capítulo recopila información proporcionada por entidades nacionales e internacionales que presentan estándares a partir de manuales y reglamentos que ayudarán a estructurar legalmente el anteproyecto y la planificación del mismo.

Los documentos recopilados abarcan temas morfológicos, estructurales, funcionales, ambientales, culturales y aspectos técnicos que deben ser tomados en cuenta para garantizar que la propuesta arquitectónica sea aceptada entre los estándares legales y sociales a los que se someta.

3.1 MINISTERIO DE EDUCACIÓN - MINEDUC

"Es la institución del Estado responsable de coordinar y ejecutar las políticas educativas, determinadas por el Sistema Educativo Nacional"

MINEDUC es el encargado de generar las oportunidades de enseñanza y aprendizaje en busca de resultados para el desarrollo del país; es la autoridad superior y en consecuencia el funcionario de mayor jerarquía del Ministerio de Educación, a quien le corresponde cumplir y desarrollar las funciones que establece la Constitución Política de la República de Guatemala ("Ministerio de Educación", 2010).

3.1.1 MANUAL DEL AULA DE CALIDAD

El manual establece características arquitectónicas y pedagógicas para el diseño de ambientes que favorezcan el desarrollo de aprendizaje de los estudiantes y área de trabajo de los profesores, garantiza a través de sus indicadores, el diseño de ambientes confortables donde los usuarios puedan interactuar y alcanzar los niveles educativos esperados.

El manual de aula de calidad presenta las siguientes características que deben ser cumplidas al momento de diseñar:

- o Aula:

Para un aula de calidad las medidas ideales son de 1.30 m² de ocupación por alumno. En climas fríos la altura mínima interior es de 2.80m sobre el nivel de piso y en climas cálidos debe agregarse dos hileras más de blocks.

Al igual que en los otros niveles, no debe existir gradas entre interior de aula y corredor exterior.

- o Iluminación:

Iluminación natural: luz diurna difusa, sin tener en cuenta la luz solar directa.
Iluminación artificial: generadas por luminarias, el color de la luz artificial complementaria debe ser lo más próxima al color de la luz natural.

Contar con iluminación bilateral: (norte-sur) permitiendo también una ventilación cruzada para el desarrollo de actividades pedagógicas, según condiciones normativas ambientales (basados en estudios de ingeniería).

3.1.2 MANUAL DE CRITERIOS NORMATIVOS PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE CENTROS EDUCATIVOS OFICIALES.

El documento es una herramienta de trabajo proporcionada por el MINEDUC en conjunto con varias instituciones públicas y privadas, dicho documento presenta en sus siete capítulos recomendaciones para todo el proceso de diseño y estándares mínimos y máximos a tomar en cuenta durante el desarrollo de los proyectos educativos.

“El cumplimiento de los criterios normativos de este Manual favorecerá la calidad educativa mediante la construcción de espacios físicos confortables, saludables, seguros, accesibles y congruentes con las concepciones de aula de calidad, para las comunidades educativas del país.”¹⁶

**Debido a la completa información que brinda el manual se recomienda hacer lectura del mismo, ya que a continuación se presenta únicamente un resumen de algunos datos tomados en cuenta para el desarrollo del diseño del anteproyecto.*

3.1.2.1 EMPLAZAMIENTO Y UBICACIÓN:

ACUERDO MINISTERIAL 4025 – 2012

ARTÍCULO 1: La distancia mínima para la creación de un nuevo centro educativo respecto a otro ya existente para el nivel medio es de 3km, con excepción de los centros educativos de diversificado que ofrecen distintas carreras. La creación de centros educativos con menor distancia puede ser autorizada por el director departamental de educación.

En áreas rurales, el 40% de la superficie del terreno debe ser ocupada por edificios techados, mientras que el restante 60% de la superficie por espacios libres, entre ellos, las áreas verdes, recreacionales, canchas deportivas y estacionamiento.

En el área urbana o regional rural se recomienda que los educandos realicen recorridos desde sus hogares hasta los establecimientos con distancias razonables en relación con las condiciones particulares de cada región, tales como la topografía, vías de comunicación, climatología, etc.

Tabla 16: Distancia y tiempo de movilización hacia el centro educativo.

NIVEL DE EDUCACIÓN	ÁREA	DISTANCIA MÁXIMA DE RECORRIDO A PIE (METROS)	TIEMPO MÁXIMO DE RECORRIDO (MINUTOS)
MEDIO	URBANA	2,000	45
	RURAL	4,000	

FUENTE: MINEDUC 211. Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales P. 26.

3.1.2.2 PREDIMENSIONAMIENTO DE ÁREAS:

La tabla presentada a continuación “Superficie mínima a construir por nivel educativo / educando” establece un indicio de metros cuadrados necesarios para la ejecución de centros educativos dependiendo de la cantidad de usuarios a los que va dirigido.

¹⁶ MINEDUC, Manual de Criterios Normativos para el Diseño arquitectónico de Centros educativos, pág. 14

Tabla 17: Superficie mínima a construir por nivel educativo / educando.

Nivel / ciclo	Básico	diversificado
Área construida (metros 2 / educando)	7	8

FUENTE: MINEDUC 211. Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales P. 30.

Para el área o extensión, el cálculo se basa en la población máxima de educandos a atender en la jornada crítica proyectada, según nivel educativo. Se deben considerar un rango futuras ampliaciones.

Tabla 18: Superficie de terreno mínima requerida por educando, en base al nivel educativo.

NIVEL DE EDUCACIÓN	ÁREA	SUPERFICIE DE TERRENO POR EDUCANDO (M2)
MEDIO	URBANA	13.60
	RURAL	16.00

FUENTE: MINEDUC 211. Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales P. 27.

En caso de que no exista en la comunidad terrenos con las dimensiones requeridas se procede a levantar un acta en la cual participe el director departamental de educación, el representante de la alcaldía local y representante del comité que solicita la construcción, en este caso se reducen las dimensiones con forme a la tabla siguiente.

Tabla 19: Opción de reducción de la superficie de terreno, requerida por educando, con base en la jornada.

NÚMERO DE EDUCANDOS	SUPERFICIE DE TERRENO POR EDUCANDO (M2) NIVEL MEDIO
3200	13.60
400	13.60
480	13.35
560	13.1
640	12.85
720	12.60
800	12.35
880	12.10
960	11.85
1000	11.60

FUENTE: MINEDUC 211. Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales P. 27.

3.1.2.3 DIMENSIONAMIENTO:

Tabla 20: Índices de capacidad para ambientes educativos.

TIPO DE ÁREA	ÁREA MÍNIMA REQUERIDA POR EDUCANDO (M2)	CAPACIDAD MÁXIMA DE EDUCANDOS POR AMBIENTE
AULAS MULTIGRADO	2.00	40
AULAS DE NIVEL MEDIO	1.50	40
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (PRIMARIA Y BÁSICO)	2.40	40
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (DIVERSIFICADO)	3.00	20
AULA DE PROYECCIÓN (NIVEL MEDIO)	1.50	40
LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES (PRIMARIA Y MEDIO)	2.60	40
LABORATORIO DE FÍSICA (DIVERSIFICADO)	3.00	20
LABORATORIO DE QUÍMICA (DIVERSIFICADO)	3.00	20
LABORATORIO DE BIOLOGÍA (DIVERSIFICADO)	3.00	20

FUENTE: Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales.

Tabla 21: Índice de capacidad para ambientes administrativos.

TIPO DE AMBIENTE	ÁREA MÍNIMA REQUERIDA POR USUARIO (M2)	CANTIDAD MÁXIMA DE USUARIOS POR AMBIENTE
DIRECCIÓN / SUBDIRECCIÓN	2.00	6
ORIENTACIÓN VOCACIONAL	2.50	4
CONTABILIDAD	2.50	4
OFICINAS DE APOYO	5.00	**
**VARÍA DE ACUERDO CON LA MÁXIMA POBLACIÓN DE EDUCANDOS QUE SE PREVÉ ATENDER EN EL CENTRO EDUCATIVO		

FUENTE: MINEDUC (2011). Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales. P. 84.

Tabla 22: Área requerida por usuario en sala de educadores.

NÚMERO DE USUARIOS	MÍNIMA
PARA 4	3
DE 5 A 8	2.5
DE 9 A 12	2
DE 13 A 25	1.65
DE 26 A MÁS	1.55

FUENTE: MINEDUC (2011). Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales P. 75.

Tabla 23: Área requerida por usuario de salón de usos múltiples (m²)

POBLACIÓN DE EDUCANDOS EN EL ESTABLECIMIENTO	35 - 240	241-320	321-400	401-480	481-560	561-640	641-720	721-800	801-880	881-1040	1041-1200
ÁREA POR USUARIO	0.84	0.77	0.73	0.70	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62
*ADICIONALMENTE, INCORPORAR LAS ÁREAS DE ESCENARIO, VESTIDORES CON SERVICIOS SANITARIOS PARA USUARIOS DE ESCENARIO Y BODEGA.											

FUENTE: MINEDUC (2011). *Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales* P. 89.

ACCESOS:

INGRESOS:

Todo edificio, sea de uso público o privado, debe contar con accesos y áreas comunes accesibles para personas con discapacidad. Si el ingreso principal fuera imposible de adaptar, debe contar con uno secundario debidamente señalizado desde el acceso principal.

- Los ingresos deberán estar señalizados.
- Los ingresos deberán considerar apertura y cierre de la o las puertas, áreas de aproximación libre de obstáculos, señalizadas con cambios de textura en el piso.
- Los pisos exteriores a los ingresos deberán tener pendientes hidráulicas del 2%.
- Se deberá evitar escalones y sardineles bajo las entradas.¹⁷

PASILLOS:

Deben ser recorridos libres de gradas, de tal manera que permitan el desplazamiento en silla de ruedas por todos los espacios destinados a ello. Los desniveles que se produzcan en las circulaciones se salvarán mediante rampas antideslizantes o elementos mecánicos que aseguren un desplazamiento independiente de todas las personas.

PASAMANOS:

Las rampas y escaleras deben contar con un pasamanos en sus dos costados, especialmente cuando la longitud de estas supera 1 m. Los pasamanos deben sobrepasar en 30 cm, tanto en los puntos de entrada como de salida. El diámetro circular de los pasamanos debe ser de entre 0.03 y 0.05 metros, y separado un 0.05 m del muro. El pasamanos tendrá dos alturas, de 0.95 m para adultos, y de 0.70 m para niños o apoyo de sillas de ruedas.

El color o características del material del pasamanos también debe diferenciarse de las superficies de su entorno para hacerlo fácilmente distinguible.

¹⁷ MINEDUC, *Manual de Criterios Normativos para el Diseño arquitectónico de Centros educativos*, pág. 70.

RAMPAS:

El ancho mínimo de la rampa será de 1 m. Si la rampa cambia de dirección (entre 90° y 180°), el cambio debe realizarse sobre una superficie plana y horizontal. Toda rampa debe tener bordes de protección laterales de 0.10 m para evitar la caída accidental de las ruedas delanteras de una silla de ruedas.

La rampa no debe exceder la pendiente máxima del 8% cuando su desarrollo sea de hasta 2.00 m; cuando se requiera un desarrollo mayor, la pendiente irá disminuyendo hasta llegar a un 6% en 8m de largo. En caso de requerir mayor desarrollo, el largo deberá seccionarse cada 8 m, con descansos horizontales de un largo libre mínimo de 1.5 m.

3.1.3 ACUERDO NO. 001 DE FECHA 8 DE ENERO DE 1973,

Se autorizaron para funcionar con carácter experimental todos los Institutos de Educación Básica con orientación Comercial, Industrial y Agropecuaria, cuyos edificios sean construidos dentro del proyecto de Extensión y Mejoramiento de la Enseñanza Media, PEMEM.

3.2 ACUERDO GUBERNATIVO No. 236-2006 (REGLAMENTO DE LAS DESCARGAS Y REUSO DE AGUAS RESIDUALES Y DE LA DISPOSICIÓN DE LODOS).

El objeto del presente Reglamento es establecer los criterios y requisitos que deben cumplirse para la descarga y reuso de aguas residuales, así como para la disposición de lodos. Lo anterior para que, a través del mejoramiento de las características de dichas aguas, se logre establecer un proceso continuo que permita:

- a) Proteger los cuerpos receptores de agua de los impactos provenientes de la actividad humana.
- b) Recuperar los cuerpos receptores de agua en proceso de eutrofización.
- c) Promover el desarrollo del recurso hídrico con visión de gestión integrada.

El reglamento pretende establecer los mecanismos de evaluación, control y seguimiento para que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales promueva la conservación y mejoramiento del recurso hídrico.

3.3 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN

El reglamento de construcción proporcionado por la municipalidad de Guatemala será el aplicado para el desarrollo del anteproyecto debido a la inexistencia de un reglamento propio del municipio.

CAPÍTULO I: ALINEACIONES Y RASANTES

Artículo 96: no se permitirá construcciones fuera de la alineación y línea de fachada.

CAPÍTULO IV: CORREDORES, BARANDALES, ESCALERAS Y ASCENSORES

Artículo 144: El ancho mínimo para corredores o pasillos es de 1.00m.

Artículo 145: altura mínima de barandales es de 0.90m en los primeros tres pisos y 1.00 m en los pisos siguientes.

Artículo 146: el ancho mínimo permisible de escalera es de 1.20m.

CAPÍTULO V: AGUAS Y DRENAJES

Artículo 150: El circuito principal de tubería de agua de una edificación, deberá ser un circuito cerrado.

3.4 PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL POT

“El POT es un cuerpo normativo básico de planificación y regulación urbana conformado por normas técnicas, legales y administrativas que la Municipalidad de Guatemala establece para regular y orientar el desarrollo de su territorio.”¹⁸

Para el desarrollo del anteproyecto Se hace uso del Plan de Ordenamiento territorial generado por la Municipalidad de Guatemala debido a la inexistencia de reglamentación para el Municipio de Sansare.

¹⁸ POT, http://pot.muniguate.com/guia_aplicacion/c1/01_que_es_pot.php

Tabla 24: POT - G5

G5 Núcleo		POT PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL				
		PARÁMETROS		PROCEDIMIENTOS		
		descripción	unidad	DCT	JOT	JOT + VEC
FRACCIONAMIENTO						
frente de predios		m	21 ~	6 ~ < 21	□	
superficie efectiva de predios		m ²	600 ~	450 ~ < 600	□	
OBRAS						
índice de edificabilidad	base	relación	~ 6.0	□	□	
	ampliado	relación	> 6.0 ~ 9.0*	□		
altura (predominan restricciones de aeronáutica)	base	m	~ 64	□	> 64 ~ 96	
	ampliada	m	> 64 ~ 96*	□	> 96 ~	
porcentaje de permeabilidad		%	0% ~	□		
BLOQUE INFERIOR	h ~ 16m	separaciones a colindancias	m	0 ~	□	
		lado mínimo de patios y pozos de luz	relación (h=altura)	1/4 h ~ (1)	□	
BLOQUE SUPERIOR	h > 16m	separaciones a colindancias	m	5 ~	□ < 5	
		lado mínimo de patios y pozos de luz	relación (h=altura)	1/8 h ~ (2)	□	
USO DEL SUELO (ver clasificación de usos del suelo)						
natural		m ²	0 ~	□		
rural		m ²	0 ~	□		
residencial		m ²	0 ~	□		
mixto (al cumplir este % se obvia el parámetro normativo de usos no residenciales con actividades ordinarias)		% residencial	25% ~	□		
no residencial	con actividades	ordinarias	m ²	0 ~	□	
		condicionadas I	m ²	□	0 ~ □	
		condicionadas II	m ²	□	□	0 ~
		condicionadas III	m ²	□	□	0 ~
SIMBOLOGIA ~ x: desde "0" hasta "x" x ~ y: desde "x" hasta "y" x ~: desde "x" hasta infinito > : mayor que < : menor que						
*: Aplica a través de Incentivos o TEC		Modificable a través de PLOT		□ No permitido		
DCT: Dirección de Control Territorial JOT: Junta Directiva de Ordenamiento Territorial VEC: opinión de vecinos TEC: transferencia de edificabilidad por compensación PLOT: Plan Local de Ordenamiento Territorial						
(1) : No podrá ser menor a 1.50m		(2) : No podrá ser menor al lado mínimo de patios y pozos de luz del bloque inferior				

FUENTE: Municipalidad de Guatemala, Plan de Ordenamiento Territorial.

Zona G5

Son zonas de muy alta densidad, en donde predominan los edificios con torres bajo el régimen de propiedad horizontal que ocupan todo el lote y usualmente tiene sótano de estacionamientos. Los espacios verdes generalmente sólo son provistos en el espacio público.

3.5 NORMAS DE REDUCCIÓN DE DESASTRES NRD 2

Se implementarán las normas de reducción de desastres para establecer los requisitos mínimos de seguridad para el resguardo de los usuarios en caso de eventos naturales o provocados.

3.5.1 CARGAS DE OCUPACIÓN:

Es la capacidad de un área para albergar dentro de sus límites físicos una determinada cantidad de personas.

Tabla 25: Cargas máximas de ocupación

	Mínimo de salidas de emergencia, si el número de ocupantes es por lo menos	Factor de carga de ocupación
Salones de reuniones, conferencias, auditorios y restaurantes que incluyan sillas y mesas	50	1.39
aulas	50	1.85
oficinas	30	9.3

FUENTE: NRD2

3.5.2 SALIDAS DE EMERGENCIA:

Son medios continuos y sin obstrucciones que se utilizan como salida de emergencia hacia cualquier terreno que se encuentre disponible en forma permanente para uso público, incluye pasillos, pasadizos, callejones de salida, puertas, portones, rampas, escaleras, gradas, etc.

Tabla 26: Cantidad mínima de Salidas de emergencia.

Carga de ocupación por nivel	Cantidad mínima de salidas de emergencia
Carga de ocupación menor a lo establecido en la tabla (cargas máximas de ocupación)	1
Cargas de ocupación igual o mayor a lo establecido en la (tabla cargas máximas de ocupación), hasta 500 personas.	2
De 501 a 1000 personas	3
Más de 1000 personas	4

FUENTE: NRD2

En cualquier inmueble que tenga más de un nivel, el número de salidas de emergencia por cada nivel se determinará utilizando la carga de ocupación propia, más los siguientes porcentajes de otros niveles que tengan salida al nivel en consideración según la siguiente tabla:

Tabla 27: Porcentajes de cargas de ocupación acumuladas

Carga de ocupación por nivel	Cantidad mínima de salidas de emergencia
CO del nivel de consideración	1
CO del primer nivel arriba	2
DCO del segundo nivel de arriba	3
CO primer nivel de abajo (siempre y cuando salga a través del nivel en consideración)	4

FUENTE: NRD2

3.5.3 ANCHO DE SALIDAS DE EMERGENCIA:

El ancho de salidas de emergencia dependerá de la carga de ocupación.

- Si la Carga de Ocupación es menor a 50 personas, el ancho MÍNIMO será de 90 cm.
- Si la Carga de Ocupación es mayor a 50 Personas, el ancho MÍNIMO será de 110 cm, o el valor que resulte del siguiente cálculo:
 - o Ancho (cm) En gradas/Rampas = $CO * 0.76$
 - o Ancho (cm) En Puertas, corredores y demás componentes de las rutas de Evacuación = $CO * 0.50$

Siempre se utilizará el valor que resulte mayor.

3.5.4 UBICACIÓN:

Cuando se requieren más de una salida de emergencia deberán estar separadas por una distancia no menor a la mitad de la distancia de la diagonal mayor del edificio.

En plantas con formas no usuales, la diagonal mayor será la distancia mayor a lo largo de la planta.

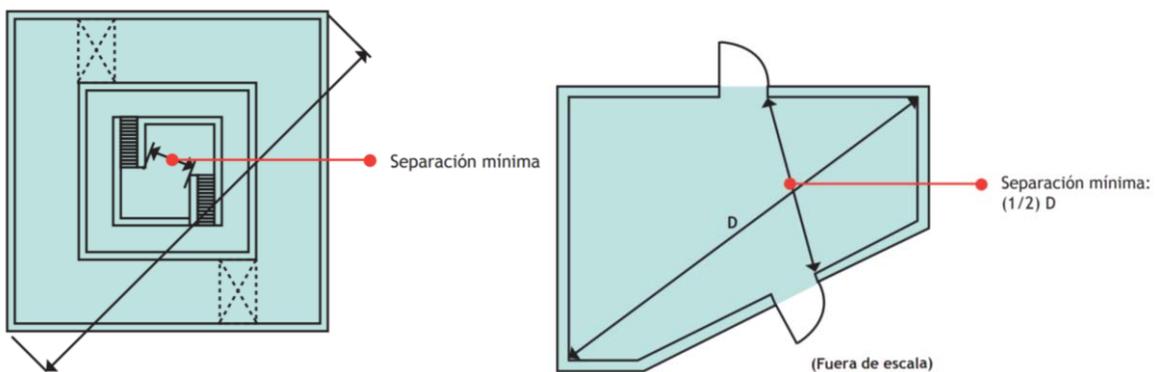


Ilustración 3: Ubicación de salidas de emergencia

FUENTE: NRD2/ National Fire Protection Association. (s.f.). NFPA 101 Código de Seguridad Humana (2000ed.).

3.5.5 DISTANCIA:

La distancia máxima a recorrer entre cualquier punto del edificio hasta la Salida de Emergencia en un edificio que no esté equipado con rociadores contra incendios será de 45 metros; y de 60 metros cuando el edificio esté equipado con rociadores contra incendios.

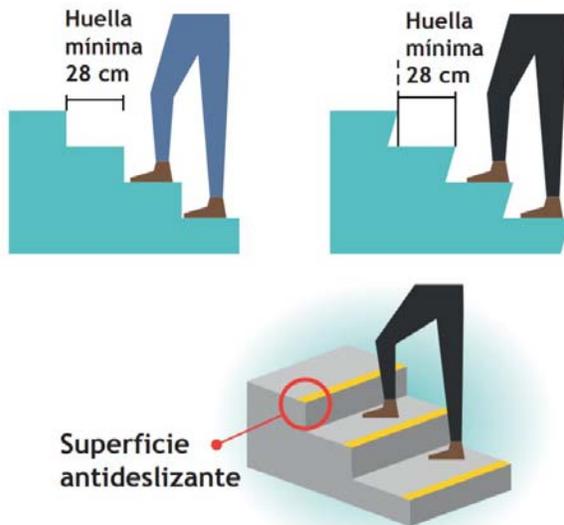
3.5.6 PUERTAS:

El mínimo de altura será de 203cm.

La apertura de las puertas no deberá representar una obstrucción para otros componentes de la Ruta de Evacuación.

3.5.7 GRADAS:

Dimensiones establecidas para gradas: mínimo de huella 28cm, contrahuella entre 10 a 18cm.



Todas las gradas deberán tener huellas y contrahuellas de iguales longitudes, así mismo, los descansos en gradas podrán ser cuadrados o rectangulares siempre y cuando cumplan con la longitud y ancho mínimo.

Las gradas deberán tener descansos superior e inferior. La distancia vertical máxima entre descansos será de trescientos setenta (370) centímetros.

Los descansos de las gradas deberán tener una longitud, medida en la dirección del recorrido, no menor de su ancho o 110 centímetros.

Ilustración 4: dimensiones de gradas

Fuente: NRD2

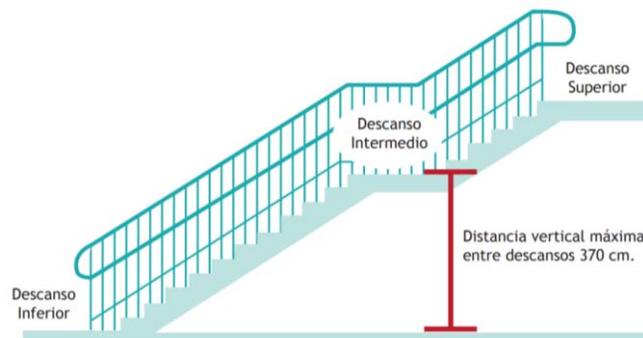


Ilustración 5: Dimensiones de gradas.

FUENTE: NRD2

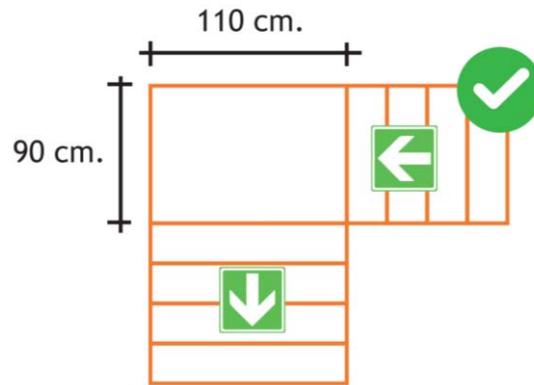


Ilustración 6: Descanso de gradas

FUENTE: NRD2

3.5.8 RAMPAS:

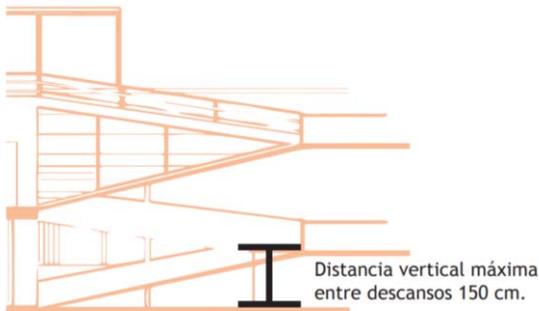


Ilustración 7: Rampas

FUENTE: NRD2

Con la finalidad de que las Rutas de Evacuación sean apropiadas para las personas en sillas de ruedas, las pendientes de las rampas en las Rutas de Evacuación deberán tener una pendiente no mayor a 8.33%.

La distancia vertical máxima entre descansos será de 150 centímetros.

3.5.9 PASAMANOS:

Deberán ser continuos y estar colocados en ambos lados de las gradas y rampas, Deberán tener una terminación en curva o poste, o voltearse hacia la pared.

Los pasamanos deben ubicarse a una altura entre 85 y 97 cm cuando tengan muros en ambos lados, es decir, cuando el ancho de las gradas o rampas esté limitado por muros. Y deben ubicarse a una altura de 1.06 m cuando se tenga uno o ambos lados abierto en las gradas o rampas, es decir, cuando el ancho de las gradas no está limitado por muros.

3.5.10 SEÑALIZACIÓN

Las señales deberán fijarse de forma segura por medio de anclajes metálicos, pernos o tornillos de expansión, a superficies no combustibles o pedestales anclados al suelo, sin obstruir la ruta de evacuación. El material de las señales de ruta de evacuación deberá ser ACM, Metal o cualquier otro material que no sea combustible, no debe utilizarse vinil o pintura con bases inflamables

Tabla 28: Dimensiones de rótulos de señalización.

Distancia de visualización en metros	de en	Superficie mínima en cm	Señales de ruta de evaluación y salidas de emergencia.	Rótulo de carga de ocupación máxima	
			Cuadro dimensión de cada lado en cm	Rectángulo dimensiones en cm. Relación base 1.5: altura 1	
				BASE	ALTURA
15		1125	33.5	41.10	27.4

FUENTE: NRD2

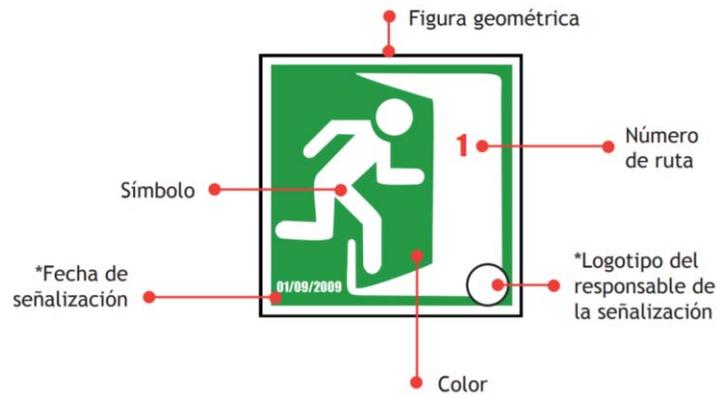


Ilustración 8: Características de señalización de emergencia.

FUENTE: NRD2

*La fecha de señalización, el número de ruta y el logotipo del responsable de la señalización, son elementos opcionales de señalizar.

Tabla 29: Codificación internacional de colores para rótulos de emergencia.

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
Rojo Cód. FF000	Paro.	Detener la marcha en algún lugar.
	Prohibición	Señalamientos para prohibir acciones específicas.
	Material, equipo y sistemas para combate de incendios.	Ubicación y localización de los materiales y equipos para el combate de incendios.
Amarillo Cód. FFFF33	Advertencia de peligro	Atención, precaución, verificación de identificación situaciones peligrosas.
	Delimitación de áreas.	Límites de áreas restringidas o de usos específicos.
	Advertencia de peligro por radiaciones ionizantes.	Señalamiento para indicar la presencia de material radioactivo.

Verde Cód. 009900	Condición segura.	Identificación y señalamientos para indicar salidas de emergencia, rutas de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, regaderas de emergencia, lavajos, entre otros.
Azul Cód. 000099	Obligación, información.	Señalamientos para realizar acciones específicas. Brindar información para las personas.

FUENTE: NRD2

3.6 CONSEJO NACIONAL PARA LA ATENCIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD (CONADI)

CONADI es la identidad encargada de brindar el apoyo al Ministerio de Educación para dar cumplimiento con lo establecido en la “política y normativa de acceso a la educación para la población con necesidades educativas especiales”

CONADI se encarga de brindar los servicios de apoyo que facilitan el acceso físico como lo son: rampas, ampliación de puertas, pasamanos, servicios sanitarios, etc.

LEY DE ATENCIÓN A LAS PERSONAS DISCAPACITADAS LEY 135-96:

ARTÍCULO 54. Las construcciones nuevas, ampliaciones, o remodelaciones de edificios públicos, parques, aceras, plazas, vías, servicios sanitarios y otros espacios de propiedad pública deberán efectuarse conforme a especificaciones técnicas que permitan el fácil acceso y la locomoción de las personas con discapacidad a los lugares que visiten.¹⁹

3.7 INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES (INAB)

Los nuevos proyectos o ampliaciones de centros educativos en donde el terreno una cantidad significativa de árboles y deban cortarse, se debe solicitar un inventario forestal y dictamen técnico a la dirección regional o subregional del INEB indicando la naturaleza del proyecto. El INAB se encarga de dictaminar cualitativa y cuantitativamente que árboles deben ser cortados donde luego se extiende una licencia de aprovechamiento forestal.²⁰

¹⁹ CONADI, Ley a la atención de las personas discapacitadas 135-96, Pág. 25 del manual

²⁰ INAB, Pág. 36

COMENTARIOS DEL CAPÍTULO:

A partir de la investigación y análisis del marco legal se concluye lo siguiente:

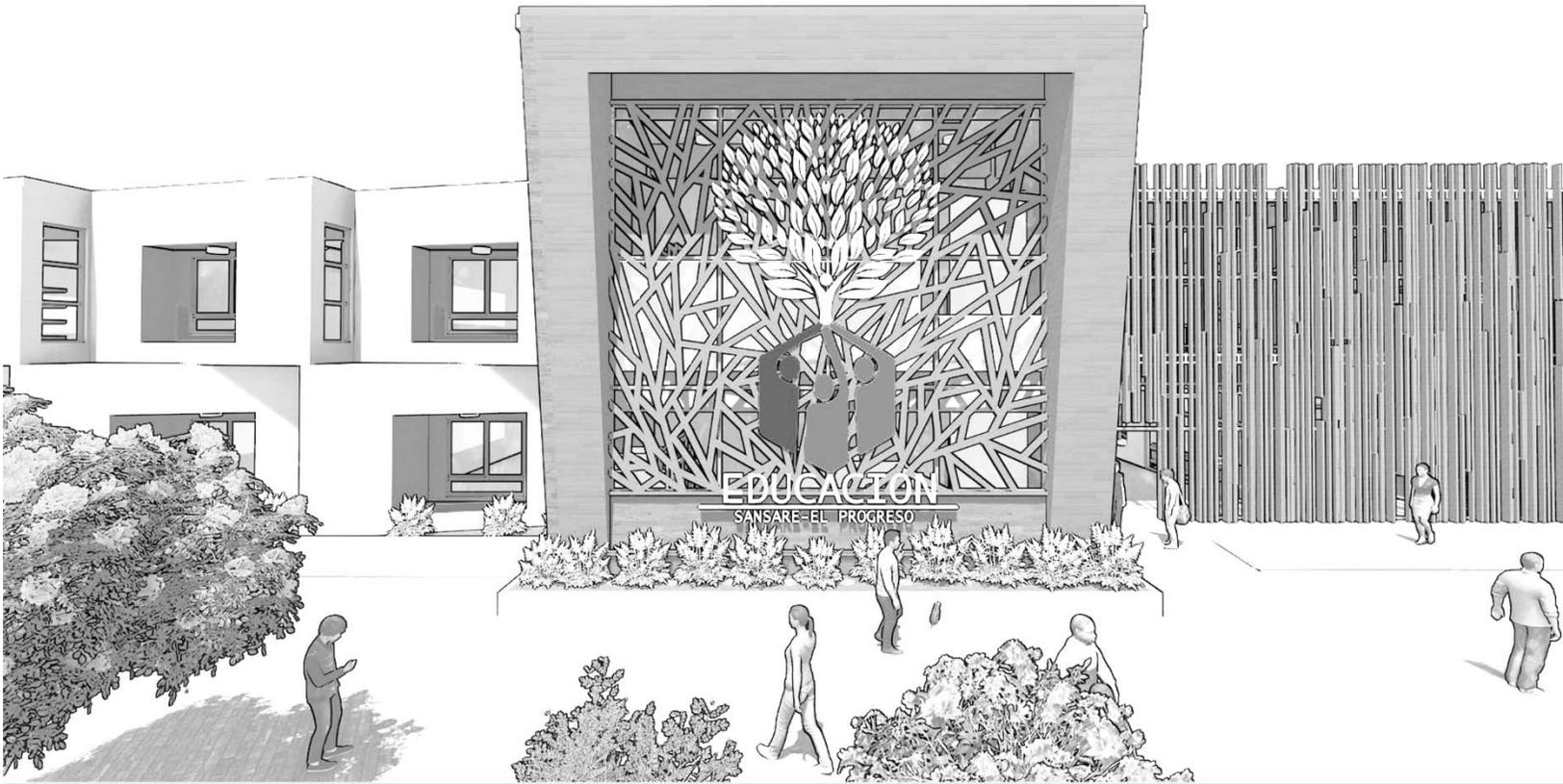
Existen diferentes documentos reglamentarios que rigen el diseño del anteproyecto.

Debido a que El Municipio de Sansare no cuenta con un reglamento de construcción, se tomó como base el de la Ciudad de Guatemala, del cual se extrajeron artículos sobre la alineación y rasantes, dimensiones de módulos de circulación y especificaciones para instalaciones hidráulicas. De la misma manera por su inexistencia en el municipio, se tomó en cuenta el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Guatemala (POT), el cual se analizó y se concluyó el uso de criterios para una zona G5.

El ministerio de educación ofrece herramientas como el “Manual del Aula de Calidad” y el “Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales”, ambos documentos ofrecen criterios de predimensionamiento de áreas, capacidades por ambientes y dimensiones para accesos y áreas de circulación, los cuales serán tomados en cuenta para el diseño.

El NRD2 es la herramienta que brinda CONRED para el diseño de espacios seguros, de dicho documento se tomarán en cuenta criterios como: cargas de ocupación, salidas de emergencia, dimensiones de módulos y áreas de circulación y señalización para evacuación y sistemas de emergencia.

CONADI es la institución que establece al anteproyecto debe ser desarrollado como una arquitectura son barreras.



4. CAPÍTULO CUARTO ANÁLISIS DE SITIO

En este capítulo se realiza la recopilación y análisis de las características del terreno de estudio de acuerdo con su contexto inmediato, los temas a analizarse son: ubicación, localización, análisis urbano, usos de suelos, aspectos naturales y aspectos ambientales, dicha investigación culminará en un análisis FODA que recolecte la información destacada y que deba ser tomada en cuenta para el diseño del anteproyecto.

4.1 UBICACIÓN:

El terreno de estudio se encuentra ubicado dentro de los límites del Casco urbano con la conectividad hacia las vías principales que conducen hacia las aldeas (cerritos y buena vista)

Área de terreno: 34,698.58m²

Coordenadas:

14° 45' 11.03" N

90° 06' 42.54" O



MAPA 4: Localización de terreno de estudio.

FUENTE: Elaboración grupal (Cindy Chacón, Carlos Guzmán y María Chocón)

4.2 VÍAS PRINCIPALES

La vía principal de acceso al Municipio, se encuentra sobre la ruta al Atlántico CA-9. En el kilómetro 53, entronca a la ruta nacional número 4 (RN-4) que en sus tres primeros kilómetros conducen a la cabecera municipal de Sanarate; a la altura del kilómetro 70 la ruta RN-4 forma otra ruta nacional asfaltada, la 19 (RN- 19), que comunica a Sansare con el departamento de Jalapa.

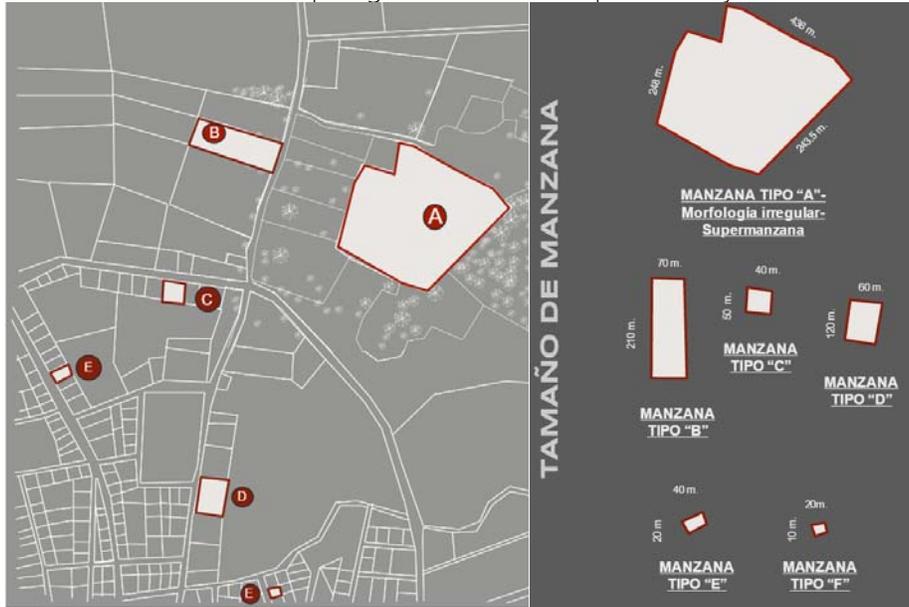


MAPA 5: Ubicación de vías de circulación principales.

FUENTE: Elaboración grupal, de acuerdo con google earth.

4.3 TRAZA URBANA

El crecimiento exponencial de la población de Sansare, a través de los años fue siendo generado de una manera desordenada Con tipología combinada de plato roto y retícula inconstante.



MAPA 6: Dimensiones de manzanas

FUENTE: elaboración grupal



MAPA 7: Trazo urbano de Sansare.

FUENTE: Google earth

La traza urbana del sector corresponde a una grilla de crecimiento no planificado, combinada hacia diferentes direcciones (plato roto, retícula inconstante) ,sin embargo las calles tienden a coincidir a una calle principal, rodeado por su carretera periférica (ca-19) se pueden apreciar diferentes tipos de manzanas de los cuales predominan los indicados.

4.4 INFRAESTRUCTURA EXISTENTE:

Instalación de agua potable: según el Plan de Desarrollo Sansare cuenta con un déficit en la cobertura del 11,83 % en abastecimientos de agua potable para el año 2002.

Alumbrado público: “Distribuidora de Electricidad de Oriente (DEORSA) es la encargada de abastecer de energía eléctrica al Municipio de Sansare y aldeas.

Infraestructura vial: Sansare cuenta con una vía principal de acceso, la cual se ubica en la ruta al atlántico CA9.

Las vías vehiculares dentro de las comunidades y que comunican a cada una de las aldeas se encuentran asfaltadas y adoquinadas, en el caso de las vías secundarias fuera del área urbana SON DE TERRACERÍA



MAPA 8: Infraestructura existente.

FUENTE: Elaboración grupal

4.5 USOS DE SUELO:

En la actualidad se cuenta con los siguientes usos de suelo:



MAPA 9: Usos de suelos actuales en Sansare, El Progreso.

FUENTE: elaboración grupal

Como lo presenta el plano anterior, el terreno de estudio está rodeado de áreas verdes de cultivo y se encuentra en las cercanías del centro del municipio, lo que permite la facilidad de movilidad al terreno.

Como propuesta al impacto del anteproyecto se proponen los siguientes usos de suelo, que pretenden mejorar a nivel urbano la interacción del anteproyecto con el contexto.

4.6 ASPECTOS NATURALES:

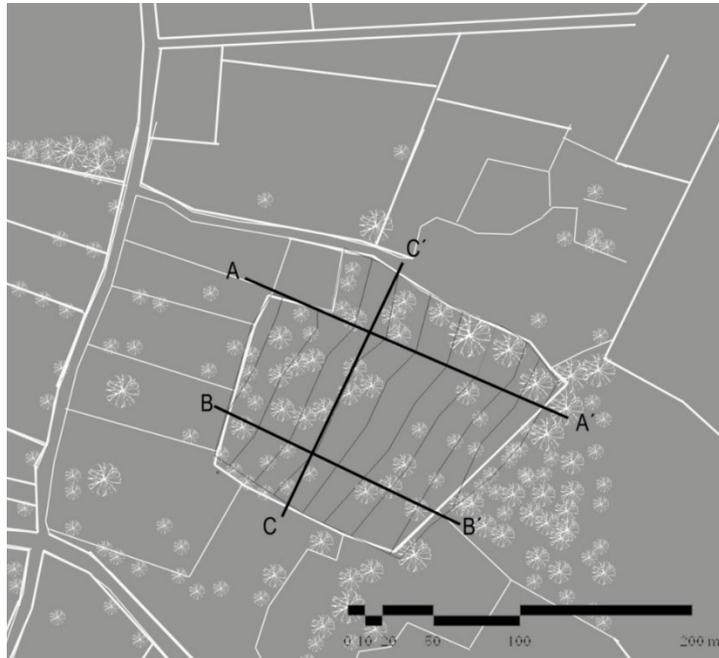
4.6.1 SUELO:

El sitio cuenta con suelos arenosos, limoso, franco y combinaciones de franco arenoso, franco arcilloso.

- **Suelo arenoso ligero:** filtra el agua rápidamente, tiene baja materia orgánica y no es muy fértil.
- **Suelo arcilloso:** es un terreno pesado que no drena mucho el agua y es pegajoso en estado húmedo y posee muchos nutrientes y materia orgánica.
- **Suelo limoso:** este es estéril pedregoso y filtra el agua con rapidez, la materia orgánica que contiene se descompone rápidamente. Al lado de los ríos es donde se siembra más porque es donde se encuentra la tierra fértil.

4.6.2 TOPOGRAFÍA

El terreno de estudio se caracteriza por pendientes poco pronunciadas entre un máximo de 7.00% y mínimo de 3.00%.



MAPA 10: Topografía del terreno de estudio.

FUENTE: Elaboración grupal.



CORTE A-A'
Pendientes máximas: 7.00%
Pendientes medias: 4.4%



CORTE B-B'
Pendientes máximas: 4.4%
Pendientes medias: 3.00%

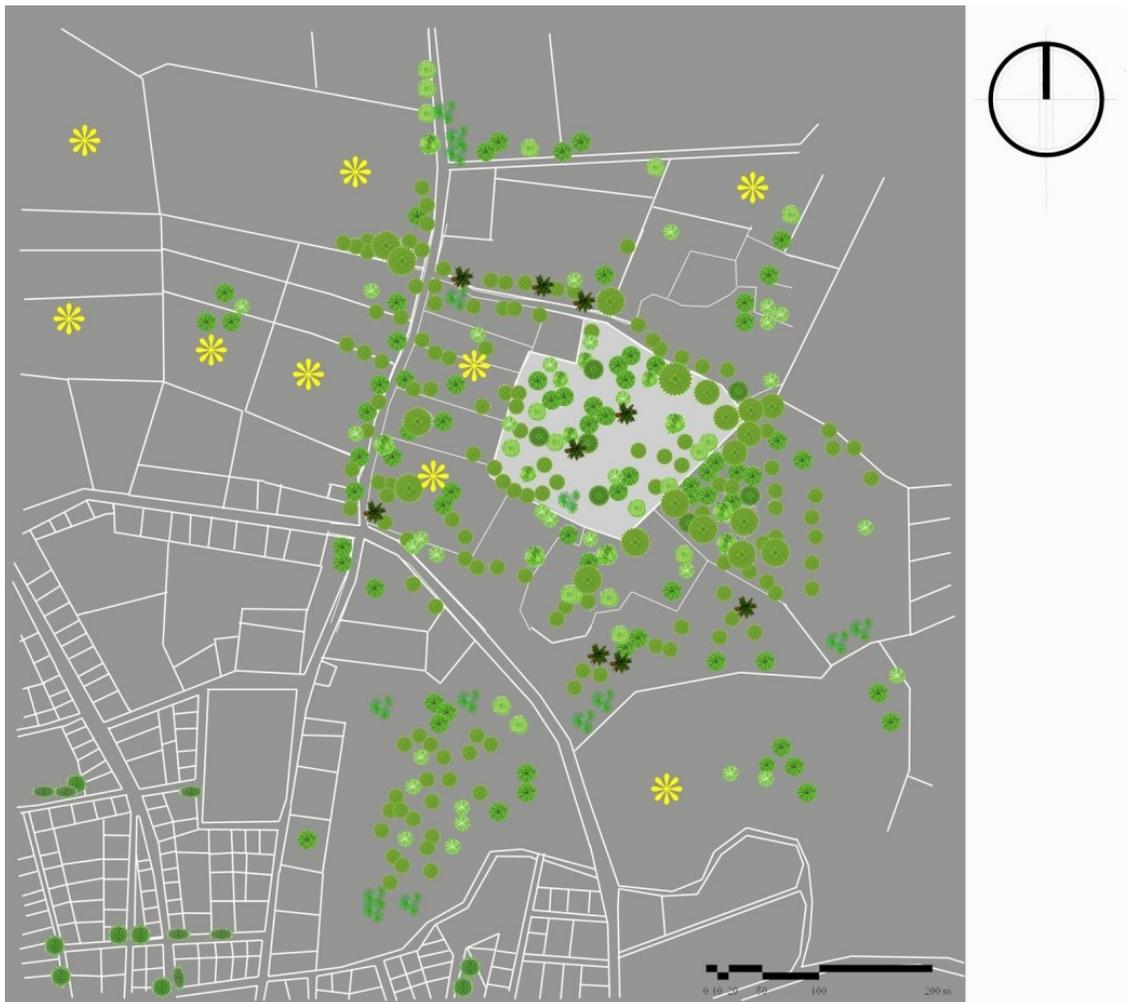


CORTE C-C'
Pendientes máximas: 6.00%
Pendientes medias: 4.00%

Ilustración 9: Cortes del terreno.

FUENTE: Elaboración de acuerdo con google earth

4.6.3 VEGETACIÓN EXISTENTE:



MAPA 11; Ubicación de la vegetación existente.

SIMBOLOGÍA

-  FICUS
-  BUGAMBILIA
-  ÁRBOL DE MANGO
-  ÁRBOL DE JOCOTE DE MARAÑÓN
-  PINO
-  JICARERO
-  SARE NEGRO
-  PALMERA SABAL MEXICANA
-  PALMERA ACROCOMIA ACULEATA
-
-  CULTIVOS:
YUCA
MAIZ
FRUJOL
TAMTE
CAFÉ

FUENTE: Elaboración grupal.

4.7 ANÁLISIS AMBIENTAL:

4.7.1 CLIMA:

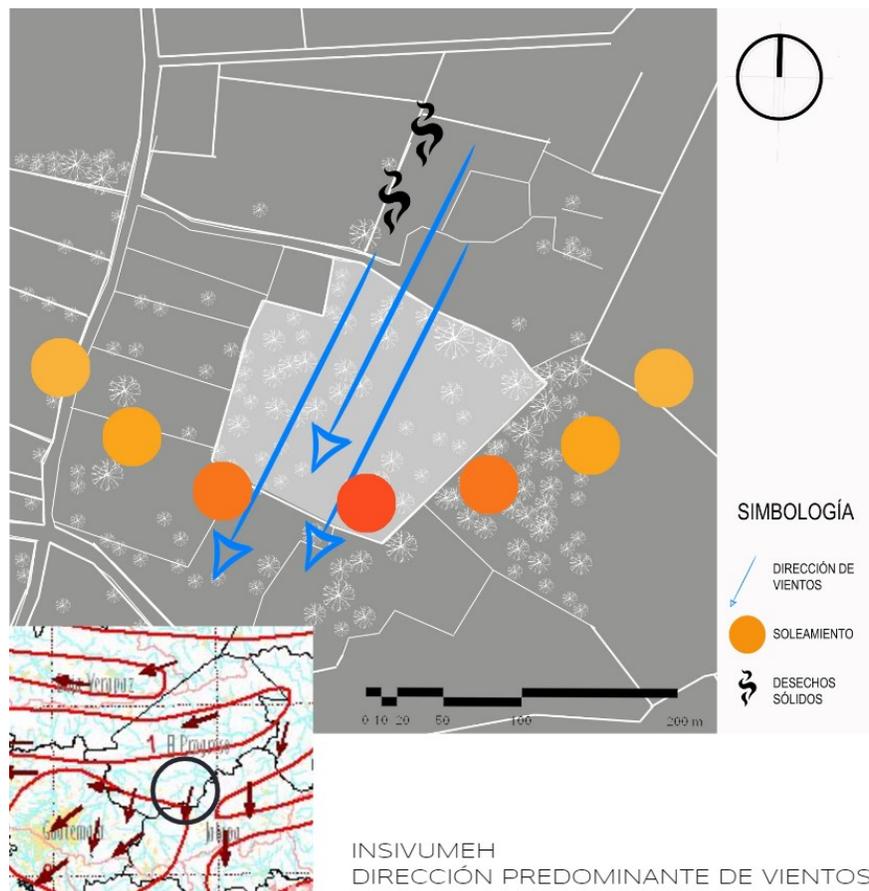
Es predominante un clima semiárido, la precipitación pluvial es escasa y se presenta por lo general en los meses de mayo a octubre con datos no mayores a los 1,000mm anuales. Las temperaturas elevadas se presentan en las regiones con menor altitud por encima de los 24°C de media anual.

4.7.2 SOLEAMIENTO:

La diferencia de horas de sol entre el verano y el invierno no supera una hora. Las horas de sol diarias se comprenden entre las 6:00 de la mañana y las 18:00h de la tarde. Los ángulos de incidencia del sol al mediodía en Junio son de 80°, en Marzo de 90° y en diciembre de 53°

4.7.3 VIENTOS:

La dirección de vientos predominantes en el departamento de El Progreso es de NE – SO



MAPA 12: Análisis ambiental.

FUENTE: Elaboración grupal.

Tabla 30: Aspectos climáticos, Sansare, El Progreso.

Aspectos climáticos	cantidades
Temperatura media	28.6°C
Temperatura máxima	35.5 C
Temperatura mínima	21.0 C
Temperatura máxima absoluta	42.5 C
Temperatura mínima absoluta	6.2 C
Lluvia	878.1 mm
Días de lluvia	115 días
Nubosidad	5 octas
Humedad relativa media	68%
Velocidad de viento	1.2 km/h
Evaporación piche SOMBRA	3 EVAP.PICHE en mm

FUENTE: INSIVUMEH

4.7.4 CONTAMINACIÓN: CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Actualmente los desechos del municipio son depositados en un terreno justo al lado del terreno de estudio. Este uso de suelo deberá ser eliminado, y los residuos reducirán su volumen por medio del reciclado. Los desechos que persistan deberán ser debidamente tratados para asegurar su degradación.

CONTAMINACIÓN AUDITIVA.

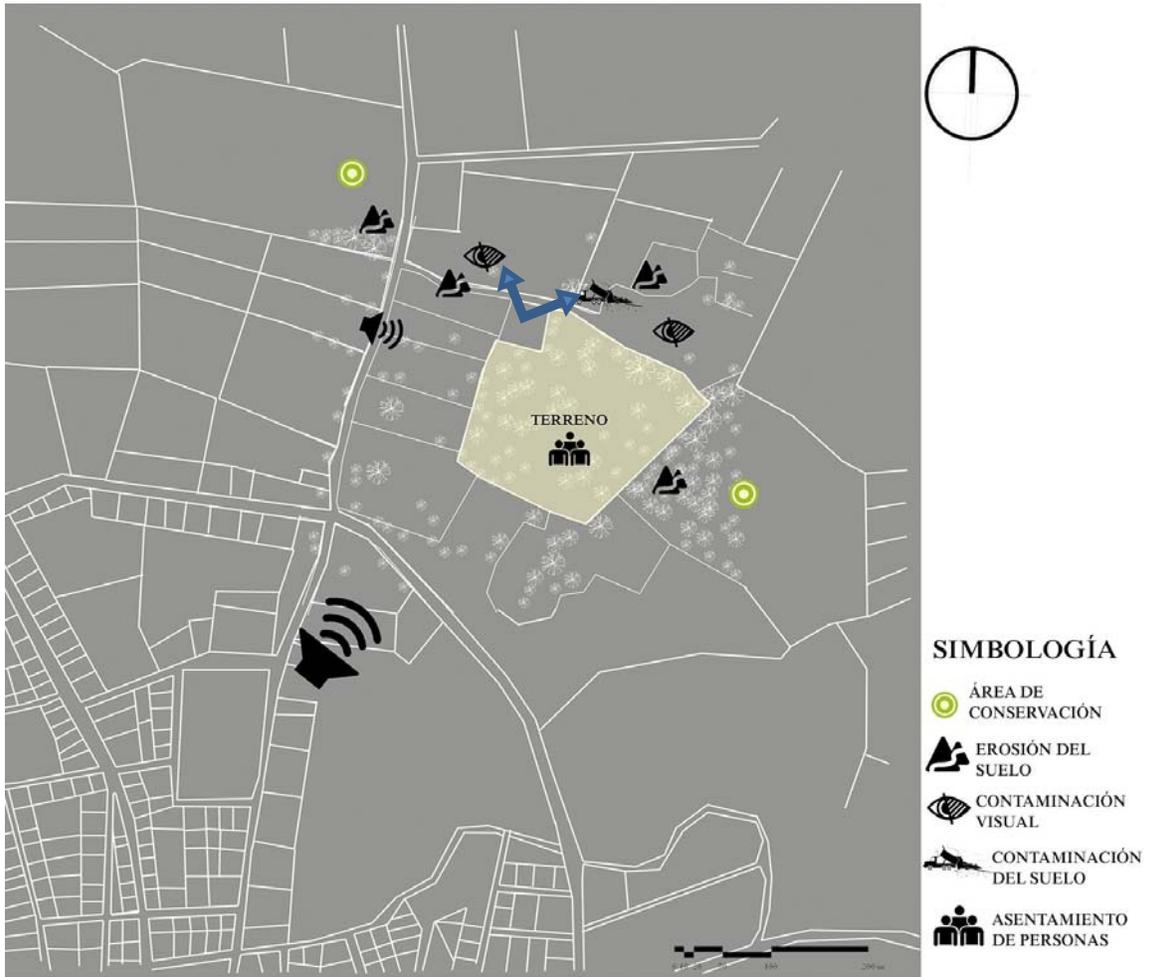
La zona de estudio no cuenta con usos de suelo muy ruidosos en sus colindancias, por lo que la fuente de contaminación auditiva más cercana son la vía principal y las actividades del casco urbano.

CONTAMINACIÓN VISUAL

El basurero es un factor que contamina la visual del terreno del contexto. Otro elemento poco favorable para las visuales del proyecto, son las galeras utilizadas para algunas capacitaciones.

EROSIÓN DEL SUELO

El basurero y las calles de terracería son factores que afectan severamente las características del suelo. Para las áreas de cultivo deberá mantenerse un monitoreo constante.



MAPA 13: Contaminación ambiental actual.

FUENTE: Elaboración grupal.



UBICACIÓN DE FOTOGRAFÍA

Ilustración 10: Botadero temporal.

FUENTE: Fotografía propia.

4.8 FODA:

Se realiza un análisis FODA con el objetivo de sintetizar el análisis de sitio y tener una mejor proyección de los aspectos a los que se somete el anteproyecto.

Tabla 31: FODA.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Parcelas de grandes dimensiones para la implementación del proyecto. • Apoyo por parte de las autoridades municipales para el desarrollo del proyecto. • Entidades que respaldan la ejecución del proyecto. • Vías/Medios para el desarrollo sostenible utilizando el contexto actual. • Población mayormente joven. 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de más espacios recreativos • Potencialidad para el desarrollo para proyectos de uso mixto • Utilización de sistemas pasivos para control climático • Generar flujo y actividades peatonales que fortalezcan el proyecto. • Generar el uso de ciclovías • Respaldo legal para la implementación y funcionamiento del proyecto. • Red de servicios de salud y educación existentes. • Sectores del municipio no urbanizados. • Concentración de la población en el casco urbano. • Nacimientos de agua y sectores de bosque.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • El municipio no cuenta con un normativo de construcción / urbanización. • Carencia en servicios de agua potable. • Índices de pobreza y desnutrición elevados. • Concentración de servicios en el casco urbano. • Segregación de la población habitante en las aldeas del municipio. • Desorden en el crecimiento del casco urbano. • Falta de sistemas alternativos para el consumo de recursos. • Migración hacia la ciudad capital en busca de oportunidad de trabajo. • Falta de elementos culturales significativos para el municipio 	<ul style="list-style-type: none"> • Área propensa a efectos climáticos y desastres naturales. • Carencia de acciones de mitigación para actividades cotidianas. • Explotación descuidada del territorio municipal. • Vías de comunicación limitadas para el acceso al terreno del proyecto.

Fuente: Elaboración Grupal

COMENTARIOS DEL CAPÍTULO:

A partir de la investigación y análisis de sitio se concluye lo siguiente:

- El terreno se encuentra dentro del casco urbano, lo que permite la facilidad de acceso a todo tipo de servicios.
- Las vías de comunicación se encuentran en estado de deterioro y la calle que permite la entrada al terreno es de terracería, por lo que se planificará una propuesta de gabarito con ciclo vía desde el centro del municipio hasta el terreno en donde se encuentra propuesta del anteproyecto.
- La topografía del terreno presenta pendientes entre 7.00 y 3.00 %, lo cual será aprovechado para la creación de plazas escalonadas y diferentes niveles en las edificaciones.
- Debido a los efectos climáticos a los que el municipio se enfrenta, se consideran estrategias pasivas como la orientación del edificio, aberturas para el paso de vientos, parteluces y colocación de vegetación para su reducción.
- El proyecto pretende abarcar un sistema de desechos separativos como aporte a la comunidad para reducir las cantidades de los mismos y que puedan ser reutilizados.
- Desarrollo FODA (Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) como conclusión al análisis de sitio.



5. CAPÍTULO QUINTO PREFIGURACIÓN

El capítulo presenta cuatro casos análogos que, a partir del análisis formal, funcional, estructural, y ambiental, proporcionan información que orienta a la formulación del proyecto que se está por diseñar.

A partir del análisis de casos análogo y la información ya recopilada por los capítulos anteriores, se propone un programa arquitectónico que, de respuesta a las necesidades planteadas, y se detalla de manera cuantitativa la capacidad de población que tendrá la edificación.

Posterior a la información ya recopilada, surge el listado de premisas de diseño, que son el resultado de toda la investigación, dichas premisas serán la base para el diseño arquitectónico.

El capítulo también abarca la primera propuesta espacial y formal de la edificación como también una propuesta vegetal y propuesta urbana.

5.1 CASOS ANÁLOGOS

En arquitectura el desarrollo de casos análogos se refiere a la investigación, análisis y síntesis de proyectos construidos nacionales e internacionales que presentan características similares a las del proyecto que se propone, en este caso “Centros educativos a nivel medio”.

El objetivo de la investigación es concluir en aspectos positivos, negativos y comparaciones que presentan los casos análogos dentro del área funcional, físico ambientales, técnicos constructivos, morfología y su la relación con el entorno, lo que servirá como referente para el desarrollo del anteproyecto.

Para el desarrollo de casos análogos se analizan cuatro establecimientos educativos, dos nacionales y dos internacionales, que se presentan a continuación.

1. Colegio Liceo Guatemala (Guatemala)
2. Instituto Enrique Gómez Carrillo (Guatemala)
3. Institución Educativa Flor del Campo (Colombia)
4. Colegio Pies descalzos (Colombia)

Los centros educativos propuestos como casos análogos imparten una educación a nivel medio, y son instituciones que actualmente funcionan dentro de su contexto.

El Liceo Guatemala es un colegio privado que imparte una enseñanza desde el nivel de preprimaria hasta el nivel medio, la investigación de dicho establecimiento permite el análisis de ambientes, su distribución, sistema estructural y aplicación de conceptos de sistemas pasivos de confort climático.

El Instituto Enrique Gómez Carrillo se toma en cuenta como caso análogo por ser una institución gubernamental que se dedica a impartir una enseñanza media experimental o PEMEM de 1ro a 3ro básico, por lo tanto, cuenta con instalaciones similares a las que se proponen en el anteproyecto del Centro educativo y sirve de base para la propuesta del programa arquitectónico.

La Institución Flor del Campo y Pies Descalzos son centros educativos de Colombia que imparten una enseñanza desde el nivel de preprimaria hasta el nivel medio, dichas instituciones se encuentran en un contexto urbano precario y ambiente climatológico similar al del anteproyecto, presentan en su diseño conceptos aplicados de arquitectura sostenible, bioclimática, eficiencia energética y arquitectura sin barrera.

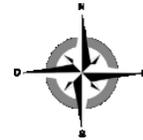
5.1.1 CASO ANÁLOGO 1: COLEGIO LICEO GUATEMALA

5.1.1.1 INFORMACIÓN GENERAL:

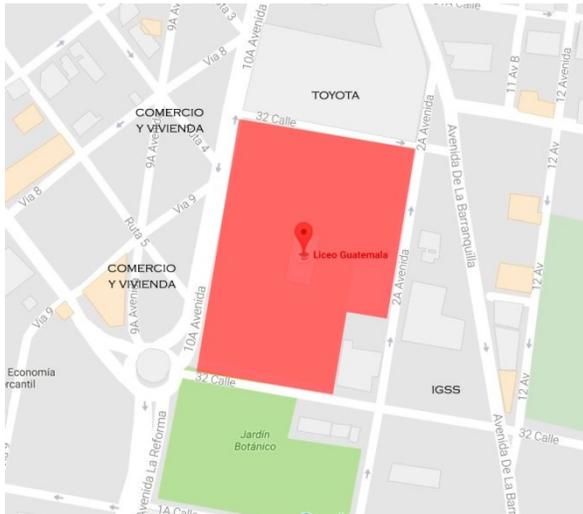
Tabla 32: Caso análogo 1: Liceo Guatemala, información general.

– Dirección	10ave. 33-03, zona 5
– Tipo de establecimiento	Centro educativo
– Servicios que brinda	Educación / actividades deportivas / religiosas
– Actividad económica/ social del establecimiento	Educativa
– Función principal	Colegio
– Propietario	Privado
– Tiempo de funcionamiento	Educativo
– Edad del edificio donde funciona el establecimiento	49 años
– Autor	Ingeniero Víctor Passarelli
– Estrato social que usa el establecimiento	Nivel medio
– Género al que está dirigido	Nivel alto población infantil – adolescente
– Grupo etario	3 – 15 años

5.1.1.2 ANÁLISIS DEL ENTORNO INMEDIATO



PLANTA DE LOCALIZACIÓN



MAPA 14: Caso análogo 1, Liceo Guatemala, localización.

El establecimiento se encuentra en la ciudad de Guatemala en la periferia de la zona 5 y colinda con zona 4, 9 y 10. Su centralidad en la ciudad le permite conectar con varios medios de transporte como lo son los buses urbano público y el transmetro.

El Liceo Guatemala está dividido en dos áreas: a) preprimaria y primaria. b) secundaria: básicos y diversificado, ambas áreas se conectan por un corredor central. El acceso principal peatonal es por la 10ª.

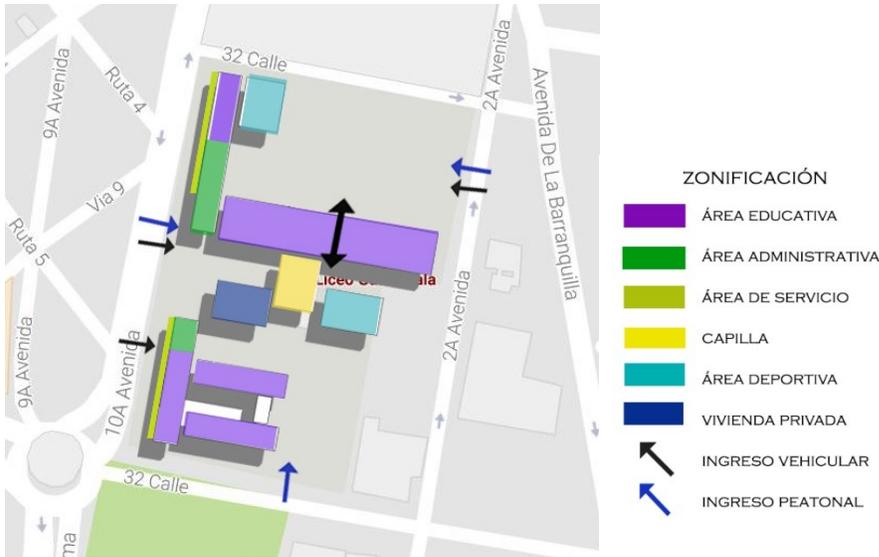
Fuente: Elaboración propia de acuerdo con Google maps.

5.1.1.3 ANÁLISIS FUNCIONAL

AMBIENTES Y USOS:

Tabla 33: Caso análogo 1, Liceo Guatemala, ambientes y usos.

Ambiente	Cantidad	Actividades	Usuarios	Mts ² del ambiente	Mt ² por usuario
Rectoría	1	Oficina	1	30	30
Dirección general	1	Oficina	1	30	30
Coordinación i ciclo	1	Oficina	1	25	25
Coordinación ii ciclo	1	Oficina	1	25	25
Coordinación iii ciclo	1	Oficina	1	25	25
Consejería escolar	3	Atención	1	25	25
Secretaría	3	Administrativa	2c/u	20	10
Tesorería	3	Administrativa	2c/u	20	10
Archivo	2	Guardado	0	10	10
Contabilidad	2	Administrativa	1c/u	20	20
Aulas en general	58	Educativa	30c/u	90	3
Salón de música	1	Educativa	20	80	4
Salón de cocina	1	Educativa	20	100	5
Salón de pintura	1	Educativa	20	80	4
Salón de dibujo	1	Educativa	20	80	4
Salón de danza	1	Educativa	20	100	5
Biblioteca	2	Educativa	50	400	8
Laboratorio de computación	5	Educativa	30	120	4
Laboratorio de química	1	Educativa	30	120	4
Laboratorio de física	1	Educativa	30	120	4
Laboratorio de robótica	1	Educativa	30	120	4
Capilla	1	Religión	-	-	-
Cafetería	1	Alimentación	70	300	4.28
Salón Marista	2	Act. Múltiples	400	450	1.12
Salón Champagnat 1	1	Act. Múltiples	80	92	1.15
Salón Guatemala	1	Act. Múltiples	100	112	1.12
Salón Rivat	1	Act. Múltiples	60	68	1.13
Salón De Proyecciones	1	Audiovisuales	200	178	1.12
Salón De Usos Múltiples	1	Act, múltiples	80	92	1.15
Salón Champagnat 2.	1	Act. Múltiples	100	112	1.12
Batería de Baños	8	Servicio	10	38	3.8
Enfermería	1	Médicas	1	8	8
Recepción	3	Recibir	1c/u	6	6
Librería	1	Venta	5	16	3
Dormitorios / vivienda hermanos maristas		Vivienda	-	600	-



MAPA 15: Caso análogo 1, Liceo Guatemala, zonificación.

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con Google maps.

5.1.1.4 ANÁLISIS FÍSICO - AMBIENTAL

FÍSICO AMBIENTAL



MAPA 16: Caso análogo 1, Liceo Guatemala, análisis ambiental

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con Google maps.

Las fachadas principales del área de aulas están localizadas de norte a sur, lo cual le permite ventilación cruzada y generar ambientes confortables para los estudiantes, las mismas fachadas están protegidas por voladizos los cuales evitan la radiación solar directa en algunas horas del día. En el caso de los ambientes localizados con fachadas este – oeste también se encuentran protegidos por voladizos, la fachada principal cuenta con un tratamiento a través de parteluces metálicos, apoyados por elementos portantes que salen de las cenefas.

Los módulos de circulaciones verticales se encuentran rodeados de muros de ladrillos, posicionados de tal manera que se dejaron agujeros que permiten la ventilación cruzada.



Ilustración 11: Liceo Guatemala, parteluces.

Fuente: Liceo Guatemala secundaria, registro y catalogación, tesis de licenciatura.

5.1.1.5 ANÁLISIS TÉCNICO – CONSTRUCTIVOS

MATERIALES Y ACABADOS

Tabla 34: Caso Análogo 1, Liceo Guatemala, materiales y acabados.

	MATERIAL O ACABADO	¿ES APROPIADO A LA FUNCIÓN?	OBSERVACIONES
Pisos en interiores	Cerámico	Si	
Piso en baños	Cerámico antideslizante	Si	
Piso en exteriores	Cerámico	No	Se aconseja cerámico antideslizante para evitar accidentes.
Piso en corredores	Granito lavado	No	Se aconseja cerámico antideslizante para evitar accidentes.
Suelo en circulaciones al aire libre	Concreto	Si	
Muro en exteriores aulas	Planchas de tablex	Si	
Muro en exteriores (general)	Ladrillo	Si	
Muros interiores aulas	Planchas de tablex + granulado	Si	Las plantas de tablex no proporcionan un peso significativo para la construcción.
Muros interiores (general)	Ladrillo	Si	
Muro en circulaciones verticales	Ladrillo	Si	
Muro en servicio sanitario	Azulejado	Si	
Material de cielo aulas	Granulado	Si	
Cielo (general)	Granulado	Si	
Tipo de puertas	Madera	Si	

Tipo de ventanas	Vidrio + marcos de aluminio	Si	
Barandillas	Aluminio + concreto	Si	

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con información de, Liceo Guatemala secundaria, registro y catalogación, tesis de licenciatura.

ASPECTOS ESTRUCTURAL



Ilustración 12: Liceo Guatemala, estructura

- En el área de secundaria se hace visible una estructura masiva (concreto armado).
- Los elementos estructurales forman parte del sistema de evacuación de las aguas pluviales.
- La losa está construida por un sistema de vigas nervadas.
- Los módulos de gradas están contruidos por una estructura de concreto armado.

Fuente: Liceo Guatemala secundaria, registro y catalogación, tesis de licenciatura.

El establecimiento está formado por varias alas, cada ala tiene un sistema estructural independiente lo que genera juntas constructivas, permitiéndole movimiento al edificio en caso de sismos, al igual que los módulos de gradas son independientes a la estructura del edificio.

5.1.1.6 ANÁLISIS DE LA FORMA



Ilustración 13: Liceo Guatemala, aulas

Fuente: Liceo Guatemala secundaria, registro y catalogación, tesis de licenciatura.

Los salones de clases al igual que los salones de audiovisuales están diseñados con graderíos y desniveles en el techo para una mejor visualización de parte de los usuarios y una mejor audición.

Los cerramientos verticales de las aulas y su ventanería, se conforman por marcos de aluminio que sostienen las ventanas y las planchas de tablex, dichos materiales representan poco peso para la estructura.



Ilustración 14: Liceo Guatemala, fachadas

Fuente: Liceo Guatemala secundaria, registro y catalogación, tesis de licenciatura.

Las fachadas se encuentran protegidas por voladizos.

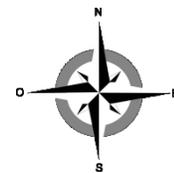
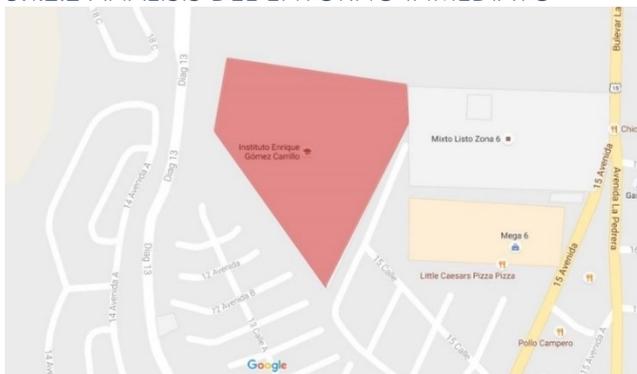
5.1.2 CASO ANÁLOGO 2: INSTITUTO ENRIQUE GÓMEZ CARRILLO

5.1.2.1 INFORMACIÓN GENERAL

Tabla 35: Caso análogo2, I.E.G.C. datos generales.

– Dirección	13 Ave. 15 Calle final, Zona 6
– Tipo de establecimiento	Centro educativo
– Servicios que brinda	Instituto experimental con orientación vocacional
– Actividad económica/ social del establecimiento	Educativa
– Función principal	Institución educativa
– Propietario	Gobierno
– Tiempo de funcionamiento	Educativo
– Estrato social que usa el establecimiento	Nivel mbajo - medio
– Género al que está dirigido	Nivel alto población infantil – adolescente
– Grupo etario	12– 16 años

5.1.2.2 ANÁLISIS DEL ENTORNO INMEDIATO



Fuente: Elaboración propia en base a Google maps.

MAPA 17: I.E.G.C., localización.

5.1.2.3 ANÁLISIS FUNCIONAL

AMBIENTES Y USOS

Tabla 37: Caso análogo2: I.E.G.C. ambientes y usos.

Ambiente	Cantidad
Administración	7
Aula	29
Biblioteca	1
Bodega	7
Cocina	1
Cocina y repostería	2
Comedor	1
Corte y confección	1
Dirección	4
Guardianía	1
Instalaciones sanitarias	11
Laboratorios de ciencias	1
Laboratorio de computación	5
Otro	4
Pernoctación	1
Reproducción	1
Sala de docentes	12
Salón audiovisual	2
Salón de usos múltiples	1
Taller de carpintería	1
Taller de dibujo	1
Taller de electricidad	1
Taller de manualidades	1
Taller de metales	1
Total	97

Tabla 36: Caso análogo 2: I.E.G.C. Cuantificación de aulas.

CUANTIFICACIÓN DE AULAS			
CANTIDAD	ANCHO	LARGO	ÁREA
1	3.00	9.00	27.00
9	5.80	10.00	58.00
14	6.40	8.80	56.32
3	8.00	7.30	58.40
1	8.30	11.40	94.62
1	6.40	8.80	56.36
Total 29			350.66

5.1.2.4 ANÁLISIS FÍSICO - AMBIENTAL



Salones con poca iluminación natural y ventilación.

Ilustración 15: I.E.G.C. aulas.



Ilustración 16: I.E.G.C. aulas

Salón con muros de ladrillo y muros cortina muros que permiten la entrada de iluminación y ventilación.



Ilustración 17: I.E.G.C. aulas

Salones con ventanería adecuada para la entrada de iluminación y ventilación

5.1.2.5 ANÁLISIS TÉCNICO – CONSTRUCTIVO

Tabla 38: Caso análogo 2: I.E.G.C. materiales y acabados.

	MATERIAL O ACABADO	¿ES APROPIADO A LA FUNCIÓN?	OBSERVACIONES
Pisos en interiores	Cerámico	Si	
Piso en baños	Cerámico	No	Se recomienda el uso de cerámicos antideslizantes.
Piso en exteriores	Cerámico	Si	
Piso en corredores	Cerámico	Si	
Suelo en circulaciones al aire libre	Concreto	Si	
Muro en exteriores	Ladrillo	Si	
Muros interiores	Ladrillo	Si	
Muro en servicio sanitario	Ladrillo	Si	Se recomienda el uso de azulejos para su fácil mantenimiento.
Cielo	Alisado y pintura	Si	
Tipo de puertas	Metálicas	Si	
Tipo de ventanas	Vidrio + marcos de aluminio	Si	

Fuente: Elaboración propia

ASPECTOS ESTRUCTURAL

Se observa un sistema constructivo tradicional de concreto armado.

5.1.3 CASO ANÁLOGO 3: INSTITUCIÓN EDUCATIVA FLOR DEL CAMPO

5.1.3.1 INFORMACIÓN GENERAL

Tabla 39: Caso análogo 3, Flor del Campo, datos generales.

– Dirección	Pradera Cartagena, Bolívar, Colombia
– Tipo de establecimiento	Centro educativo
– Servicios que brinda	Educación / actividades deportivas
– Actividad económica/ social del establecimiento.	Educativa
– Función principal	Colegio
– Propietario	Público
– Tiempo de funcionamiento	Educativo
– Edad del edificio donde funciona el establecimiento	6 años
– Autor	Giancarlo Mazzanti plan b arquitectos + Felipe Mesa
– Metros cuadrados	6168.0 m ²
– Estrato social que usa el establecimiento	Nivel bajo
– Género al que está dirigido	Nivel alto población infantil – adolescente
– Grupo etario	3 – 18 años

5.1.3.2 ANÁLISIS DEL ENTORNO INMEDIATO



El centro educativo está conformado por cuatro "anillos" de dos niveles cada uno, cada anillo con patios centrales vegetales, recreativos y deportivos.

MAPA 18: Flor del Campo, localización.

Fuente: Plataforma arquitectura

INTERACCIÓN CON EL ENTORNO:

El diseño del colegio genera circulaciones y zonas abiertas públicas estratégicas, conectando el colegio con el barrio circundante.

La institución cuenta con zonas recreativas, áreas verdes, biblioteca, canchas y auditorio que pueden ser utilizados por la comunidad en general, que genera la interacción del proyecto con la comunidad.

5.1.3.3 ANÁLISIS FUNCIONAL



USO DEL ESPACIO (ZONIFICACIÓN):

El colegio está dividido por cuatro anillos:

1. ANILLO DE CIRE (Centro Integrado de Recursos)
2. ANILLO DE EDUCACIÓN PRE ESCOLAR
3. ANILLO BÁSICA PRIMARIA
4. ANILLO BÁSICA SECUNDARIA MEDIA

Los cuatro anillos están interconectados por medio de pasarelas cubiertas.

MAPA 19: Flor del Campo, análisis de función.

Fuente: Plataforma arquitectura

AMBIENTES Y USOS

a. Anillo del CIRE (Centro Integrado de recursos)

Este anillo que da ingreso al establecimiento, en el cual alberga el área pública que cuenta con el área de servicios generales, en el centro de dicho anillo se encuentra la cancha de uso múltiple la cual también cumple la función de patio de banderas.

b. Anillo de EDUCACIÓN PRE-ESCOLAR

Al igual que el anillo de CIRE define parte del ingreso, alberga áreas administrativas, aulas para niños y la ludoteca.

El ingreso es inmediato a la plazoleta pública exterior, de esta manera se controla el acceso de usuarios. El patio central está destinado para área de juegos infantiles y es una extensión de la ludoteca.

c. Anillo de EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA

Este anillo tiene conexiones con el área de Pre-escolar, de Educación básica secundaria y media. El edificio cuenta con aulas, talleres y servicios que lo abastecen, en el patio central se encuentra un área vegetal con plantas nativas y una cancha múltiple.

d. Anillo de EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA Y MEDIA

Este anillo es el más grande, dentro del edificio se encuentra las aulas, talleres y servicios requeridos, en el centro se encuentra un patio de sembrado.²¹

Conectores

Los anillos se interconectan por espacios de doble altura cubiertos, que permiten comunicación, dispersión y descanso.

5.1.3.4 CIRCULACIONES

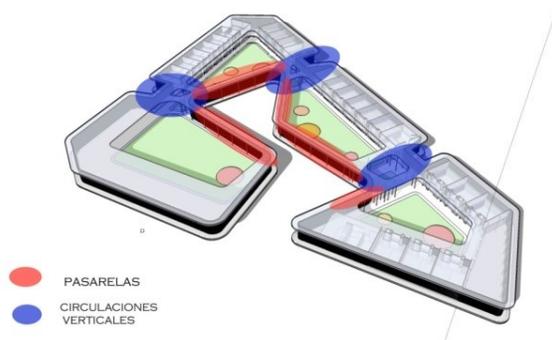


Ilustración 18: Flor del campo, rampas.

Fuente: Plataforma arquitectura

Las circulaciones verticales del conjunto se localizan en las intersecciones de cada anillo, a su vez estos están unidos por pasarelas cubiertas.

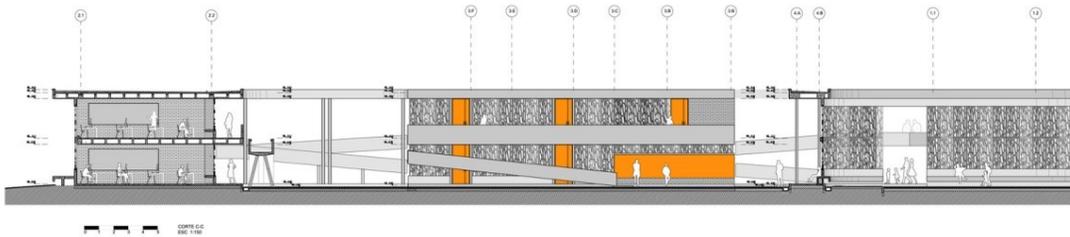


Ilustración 19: Caso análogo 3, Flor del Campo, corte.

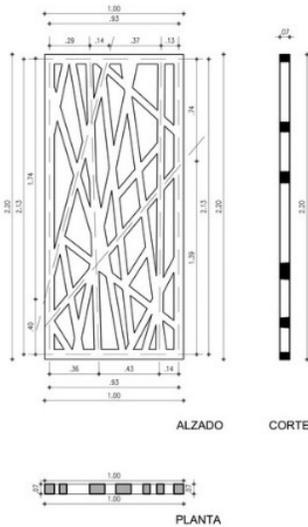
Fuente: Plataforma arquitectura

Arquitectura sin barreras: rampas que permiten el fácil acceso entre diferentes niveles.

²¹ Plataforma de Arquitectura, <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-40659/institucion-educativa-flor-del-campo-giancarlo-mazzanti-felipe-mesa>

5.1.3.5 ANÁLISIS FÍSICO – AMBIENTAL

FÍSICO AMBIENTAL



La Membrana está inspirada en células biológicas, a pesar de ser el diseño de fachadas también permite el control lumínico, ambiental y de accesos. Su construcción es a partir de calados prefabricados en concreto de varios tonos de gris con un diseño específico para el proyecto para la construcción de este contorno poroso.

Fuente: Plataforma arquitectura

Ilustración 20: Flor del Campo, módulo de membrana.

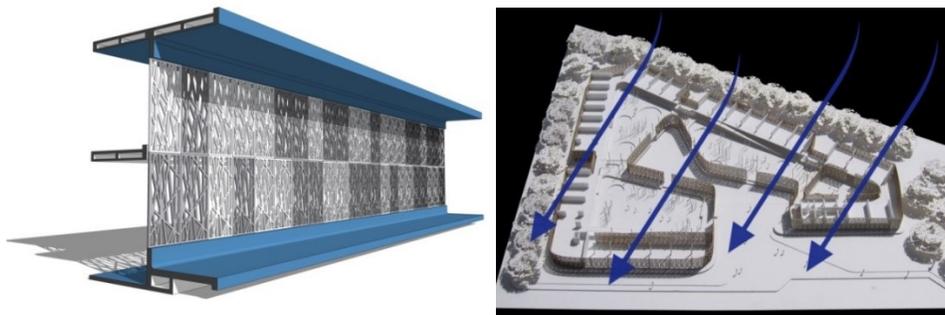


Ilustración 21: Flor del campo, membrana.

Fuente: Plataforma arquitectura

Membrana

Ventilación cruzada

El proyecto cuenta con sistemas de ventilación pasiva, recirculación y aprovechamiento de las aguas lluvias, climatización pasiva, optimización de la luz natural y en general la optimización de los recursos energéticos a través de la utilización de sistemas pasivos de regulación de la temperatura y la acumulación de las aguas de lluvia.²²

Como protección solar se diseñaron los voladizos, el retroceso de aulas y las membranas que permiten la fluidez de vientos, como también la creación de microclimas a través de vegetación en patios centrales.

²² Plataforma Arquitectura, <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-40659/institucion-educativa-flor-del-campo-giancarlo-mazzanti-felipe-mesa>



Ilustración 22: Flor del Campo, circulaciones.

Fuente: Plataforma arquitectura

El colegio está completamente abierto permitiendo la interacción con su entorno, los corredores presentan un acabado en color azul y son protegidos por las sombras que genera la membrana.

5.1.3.6 ANÁLISIS TÉCNICO – CONSTRUCTIVOS

MATERIALES Y ACABADOS

Tabla 40: Caso análogo3, Flor del Campo, materiales y acabados.

	MATERIAL O ACABADO	¿ES APROPIADO A LA FUNCIÓN?	OBSERVACIONES
PISOS	PINTURA EPÓXICA AZUL	SI	Fácil mantenimiento y limpieza, delimitando áreas pedagógicas
CUBIERTAS	CONCRETO GRIS CLARO	SI	Concreto gris claro anticado con torta inferior y formaleta en tablilla de madera de 5 cms.
MUROS	CONCRETO	SI	Bloques de concreto y calados prefabricados en hormigón de color.
TABLEROS	PINTURA	SI	Madera aglomerado tipo MDF y fórmica de color para enfatizar y darle color a las zonas pedagógicas.
PANELES CALADOS	PINTURA	SI	Paneles prefabricados de concreto en varios tonos, con diseño específico para el proyecto.

ASPECTOS ESTRUCTURALES

Estructura y proceso constructivo



Ilustración 23; Flor del Campo, Estructura.

Fuente: Plataforma arquitectura

Columnas metálicas circulares y columnas de concreto circulares

El proyecto plantea un sistema combinado de muros pantalla en bloque estructural (tipo Indural) y columnas rectangulares y circulares metálicas. Los entrepisos son en concreto aligerado, exceptuando los aleros y la cubierta que son macizos. Cada Anillo trabaja de manera independiente evitando deformaciones en una estructura de longitud considerable. Cada uno de ellos asume sus propias deformaciones y esfuerzos estructurales y puede construirse de manera paralela y eficiente.

23

5.1.3.7 ANÁLISIS DE LA FORMA



Ilustración 24: Flor del Campo, fachadas.

Fuente: Plataforma arquitectura

Sus líneas curvas en los cerramientos verticales le dan movimiento al proyecto, permitiendo una circulación fluida e interactiva con el mismo edificio. Los cuatro anillos forman jardines centrales que permiten que todo el edificio tenga una interacción con la naturaleza y a su vez todos los ambientes tienen vistas a estos. La membrana permite la transparencia generando sombras y ventilaciones cruzadas además de darle la identidad al proyecto, dichas membranas están inspiradas en células biológicas.



Ilustración 25: Flor del Campo, interiores.

Fuente: Plataforma arquitectura

Servicios sanitarios y aulas

²³ Plataforma Arquitectura, <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-40659/institucion-educativa-flor-del-campo-giancarlo-mazzanti-felipe-mesa>

5.1.4 CASO ANÁLOGO 4: COLEGIO PIES DESCALZOS

5.1.4.1 INFORMACIÓN GENERAL

Tabla 41: Pies descalzos, datos generales.

– Dirección	CL51, Cartagena, Cartagena, Bolívar, Colombia
– Tipo de establecimiento	Centro educativo
– Servicios que brinda	Educación / actividades deportivas
– Actividad económica/ social del establecimiento	Educativa
– Función principal	Colegio
– Propietario	Fundación Pies Descalzos (público)
– Tiempo de funcionamiento	Educativo
– Edad del edificio donde funciona el establecimiento	2 años
– Autor	Arquitecto Giancarlo Mazzanti
– Área m2	11200.0m2
– Estrato social que usa el establecimiento	Nivel bajo
– Género al que está dirigido	Nivel alto población infantil – adolescente
– Grupo etario	3 – 15 años

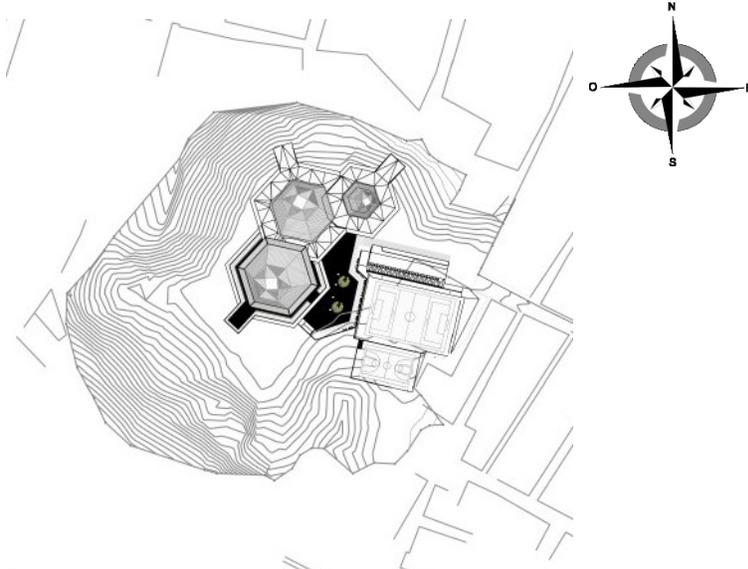
5.1.4.2 ANÁLISIS DEL ENTORNO INMEDIATO

PLANTA DE LOCALIZACIÓN



Dirección:
Cra 34 # 49 - 121
SC Loma del Peyé
Bolívar, Cartagena

Escala: 1:2500



MAPA 20: Colegio Pies Descalzos, localización.

Fuente: Plataforma arquitectura

El centro educativo se conforma de cinco hexágonos con patios centrales, dicho patios están cubiertos de pérgolas que permiten iluminación y ventilación natural.

Los conceptos primordiales del proyecto son los siguientes:

- Integración Espacial
- Inclusión Social
- Generación de una fuerte Imagen Urbana
- Implementación de una arquitectura bioclimática y ambientalmente sostenible.²⁴

INTEGRACIÓN CON LA CIUDAD



Ilustración 26; Colegio Pies Descalzos, vistas.

Fuente: Plataforma arquitectura

El proyecto se integra a la comunidad por medio de accesos de conexión entre el barrio y el centro educativo, por medio de las plazas públicas. El diseño del proyecto también permite la interacción con el barrio gracias a los ambientes abiertos al público como la biblioteca, canchas y aula múltiple.

5.1.4.3 ANÁLISIS FUNCIONAL

AMBIENTES Y USOS

Preescolar: El área de preescolar se encuentra en el primer nivel, en un hexágono aislado con acceso independiente. En el segundo nivel se encuentra la biblioteca la cual también funciona con acceso independiente que permite el ingreso de la comunidad fuera de horario escolar.

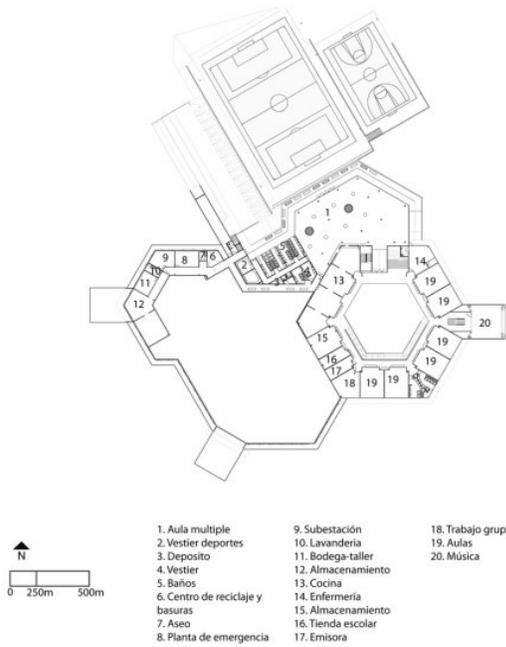
Primaria y secundaria: estos se encuentran en hexágonos distintos compuesto de dos niveles que se comunican por medio de rampa y escaleras.

Aulas especializadas: estas aulas se extruden del voladizo, las cuales se comprenden de grandes ventanales.

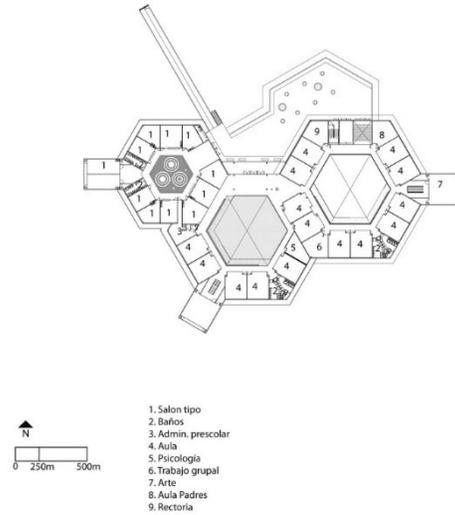
Los hexágonos también forman áreas deportivas, aula múltiple, servicios generales.

²⁴ Plataforma arquitectura, (<http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/625631/colegio-pies-descalzos-giancarlo-mazzanti>), consulta septiembre 2017

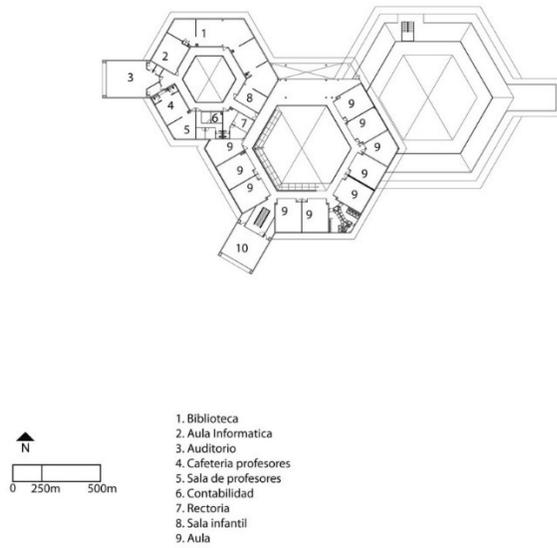
USO DEL ESPACIO



PLANTA DE PRIMER NIVEL



PLANTA DE SEGUNDO NIVEL



PLANTA DE TERCER NIVEL

MAPA 21: Colegio Pies descalzos, uso del espacio.

Fuente: Plataforma arquitectura

5.1.4.4 CIRCULACIONES



Ilustración 27: Colegio Pies Descalzos, circulaciones.

Fuente: Plataforma arquitectura

RAMPAS DE ACCESO Y CORREDORES

Los corredores se generan a través del perímetro del hexágono permitiendo circulaciones abiertas a la naturaleza, de la misma manera las rampas son parte de los hexágonos.

5.1.4.5 ANÁLISIS FÍSICO AMBIENTAL

FÍSICO AMBIENTAL

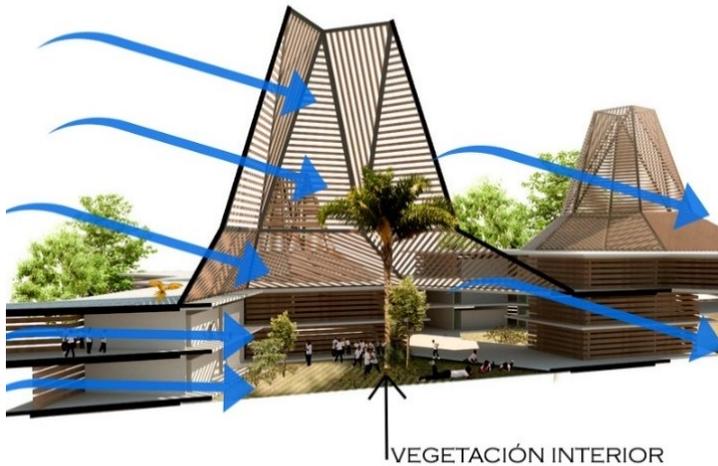


Ilustración 28: Colegio Pies Descalzos, jardines interiores.

Fuente: Plataforma arquitectura

Los jardines centrales se encuentran cubiertos con vegetación nativa (arbustiva tropical) y se encuentran cubierto por una pérgola.

Iluminación natural en ambientes.

Algunos ambientes no tienen protección a través de parteluces

Uso de muros cortinas corredizos con el objetivo de regularizar la entrada de vientos y uso de transparencias para el ingreso de iluminación natural controlada por parteluces de madera.

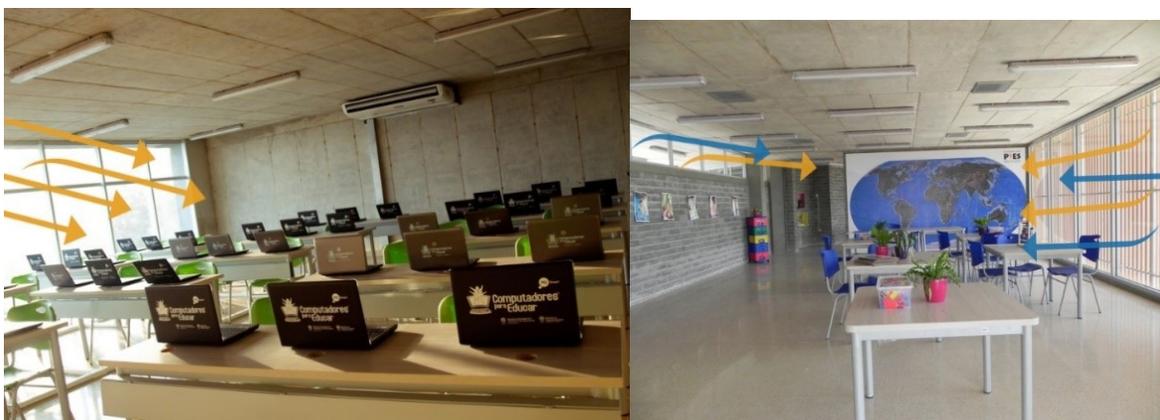


Ilustración 29: Colegio Pies Descalzos, aspectos ambientales.

Fuente: Plataforma arquitectura

5.1.4.6 ANÁLISIS TÉCNICO - CONSTRUCTIVOS

MATERIALES Y ACABADOS

Tabla 42: Caso análogo 4, Pies descalzos, materiales y acabados.

	MATERIAL O ACABADO	¿ES APROPIADO A LA FUNCIÓN?	OBSERVACIONES
PISOS PATIOS CENTRALES	ADOQUINADO	SI	Se utilizó diferentes colores de adoquín generando diferentes patrones de colores y diseños.
PISOS INTERIORES	CERÁMICO ANTIDESLIZANTE	SI	En aulas se utiliza adoquín blanco y en corredores adoquín anaranjado claro.
MUROS INTERIORES	CONCRETO VISTO + MUROS CORTINA	SI	Los muros cortina son protegidos con parteluces de madera.
PARTELUCE MUROS	MADERA	SI	Parteluces generados por módulos de madera verticales a lo largo de los cerramientos verticales.
LOSA	CONCRETO VISTO	SI	
CÚPULA	MADERA	SI	Permito el cruce de vientos y entradas de iluminación natural.
CUBIERTA	VERDE	SI	La cubierta funciona como áreas adicionales para miradores y estar.
TIPO DE PUERTAS	METÁLICAS	SI	De diferentes colores
TIPO DE VENTANAS	VIDRIO + MARCOS DE ALUMINIO	SI	

Fuente: elaboración propia de acuerdo con información de la Plataforma arquitectura

ASPECTOS ESTRUCTURALES:

El proyecto gira en torno a la dicotomía entre lo concreto y lo impalpable, entre los volúmenes y los vacíos: la estructura del edificio está formada con forjados y paredes de cemento a la vista, y las superficies perimetrales de celosías de madera, cuya red tupida desmaterializa su impacto visual.²⁵

TOPOGRAFÍA:



El proyecto se adapta a la topografía por medio de dos plataformas de la Loma del Peye. Los hexágonos se intersectan y se relacionan horizontal y verticalmente.



Ilustración 30: Colegio Pies Descalzos, cortes.

Fuente: Plataforma arquitectura

5.1.4.7 ANÁLISIS DE LA FORMA

PROCESO DE VOLUMETRÍA

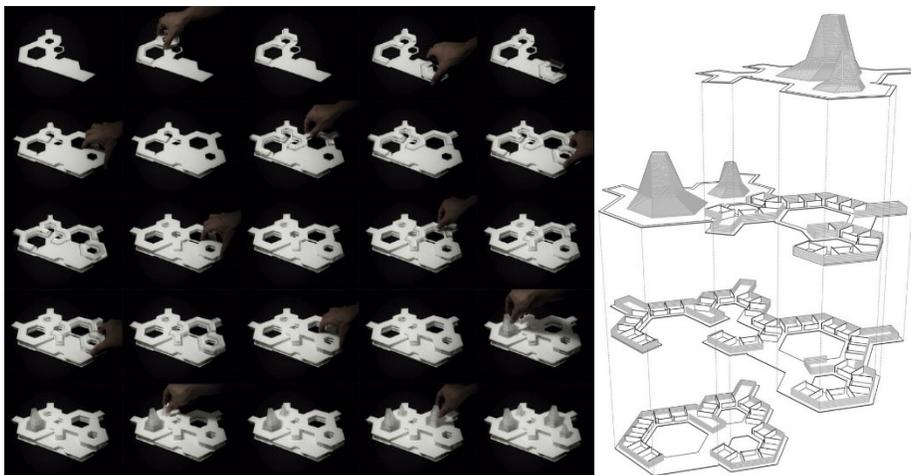


Ilustración 31: Colegio Pies Descalzos, morfología.

Fuente: Plataforma arquitectura

²⁵ Plataforma Arquitectura, (<http://www.floornature.es/proyectos-edificios-y-lugares-publicos/proyecto-mazzanti-realiza-el-nuevo-colegio-de-pies-descalzos-en-cartagena-9916/>), consulta febrero 2017.

El proyecto se conforma de la interrelación de tres hexágonos que surgen del diseño del arquitecto Mazzanti, utilizó como iconografía la choza, de la casa del lugar protegido de la cual trazo plantas hexagonales.

La morfología del proyecto permite la integración con el entorno, de manera que visualmente parece que el edificio surge de la montaña. El objetivo del proyecto pretende el implemento de infraestructura que genera un impacto visual y cultura.

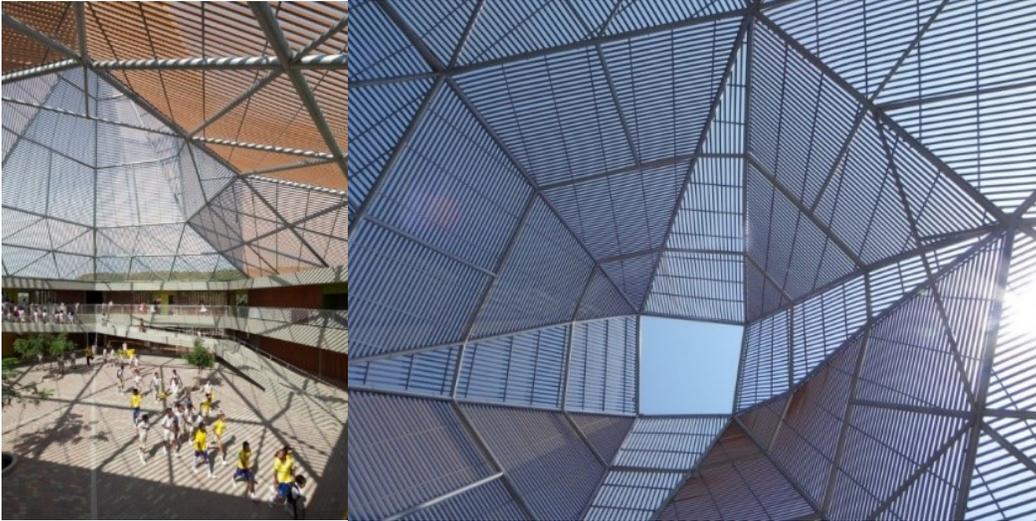


Ilustración 32: Colegio Pies Descalzos, pérgola.

Fuente: Plataforma arquitectura

La pérgona es el elemento que formalmente impacta de manera visual en la obra arquitectónica, por la altura en la que se encuentra es visualmente admirada desde toda la comunidad, esta es a base de triángulos que rigidizan la estructura de todo el elemento.

Los hexágonos están protegidos en su verticalidad por parteluces de madera que envuelven el proyecto y le dan identidad e integración con su entorno, la obra aunque formalmente contrasta con la arquitectura de la comunidad esta permanece integrada por sus colores y materiales.



Ilustración 33: Colegio Pies Descalzos, parteluces.

Fuente: Plataforma arquitectura

5.1.4 INTEGRACIÓN DE CASOS ANÁLOGOS

El cuadro a continuación permite tener una visión general de aspectos positivos y negativos que afectan a otros establecimientos educativos, y de esta manera tener en cuenta el diseñar un establecimiento que pueda mejorar o igualar los aspectos positivos y evitar caer en el desarrollo de los aspectos negativos.

Tabla 43: Integración de casos análogos (aspectos positivos y negativos).

CASO ANÁLOGO	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS
LICEO GUATEMALA	– Ventilación cruzada	– Falta de rampas o elevadores
	– juntas constructivas para evitar el colapso de la estructura en caso de sismos.	– Ventilación en área técnica
	– Ventilación (muros de ladrillo con agujeros vistos.)	– Ventilación en laboratorios
	– Interacción con el entorno	– Pasillo conector de áreas (angosto)
	– Iluminación natural a través de ventanería y protección a través de voladizos.	
	– Isóptica en aulas y salones de conferencias	
– Circulación de servicio		
INSTITUTO GÓMEZ CARRILLO	– Ventilación cruzada (En algunos ambientes)	– Falta de ventilación (en algunos ambientes)
	– Iluminación natural (en algunos ambientes)	– Falta de iluminación (en algunos ambientes)
	– Ventilación (muros de ladrillo con agujeros)	– Falta de rampas y elevadores
	–	– Espacios reducidos para la cantidad de alumnos.
INSTITUCIÓN EDUCATIVA FLOR DEL CAMPO	– Localización de módulos de circulación verticales centralizadas.	– Controles de seguridad
	– Sistemas pasivos para el confort climático (membrana)	
	– Rampas como arquitectura sin barreras.	
	– Interacción con el entorno (barrio)	
	– Los ambientes no son destinados únicamente para el uso del colegio, la	

	<p>biblioteca, jardines, y auditorios pueden ser usados por el barrio en general.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Jardines botánicos 	
COLEGIO PIES DESCALZOS	<ul style="list-style-type: none"> – Ventilación cruzada por medio de la pérgola 	<ul style="list-style-type: none"> – Circulaciones exteriores con cubiertas
	<ul style="list-style-type: none"> – Iluminación natural por medio de la pérgola 	<ul style="list-style-type: none"> – Algunos ambientes no poseen protección solar.
	<ul style="list-style-type: none"> – Ventilación en ambientes por parteluces de madera 	
	<ul style="list-style-type: none"> – Circulaciones abiertas al entorno 	
	<ul style="list-style-type: none"> – Confort climático 	
	<ul style="list-style-type: none"> – La orientación de la edificación, la ventanería y los miradores permiten al usuario disfrutar el paisaje del contexto. 	
	<ul style="list-style-type: none"> – Genera visuales desde la comunidad por su localización en la loma. 	
	<ul style="list-style-type: none"> – Circulación a través de rampas 	
	<ul style="list-style-type: none"> – Uso de vegetación nativa de la región 	
	<ul style="list-style-type: none"> – Uso de materiales de la región 	
	<ul style="list-style-type: none"> – Integración de la arquitectura por medio del simbolismo de la pérgola y materiales de la región. 	
	<ul style="list-style-type: none"> – Causante de impactos visuales y culturales 	
	<ul style="list-style-type: none"> – La obra generó un hito en la comunidad y país colombiano. 	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA DE ACUERDO CON LA INFORMACIÓN DE CASOS ANÁLOGOS

El cuadro a continuación selecciona alguno de los aspectos positivos del cuadro anterior, los cuales serán tomados en cuenta para el diseño del anteproyecto.

Tabla 44: Características de casos análogos a utilizar en el anteproyecto.

CASO ANÁLOGO	REGLONES	CARACTERÍSTICAS A UTILIZAR COMO REFERENTES EN EL ANTEPROYECTO.
LICEO GUATEMALA	FUNCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> – Interacción con el entorno. – Materiales antideslizantes en rampas.
	FÍSICO AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> – Ventilación cruzada. – Confort climático – Iluminación natural a través de ventanería y protección a través de voladizos.
	TÉCNICO ESTRUCTURALES	<ul style="list-style-type: none"> – juntas constructivas para evitar el colapso de la estructura en caso de sismos. – Sistemas estructurales independientes por cada ala.
	FORMAL	<ul style="list-style-type: none"> – Orientación de fachadas más largas (norte-sur), lo que permite el paso de vientos. – Uso de parteluces.
INSTITUTO GÓMEZ CARRILLO	FUNCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> – Áreas técnicas con el mobiliario adecuado para su función.
	FÍSICO AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> – Ventilación cruzada – Iluminación natural
	TÉCNICO ESTRUCTURALES	<ul style="list-style-type: none"> – Sistema constructivo: concreto armado tradicional.
	FORMAL	<ul style="list-style-type: none"> – Uso de muros cortinas para entrada de iluminación natural y ventilación.
INSTITUCIÓN EDUCATIVA FLOR DEL CAMPO	FUNCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> – Localización de módulos de circulación verticales centralizadas. – Rampas como arquitectura sin barreras. – Interacción con el entorno (barrio). – Los ambientes no son destinados únicamente para el uso del colegio, la biblioteca, jardines, y auditorios pueden ser usados por el barrio en general. – Interconexión de la edificación por medio de pasarelas cubiertas.
	FÍSICO AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> – Sistemas pasivos para el confort climático (membrana) – Jardinización a partir de plantas nativas del lugar. – Microclimas a través de vegetación.

		<ul style="list-style-type: none"> – Membranas como control lumínico, permite paso de vientos y genera sombras. – Aprovechamiento de aguas pluviales.
	TÉCNICO ESTRUCTURALES	<ul style="list-style-type: none"> – Membranas prefabricadas de metal ancladas a la estructura del edificio. – Cada anillo trabaja estructuralmente de manera independiente
	FORMAL	<ul style="list-style-type: none"> – Membrana como diseño de fachadas. – La edificación está abierta al entorno. – Los anillos de la edificación forman jardines centrales que permite la interacción con la naturaleza.
COLEGIO PIES DESCALZOS	FUNCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> – Rampas como arquitectura sin barreras. – Plazas públicas como medio de interacción entre el edificio y la comunidad. – Rampas de acceso como arquitectura sin barreras.
	FÍSICO AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> – Ventilación cruzada. – Iluminación natural. – Uso de vegetación nativa del lugar. – Jardinización por medio de vegetación nativa.
	TÉCNICO ESTRUCTURALES	<ul style="list-style-type: none"> – Proyecto adaptado a la topografía por medio de plataformas.
	FORMAL	<ul style="list-style-type: none"> – Circulaciones abiertas al entorno. – Membranas como diseño de fachadas

FUENTE: elaboración propia de acuerdo con la información de casos análogos

5.2 POBLACIÓN QUE CUBRIRÁ EL PROYECTO

5.2.1 PROYECCIÓN DE COBERTURA ESCOLAR ACTUAL

Datos:

Municipio de Sansare, El Progreso (censo de población 2002)

No. De habitantes : 10,724 habitantes.

Tasa de crecimiento anual: 1.37%, donde el 47.00% serán hombres y 53.00% mujeres.

Para el año 2025 según el Plan de Desarrollo Municipal se estima una población de:

Población total: 14,090 hab.

Población en etapa educativa (4 -18 años): 5,021 hab.

Población escolar nivel básicos (13 – 15 años): 963 hab.

Población escolar nivel diversificado (16 – 18 años): 854 hab.

Tabla 45: Alumnos inscritos por sector y área, Sansare, El Progreso.

ALUMNOS INSCRITOS POR SECTOR Y ÁREA (SANSARE, EL PROGRESO) 2013						
	NIVEL	PÚBLICO	PRIVADO	COOPERATIVA	MUNICIPAL	TOTAL
BÁSICO	URBANO	245	68	-	-	313
	RURAL	388	-	-	61	449
	TOTAL A	633	68	-	61	762
DIVERSIFICADO	URBANO	30	119	-	73	222
	RURAL	-	-	67	-	67
	TOTAL B	30	119	67	73	289
	TOTAL A + TOTAL B	663	187	67	134	1051

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con datos Memoria de Labores 2012 y Consolidado Estadística Inicial 2013 de la Dirección Departamental de Educación, Unidad de Planificación Educativa, MINEDUC.

Tabla 46: Cobertura por niveles educativos, Sansare, El Progreso.

COBERTURA POR NIVELES EDUCATIVOS (SANSARE, EL PROGRESO) 2013				
NIVELES	ALUMNOS EN EDAD ESCOLAR	ALUMNOS INSCRITOS	% DE COBERTURA	% DÉFICIT DE COBERTURA
BÁSICO	848	762	90	10
DIVERSIFICADO	1,316	289	22	78
TOTAL	2,164	1,051	112	88

FUENTE: Elaboración propia de acuerdo con datos Memoria de Labores 2012 y Consolidado Estadística Inicial 2013 de la Dirección Departamental de Educación, Unidad de Planificación Educativa, MINEDUC y períodos de proyección de Población 2002-2020 del INE.

5.2.2 PROYECCIÓN DE COBERTURA ESCOLAR A ALCANZAR

PASO 1: ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN EDUCATIVA PARA EL AÑO 2020

De acuerdo con datos 2013 proporcionados por el MINEDUC y en base al censo 2002.

Fórmula para estimación de población:

$$\text{No. de estudiantes inscritos 2013} (1 + \text{tasa de crecimiento}\%)^x$$

Datos:

Año de inicio de vida del proyecto:	2,020
Año base con datos reales:	2,013
Estudiantes entre (13-15años) para el año 2013:	762 est.
Estudiantes entre (16-18 años) para el año 2013:	289 est.

Año estimado	2020
Año estimado	<u>2013</u> –
(x) Diferencia de años	7 años

Nivel básico (13-15 años):	$762 (1 + 1.37\%)^7 = 839$ estudiantes
Nivel Diversificado (16-18años):	$289 (1 + 1.37\%)^7 = 318$ estudiantes

➤ RESULTADO DEL PASO 1:

Para el año 2020 se estima una cantidad de:

839 estudiantes a nivel básico y 318 estudiantes a nivel diversificado.

PASO 2: ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN EDUCATIVA PARA EL AÑO 2045

De acuerdo con datos de estimación del Plan de Desarrollo de Sansare 2025.

Para el paso 2 se toman en cuenta las estimaciones del Plan de Desarrollo del municipio debido a que son los datos cuantificables que pretende alcanzar el municipio como plan de milenio.

Datos:

Año de finalización de vida del proyecto:	2,045
Año base con datos estimados:	2,025
Estudiantes entre (13-15años) para el año 2025:	963 est.
Estudiantes entre (16-18 años) para el año 2025:	854 est.

Nivel básico (13-15 años):	$963 (1 + 1.37\%)^{20} = 1,264$ estudiantes
Nivel Diversificado (16-18años):	$854 (1 + 1.37\%)^{20} = 1,121$ estudiantes

➤ RESULTADO DEL PASO 2:

Para el año 2045 se estima una cantidad de:

1,264 estudiantes a nivel básico y 1,121 estudiantes a nivel diversificado.

PASO 3: DIFERENCIA DE COBERTURAS ENTRE EL AÑO 2020 Y 2045

Para la estimación de cobertura a cubrir por el Centro de educación media propuesto se proyecta el aumento de población estudiantil entre el año 2020 y 2045, el cual ya no estará dentro de la cobertura de los establecimientos existentes.

Nivel básico: 1,264 est. - 839est = 425 estudiantes

Nivel diversificado: 1121 est. - 318est = 803 estudiantes

Básico:

1264 estudiante ----- 100%

425 estudiantes ----- 34%

Diversificado:

1121 estudiantes ----- 100%

803 estudiantes ----- 72%

➤ RESULTADO DEL PASO 3:

Como resultado a la cuantificación de cobertura educativa se obtiene un resultado de 425 estudiantes para el nivel básico y 803 estudiantes a nivel diversificado dando como resultado un total de 1,228, lo que equivale a un 34 % de cobertura para el nivel básico y un 72% para el nivel diversificado para la población total de estudiantes en el año 2045.

El anteproyecto está diseñado para cumplir con una cobertura de 1,228 estudiantes, divididos en doble jornada (mañana- área básica y tarde - área diversificado), por lo tanto, el centro educativo tendrá una capacidad de 800 estudiantes, siendo esta la jornada más densa.

5.3 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Propuesta del programa arquitectónico de acuerdo con las necesidades que pretende abastecer el establecimiento. Los metros cuadrados para cada ambiente fueron obtenidos estándares del Mineduc, casos análogos.

Tabla 47: Programa arquitectónico.

SECTOR	AMBIENTE	CANTIDAD DE AMBIENTES	M2 PERSONA *	CANTIDAD DE PERSONAS	TOTAL DE M2 POR AMBIENTE	TOTAL DE M2
Sector educativo	Aulas diversificado	20	1.5m2	803	60.00	1,200
	Aulas básico	11	1.5m2	425	60.00	660
	Salón de proyecciones	1	1.5 m2	50	75	75
	s.s mujeres diversificado	2	1.75	12	21	42
	s.s hombres diversificado	2	1.75	12	21	42
	s.s mujeres básicos	1	1.75	12	21	21
	s.s hombres básico	1	1.75	12	21	21
						2061
Sector educativo laboratorios y taller	Lab. Ciencias naturales	1	2.6 m2	20	52.00	52.00
	Lab. De física	1	3.00 m2	20	60.00	60.00
	Lab. Química y biología	1	3.00m2	20	60.00	60.00
	Taller de expresión artística (música).	1	3.00 m2	20	60	60
						232
Administración	Dirección	1	9.00 m2	1	9.00	9.00
	Subdirección	1	9.00 m2	1	9.000	9.00
	Orientación	1	9.00 m2	1	9	9
	contabilidad	1	8.00 m2	1	9	9
	Oficina secretaria	1	8 m2	1	8	8
	Oficina tesorería	1	8	1	8	8
	Salón de profesores Básico +s.s	1	1.55	65	100.75	100.75
	Salón de profesores Diversificado + ss	1	1.65	25	41.25	41.25

CONJUNTO DE EQUIPAMIENTO URBANO PARA EL MUNICIPIO DE SANSARE, EL PROGRESO:
CENTRO DE EDUCACIÓN MEDIA

	Archivo y bodega básicos	1	12	1	12	12
	Archivo y bodega diversificado	1	20	1	20	20
						226
deporte	Polideportivo	1	-	-	1050	1050
	s.s cambiador mujeres	1	2.8	18	50.40	50.40
	s.s cambiador hombres	1	2.8	18	50.40	50.40
						1150.80
Áreas complementarias	Salón de usos múltiples	1	0.63	900	567	567
	Área de cafetería	1	0.14	803	120	120
						687
Áreas de servicio	Recepción	1	4	1	4	4
	Área de empleados + s.s	1	0.52	10	19	19
	Bodega de limpieza	1	9	1	9	9
	Bodega de jardinería	1	16	1	16	16
	Guardianía	1	12	1	12	12
	Cuarto de máquinas* variable al diseño de instalaciones	1	16	1	16	16
	Bodega de mobiliario	1	16	1	16	16
						92
	total					4,448.80
	20% de circulación					889.76
	TOTAL					5,338.56 M2

FUENTE: Elaboración propia con datos de m² en base al Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales y casos análogos.

- M2 según el programa arquitectónico: 5338.56 m²
- M2 según número de estudiantes por normativo del MINEDUC:

Área mínima construir por educando

Básicos: 7m² * 425estudiantes = 2979m²

Diversificado: 8 m² * 803estudiantes = 6424m²

Total 9403m²

COMPARACIÓN DE RESULTADOS QUE HACEN UN PREDIMENSIONAMIENTO DEL ÁREA EN M2 DEL ANTEPROYECTO

MÉTODO	TOTAL, DE M2
M2 POR PROGRAMA DE NECESIDADES	5,338.56
M2 POR CANTIDAD DE ESTUDIANTES	9,403.00

*ambos métodos son realizados con estándares del MINEDUC.

5.4 PREMISAS DE DISEÑO

Las premisas de diseño son ideas generadoras de la propuesta arquitectónica, representa una postura de diseño para resolver una necesidad planteada en términos arquitectónicos.²⁶

Características de las premisas:

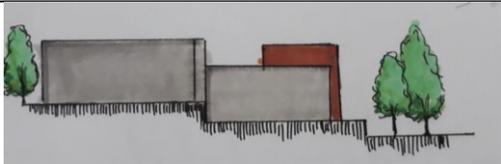
- Orientan y definen las características de la propuesta.
- Condiciones básicas que debe cumplir la propuesta.
- Son de carácter propositivo porque establecen un criterio de solución.

Dichas premisas surgen a través de la investigación realizada en cada uno de los capítulos y la necesidad propia del anteproyecto.

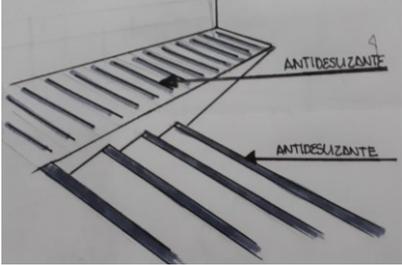
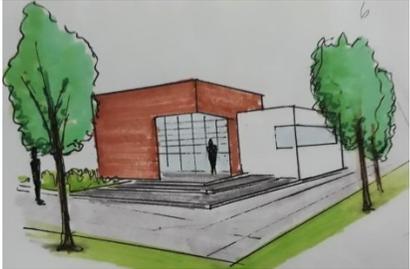
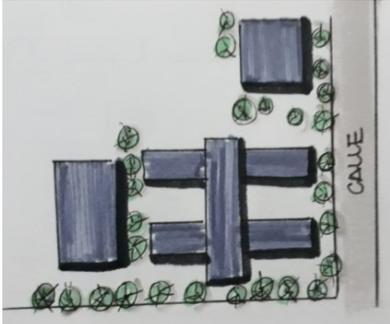
Se desarrollan a continuación las siguientes premisas: Formales, funcionales, ambientales, culturales, legales y tecnológicas – constructivas.

²⁶ Carmen Julia Muñoz Loayza, julio de 2014, comentario sobre “Premisas De Diseño”, Pautas de Diseño (sitio web), posteo el 23 de julio de 2014, consultado el 10 de octubre de 2017, <http://cjmunozi.blogspot.com/2014/07/premisas-de-diseno.html> .

5.4.1 PREMISAS FORMALES

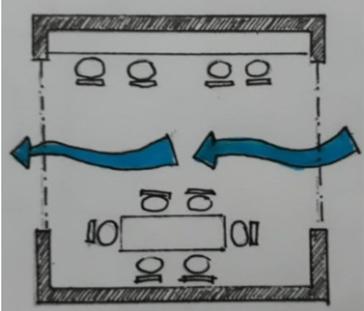
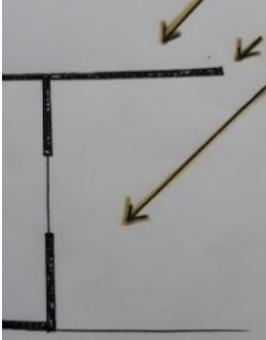
PREMISAS	GRÁFICAS
<p>INTEGRACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Colores en educación básica: Utilizar colores terracotas pertenecientes a la gama de rojos. ○ Colores en diversificado: El color predominante (color base) serán colores en la gama de beige y blanco y el resto de los colores se utilizarán para acentuar elementos estructurales y arquitectónicos. 	
<p>VISUALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Generar visuales dentro del proyecto a través del diseño de espacios abiertos, semiabiertos, paisajismo, y elementos físicos complementarios. 	
<p>VOLUMEN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La volumetría del edificio debe expresar su función. ○ Diseñar las edificaciones con un máximo de dos niveles, para evitar el diseño de circulaciones verticales y el contraste con el entorno y arquitectura propia de la comunidad. 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Adaptar el diseño de las edificaciones a la topografía del terreno. 	

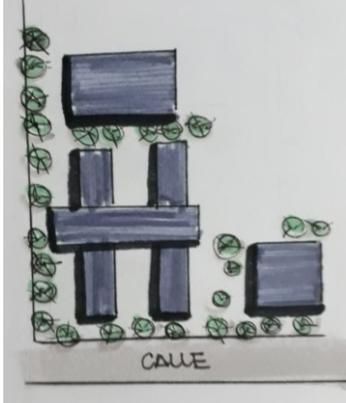
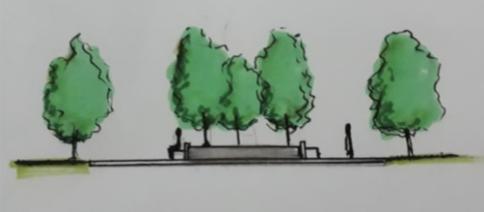
5.4.2 PREMISAS FUNCIONALES

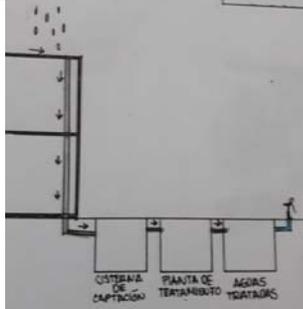
PREMISAS	GRÁFICAS
<p>CIRCULACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Permitir la accesibilidad a todos los usuarios a partir de una arquitectura sin barreras a través de la implementación de rampas, materiales antideslizantes y barandillas. 	
<ul style="list-style-type: none"> o Distribuir las áreas del centro educativo por actividades para una eficiente circulación y localización. o Jerarquizar y centralizar circulaciones tanto horizontales como verticales para la óptima fluidez del usuario. 	
<p>CONECTIVIDAD:</p> <p>El área de biblioteca y salón de usos múltiples deben estar conectados directamente a plazas públicas con el fin que puedan ser utilizados por personas externas al establecimiento educativo.</p>	
<p>EMPLAZAMIENTO:</p> <p>Colocar vegetación como barreras y líneas imaginarias separativas entre espacios recreativos, deportivos y edificaciones.</p>	

<p>SEGURIDAD: Diseñar garitas de seguridad en los accesos del establecimiento.</p>	
---	--

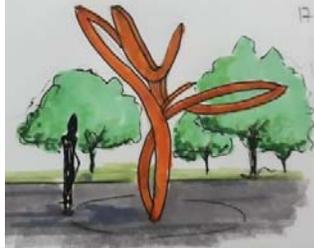
5.4.3 PREMISAS AMBIENTALES

PREMISAS	GRÁFICAS
<p>VENTILACIÓN / SOLEAMIENTO: Permitir ventilación cruzada a partir de la orientación las fachadas principales norte-sur. La ventanería debe permitir el paso de vientos a través paletas y aberturas.</p>	
<p>Permitir el paso de la iluminación natural en los ambientes de manera indirecta a partir de la colocación de parteluces en fachadas críticas. El uso de la iluminación natural reducirá el uso de energía eléctrica.</p>	
<p>Diseñar voladizos como protección solar y de precipitaciones.</p>	

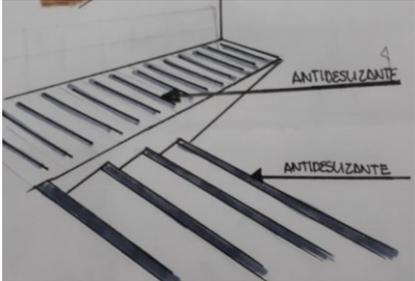
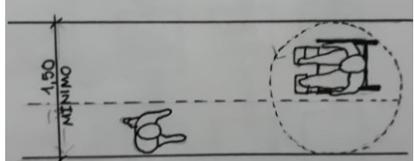
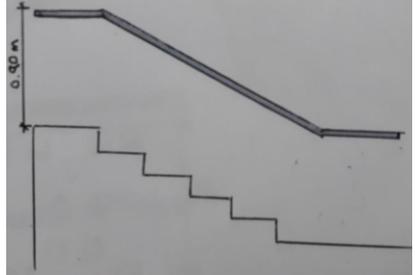
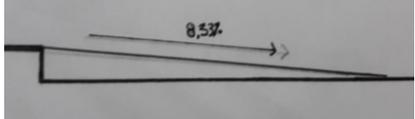
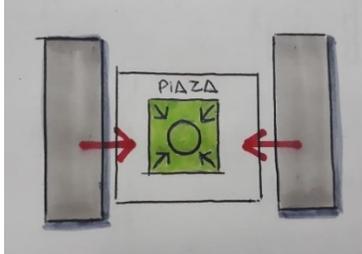
<p>IMPLEMENTACIÓN DE VEGETACIÓN: A través de la vegetación crear espacios abiertos generadores de microclimas.</p>	
<p>Utilizar la vegetación como barreras de contaminación y barreras visuales.</p>	
<p>Proteger de la incidencia solar directa los espacios y circulaciones exteriores por medio de la vegetación arbórea.</p>	
<p>Hacer uso de vegetación nativa del lugar.</p>	
<p>CONFORT CLIMÁTICO: Proporcionar elementos reductores de temperatura en espacios abiertos a través de cuerpos de agua que provocan refrigeración evaporativa.</p>	

<p>Utilizar alturas internas no menores a 3.50m para generar ambientes confortables y adecuados al clima cálido.</p>	
<p>APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES: Recolectar el agua de lluvia, haciendo uso de las superficies de las cubiertas y conduciéndola a una planta de tratamiento para luego ser reutilizada en los sistemas de riego.</p>	

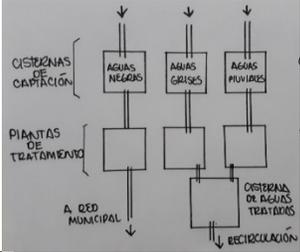
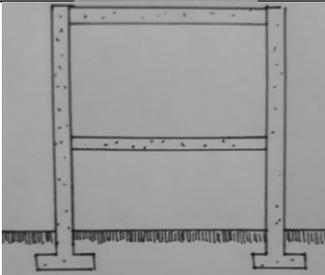
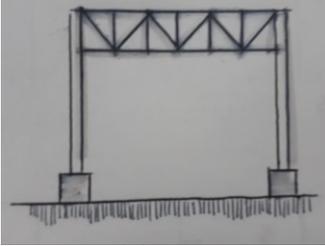
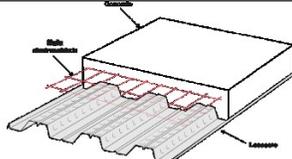
5.4.4 PREMISAS CULTURALES

PREMISAS CULTURALES	
<p>Colocar esculturas y elementos arquitectónicos en los espacios abiertos para incrementar la identidad al proyecto.</p>	
<p>Integrar la arquitectura con la cultura a la que va dirigida a través de su forma, materiales y distribución.</p>	

5.4.5 PREMISAS LEGALES

	PREMISAS	GRÁFICA
CIRCULACIONES	Diseñar las instalaciones adecuadas para personas con movilidad reducida, para que puedan gozar de las adecuadas condiciones de seguridad y autonomía, sin restricciones en el ámbito físico urbano, arquitectónico o del transporte. (CONADI)	
	Colocar acabados en suelo que sean antideslizantes y sin aberturas para evitar complicaciones en la movilidad de personas con movilidad reducida.	
	Diseñar circulaciones con un mínimo de 1.50m de ancho las cuales permitan el paso de una silla de ruedas y un peatón.	
	Las rampas y escaleras deben estar equipadas con pasamanos con altura de 0.90 metros medidos desde la nariz del escalón.	
	Las rampas tendrán un máximo de 8.33 % de pendiente.	
SEGURIDAD	Las plazas centrales deben tener la capacidad de albergar a todos los estudiantes y demás personal en caso de emergencia.	

5.4.6 PREMISAS TECNOLÓGICAS / CONSTRUCTIVAS

	PREMISAS	GRÁFICA
Infraestructura	El proyecto debe contar con infraestructura como: sistemas de drenaje (sistemas separativos), plantas de tratamiento y captación de agua pluvial.	
Materiales	Reciclar, triturando los residuos de la mampostería y materiales utilizados en la obra para diseñar y crear los caminamientos exteriores.	
Instalaciones	Implementar iluminación exterior a través de luminarias con paneles solares para hacer uso de los recursos naturales y de esta manera contribuir al cuidado del medio ambiente.	
Sistemas constructivos	Implementar para el área educativa y de cafetería un sistema constructivo tradicional de concreto armado.	
	Implementar para el área de cancha y salón de usos múltiples, un sistema constructivo de acero, el cual da respuesta a grandes luces en módulos estructurales.	
	Implementar losa cero para las cubiertas del salón de usos múltiples para aligerar el peso de la estructura.	

5.5 PROCESO DE DISEÑO

5.5.1 DIAGRAMA DE BURBUJAS Y BLOQUES

El diagrama de burbujas pretende dar orden a las ideas iniciales, representando de manera gráfica las posibilidades de emplazamiento de los edificios dentro del conjunto y de los ambientes dentro de la edificación. El diagrama enfatiza en representar las dimensiones de cada ambiente y su relación con los demás espacios, dando un primer indicio espacial y formal del proyecto a diseñar. Posterior al diagrama de burbujas se realiza el diagrama de bloques, el cual representa un indicio aproximado de la zonificación y emplazamiento de los espacios.

5.5.1.1 DIAGRAMAS DE CONJUNTO

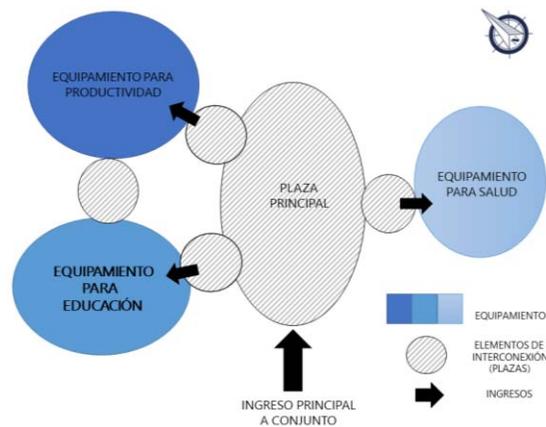


DIAGRAMA 8: Diagrama de burbujas del conjunto
Fuente: Elaboración propia.

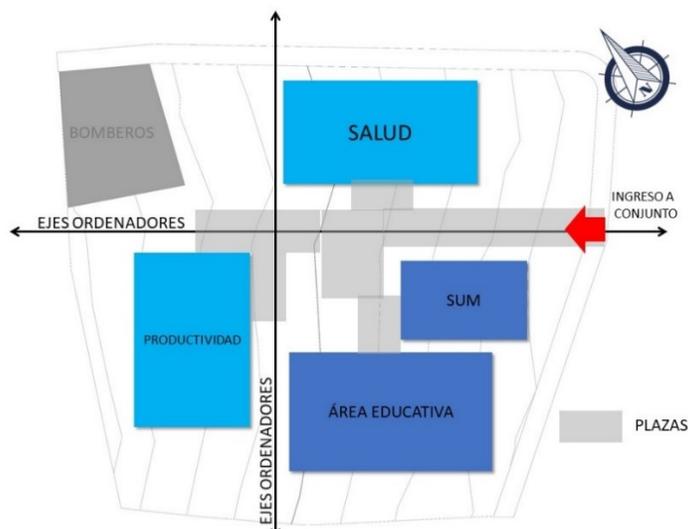


DIAGRAMA 9: Diagrama de bloques del conjunto.
Fuente: Elaboración propia.

5.5.1.2 DIAGRAMA DEL ÁREA EDUCATIVA

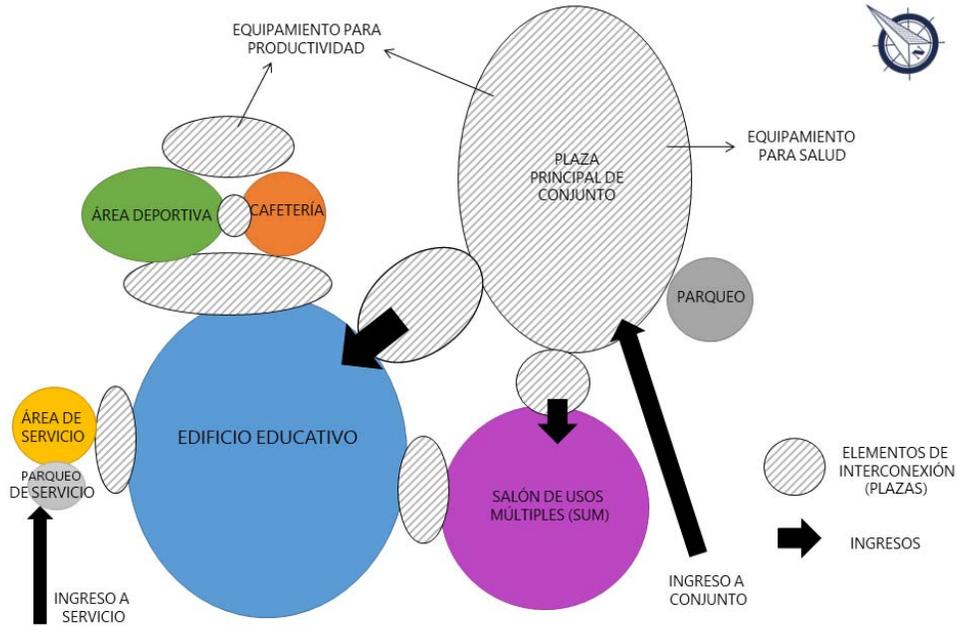


DIAGRAMA 10: Diagrama de burbujas del área educativa.
Fuente: Elaboración propia.

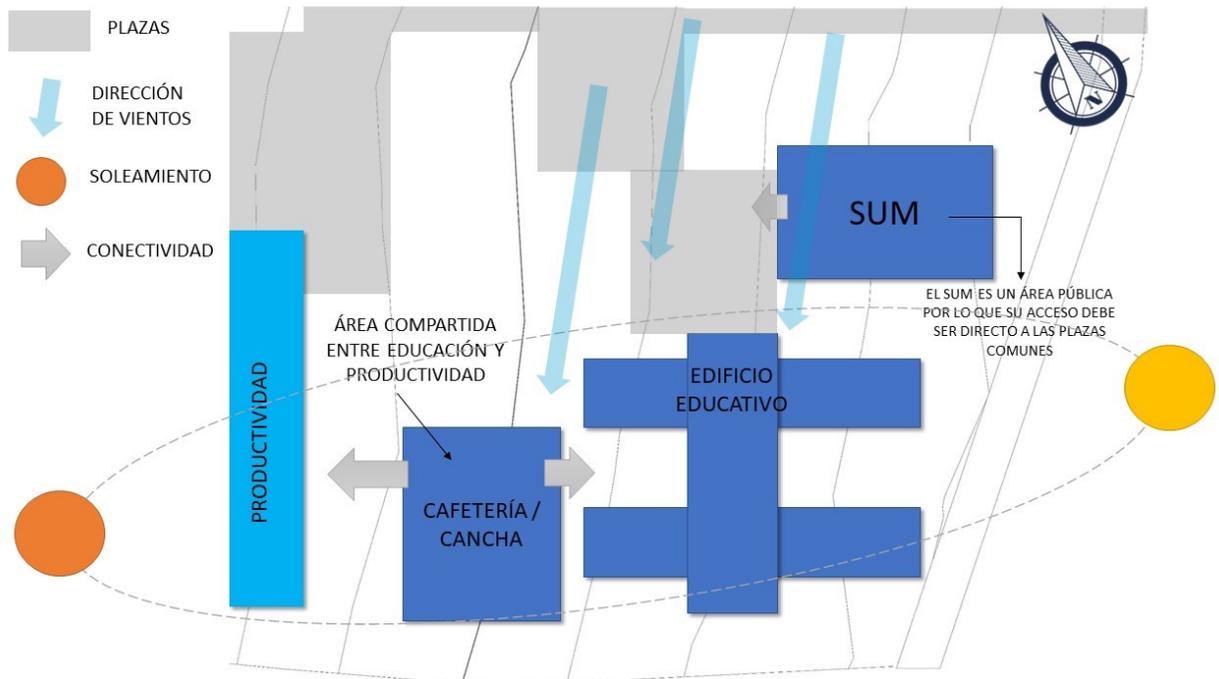


DIAGRAMA 11: Diagrama de Bloques del área educativa.
Fuente: Elaboración propia.

5.5.1.3 DIAGRAMA POR EDIFICIO:

EDIFICIO EDUCATIVO:

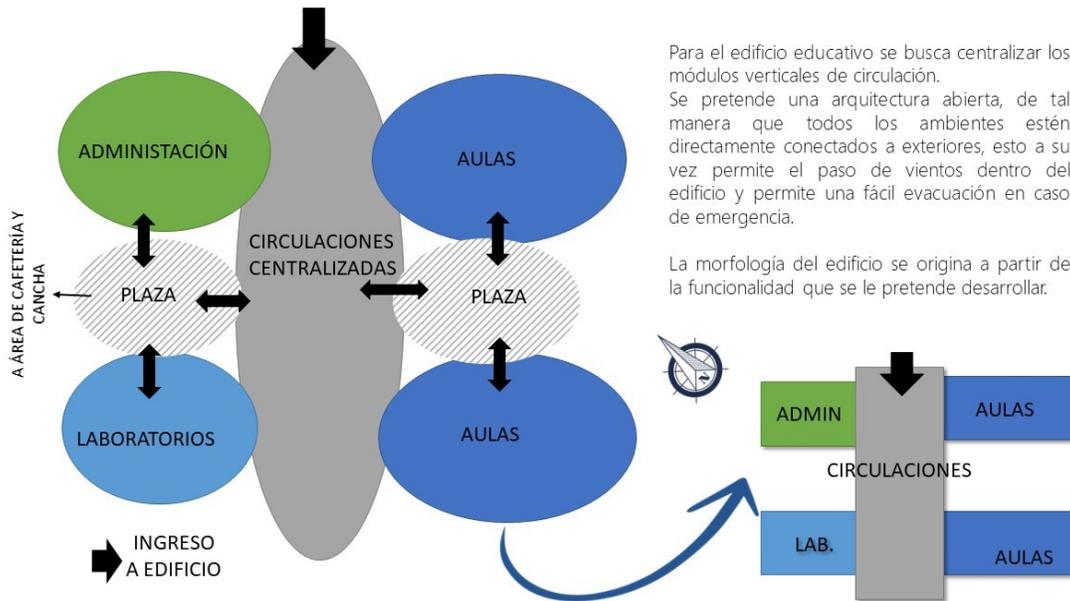


DIAGRAMA 12: Diagrama de burbujas y bloques del edificio educativo.
Fuente: Elaboración propia.

CAFETERÍA Y ÁREA DEPORTIVA:

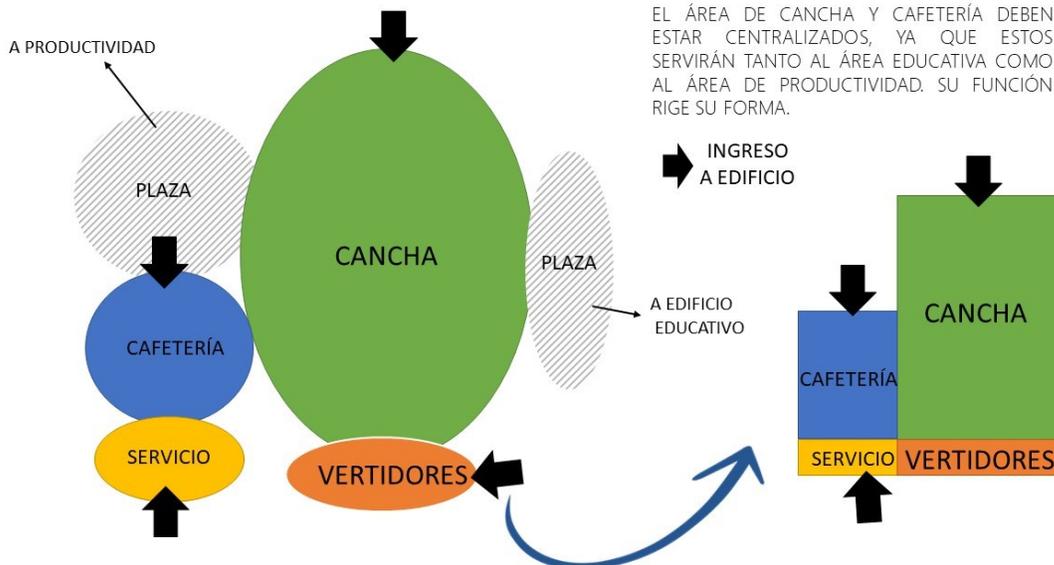
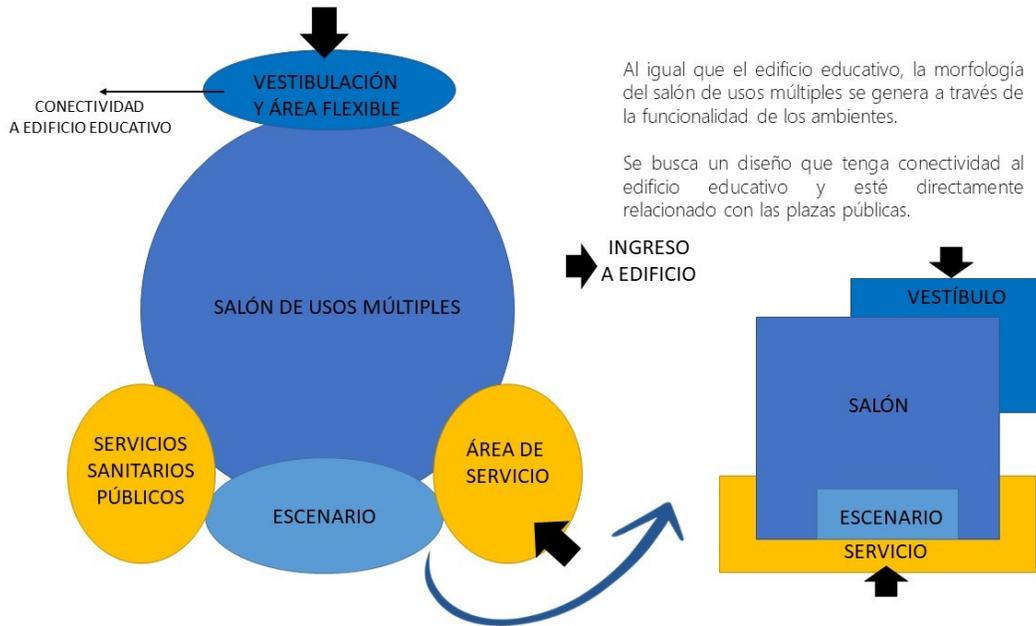


DIAGRAMA 13: Diagrama de burbujas y bloques del área de cafetería y cancha.
Fuente: Elaboración propia.

SALÓN DE USOS MÚLTILES:



Al igual que el edificio educativo, la morfología del salón de usos múltiples se genera a través de la funcionalidad de los ambientes.

Se busca un diseño que tenga conectividad al edificio educativo y esté directamente relacionado con las plazas públicas.

DIAGRAMA 14: Diagrama de burbujas y bloques del SUM.

Fuente: Elaboración propia.

5.6 INDICIO FORMAL

Aproximación volumétrica.

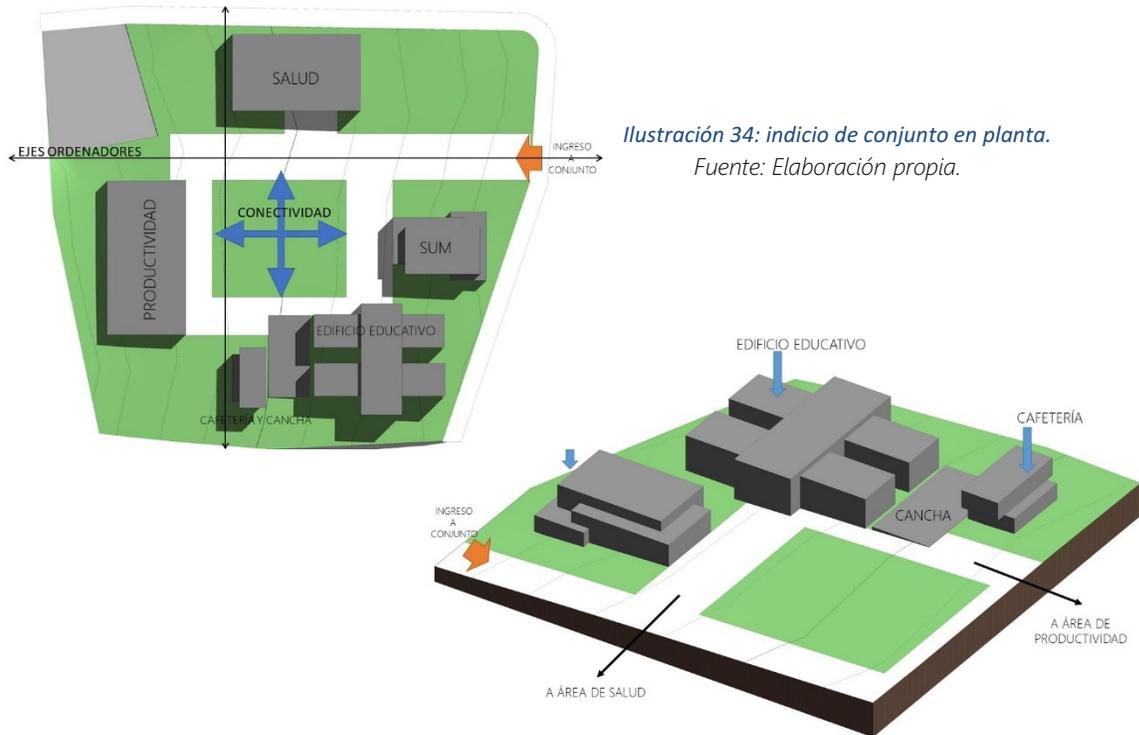


Ilustración 34: indicio de conjunto en planta.

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 35: Indicio volumétrico del área de educación.

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 36: Primera aproximación volumétrica

Fuente: Elaboración propia.

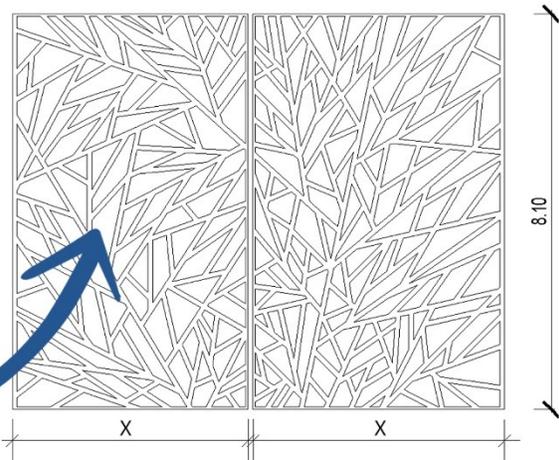


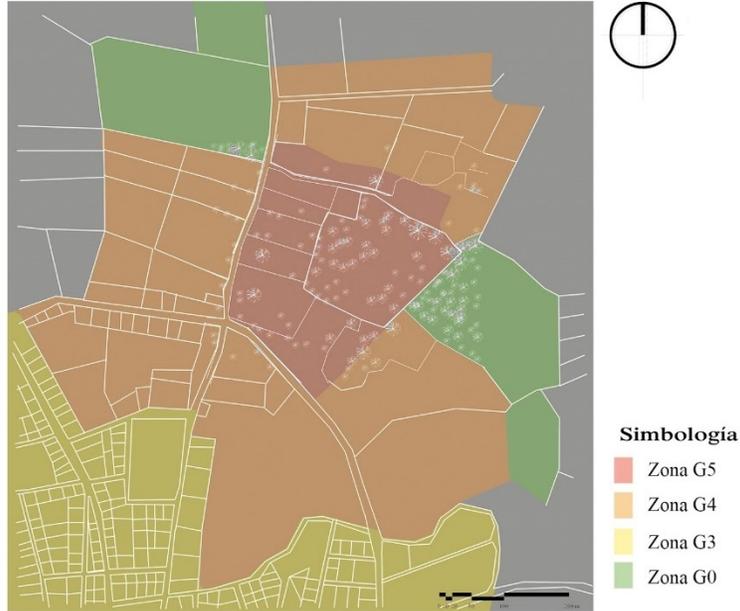
Ilustración 37: Analogía de membranas

Fuente: Elaboración propia.

La membrada es diseñada de acuerdo con las ramas de un árbol de Sare, de esta manera se logran cerramientos verticales que permiten el paso de vientos, luz natural y permiten la interacción del interior con el contexto.

5.7 PROPUESTA URBANA

En base al POT, Plan de Ordenamiento Territorial se proponen las siguientes zonas para el contexto inmediato y para el terreno de estudio, este último catalogándolo como G5.



MAPA 22: Propuesta de usos de suelo en base al POT.

FUENTE: Elaboración grupal (Cindy Chacón, Carlos Guzmán y María Chocón) de acuerdo con POT, zona g5.

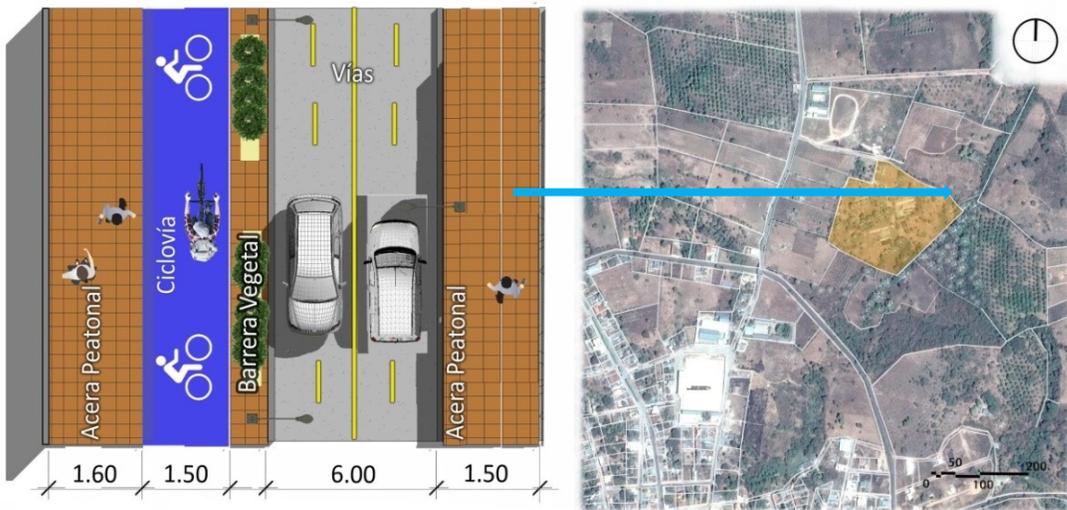


Ilustración 38: Gabarito, propuesta de circulación.

FUENTE: Elaboración grupal.

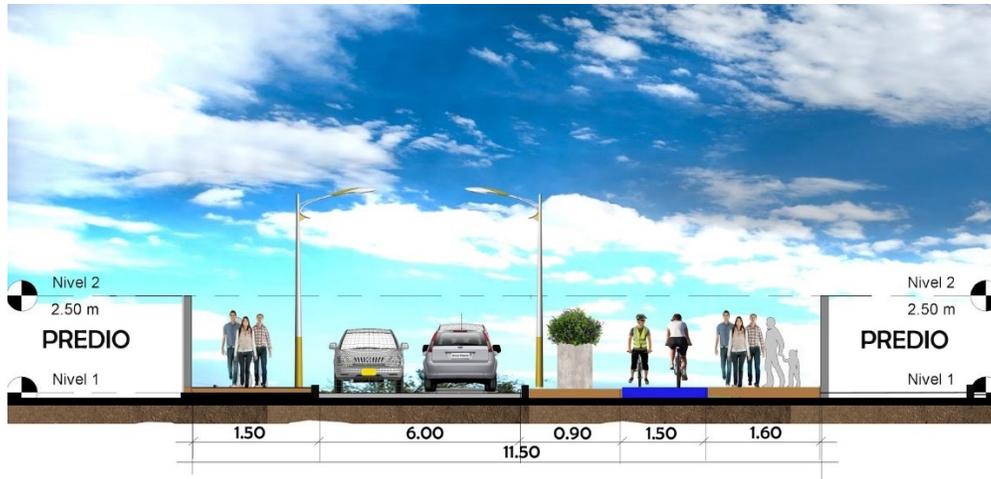
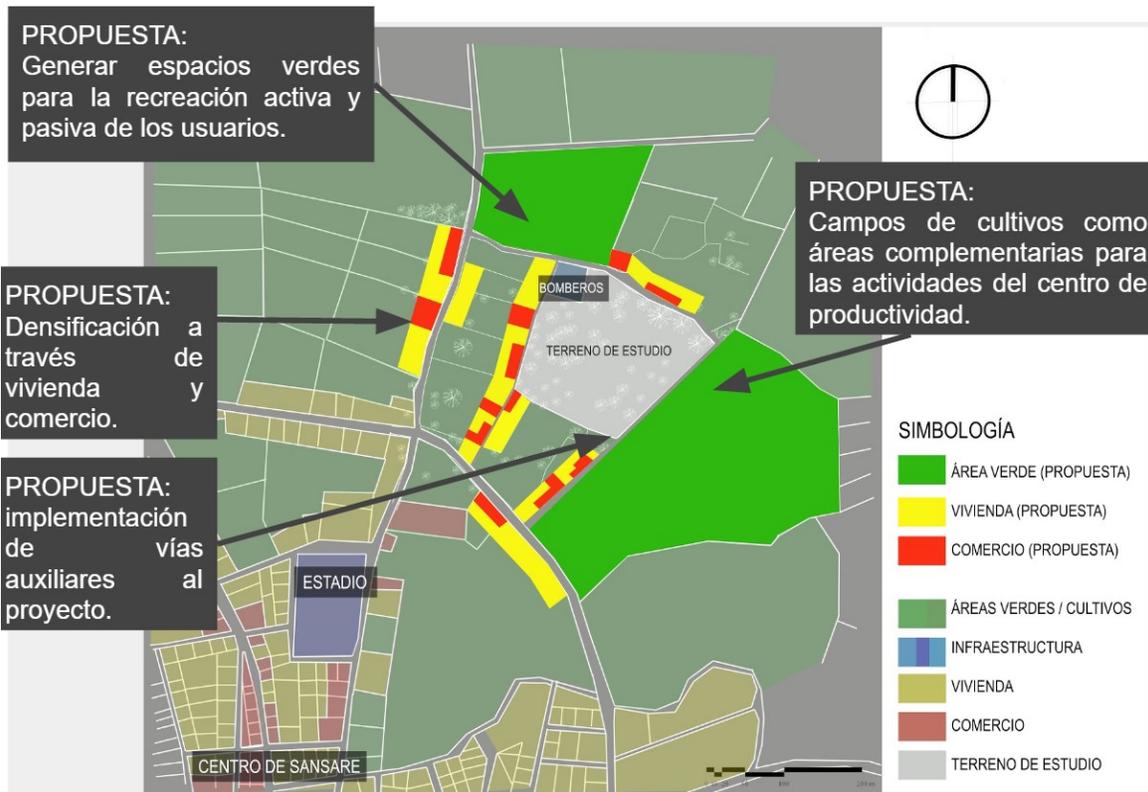


Ilustración 39: Gabarito.

FUENTE: Elaboración grupal

Propuesta de gabarito para la calle principal, se aumenta el ancho de vías para generar fluidez en la circulación, se crean ciclovías con el fin de conectar el conjunto de equipamiento con el parque del municipio de Sansare, de esta manera facilitar la movilidad de los usuarios.



MAPA 23: Propuestas urbanas de conjunto.

FUENTE: Elaboración grupal.

COMENTARIOS DEL CAPÍTULO:

A partir de la investigación y lo formulado en el capítulo de prefiguración se concluye lo siguiente:

- A partir del Análisis de cuatro casos análogos se estableció una serie de características funcionales, ambientales, estructurales y formales que pueden ser utilizadas como base para el diseño del anteproyecto.
- El programa arquitectónico se definió de acuerdo con casos análogos, estándares del Mineduc y necesidades propias del proyecto, el cual concluye en un listado de ambientes, cada uno con dimensiones tentativas que fueron calculadas por medio de los m² utilizados por persona, dando un total de 5,338m². También se realizó un cálculo por medio de la cantidad de estudiantes y los m² que cada uno de ellos debería ocupar, dando como resultado un total de 569,403 m². ambos resultados son un primer aproximado del área a diseñarse y son de acuerdo con estándares del MINEDUC.
- Se considera que el anteproyecto cumpla con una estimado de vida de 25 años (2020 – 2045)
- Posterior al análisis de cobertura del proyecto se concluye en que el establecimiento tendrá la capacidad de atender un total de 800 estudiantes para el año 2,045.
- El planteamiento de premisas se realiza de acuerdo con casos análogos, reglamentos de instituciones involucradas, y necesidades propias del proyecto. (formales, funcionales, ambientales, culturales, económicas, legales y tecnológicas.), que terminarán siendo las pautas para el diseño del anteproyecto.
- De acuerdo con lo expuesto anteriormente en el capítulo surgen los diagramas de burbujas que tiene como objetivo el ordenamiento espacial de los ambientes dentro del conjunto y se establece un indicio formal del proyecto.
- El capítulo finaliza con una propuesta urbana general del que compete a los tres tipos de equipamiento (EDUCACIÓN, salud y productividad).



6. CAPÍTULO SEXTO ANTEPROYECTO

En este capítulo se da una respuesta formal a toda la investigación, se presenta la propuesta del anteproyecto para el Centro Educativo de Sansare, El Progreso. El capítulo también expone el presupuesto de la obra y su cronograma de ejecución.

6.1 PLANIMETRÍA





VISTA DE CONJUNTO
(EDUCACIÓN, PRODUCTIVIDAD Y SALÚD).



VISTA DE CONJUNTO COMPLETO
(ÁREA EDUCATIVA).



EDIFICIO EDUCATIVO, SALÓN DE USOS MÚLTIPLES Y PLAZAS



INGRESO A ÁREA DE PARQUEO DE SERVICIO.

CONJUNTO ÁREA EDUCATIVA



PARQUEO DEL ÁREA EDUCATIVA.



FACHADA DE EDIFICIO EDUCATIVO Y ÁREA DEPORTIVA.



PLAZAS.



MOBILIARIO
(FOMENTACIÓN DE RECICLAJE)

→ ESCALA: SIN ESCALA
→ No. DE PLANO: 1 / 38



PLANTA DE CONJUNTO

ESC 1:2000

DESCRIPCION

EL CONJUNTO ESTÁ COMPUESTO POR TRES TIPOS DE EQUIPAMIENTOS (SALUD, PRODUCTIVIDAD Y EDUCACIÓN), SIENDO EL ÁREA EDUCATIVA LA QUE SE PRESENTA COMO ANTEPROYECTO. DICHA ÁREA CUENTA CON: EDIFICIO EDUCATIVO, CAFETERÍA, CANCHA, SALÓN DE USOS MÚLTIPLES Y ÁREAS DE SERVICIO.

TANTO EL SALÓN DE USOS MÚLTIPLES COMO LA CANCHA Y CAFETERÍA SON ESPACIOS DISEÑADOS PARA SER ÁREAS COMPARTIDAS ENTRE EL ÁREA EDUCATIVA Y EL ÁREA DE PRODUCTIVIDAD.

EL CONJUNTO CUENTA CON 2 PARQUEOS, UNO QUE BRINDA SERVICIO PARA LOS USUARIOS DEL PROYECTO Y EL SEGUNDO ES UN ESPACIO DIRIGIDO AL ÁREA DE SERVICIO.

LAS PLAZAS SON ESPACIOS PÚBLICOS DISEÑADOS PARA LA COHESIÓN SOCIAL Y RECREACIÓN DE LA COMUNIDAD.



PLANTA DE CONJUNTO ÁREA EDUCATIVA

ESC 1:500



CONJUNTO DE EQUIPAMIENTO URBANO PARA EL MUNICIPIO DE SANSARE, EL PROGRESO:
CENTRO DE EDUCACIÓN MEDIA.

→ ESCALA: INDICADA

→ No. DE PLANO: 2 / 38

CONJUNTO



FACHADA E INGRESO PRINCIPAL EDIFICIO EDUCATIVO



PLAZA DE INGRESO A EDIFICIO EDUCATIVO



FACHADA DE AULAS Y PLAZA CÍVICA.



PLAZA DE INGRESO A EDIFICIO EDUCATIVO, CONECTIVIDAD AL SALÓN DE USOS MÚLTIPLES.

EDIFICIO EDUCATIVO



ÁREA DE AULAS Y PLAZA CÍVICA VISTA DESDE SEGUNDO NIVEL



VISTA A PLAZA CÍVICA DESDE CORREDORES.



FACHADA ADMINISTRATIVA Y PLAZAS DENTRO DEL ÁREA EDUCATIVA



CORREDORES EN ÁREA DE AULAS



VESTÍBULO, INGRESO PRINCIPAL AL EDIFICIO,
VISTO DESDE ADENTRO



MÓDULO DE CIRCULACIÓN VERTICAL (RAMPAS).



MÓDULO DE CIRCULACIÓN VERTICAL (RAMPAS)
SEGUNDO NIVEL.



RECEPCIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO, ÁREA ADMINISTRATIVA.



INTERIOR DE AULAS.



LABORATORIO DE COMPUTACIÓN.



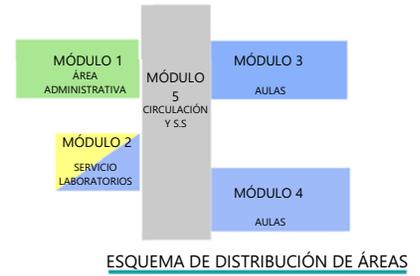
SALÓN DE MAESTROS.



OFICINA SUB-DIRECCIÓN.



OFICINA DIRECCIÓN.



DESCRIPCIÓN

EL EDIFICIO EDUCATIVO ESTÁ COMPUESTO POR 5 MÓDULOS QUE CLASIFICAN Y JERARQUIZAN LAS DIFERENTES ÁREAS DENTRO DEL ESTABLECIMIENTO :

MÓDULO 1: ÁREA ADMINISTRATIVA
 MÓDULO 2 : ÁREA DE LABORATORIOS Y SERVICIO
 MÓDULO 3 Y 4 : AULAS
 MÓDULO 5 : CIRCULACIONES Y SERVICIOS SANITARIOS.

EL ESTABLECIMIENTO SE COMPONE DE 20 AULAS CON UNA CAPACIDAD MÁXIMA DE 40 ESTUDIANTES POR AULA.

EN SU MORFOLOGÍA EL EDIFICIO PRESENTA UNA ARQUITECTURA FUNCIONALISTA DEBIDO A SU DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS Y FACILIDAD DE CIRCULACIÓN, COMO TAMBIÉN SE DESENVUELVE COMO UNA ARQUITECTURA MODERNA POR SU DISEÑO SIMPLE, FUNCIONAL Y ORDENADO.

M2 DE CONSTRUCCIÓN

1ER NIVEL : 2,185M2
 2DO NIVEL : 2,133M2
 TOTAL : 4,318M2

**1ER NIVEL
 PLANTA ARQUITECTÓNICA**

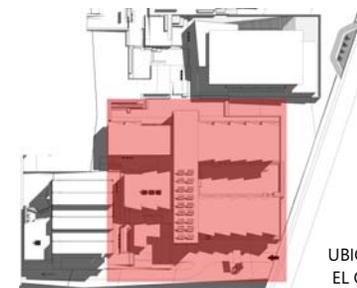
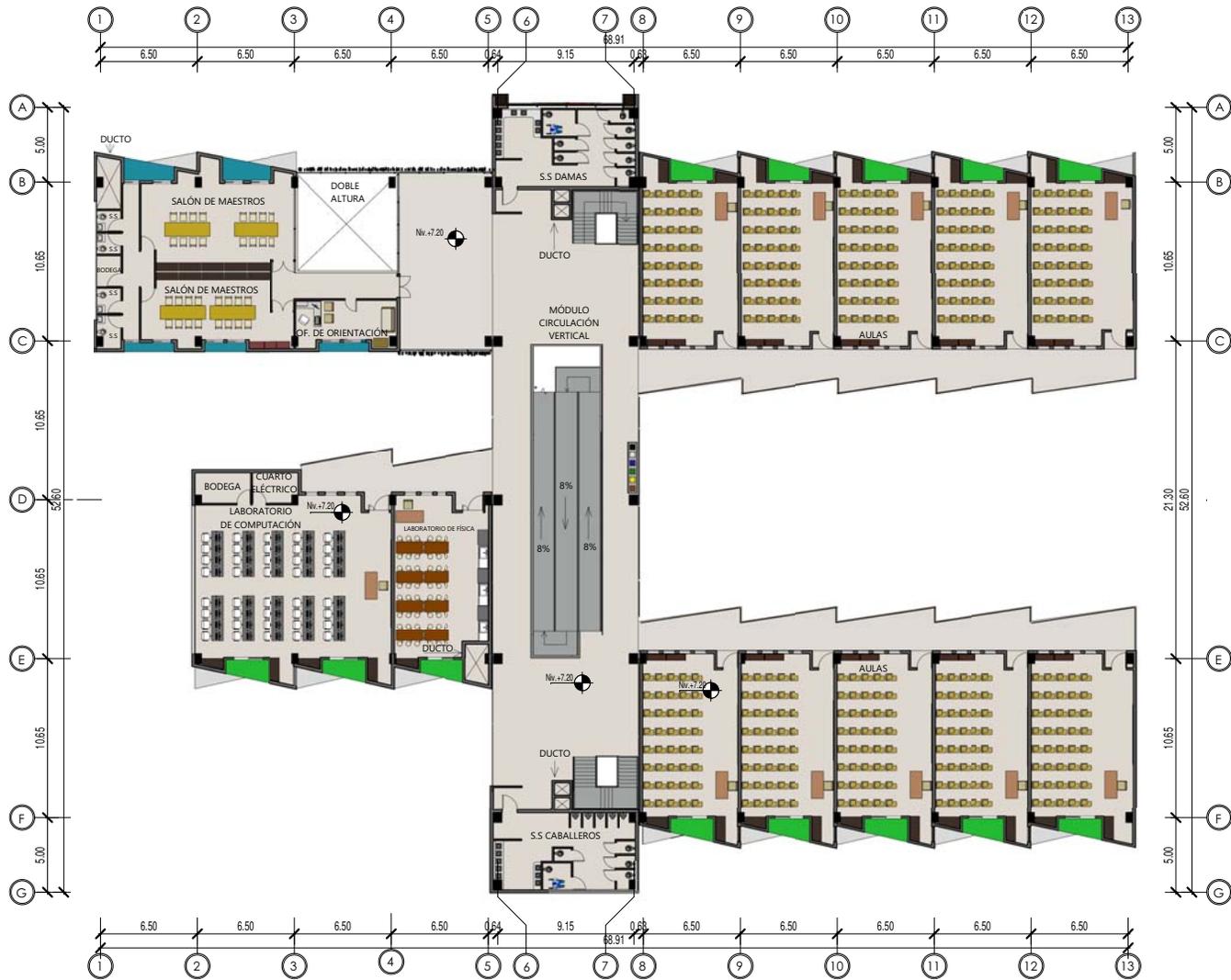


→ **ESCALA:** 1:300
 → **No. DE PLANO:** 5 / 38

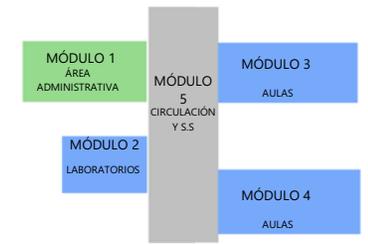


CONJUNTO DE EQUIPAMIENTO URBANO PARA EL MUNICIPIO DE SANSARE, EL PROGRESO:
 CENTRO DE EDUCACIÓN MEDIA

EDIFICIO EDUCATIVO



UBICACIÓN EN EL CONJUNTO

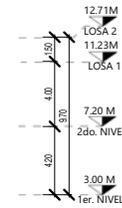
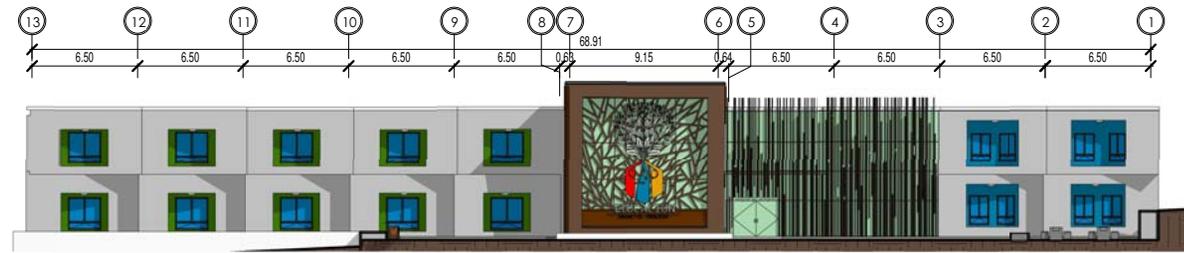


ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS

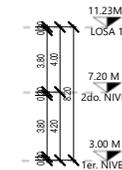
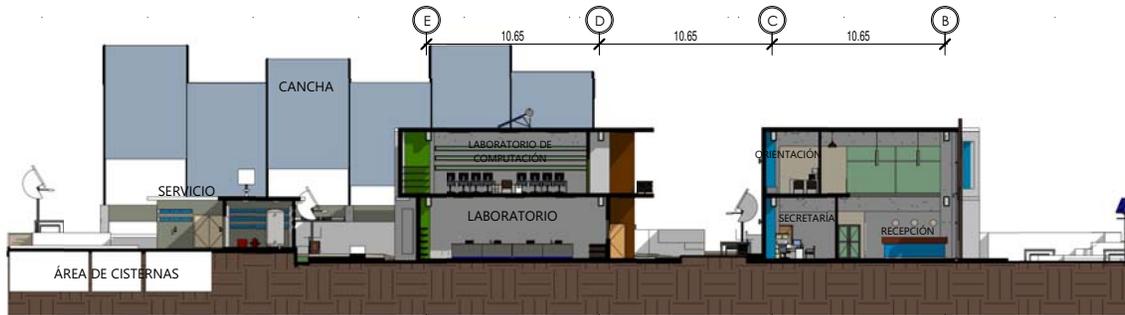
2DO NIVEL
PLANTA ARQUITECTÓNICA



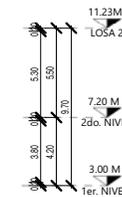
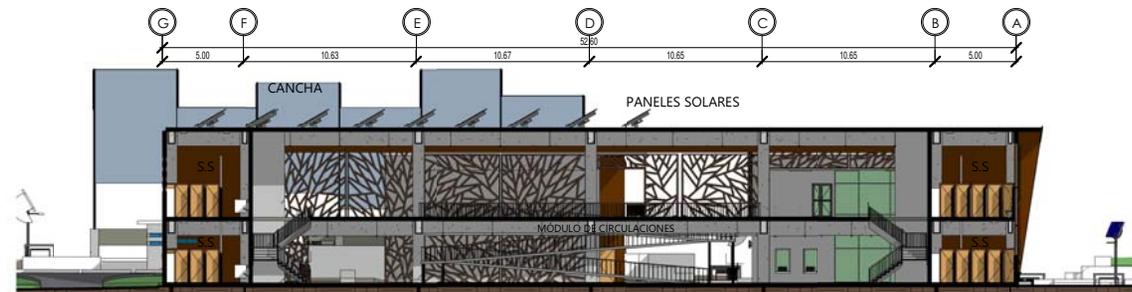
→ ESCALA: 1:300
→ No. DE PLANO: 6 / 38



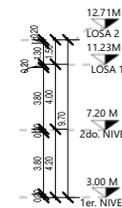
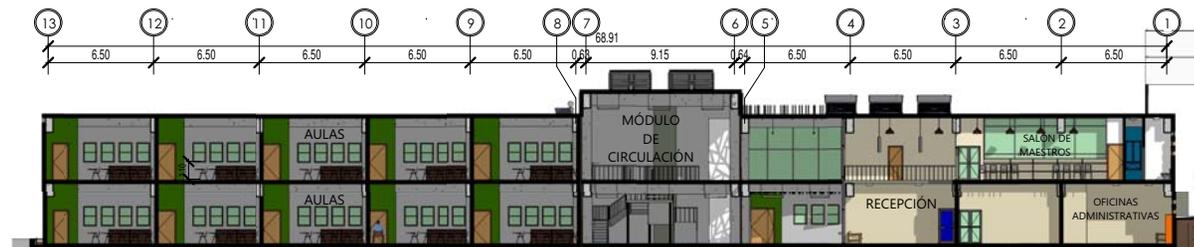
ELEVACIÓN - NORESTE



SECCIÓN - LONGITUDINAL A-A'



SECCIÓN - LONGITUDINAL B-B'



SECCIÓN - TRANSVERSAL C-C'



→ ESCALA: 1:300
 → No. DE PLANO: 7 / 38



VISTA DE CANCHA Y FACHADA PRINCIPAL DE CAFETERÍA.



VISTA DE CANCHA DESDE EDIFICIO EDUCATIVO.



VISTA POSTERIOR DE CANCHA, CAFETERÍA Y VESTIDORES.



PRIMER NIVEL DE CAFETERÍA, ÁREA DE MESAS Y CAJA.

CAFETERÍA Y ÁREA DEPORTIVA



SEGUNDO NIVEL DE CAFETERÍA.



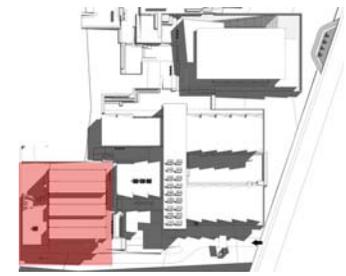
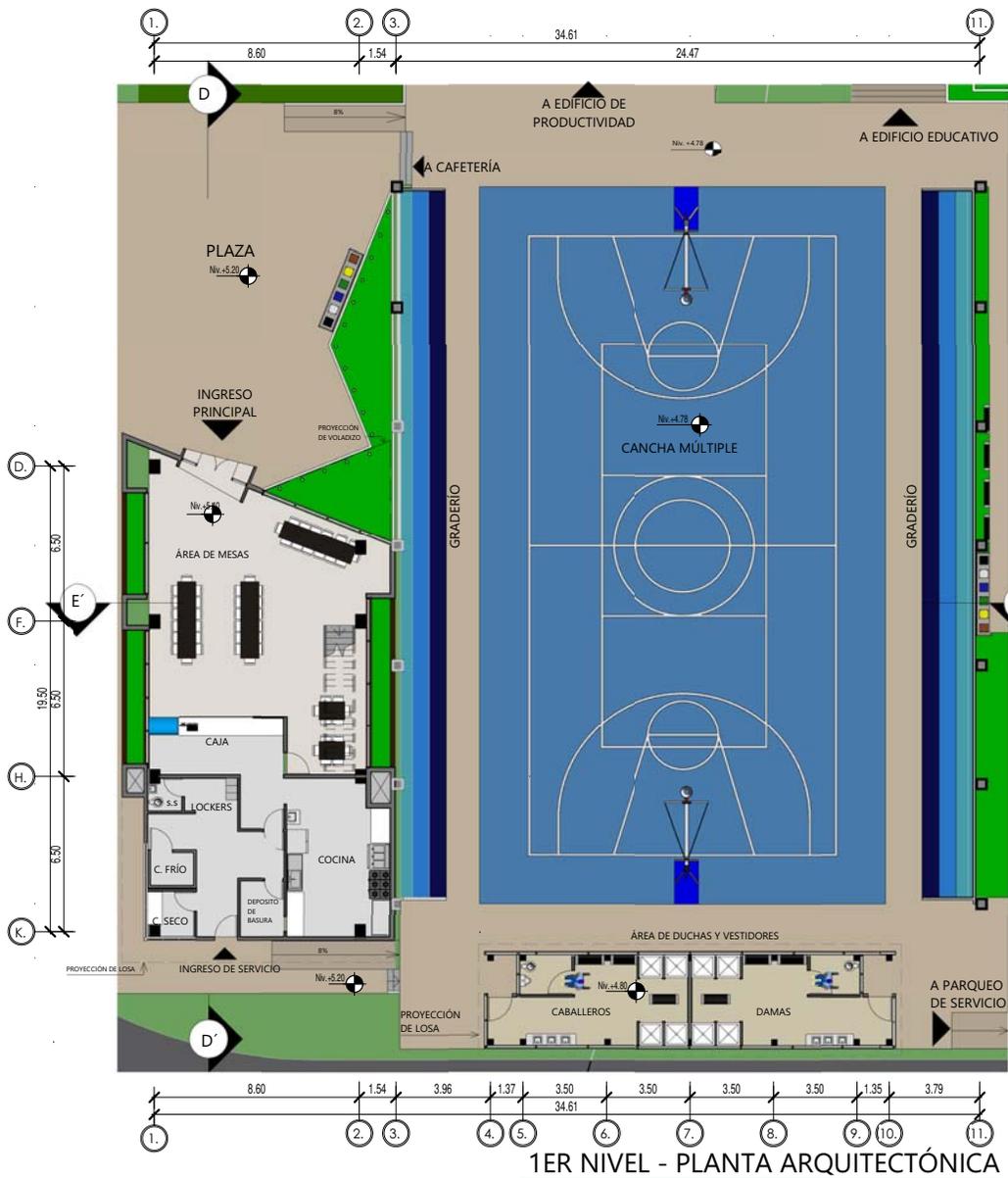
MULTICANCHA



MULTICANCHA



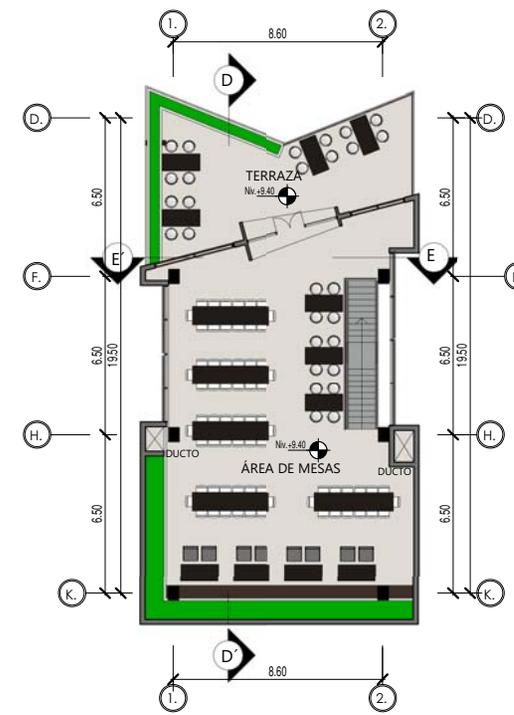
INGRESO A CAFETERÍA



UBICACIÓN EN EL CONJUNTO

CAFETERÍA
M2 DE CONSTRUCCIÓN
1ER NIVEL: 210M2
2DO NIVEL: 224M2
TOTAL: 434M2

ÁREA DEPORTIVA
M2 DE CONSTRUCCIÓN
TOTAL: 869M2
(INCLUYE CANCHA Y VESTIDORES)



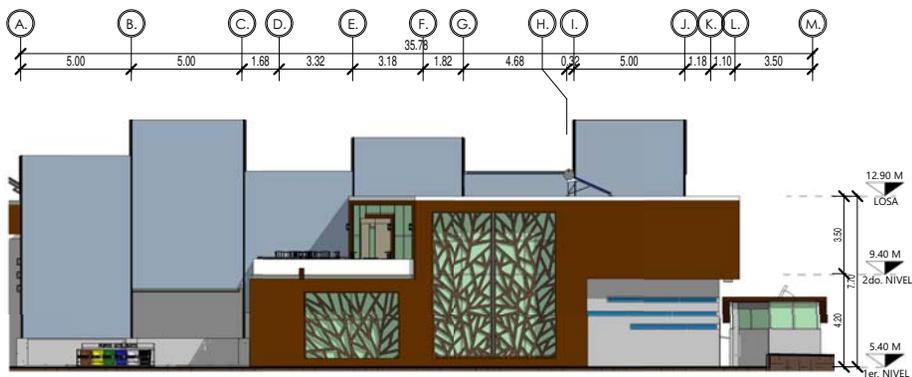
DESCRIPCIÓN

LA CAFETERÍA CUENTA CON: ÁREA PARA MESAS, ÁREA DE CAJA, COCINA Y ÁREA DE SERVICIO.

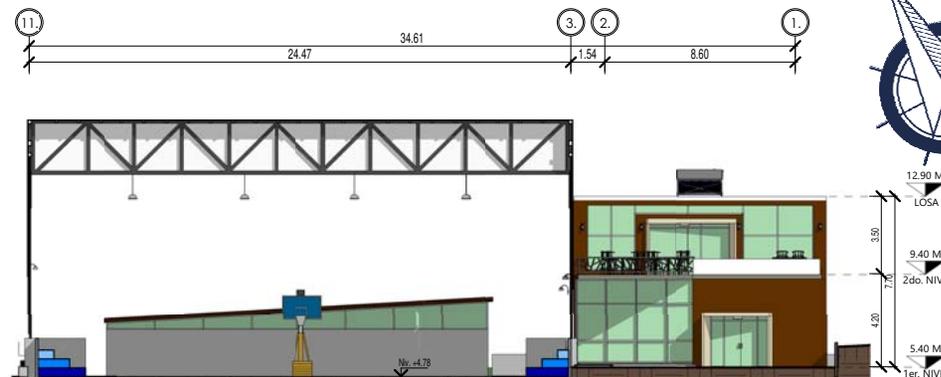
EL ÁREA DEPORTIVA CUENTA CON: VESTIDORES Y MULTICANCHA TECHADA. LA MULTICANCHA TIENE UNA DIMENSIÓN DE 17 M X 30 M.

LA CAFETERÍA Y EL ÁREA DEPORTIVA SON ESPACIOS DISEÑADOS PARA SER UTILIZADOS TANTO POR EL ÁREA EDUCATIVA COMO PARA EL ÁREA DE PRODUCTIVIDAD, ES POR ESO QUE SU LOCALIZACIÓN DENTRO DEL CONJUNTO ES CENTRALIZADA ENTRE AMBAS EDIFICACIONES.

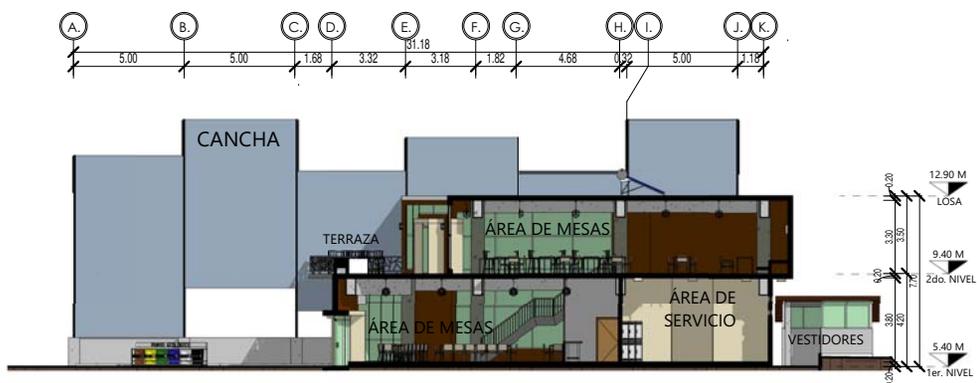




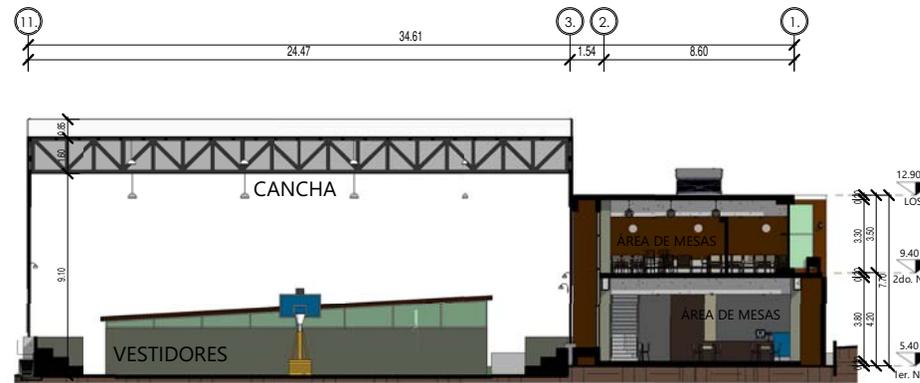
ELEVACIÓN - NOROESTE



ELEVACIÓN - NORESTE



SECCIÓN - LONGITUDINAL D-D



SECCIÓN - TRANSVERSAL E-E





FACHADA PRINCIPAL DE SALÓN DE USOS MÚLTIPLES.



VISTA DESDE PLAZA DEL EDIFICIO EDUCATIVO.



VISTA DE FACHADA DESDE PLAZAS DE INGRESO AL CONJUNTO.



ÁREA FLEXIBLE (TERRAZA) DE SUM

SUM SALÓN DE USOS MÚLTIPLES



PLAZA DE INGRESO A SUM



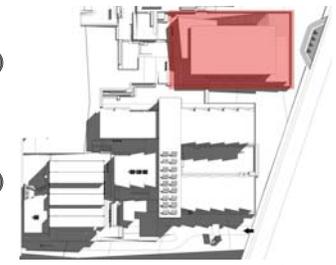
INTERIOR DE SALÓN



INTERIOR DE SALÓN



INTERIOR DE SALÓN



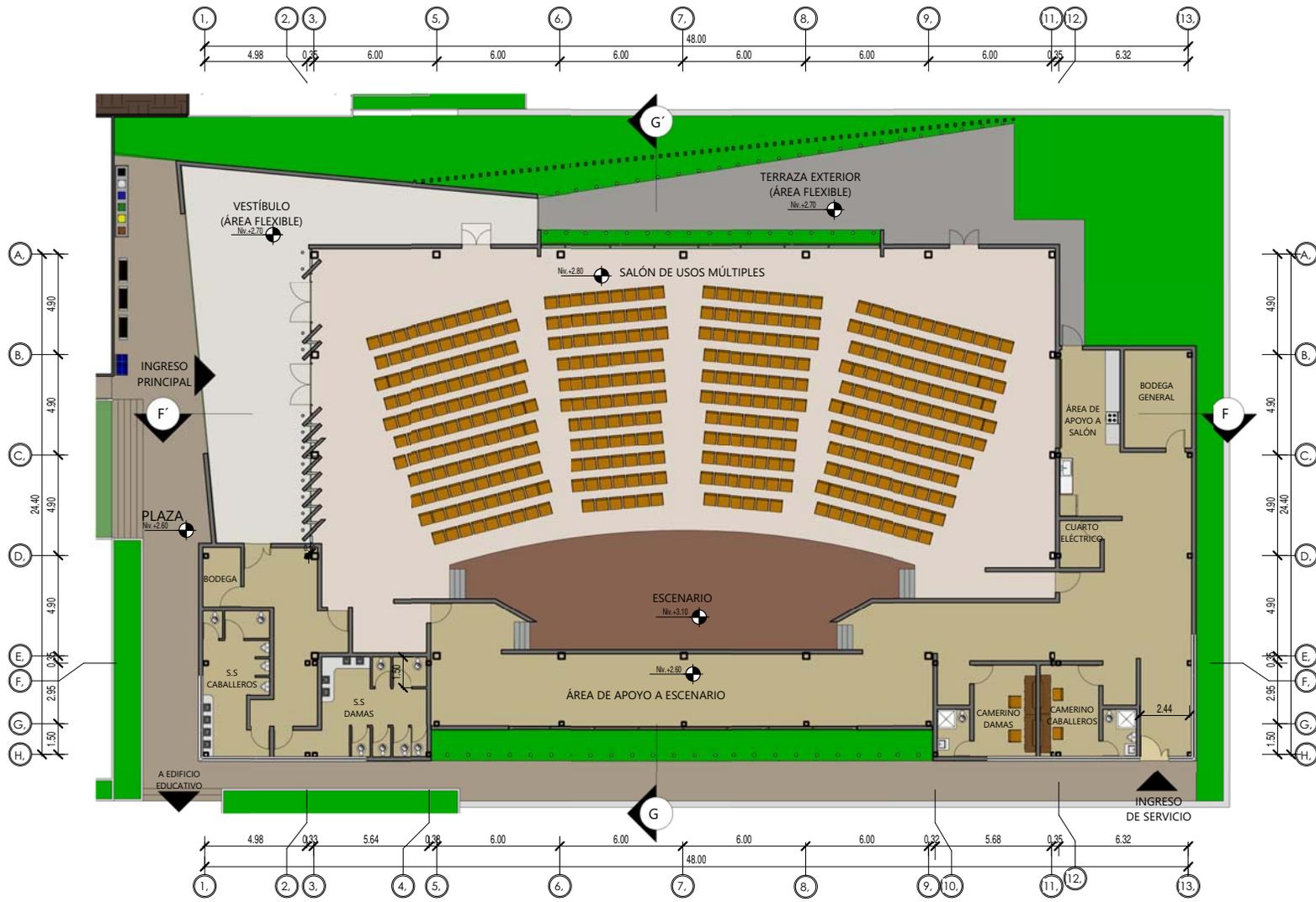
UBICACIÓN EN EL CONJUNTO

SUM
M2 DE CONSTRUCCIÓN
TOTAL: 1,345 M2

DESCRIPCIÓN

EL SALÓN DE USOS MÚLTIPLES (SUM) ESTÁ DISEÑADO PARA ABASTECER LAS NECESIDADES DEL ÁREA EDUCATIVA, ÁREA DE PRODUCTIVIDAD Y ÁREA DE SALUD DEL CONJUNTO EN GENERAL, COMO TAMBIÉN SE PROPONE QUE SUS INTALACIONES PUEDAN SER UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CUANDO ELLOS LO REQUIERAN.

LA EDIFICACIÓN CUENTA CON LAS SIGUIENTES ÁREAS: ÁREAS DE SERVICIO, CAMERINOS, COCINETA, SERVICIOS SANITARIOS, ESCENARIO, ÁREA LIBRE DE SALÓN Y ÁREAS FLEXIBLES (VESTIBULACIÓN Y TERRAZA EXTERIOR).



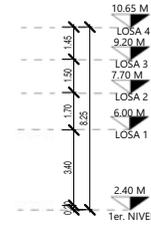
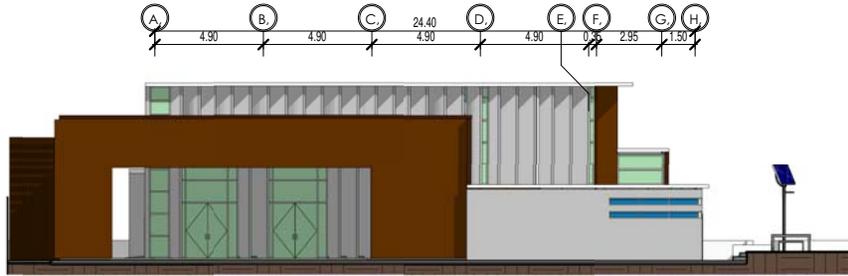
PLANTA ARQUITECTÓNICA



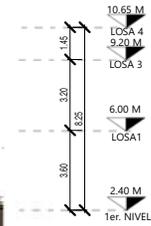
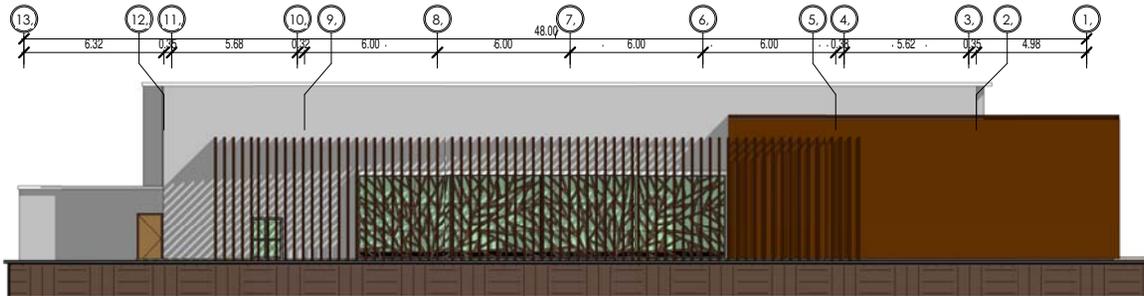
CONJUNTO DE EQUIPAMIENTO URBANO PARA EL MUNICIPIO DE SANSARE, EL PROGRESO:
CENTRO DE EDUCACIÓN MEDIA

→ ESCALA: 1:200
→ No. DE PLANO: 12 / 38

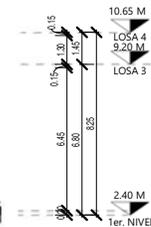
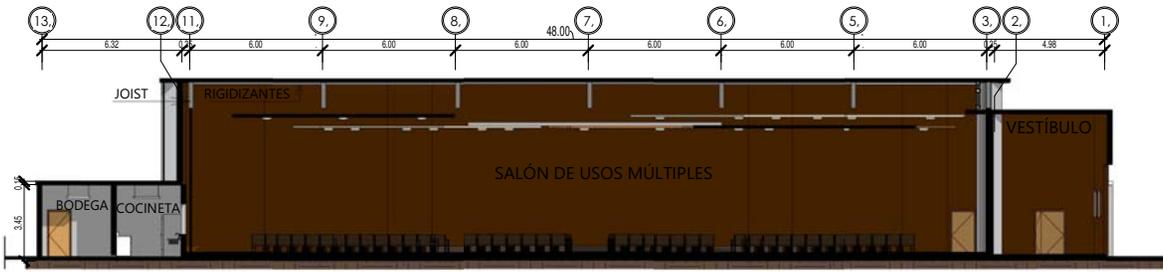
SALÓN DE USOS MÚLTIPLES (SUM)



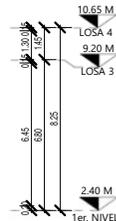
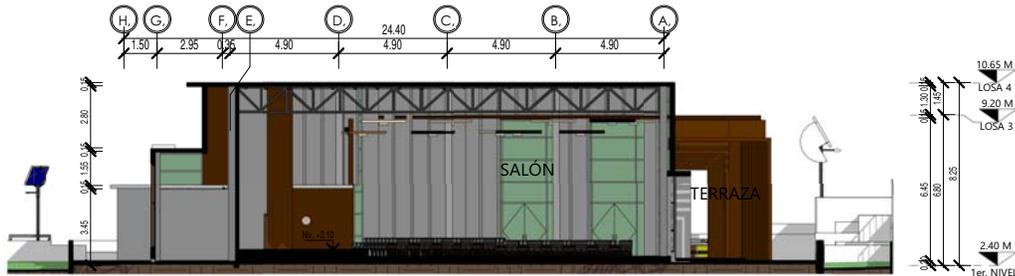
ELEVACIÓN - NOROESTE



ELEVACIÓN - NORESTE



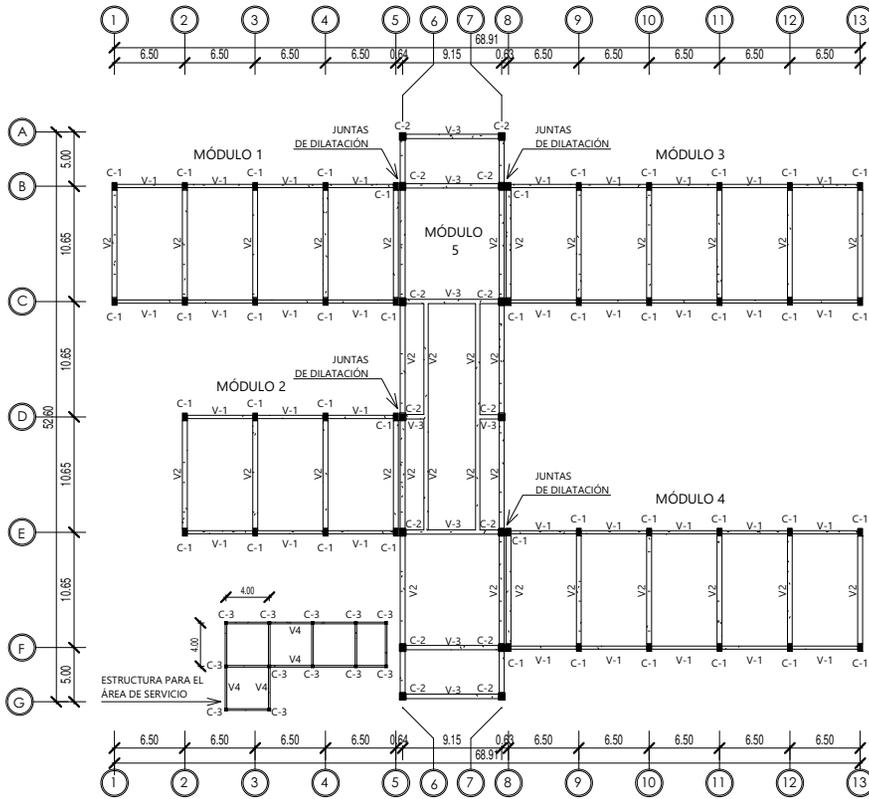
SECCIÓN - LONGITUDINAL F-F'



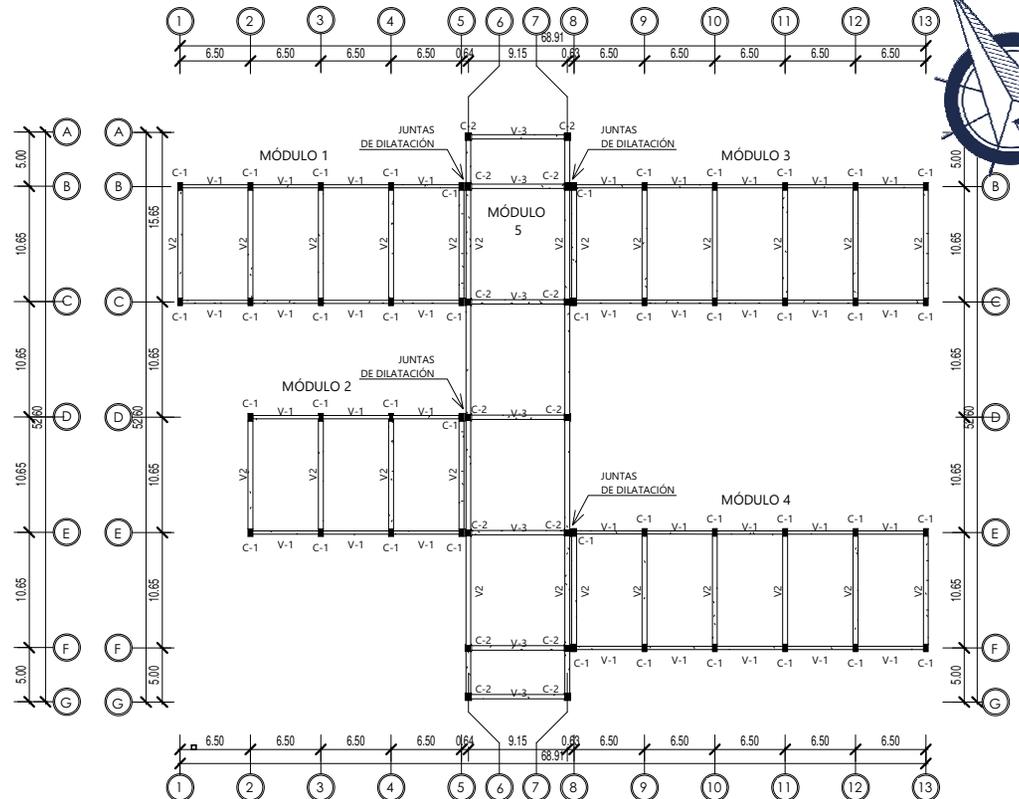
SECCIÓN TRANSVERSAL G-G'







PLANTA DE COLUMNAS Y VIGAS - LOSA INTERMEDIA

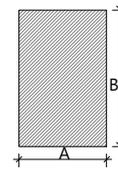


PLANTA DE COLUMNAS Y VIGAS - LOSA FINAL

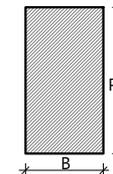
PREDIMENSIONAMIENTO PARA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO (Mts).			
COLUMNAS	SECCIÓN A X B	VIGAS	P=PERALTE B=BASE SECCIÓN P X B
MÓDULO: 6.50 X 10.65 SECCIÓN= L/15 = 6.50/15 = 0.43 = 0.45 10.65/15 = 0.71 = 0.70	C-1 SECCIÓN 0.45X0.70	MÓDULO: 6.50 X 10.65 SECCIÓN= L/12 = 6.50/12 = 0.54 = 0.55 10.65/12 = 0.88 = 0.90 0.55/2 = 0.27 = 0.30 0.90/2 = 0.45	V-1 SECCIÓN 0.55X0.30 V-2 SECCIÓN 0.90X0.45
MÓDULO: 9.15 X 10.65 SECCIÓN= L/15 = 9.15/15 = 0.61 = 0.60 10.65/15 = 0.71 = 0.70	C-2 SECCIÓN 0.60X0.70	MÓDULO: 9.15 X 10.67 SECCIÓN= L/12 = 9.15/12 = 0.76 = 0.75 10.65/12 = 0.88 = 0.90 0.75/2 = 0.37 = 0.40 0.90/2 = 0.45	V-3 SECCIÓN 0.75X0.40 V-2 SECCIÓN 0.90X0.45

PREDIMENSIONAMIENTO PARA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO (Mts). ÁREA DE SERVICIO			
COLUMNAS	SECCIÓN A X B	VIGAS	P=PERALTE B=BASE SECCIÓN P X B
MÓDULO: 4.00 X 4.00 SECCIÓN= L/15 4.00/15 = 0.26 = 0.25	C-3 SECCIÓN 0.25 X 0.25	MÓDULO: 4.00 X 4.00 SECCIÓN= L/12 = 4.00/12 = 0.33 = 0.30 0.30/2 = 0.15 = 0.20	V-4 SECCIÓN 0.30 X 0.20

SECCIONES DE COLUMNAS



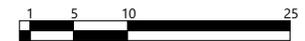
SECCIONES DE VIGAS

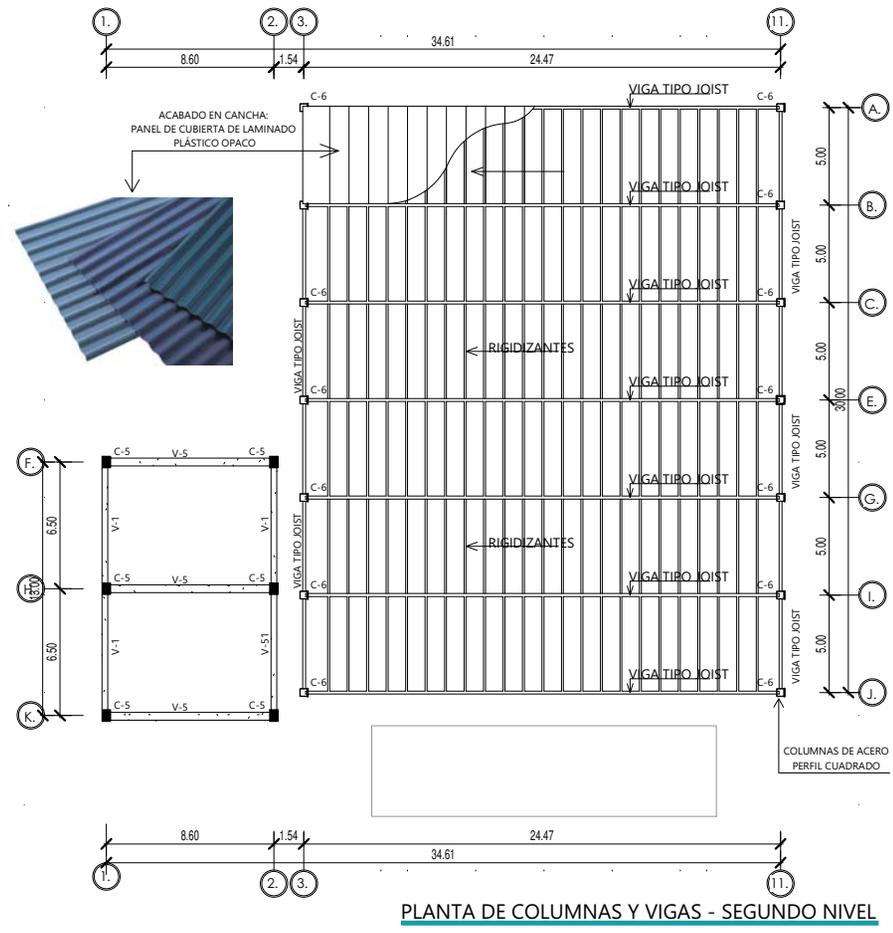
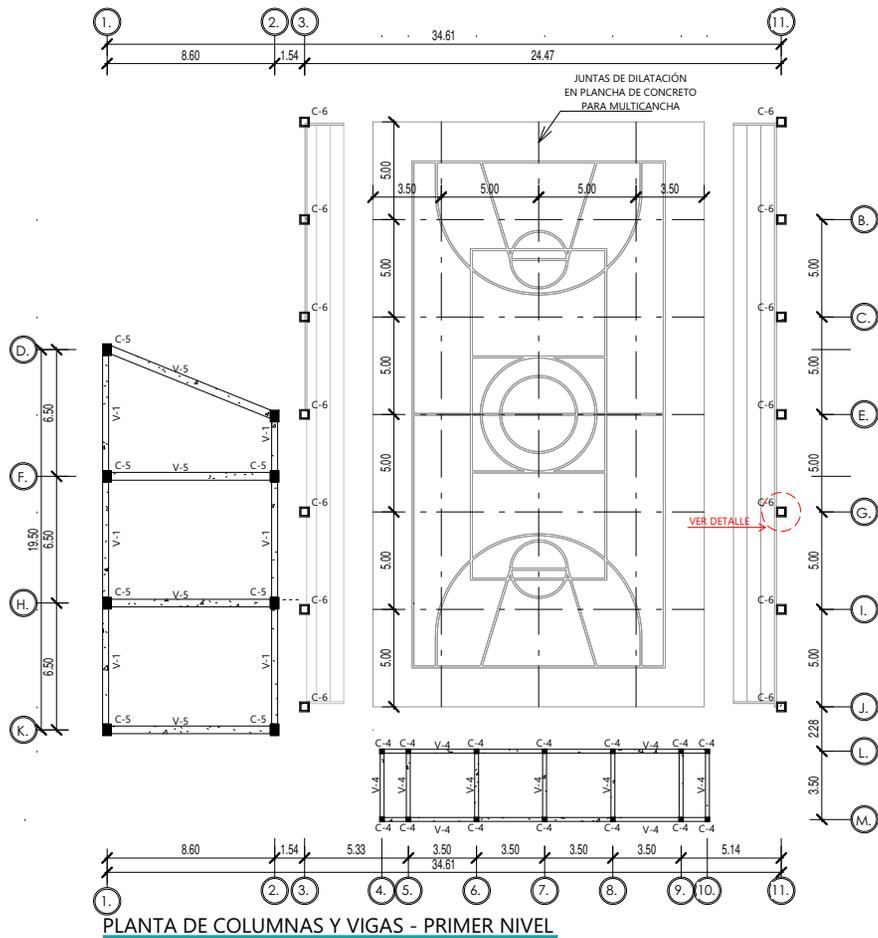


LÓGICA DE INSTALACIÓN

LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO EDUCATIVO Y ÁREA DE SERVICIO CONSISTE EN UN SISTEMA DE CONCRETO ARMADO TRADICIONAL, COMPUESTO POR 3 TIPOS DE COLUMNAS Y 4 TIPOS DE VIGAS QUE DISTRIBUYEN LAS DIFERENTES CARGAS A LA CIMENTACIÓN Y SUELOS.

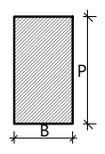
EL EDIFICIO EDUCATIVO SE COMPONE DE 5 MÓDULOS ESTRUCTURALES, LOS CUALES SE ENCUENTRAN SEPARADOS POR JUNTAS DE DILATACIÓN PERMITIENDO ASÍ CONTROLAR LOS MOVIMIENTOS QUE GENERAN LAS TENSIONES PRODUCIDAS EN EL INTERIOR DE LAS ESTRUCTURAS.



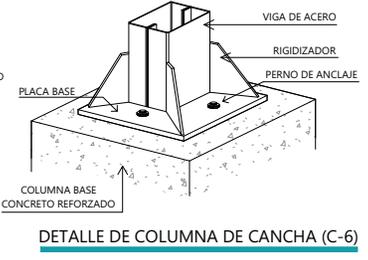
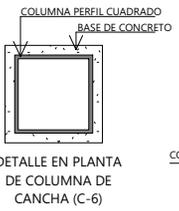
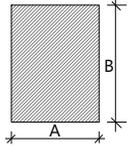


PREDIMENSIONAMIENTO PARA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO (Mts).			
COLUMNAS	SECCIÓN A X B	VIGAS	P-PERALTE B-BASE SECCIÓN P X B
MÓDULO: 3.50 x 3.50 SECCIÓN= L/15 3.50/15 = 0.23 = 0.25	C-4 SECCIÓN 0.25x0.25	MÓDULO: 3.50 x 3.50 SECCIÓN= L/12 = 3.50/12 = 0.29 = 0.30 0.30/2 = 0.15 = 0.20	V-4 SECCIÓN 0.30 x 0.20
MÓDULO: 6.50 x 8.68 SECCIÓN= L/15 = 6.50/15 = 0.43 = 0.45 8.68/15 = 0.57 = 0.60	C-5 SECCIÓN 0.45x0.60	MÓDULO: 6.50 x 8.68 SECCIÓN= L/12 = 6.50/12 = 0.54 = 0.55 0.55/2 = 0.27 = 0.30 8.68/12 = 0.72 = 0.75 0.75/2 = 0.37 = 0.40	V-1 SECCIÓN 0.55x0.30 V-5 SECCIÓN 0.75x0.40

SECCIONES DE VIGAS



SECCIONES DE COLUMNAS



LÓGICA DE INSTALACIÓN

EL ÁREA DE VESTIDORES Y CAFETERÍA PRESENTAN UN SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL DE CONCRETO ARMADO Y EL ÁREA DE CANCHA PRESENTA UN SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN MIXTO DE ACERO PARA COLUMNAS Y VIGAS Y CONCRETO ARMADO PARA FASE DE CIMENTACIONES.

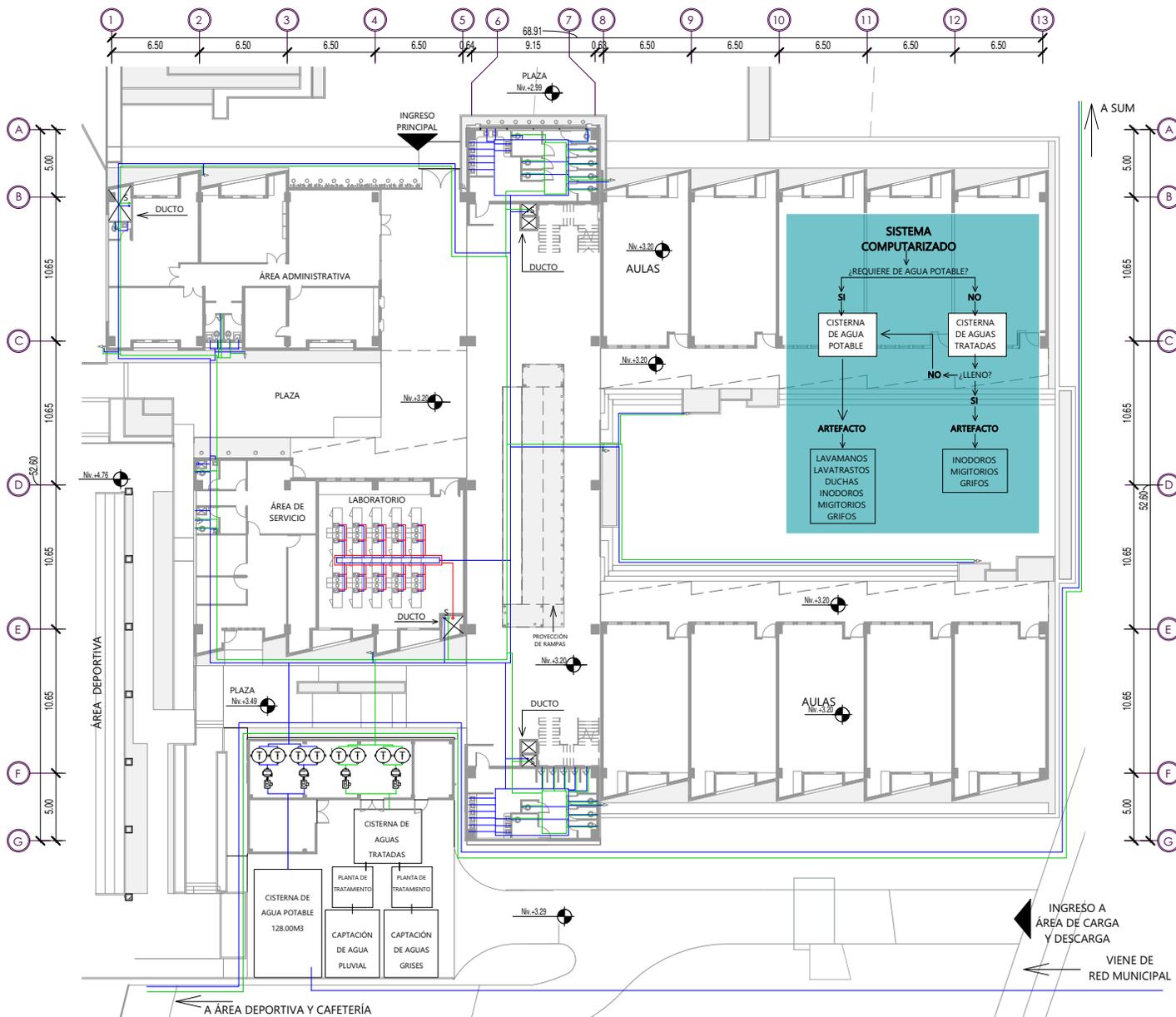
EN EL ÁREA DE CANCHA SE PROPONEN VIGAS TIPO JOIST Y RIGIDIZANTES PARA DAR RESPUESTA A LAS GRANDES LUCES UTILIZADAS EN EL ÁREA.





6.1.3 LÓGICA

DE INSTALACIONES HIDRAULICAS



NOMENCLATURA	
B	BOMBAS
(T)	TANQUE HIDRONEUMÁTICO
— (blue)	TUBERÍA PVC AGUA FRÍA
— (red)	TUBERÍA CPVC AGUA CALIENTE
— (green)	TUBERÍA PVC AGUAS TRATADAS
↑	GRIFO
S	SUBE TUBERÍA
---	PROYECCIÓN DE PERFIL DE LOSA



LÓGICA DE INSTALACIÓN

PARA LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS SE PROPONE UN SISTEMA COMPUTARIZADO QUE PERMITA EL USO DE AGUA POTABLE Y LA RECIRCULACIÓN DE AGUAS GRISAS Y PLUVIALES. DICHO SISTEMA SE COMPONE DE UN DOBLE CIRCUITO DE TUBERÍA PVC CON EL OBJETIVO DE ABASTECER CADA UNO DE LOS ARTEFACTOS CON AGUA PROVENIENTE DE LA CISTERNA DE AGUA POTABLE O AGUAS TRATADAS.

EL SISTEMA CONSISTE EN UN CONTROL COMPUTARIZADO PARA LAS CISTERNAS, EN DONDE LA COMPUTADORA ABRIRÁ LA LLAVE DE PASO DE LA CISTERNA DE AGUA POTABLE O AGUAS TRATADAS DEPENDIENDO DEL ARTEFACTO QUE LO DEMANDE, COMO TAMBIÉN DEPENDERÁ DE LA CANTIDAD DE SUMINISTRO CON LA QUE CUENTE LA CISTERNA DE AGUAS TRATADAS, DE NO ESTAR LLENA ESTA ÚLTIMA MENCIONADA, SERÁ EL AGUA POTABLE QUIEN ABASTECA EL CONJUNTO.

LOS INODOROS, MIGITORIOS Y GRIFOS DE RIEGO SON ARTEFACTOS QUE UTILIZARÁN AGUAS TRATADAS Y SERÁN SUMINISTRADOS DE AGUA POTABLE ÚNICAMENTE SI LA CISTERNA DE AGUAS TRATADAS NO ESTÁ EN CONDICIONES DE ABASTECER LA DEMANDA.

LAVAMANOS, LAVATRASTOS Y DUCHAS SON ARTEFACTOS QUE ÚNICAMENTE CONTARÁN CON UN CIRCUITO DE AGUA POTABLE.

CÁLCULO DE CISTERNA DE AGUA POTABLE

- USUARIOS DEL ESTABLECIMIENTO : 850 PERSONAS
- LITROS POR PERSONA : 50 LITROS
- DÍAS CONSIDERADOS PARA RESERVA: 3 DÍAS

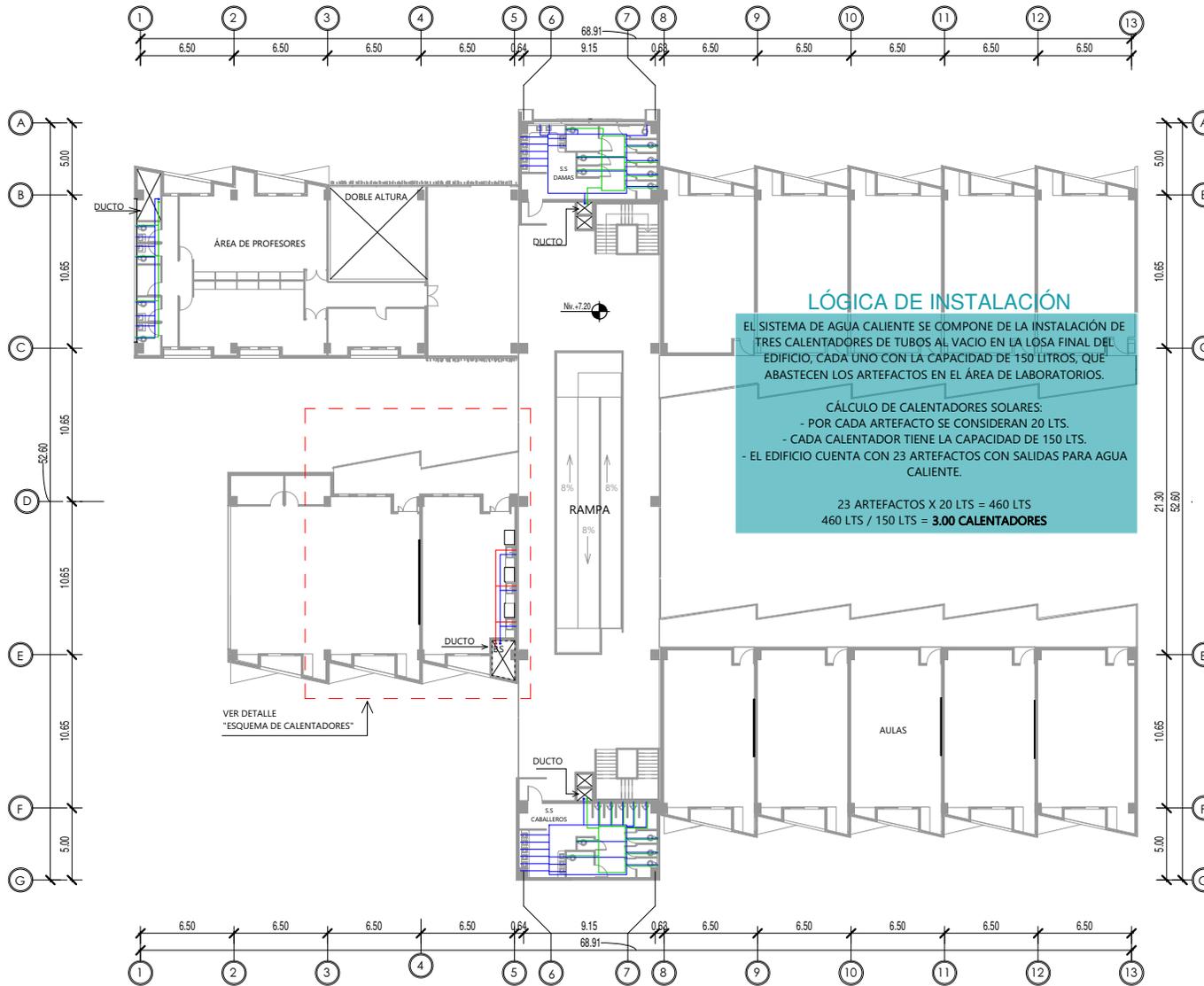
$$50\text{LTS} \times 850 \text{ PERSONAS} \times 3 \text{ DÍAS} = 127,500 \text{ LITROS}$$

$$127,500 \text{ LTS} / 1000 = 127.5 = \mathbf{128 M^3}$$

1ER NIVEL INSTALACIONES HIDRÁULICAS



→ ESCALA: 1:300
→ No. DE PLANO: 17 / 38



LÓGICA DE INSTALACIÓN

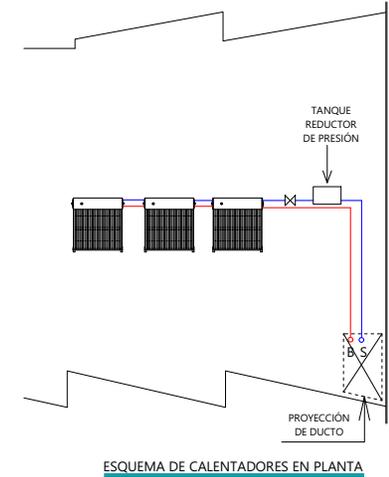
EL SISTEMA DE AGUA CALIENTE SE COMPONE DE LA INSTALACIÓN DE TRES CALENTADORES DE TUBOS AL VACIO EN LA LOSA FINAL DEL EDIFICIO, CADA UNO CON LA CAPACIDAD DE 150 LITROS, QUE ABASTECEN LOS ARTEFACTOS EN EL ÁREA DE LABORATORIOS.

CÁLCULO DE CALENTADORES SOLARES:

- POR CADA ARTEFACTO SE CONSIDERAN 20 LTS.
- CADA CALENTADOR TIENE LA CAPACIDAD DE 150 LTS.
- EL EDIFICIO CUENTA CON 23 ARTEFACTOS CON SALIDAS PARA AGUA CALIENTE.

23 ARTEFACTOS X 20 LTS = 460 LTS
 460 LTS / 150 LTS = **3.00 CALENTADORES**

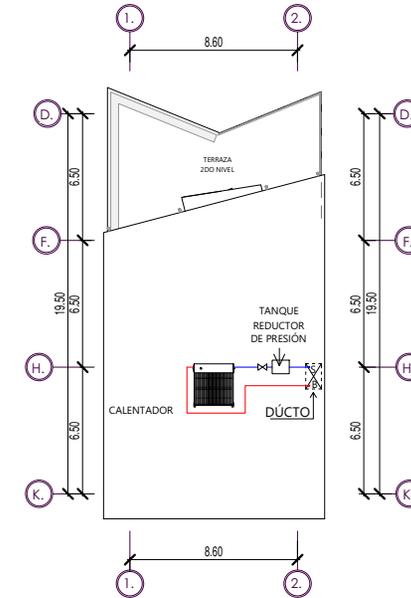
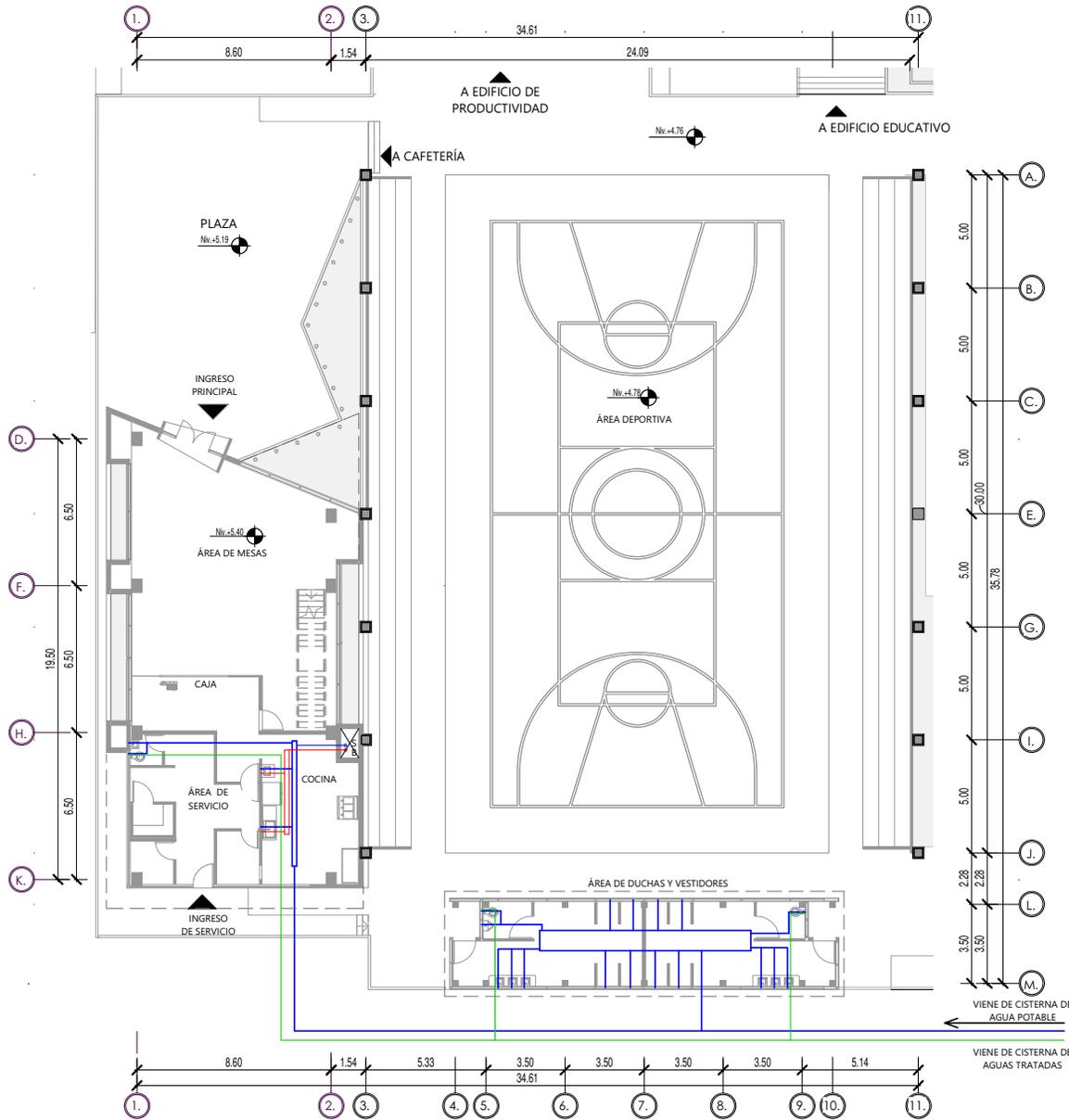
NOMENCLATURA	
	TUBERÍA PVC AGUA FRÍA
	TUBERÍA CPVC AGUA CALIENTE
	TUBERÍA PVC AGUAS TRATADAS
S	SUBE TUBERÍA



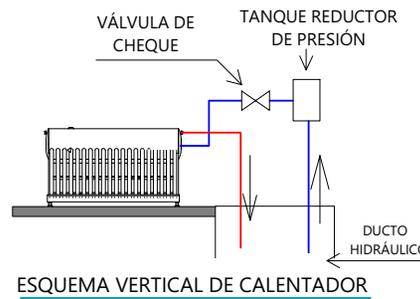
**2DO NIVEL
INSTALACIONES HIDRÁULICAS**



→ ESCALA: 1:300
 → No. DE PLANO: 18 / 38



LOSA - ESQUEMA DE CALENTADOR
ESC 1:250



ESQUEMA VERTICAL DE CALENTADOR

LÓGICA DE INSTALACIÓN

EL ÁREA DE CAFETERÍA Y ÁREA DEPORTIVA UTILIZARÁ AGUA POTABLE Y AGUAS TRATADAS PARA SU RED HIDRÁULICA.

PARA LA COCINA SE PROPONE UN CALENTADOR DE TUBOS AL VACÍO CON CAPACIDAD DE 150 LTS COLOCADO EN LA LOSA FINAL DEL EDIFICIO.

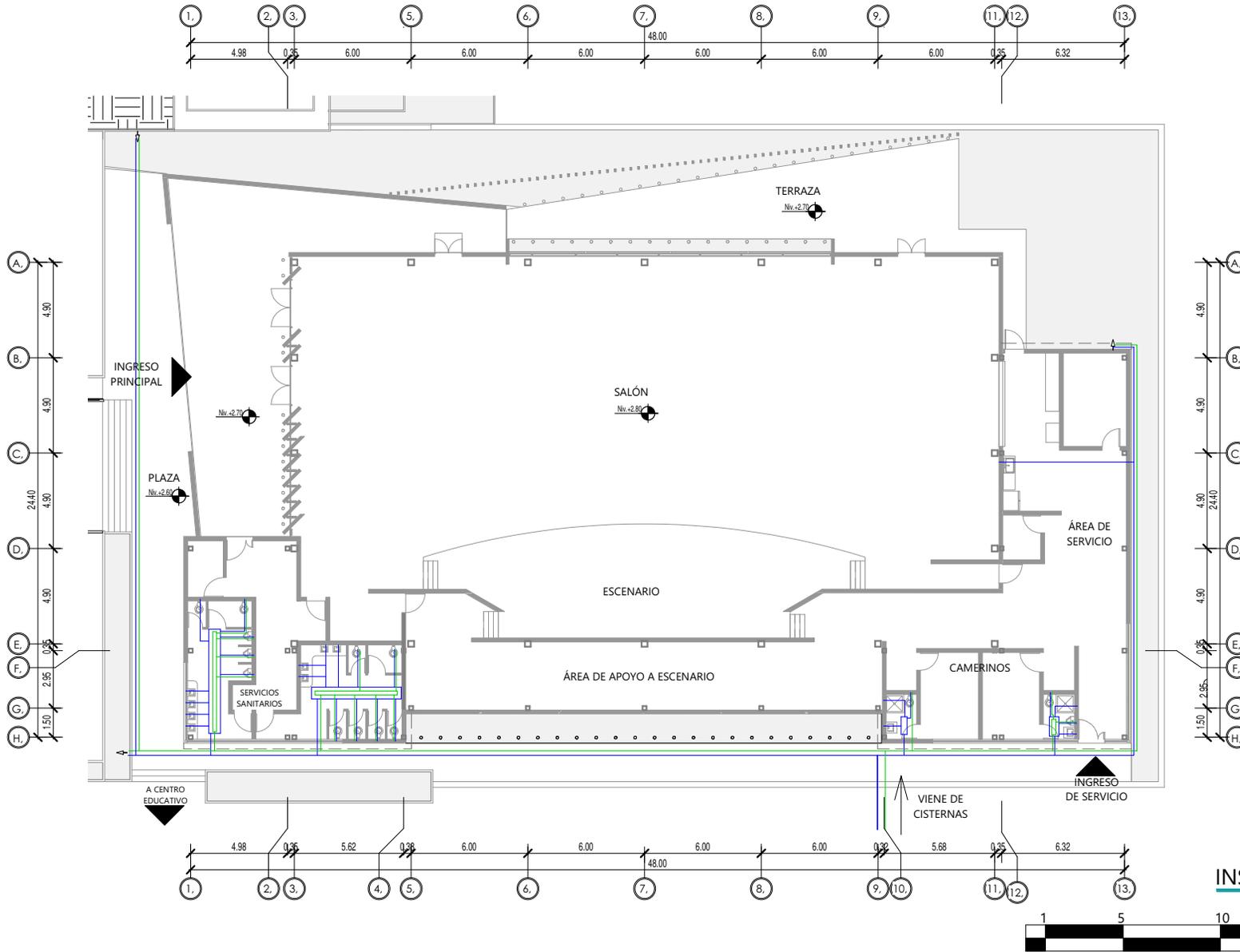
CÁLCULO DE CALENTADORES:
- POR CADA ARTEFACTO SE CONSIDERAN 20 LTS.
- CADA CALENTADOR TIENE LA CAPACIDAD DE 150 LTS.
- EL EDIFICIO CUENTA CON 2 ARTEFACTOS CON SALIDAS PARA AGUA CALIENTE.

2 ARTEFACTOS X 20LTS = 40LTS
40LTS / 150 LTS = 0.26 = 1 CALENTADOR

NOMENCLATURA	
	TUBERÍA PVC AGUA FRÍA
	TUBERÍA PVC AGUA CALIENTE
	TUBERÍA PVC AGUAS TRATADAS
S	SUBE
B	BAJA
	VÁLVULA DE CHEQUE
	PROYECCIÓN DE PERFIL DE LOSA

**1ER NIVEL
INSTALACIONES HIDRÁULICAS**





LÓGICA DE INSTALACIÓN

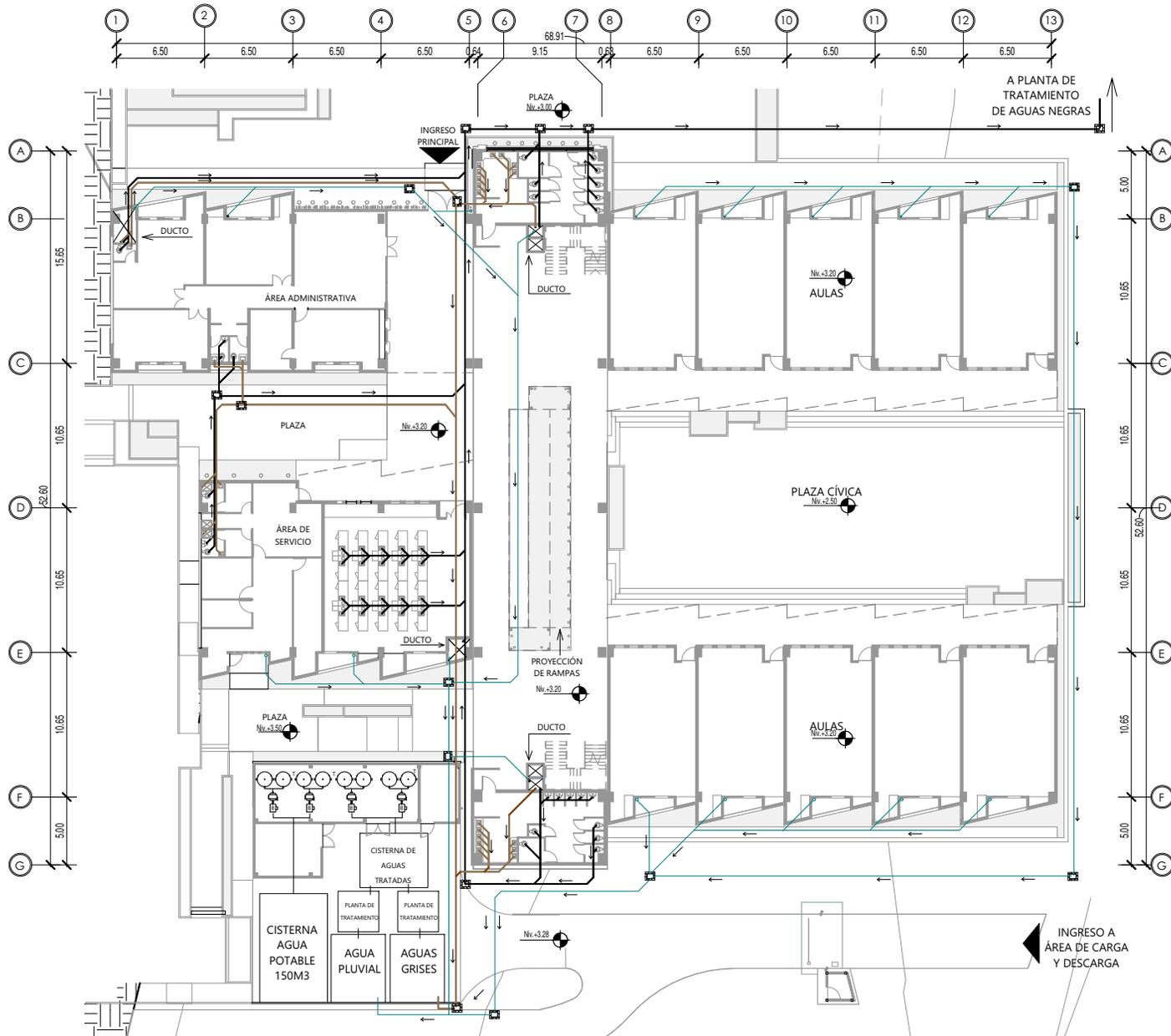
EL SALÓN DE USOS MÚLTIPLES CONTARÁ CON UN SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECIRCULACIÓN DE AGUAS TRATADAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE LOS DIFERENTES ARTEFACTOS.

NOMENCLATURA	
	TUBERÍA PVC AGUA FRÍA
	TUBERÍA PVC AGUAS TRATADAS
	GRIFO
	PROYECCIÓN DE PERFIL DE LOSA

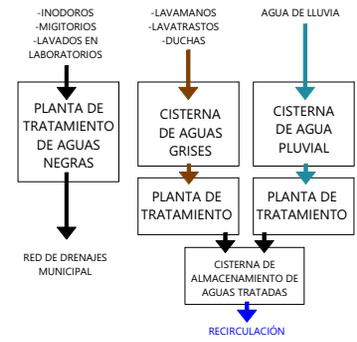
INSTALACIONES HIDRÁULICAS

→ ESCALA: 1:200
 → No. DE PLANO: 20 / 38





NOMENCLATURA	
	TUBERÍA PVC PARA AGUAS NEGRAS
	TUBERÍA PVC PARA AGUAS GRISES
	TUBERÍA PVC PARA AGUAS PLUVIALES
	CAJA DE UNIÓN
	SENTIDO DE PENDIENTE
	PROYECCIÓN DE VOLADIZO



ESQUEMA DE FUNCIONALIDAD DE DRENAJES

LÓGICA DE INSTALACIÓN

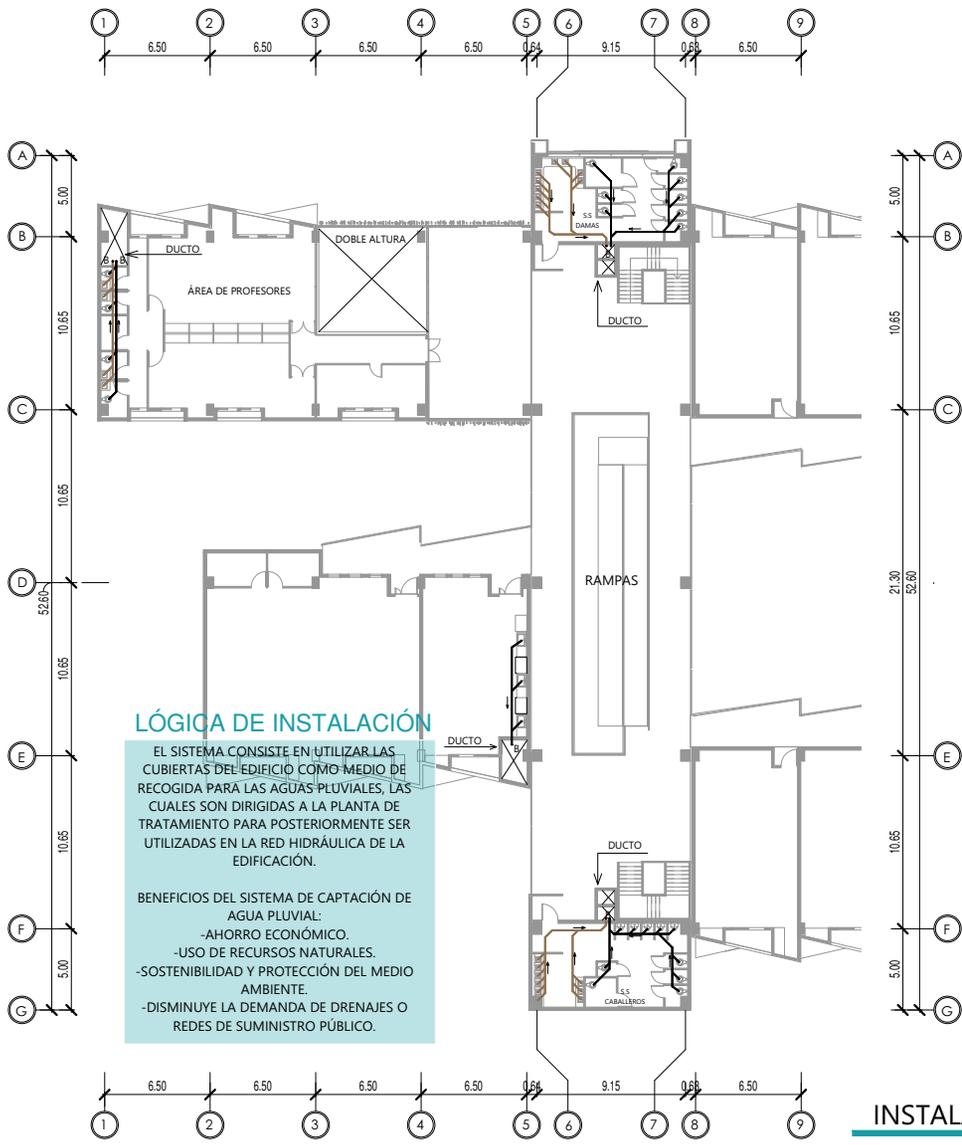
PARA LA INSTALACIÓN DE DRENAJES SE PROPONE UN SISTEMA SEPARATIVO DE AGUAS NEGRAS, GRISES Y PLUVIALES. LAS AGUAS GRISES Y PLUVIALES SON DIRIGIDAS A LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO PARA SU RECIRCULACIÓN A LA RED DE ABASTECIMIENTO DEL EDIFICIO.

LAS AGUAS NEGRAS SON DIRIGIDAS A LA PLANTA DE TRATAMIENTO PARA POSTERIORMENTE SER DEVUELTAS A LA RED DE DRENAJES MUNICIPAL Y DE ESTA MANERA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y EVITA LA PROPAGACIÓN DE ENFERMEDADES.

1ER NIVEL INSTALACIONES DE DRENAJES



→ ESCALA: 1:300
→ No. DE PLANO: 21 / 38



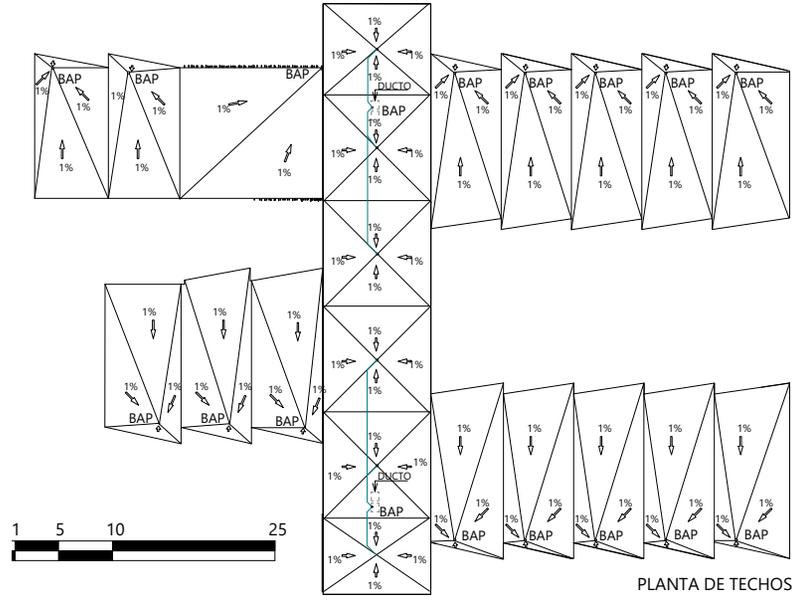
LÓGICA DE INSTALACIÓN

EL SISTEMA CONSISTE EN UTILIZAR LAS CUBIERTAS DEL EDIFICIO COMO MEDIO DE RECOGIDA PARA LAS AGUAS PLUVIALES, LAS CUALES SON DIRIGIDAS A LA PLANTA DE TRATAMIENTO PARA POSTERIORMENTE SER UTILIZADAS EN LA RED HIDRÁULICA DE LA EDIFICACIÓN.

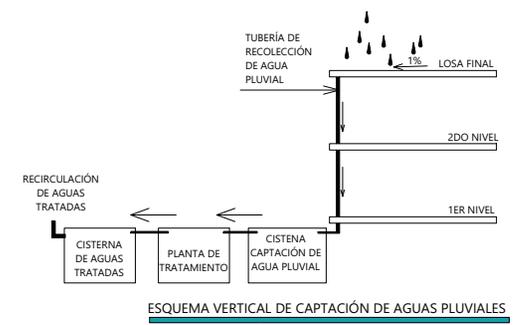
BENEFICIOS DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL:

- AHORRO ECONÓMICO.
- USO DE RECURSOS NATURALES.
- SOSTENIBILIDAD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.
- DISMINUYE LA DEMANDA DE DRENAJES O REDES DE SUMINISTRO PÚBLICO.

**1ER NIVEL
INSTALACIONES DE DRENAJE**
ESC 1:300



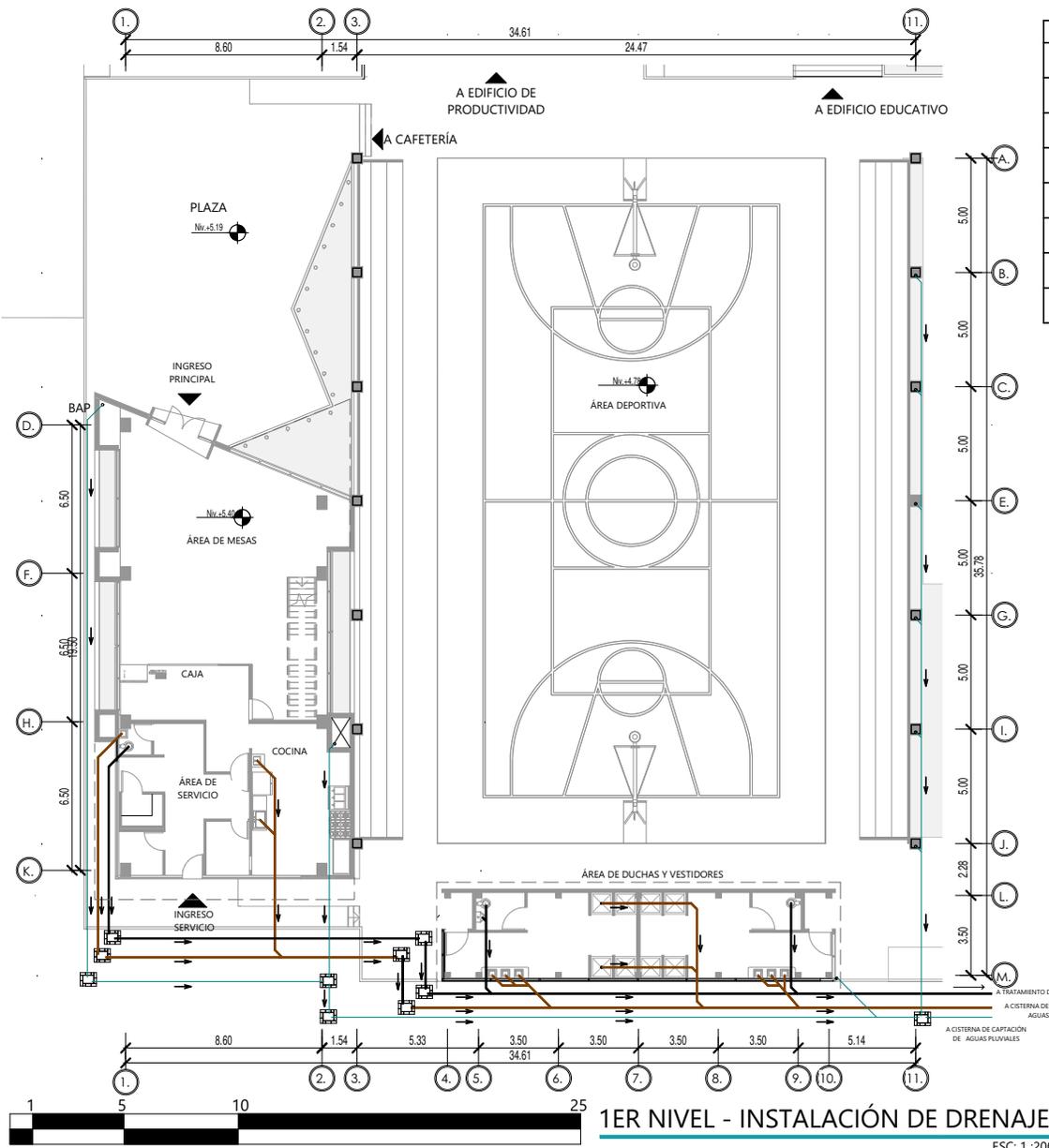
**PLANTA DE TECHOS
BAJADAS DE AGUA PLUVIAL**
ESC 1:450



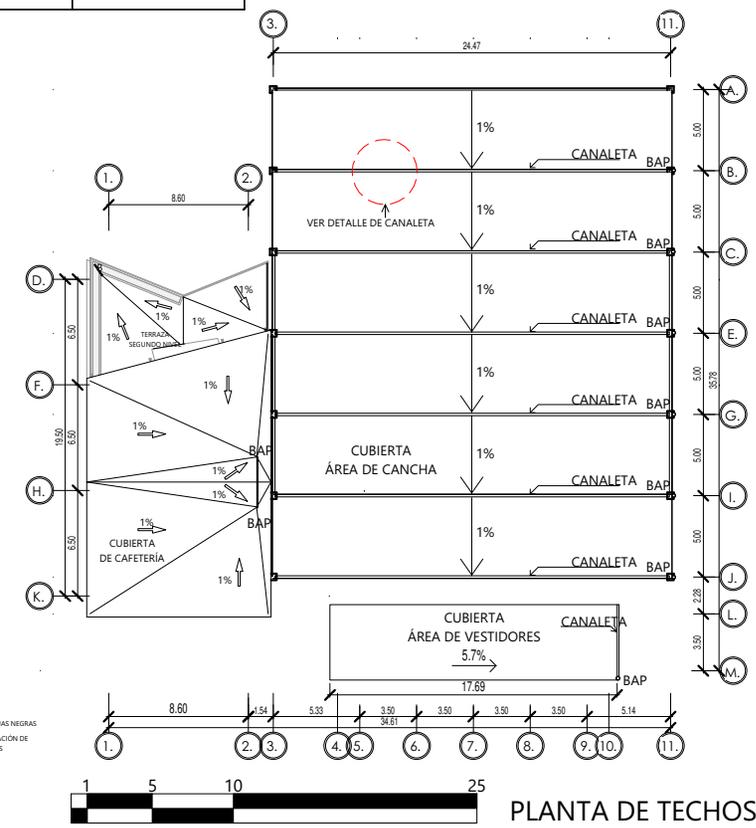
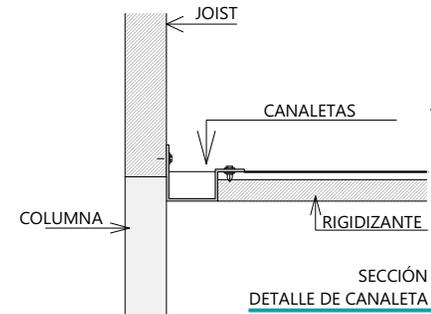
ESQUEMA VERTICAL DE CAPTACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

NOMENCLATURA	
	TUBERÍA PVC PARA AGUAS NEGRAS
	TUBERÍA PVC PARA AGUAS GRISES
	TUBERÍA PVC PARA AGUAS PLUVIALES
	CAJA DE UNIÓN
B	BAJA
	SENTIDO DE PENDIENTE
	PENDIENTE DE PAÑUELO
BAP	BAJADA DE AGUA PLUVIAL

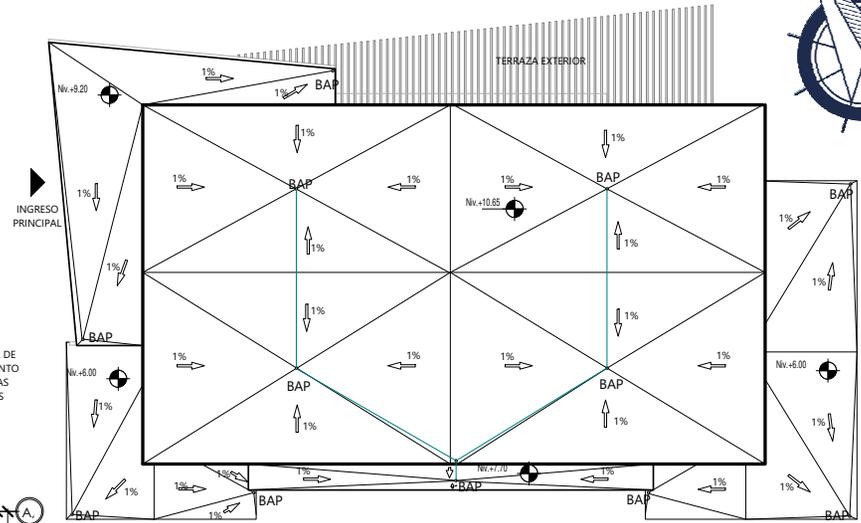
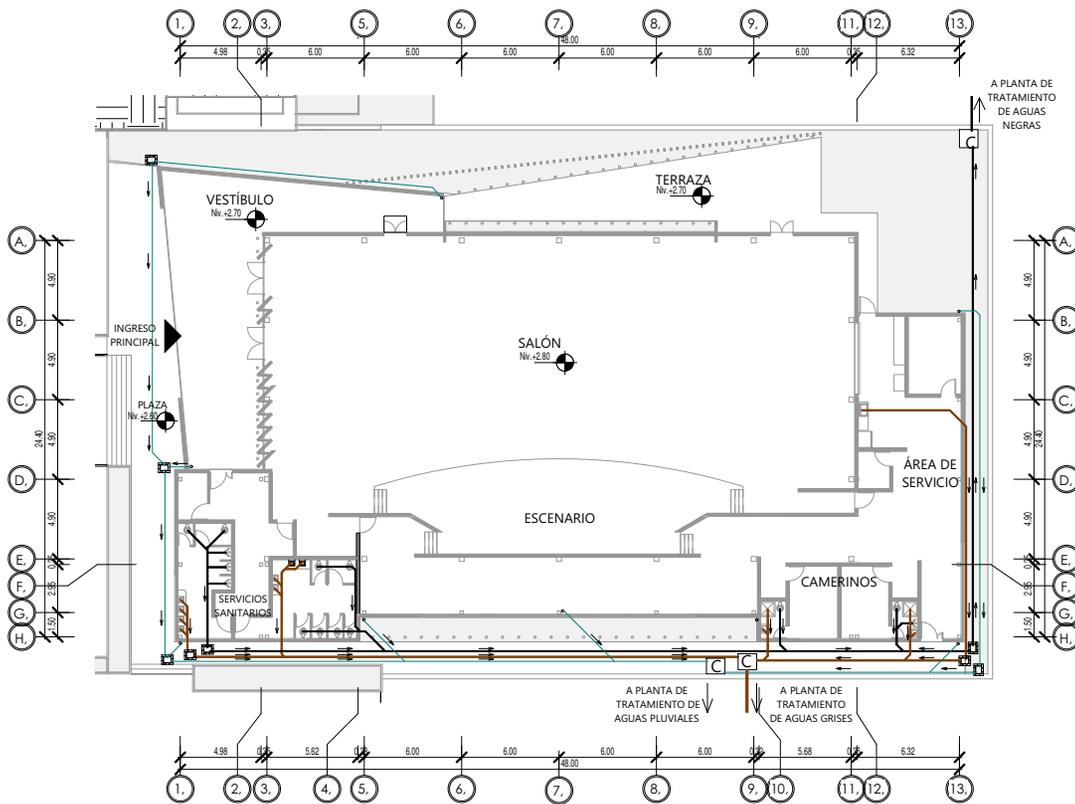




NOMENCLATURA	
	TUBERÍA PVC PARA AGUAS NEGRAS
	TUBERÍA PVC PARA AGUAS GRISES
	TUBERÍA PVC PARA AGUAS PLUVIALES
	CAJA DE UNIÓN
B	BAJA
	SENTIDO DE PENDIENTE
	DIRECCIÓN DE PENDIENTE DE PAÑUELOS
	PROYECCIÓN DE DUCTOS



CAFETERÍA Y AREA DEPORTIVA



**PLANTA DE TECHOS
BAJADAS DE AGUA PLUVIAL**

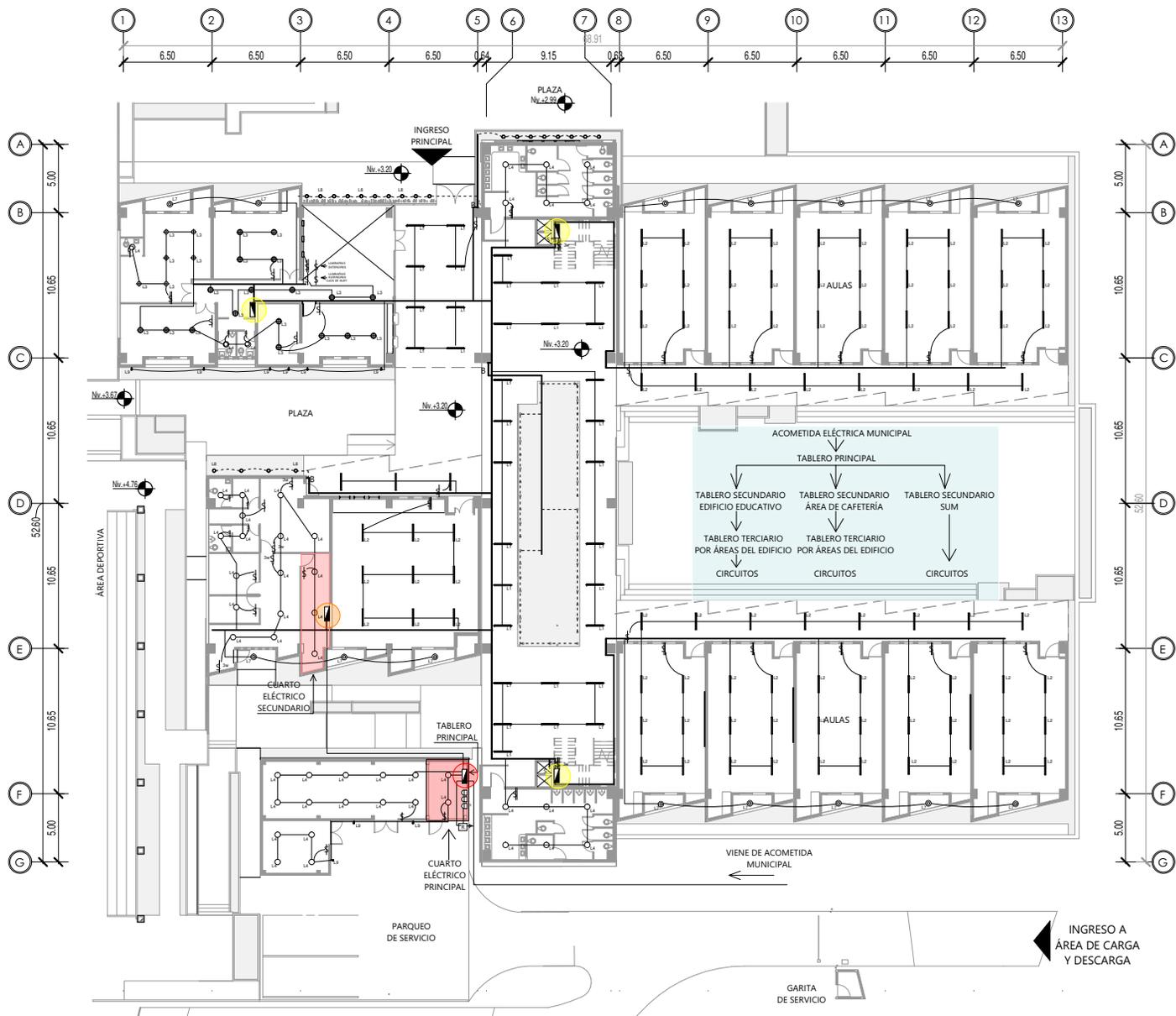
NOMENCLATURA	
	TUBERÍA PVC PARA AGUAS NEGRAS
	TUBERÍA PVC PARA AGUAS GRISES
	TUBERÍA PVC PARA AGUAS PLUVIALES
	CAJA DE UNIÓN
	CANDELA
	SENTIDO DE PENDIENTE
	PENDIENTE DE PAÑUELO
	BAJADA DE AGUA PLUVIAL

INSTALACIONES DE DRENAJES



→ ESCALA: 1:300
→ No. DE PLANO: 24 / 38





- INDICA UBICACIÓN DE:
- CUARTO ELÉCTRICO
 - TABLERO PRINCIPAL DEL CONJUNTO
 - TABLERO SECUNDARIO POR EDIFICIO
 - TABLEROS TERCIARIOS POR ÁREAS EN EDIFICIOS

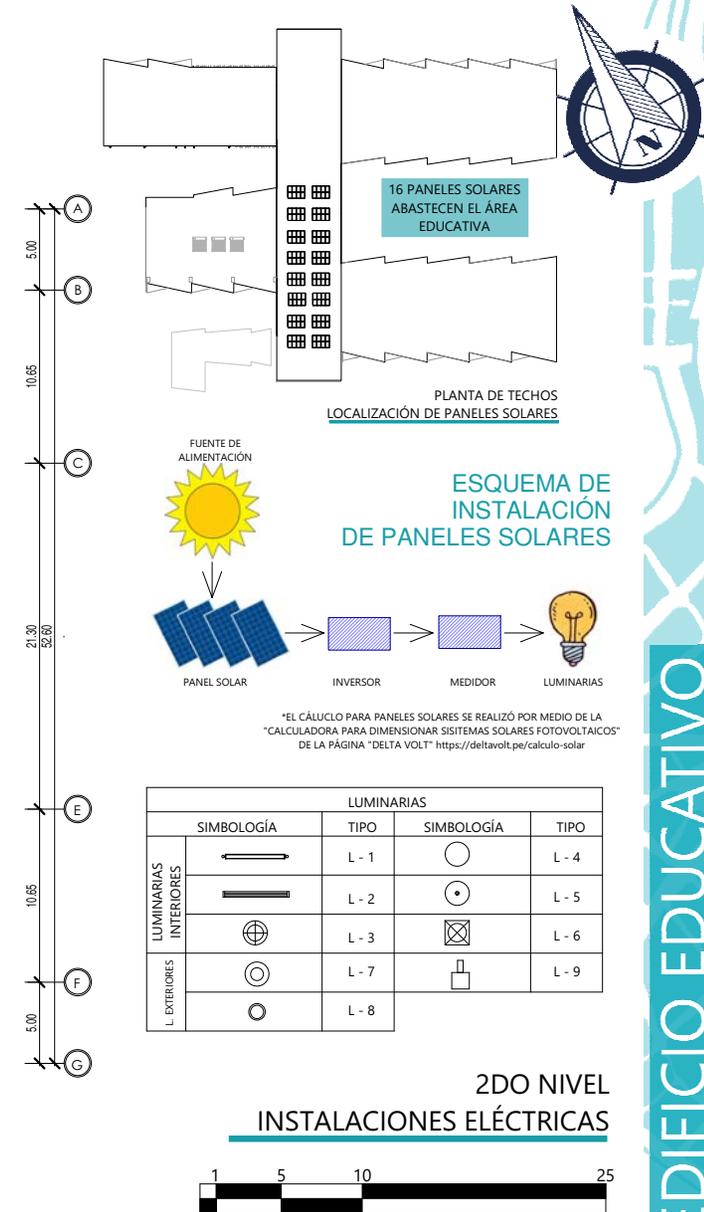
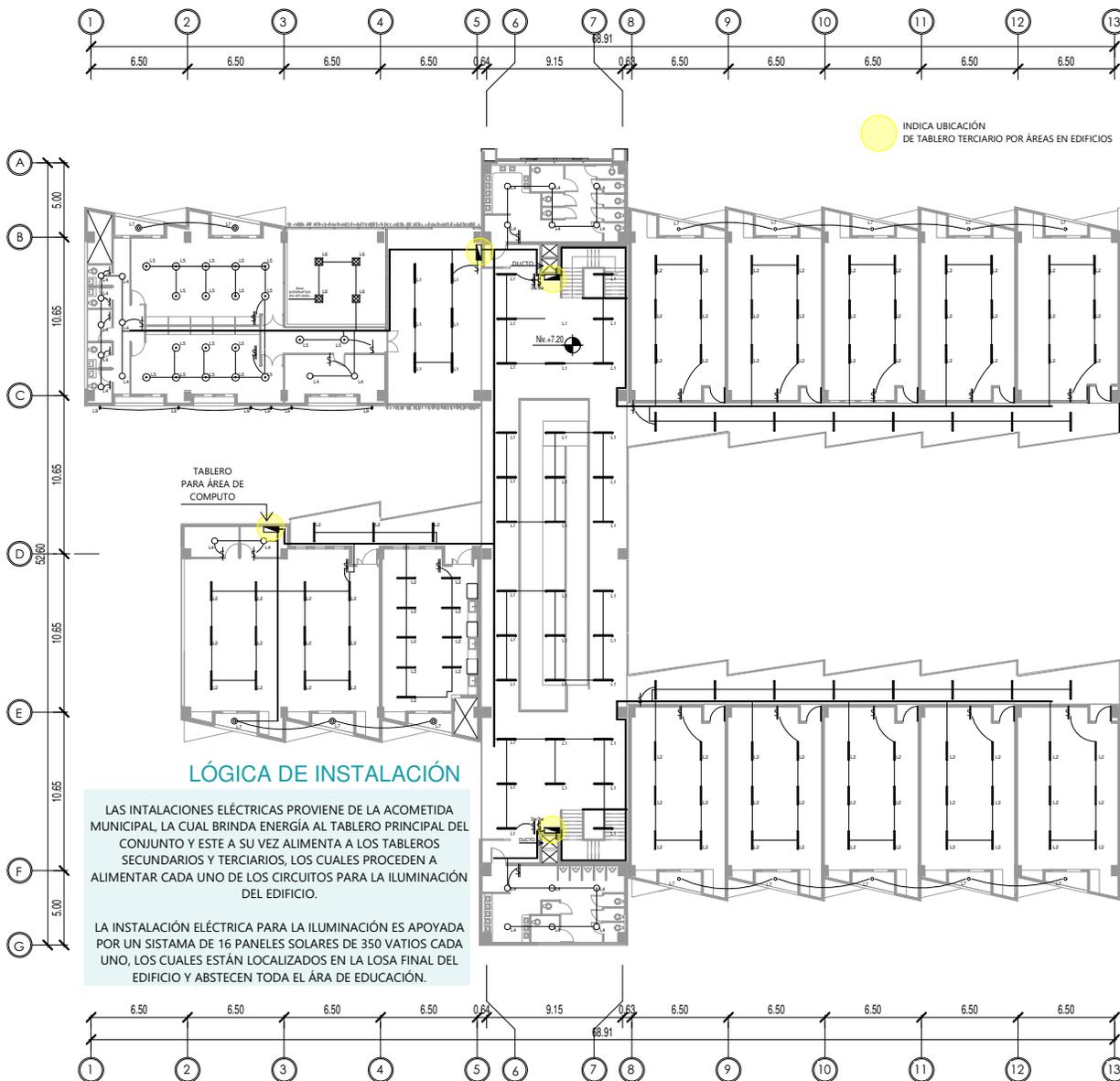


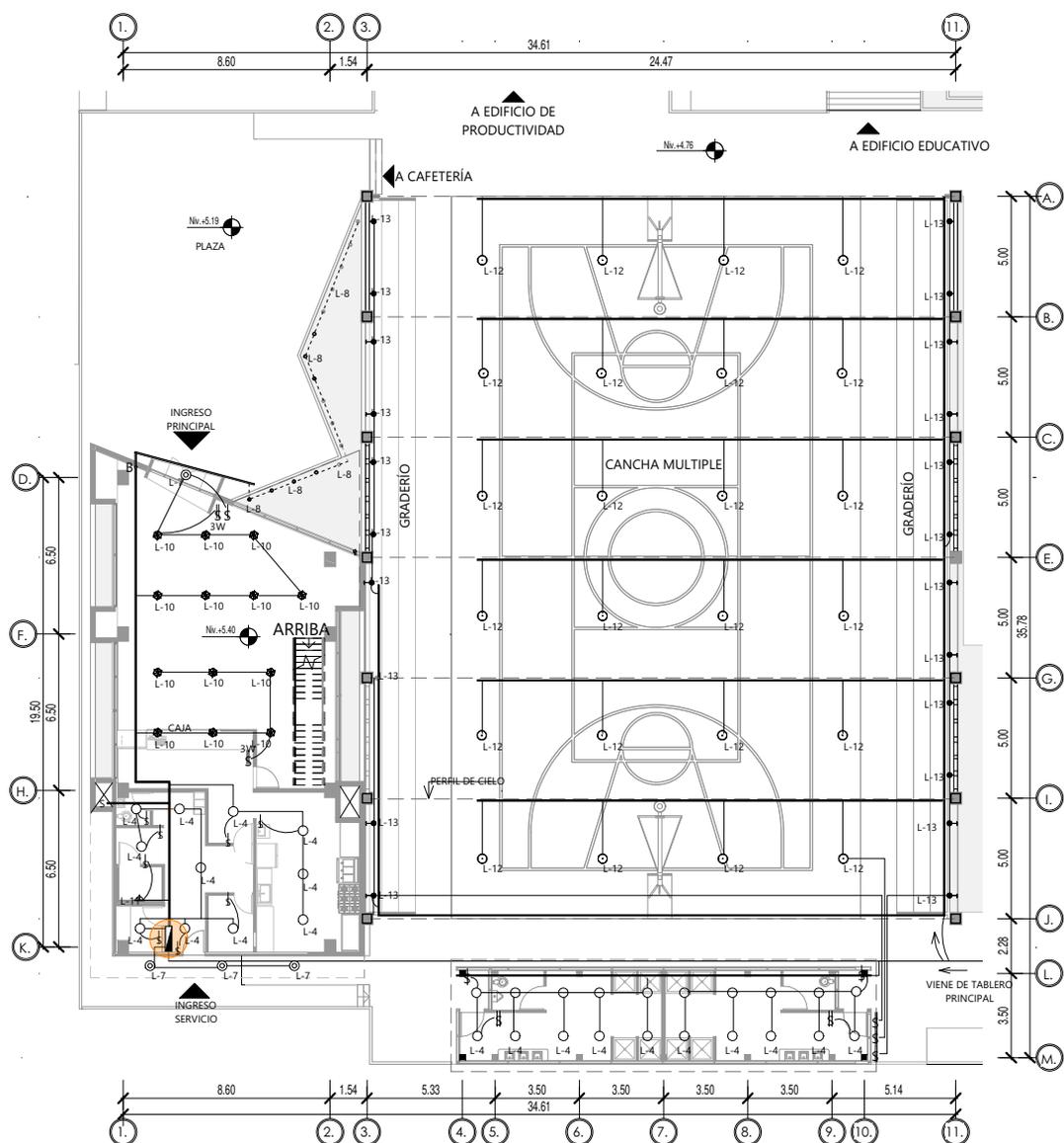
NOMENCLATURA	
	CONTADOR
	CAJA DE REGISTRO
	LÍNEA DE TIERRA
	TABLERO ELÉCTRICO
	CANALETA - LÍNEA PRINCIPAL DE CABLEADO EN CIELO
	CABLEADO EN CIELO
	CANALETA - LÍNEA PRINCIPAL DE CABLEADO EN SUELO
	CABLEADO EN SUELO
	INTERRUPTOR SIMPLE
	INTERRUPTOR DOBLE
	INTERRUPTOR TRIPLE
	INTERRUPTOR 3 WAY
	PERFIL DE VOLADIZO
	BAJADA DE TUBERÍA ELÉCTRICA A SUELO
	SUBCABLEADO ELÉCTRICO

LUMINARIAS		
	SIMBOLOGÍA	TIPO
LUMINARIAS INTERIORES		L - 1
		L - 2
		L - 3
		L - 4
		L - 5
		L - 6
L. EXTERIORES		L - 14 EMPOTRADA EN MUR
		L - 7
		L - 8
		L - 9

1ER NIVEL
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

→ ESCALA: 1:300
→ No. DE PLANO: 25 / 38





1ER NIVEL - INSTALACIONES ELÉCTRICAS

LÓGICA DE INSTALACIÓN

LA FUENTE DE ENERGÍA QUE ALIMENTA EL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DEL ÁREA DEPORTIVA, PROVIENE DEL TABLERO PRINCIPAL DEL CONJUNTO, DICHO TABLERO TAMBIÉN ABASTECE AL TABLERO SECUNDARIO QUE ALIMENTA LOS CIRCUITOS DE LA CAFETERÍA

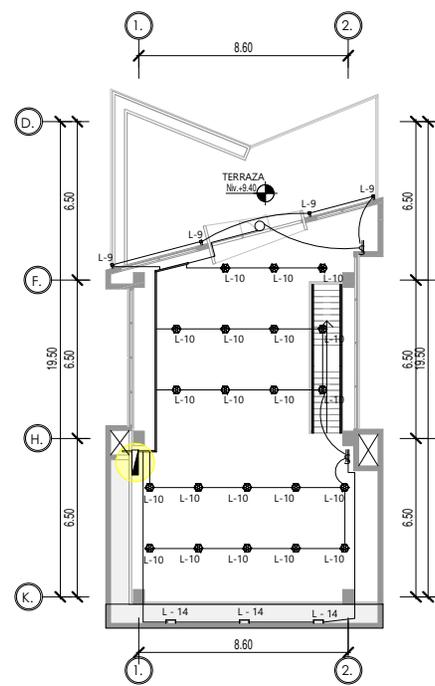
INDICA UBICACIÓN DE:

- TABLERO SECUNDARIO POR EDIFICIO
- TABLEROS TERCIARIOS POR ÁREAS EN EDIFICIOS



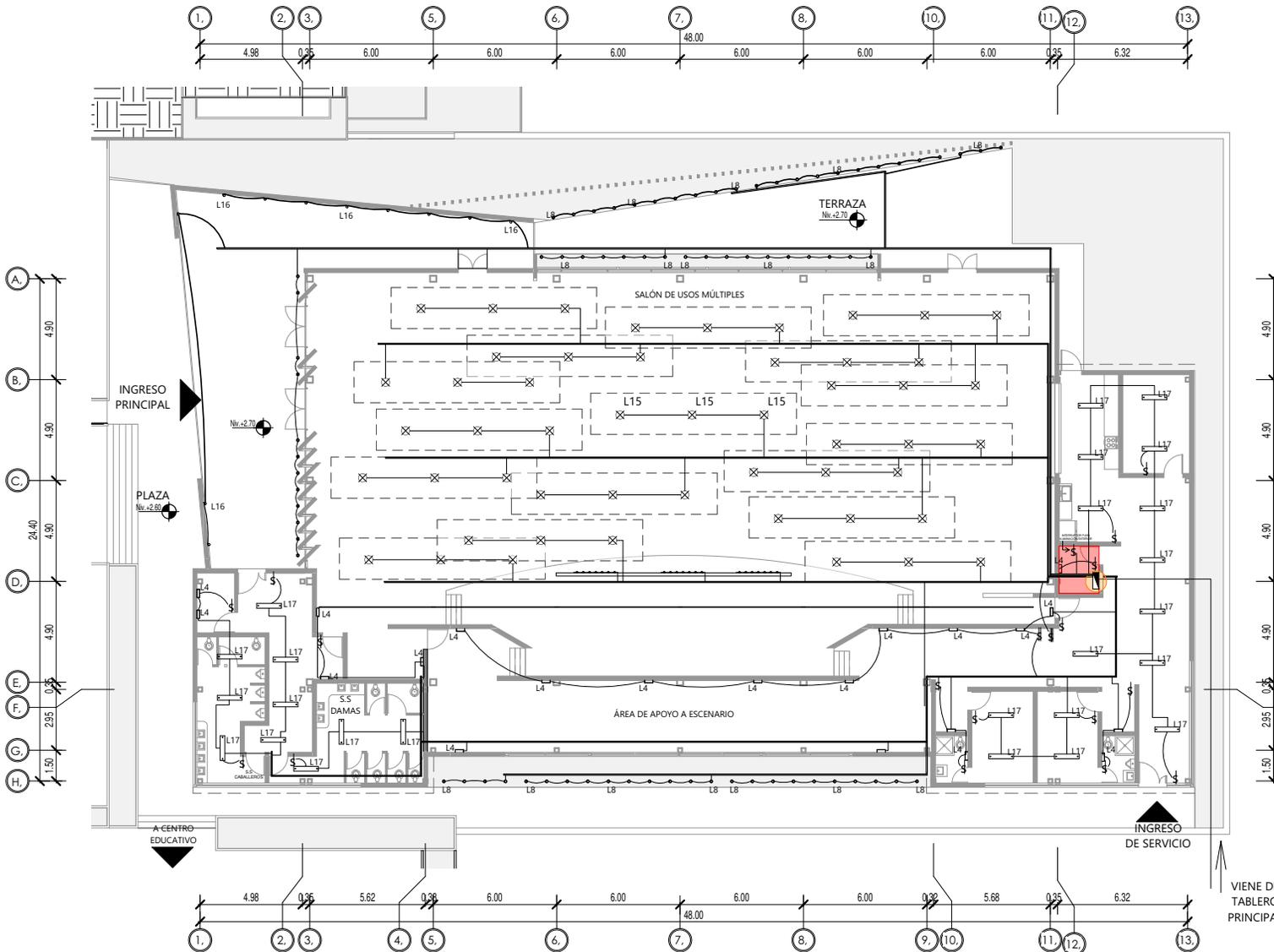
LUMINARIAS	
SIMBOLOGÍA	TIPO
	L - 4
	L - 10
	L - 11
	L - 12
	L - 13
	L - 14
	L - 7
	L - 8
	L - 9

NOMENCLATURA	
	TABLERO ELÉCTRICO
	CANALETA - LÍNEA PRINCIPAL DE CABLEADO
	LÍNEA PRINCIPAL SUBTERRÁNEA
	CABLEADO EN CIELO
	CABLEADO EN SUELO
	INTERRUPTOR SIMPLE
	INTERRUPTOR DOBLE
	INTERRUPTOR TRIPLE
	INTERRUPTOR 3 WAY
	PERFIL DE VOLADIZO
	BAJADA DE TUBERÍA ELÉCTRICA A SUELO
	SUBE CABLEADO ELÉCTRICO



2DO NIVEL
INTALACIONES ELÉCTRICAS



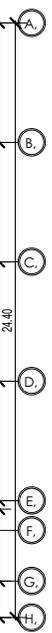


INDICA UBICACIÓN DE:
■ CUARTO ELÉCTRICO
● TABLERO SECUNDARIO POR EDIFICIO



NOMENCLATURA	
	TABLERO ELÉCTRICO
	CANAleta - LÍNEA PRINCIPAL DE CABLEADO
	LÍNEA PRINCIPAL SUBTERRÁNEA
	CABLEADO EN CIELO
	CABLEADO EN SUELO
	INTERRUPTOR SIMPLE
	INTERRUPTOR DOBLE
	INTERRUPTOR TRIPLE
	INTERRUPTOR 3 WAY
	PERFIL DE VOLADIZO
	BAJADA DE TUBERÍA ELÉCTRICA A SUELO
	SUBE CABLEADO ELÉCTRICO

LUMINARIAS		
	SIMBOLOGÍA	TIPO
LUMINARIAS INTERIORES		L - 14
		L - 15
		L - 16
		L - 17
L EXTERIORES		L - 8



VIENE DE TABLERO PRINCIPAL

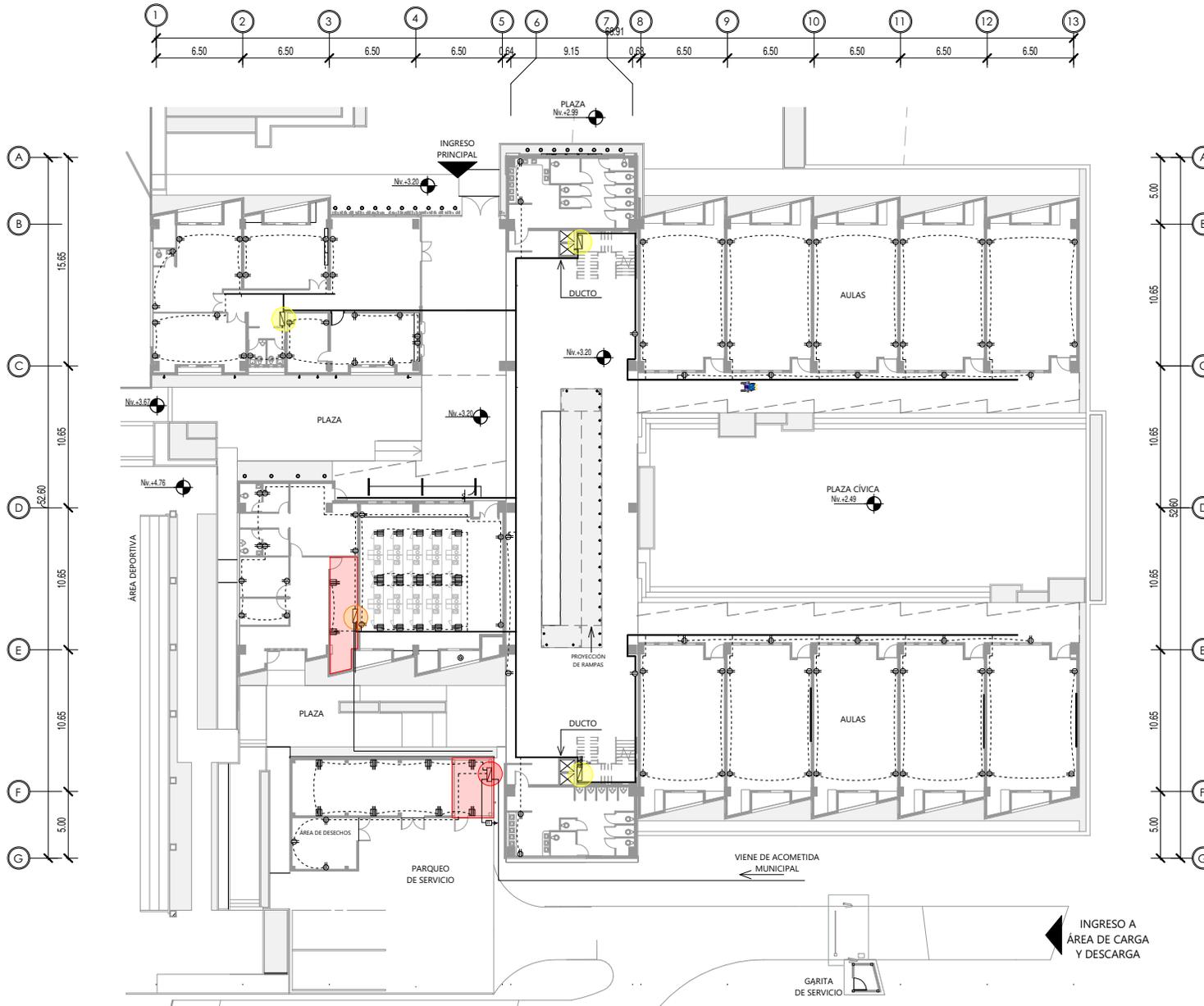
INSTALACIONES ELÉCTRICAS





6.1.6 LÓGICA

DE INSTALACIONES DE FUERZA



INDICA UBICACIÓN DE:

- CUARTO ELÉCTRICO
- TABLERO PRINCIPAL DEL CONJUNTO
- TABLERO SECUNDARIO POR EDIFICIO
- TABLEROS TERCIARIOS POR ÁREAS EN EDIFICIOS

NOMENCLATURA	
	CONTADOR
	CAJA DE REGISTRO
	LÍNEA DE TIERRA
	TABLERO ELÉCTRICO
	CANALETA - LÍNEA PRINCIPAL DE CABLEADO
	CABLEADO
	TOMACORRIENTE DOBLE 120V
	TOMACORRIENTE DOBLE 220V
	TOMACORRIENTE DOBLE EMPOTRADO EN SUELO 220V
	PERFÍL DE VOLADIZO

LÓGICA DE INSTALACIÓN

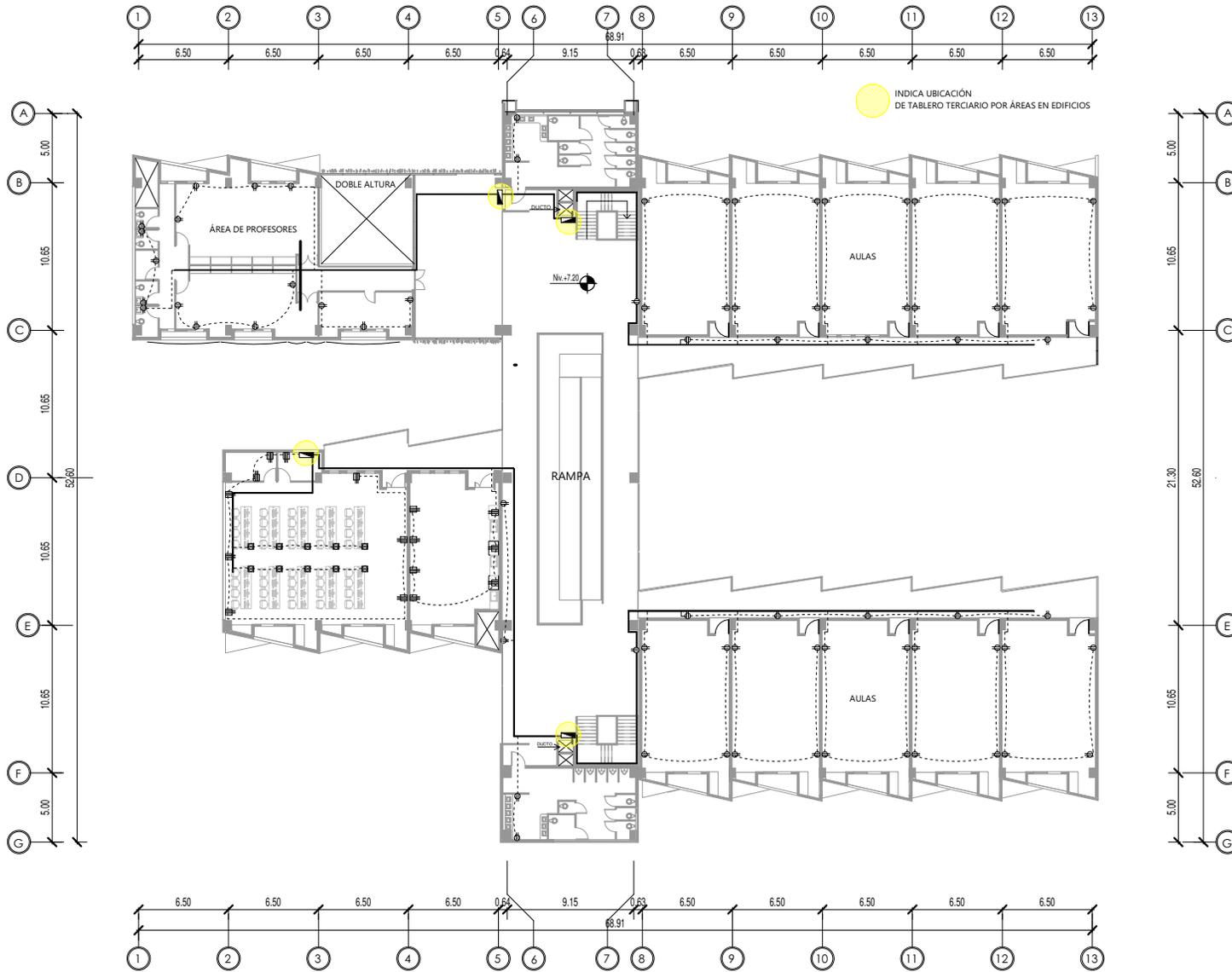
LAS INSTALACIONES DE FUERZA, AL IGUAL QUE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN PROVIENE DE LA ACOMETIDA MUNICIPAL, LA CUAL BRINDA ENERGÍA AL TABLERO PRINCIPAL DEL CONJUNTO Y ESTE A SU VEZ ALIMENTA A LOS TABLEROS SECUNDARIOS Y TERCIARIOS, LOS CUALES PROCEDEN A ALIMENTAR CADA UNO DE LOS CIRCUITOS DE FUERZA DEL CONJUNTO.

1ER NIVEL INSTALACIONES DE FUERZA



→ ESCALA: 1:300
→ No. DE PLANO: 29 / 38





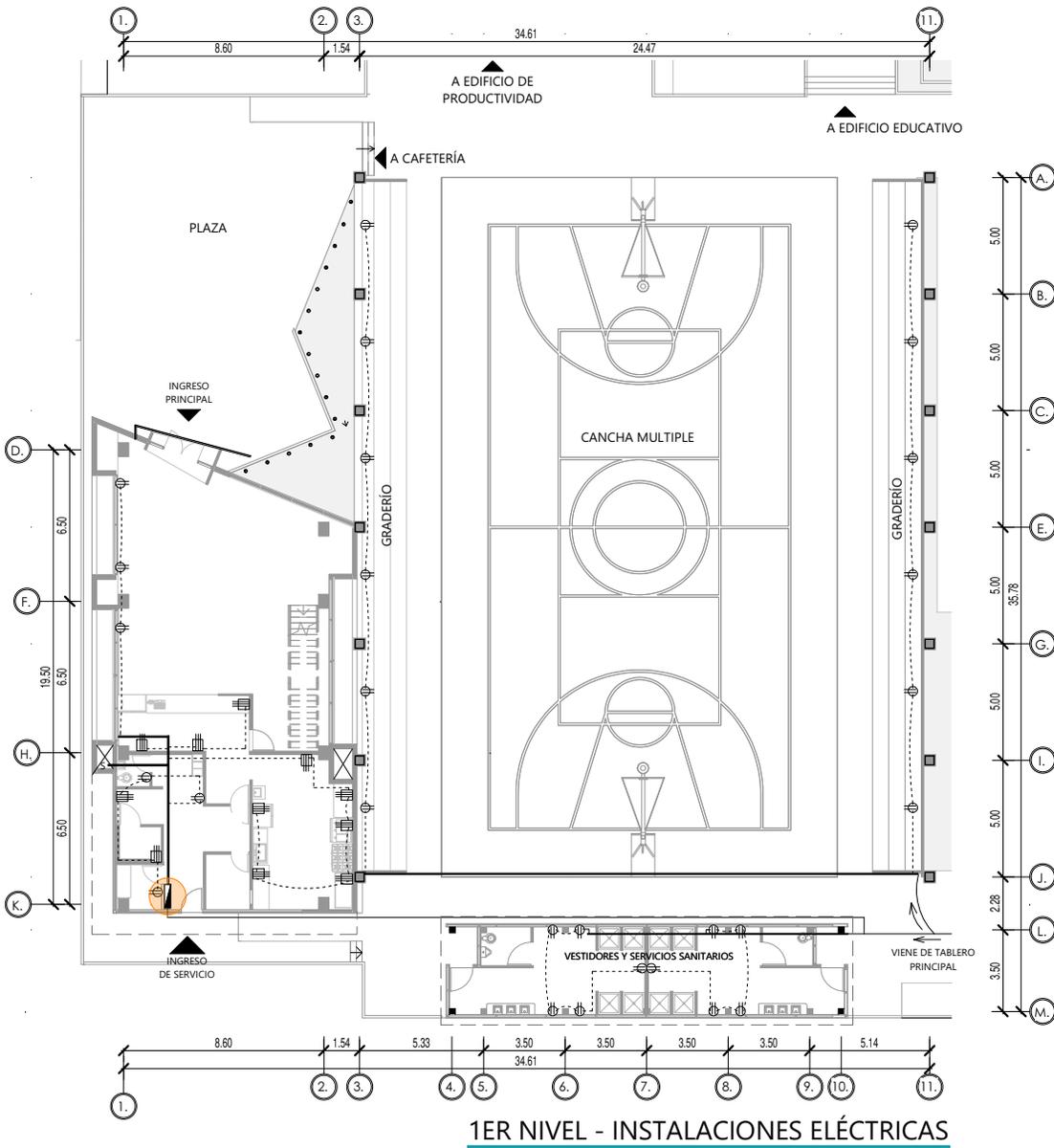
INDICA UBICACIÓN DE TABLERO TERCIARIO POR ÁREAS EN EDIFICIOS

NOMENCLATURA	
	CONTADOR
	CAJA DE REGISTRO
	LÍNEA DE TIERRA
	TABLERO ELÉCTRICO
	CANAleta - LÍNEA PRINCIPAL DE CABLEADO
	CABLEADO
	TOMACORRIENTE DOBLE 120V
	TOMACORRIENTE DOBLE 220V
	TOMACORRIENTE DOBLE EMPOTRADO EN SUELO 220V
	PERFÍL DE VOLADIZO

2DO NIVEL
INSTALACIONES DE FUERZA



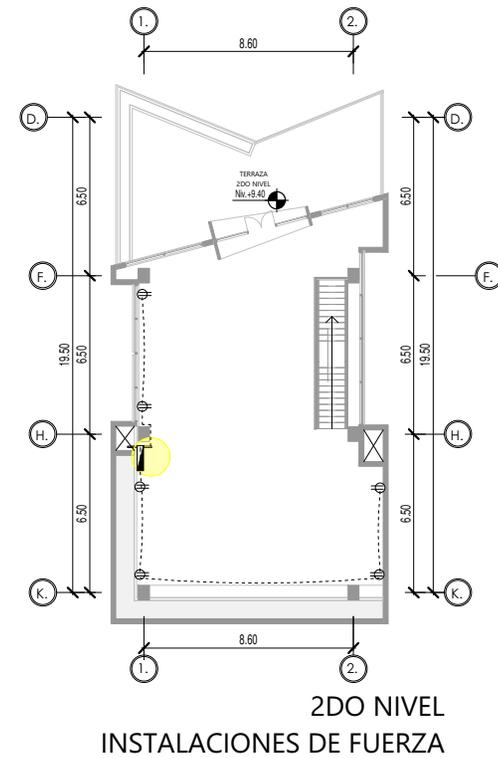
→ ESCALA: 1:300
→ No. DE PLANO: 30 / 38

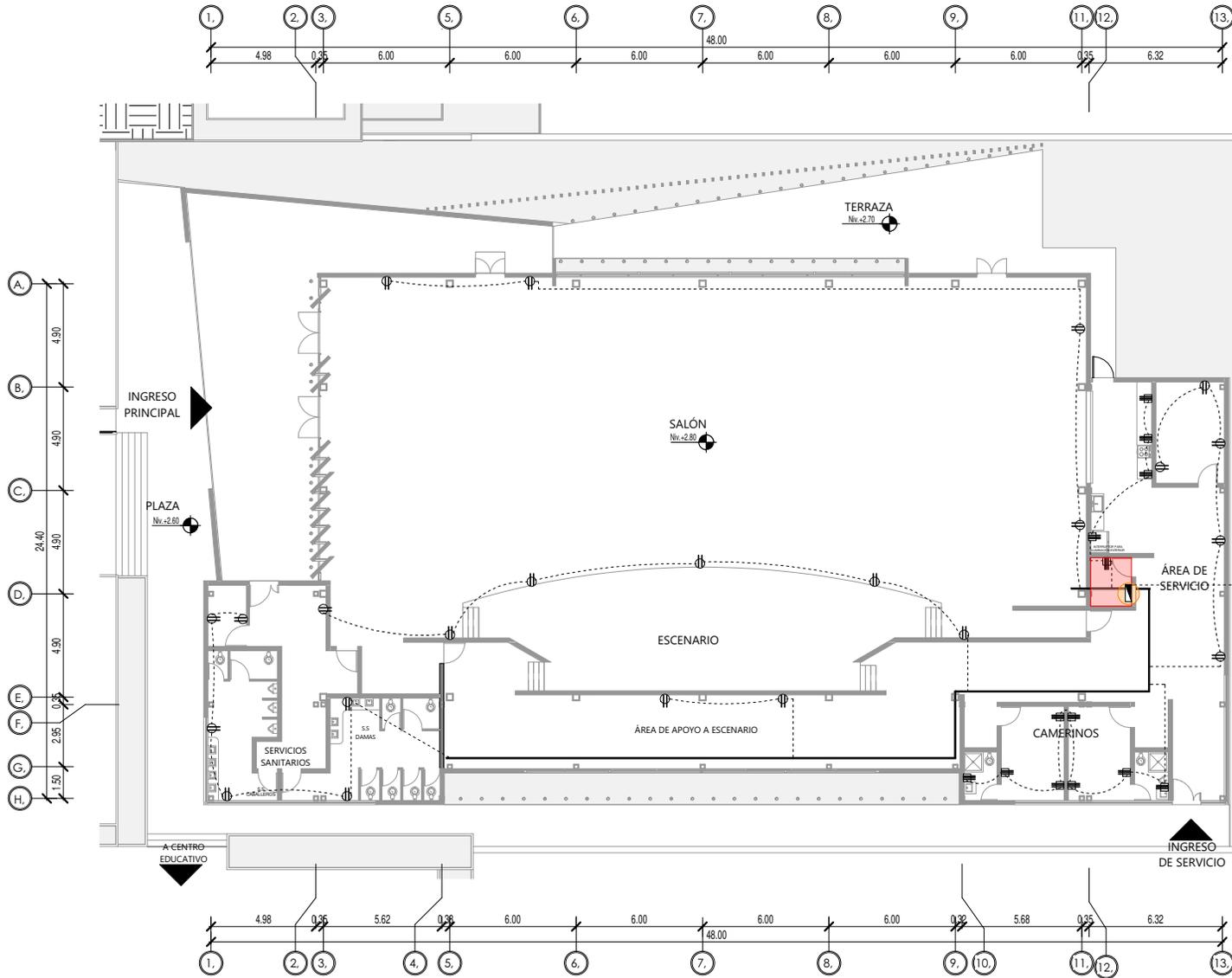


NOMENCLATURA	
	TABLERO ELÉCTRICO
	CANAleta - LÍNEA PRINCIPAL DE CABLEADO
	CABLEADO
	TOMACORRIENTE DOBLE 120V
	TOMACORRIENTE DOBLE 220V
	PERFIL DE VOLADIZO

INDICA UBICACIÓN DE:

- TABLERO SECUNDARIO POR EDIFICIO
- TABLEROS TERCIARIOS POR ÁREAS EN EDIFICIOS





- INDICA UBICACIÓN DE:
- CUARTO ELÉCTRICO
 - TABLERO SECUNDARIO POR EDIFICIO

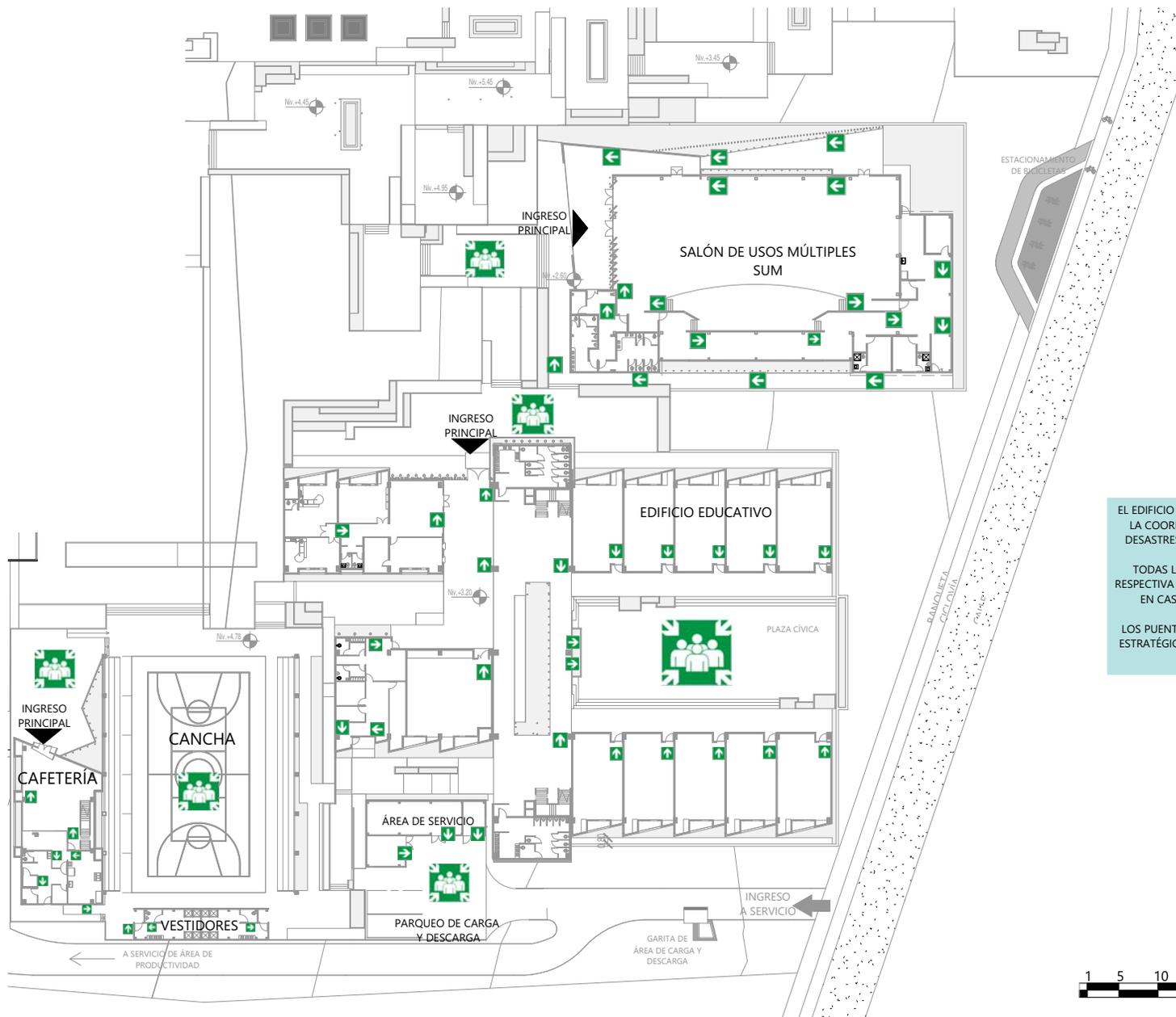
NOMENCLATURA	
	TABLERO ELÉCTRICO
	CANALETA - LÍNEA PRINCIPAL DE CABLEADO
	CABLEADO
	TOMACORRIENTE DOBLE 120V
	TOMACORRIENTE DOBLE 220V
	PERFIL DE VOLADIZO

INSTALACIONES DE FUERZA



→ ESCALA: 1:200
 → No. DE PLANO: 32 / 38





DESCRIPCIÓN

EL EDIFICIO CUENTA CON LA SEÑALIZACIÓN PROPUESTA POR LA COORDINACIÓN NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES (CONRED) PARA LAS RUTAS DE EVACUACIÓN Y PUNTOS DE REUNIÓN.
TODAS LAS ÁREAS DE LOS EDIFICIOS CUENTAN CON LA RESPECTIVA SEÑALIZACIÓN PARA UNA EFECTIVA EVACUACIÓN EN CASO DE DESASTRES NATURALES O ACCIDENTES.

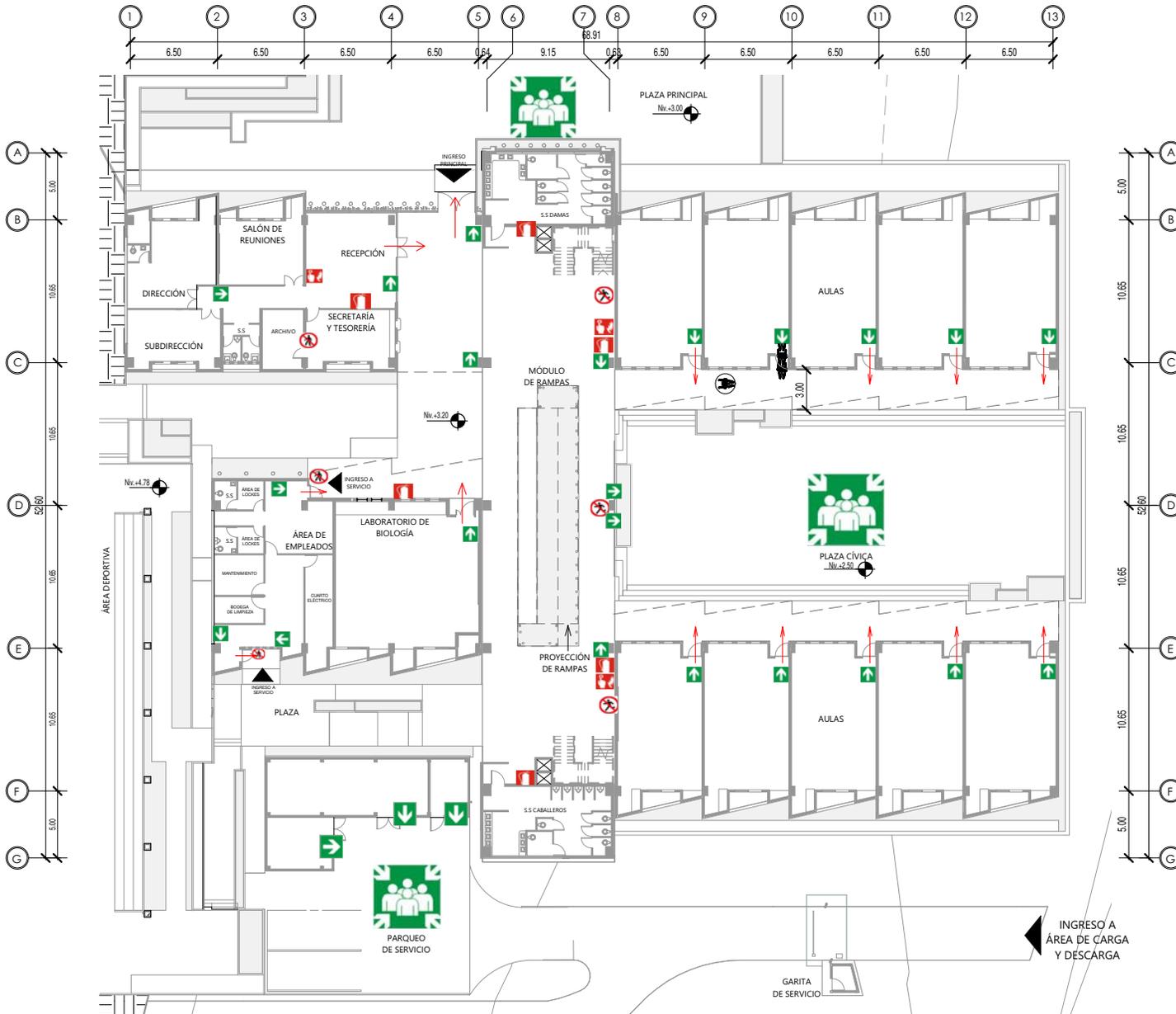
LOS PUNTOS DE REUNION ESTÁN LOCALIZADOS EN ÁREAS ESTRATÉGICAS AL AIRE LIBRE DEL CONJUNTO EN DONDE LAS PERSONAS ESTARÁN A SALVO.

NOMENCLATURA DE SEÑALIZACIÓN	
	PUNTO DE REUNIÓN
	RUTA DE EVACUACIÓN

PLANTA DE CONJUNTO RUTAS DE EVACUACIÓN



→ ESCALA: ESC 1:500
→ No. DE PLANO: 33 / 38



NOMENCLATURA DE SEÑALIZACIÓN	
	PUNTO DE REUNIÓN
	RUTA DE EVACUACIÓN
	SALIDAS DE EMERGENCIA
	RUTA DE EVACUACIÓN GRADERÍO
	LOCALIZACIÓN DE EXTINTOR
	NO CORRER EN LOS PASILLOS
	ALARMA CONTRA INCENDIOS
	ABATIMIENTO A EXTERIOR



LOS RÓTULOS DE SEÑALIZACIÓN TENDRÁN UNA DIMENSIÓN DE 33.50 * 33.50 CM Y ESTARÁN UBICADOS A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 15 MTS.

EL EDIFICIO CUENTA CON LA SEÑALIZACIÓN PROPUESTA POR COORDINACIÓN NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES (CONRED).

EN CASO DE EMERGENCIA, LOS PUNTOS DE REUNIÓN SE ENCUENTRAN EN ESPACIOS AL AIRE LIBRE, LOS CUALES TIENEN LA CAPACIDAD DE ALBERGAR A LAS PERSONAS QUE ESTÁN EVACUANDO EL EDIFICIO.

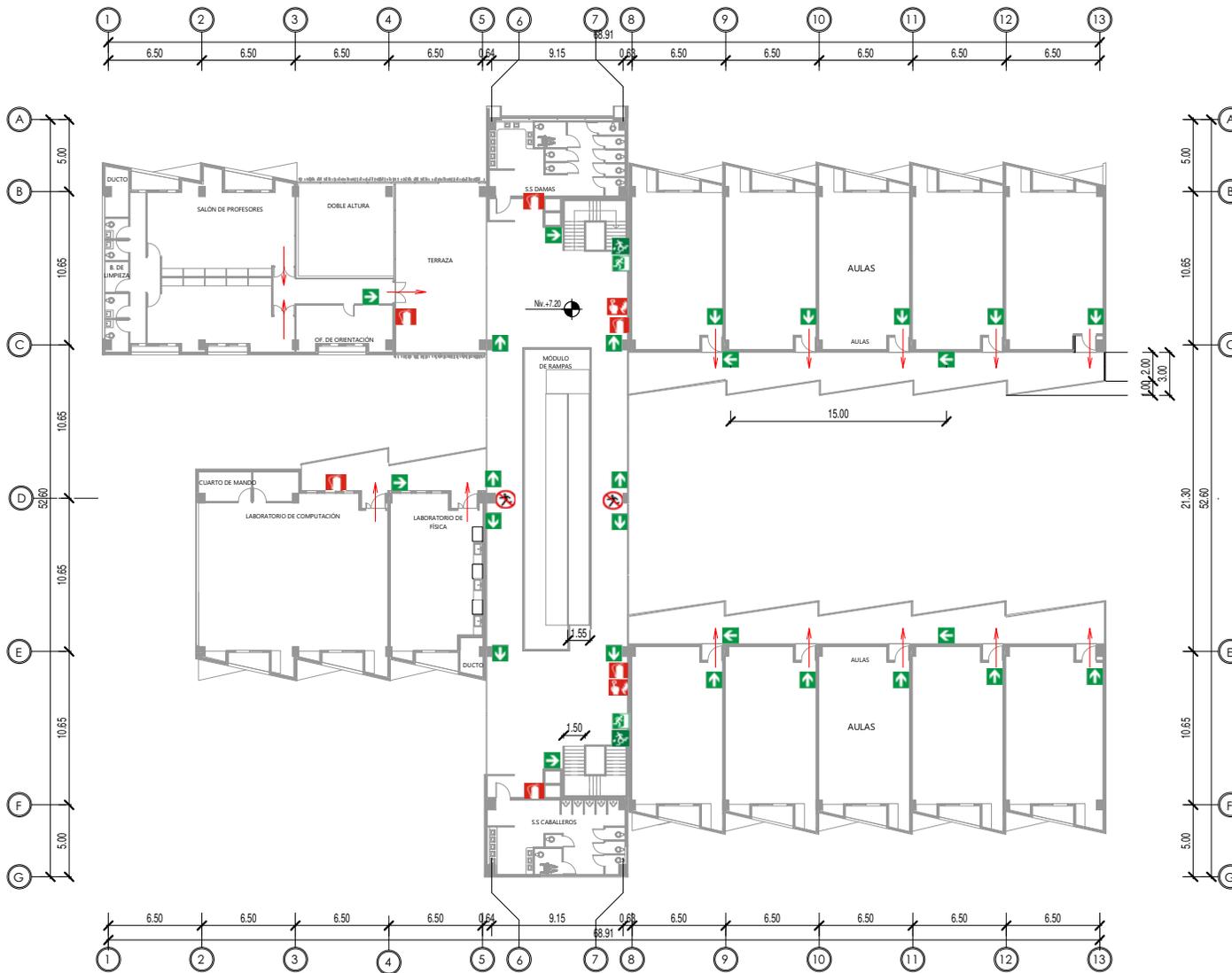
SE PROPONE LA SEÑALIZACIÓN DE UBICACIÓN DE SISTEMAS DE EMERGENCIA COMO LO SON LOS EXTINTORES Y ALARMAS CONTRA INCENDIOS, COMO TAMBIÉN SE PRESENTAN LAS RESPECTIVAS ACOTACIONES PARA UNA ÓPTIMA EVACUACIÓN EN PASILLOS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN.

1ER NIVEL RUTAS DE EMERGENCIA NRD2



→ ESCALA: 1:300

→ No. DE PLANO: 34 / 38

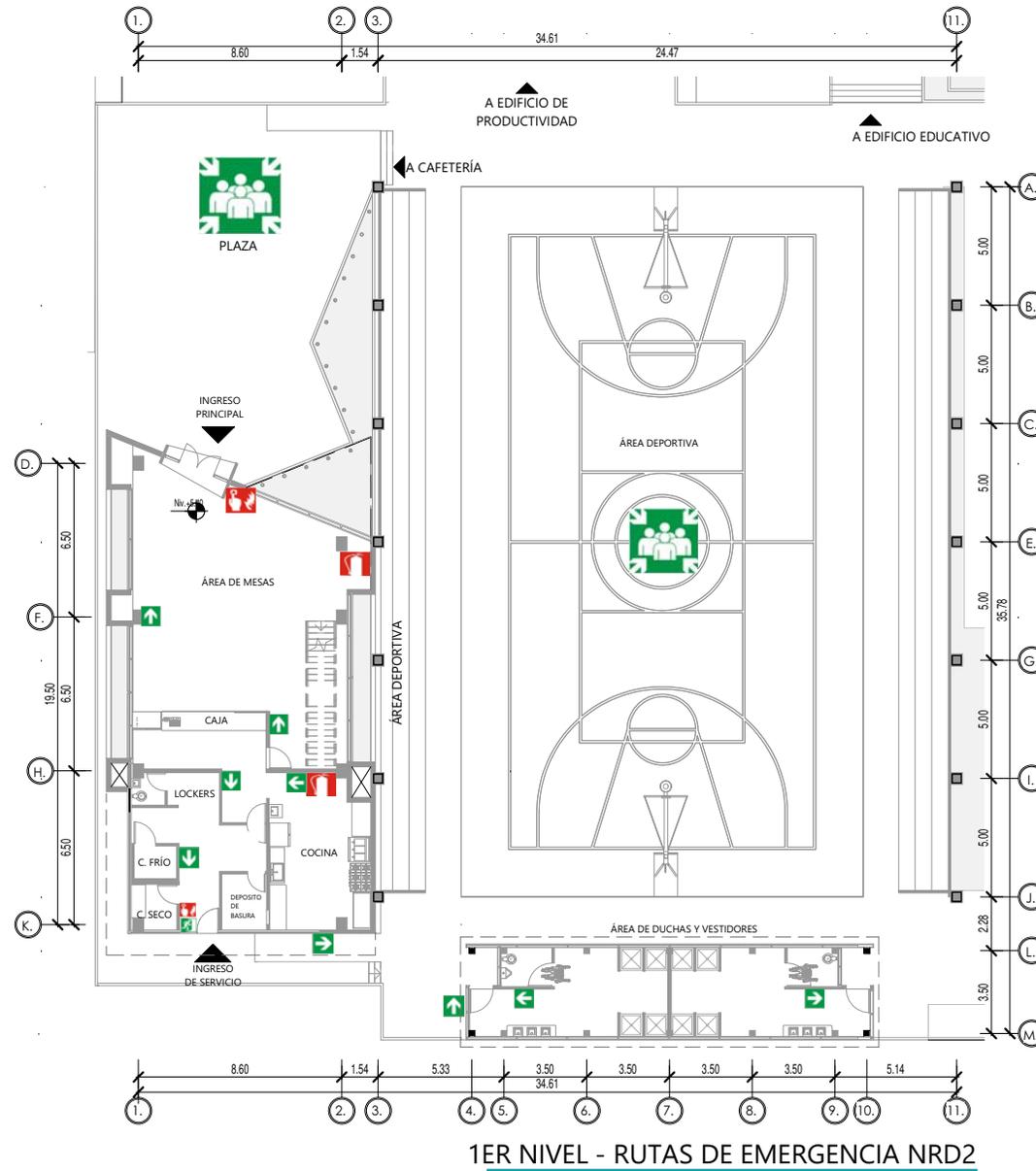


NOMENCLATURA	
	PUNTO DE REUNIÓN
	RUTA DE EVACUACIÓN
	SALIDAS DE EMERGENCIA
	RUTA DE EVACUACIÓN GRADERÍO
	LOCALIZACIÓN DE EXTINTOR
	NO CORRER EN LOS PASILLOS
	ALARMA CONTRA INCENDIOS
	ABATIMIENTO A EXTERIOR

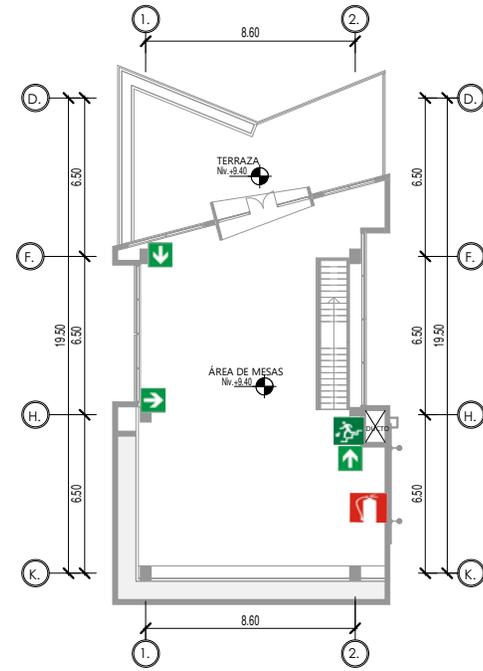
2DO NIVEL
 RUTAS DE EMERGENCIA NRD2



→ ESCALA: 1:300
 → No. DE PLANO: 35 / 38

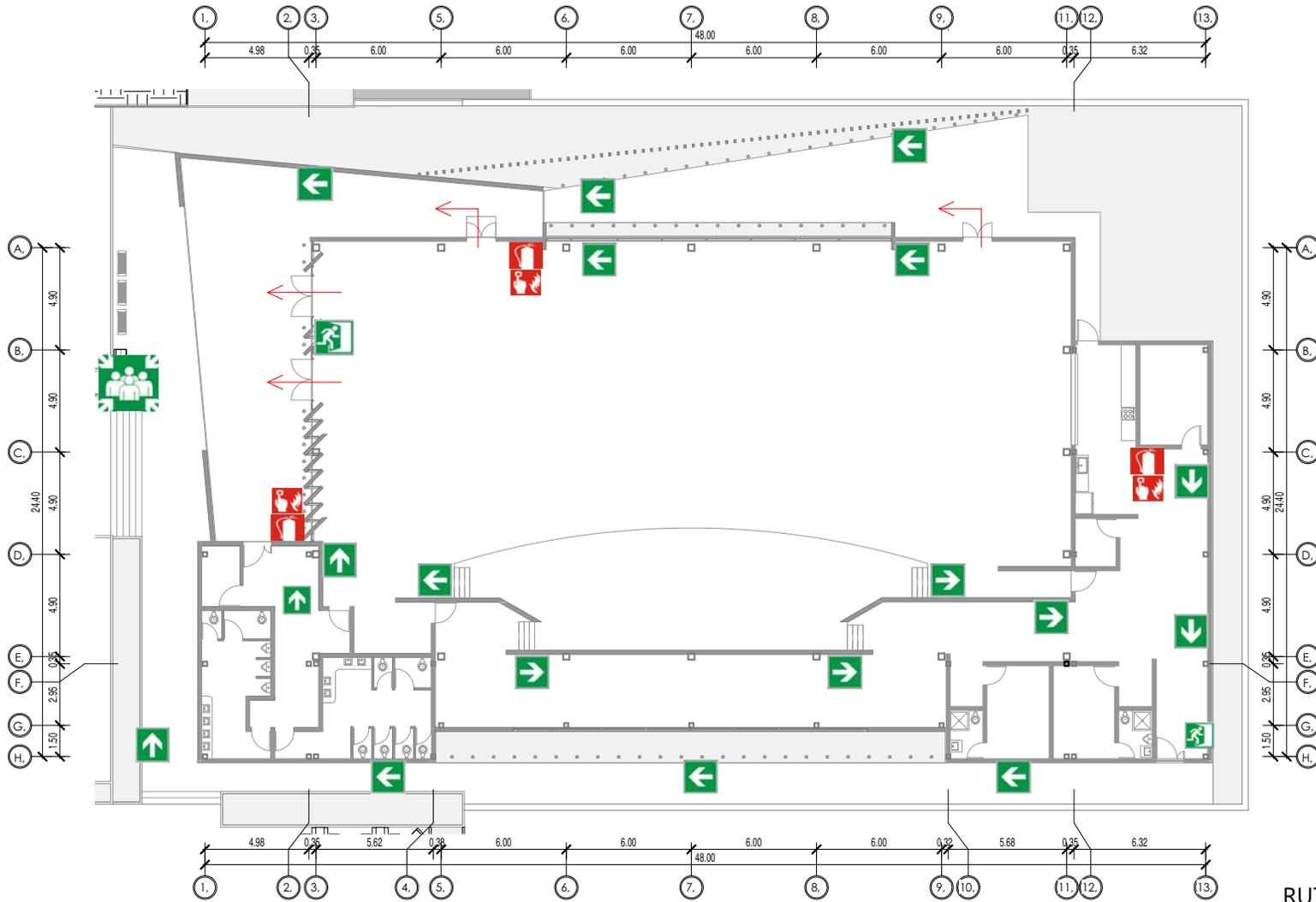


NOMENCLATURA	
	PUNTO DE REUNIÓN
	RUTA DE EVACUACIÓN
	SALIDAS DE EMERGENCIA
	RUTA DE EVACUACIÓN GRADERÍO
	LOCALIZACIÓN DE EXTINTOR
	NO CORRER EN LOS PASILLOS
	ALARMA CONTRA INCENDIOS
	ABATIMIENTO A EXTERIOR



RUTA DE EMERGENCIA - NRD2





NOMENCLATURA	
	PUNTO DE REUNIÓN
	RUTA DE EVACUACIÓN
	SALIDAS DE EMERGENCIA
	RUTA DE EVACUACIÓN GRADERÍO
	LOCALIZACIÓN DE EXTINTOR
	NO CORRER EN LOS PASILLOS
	ALARMA CONTRA INCENDIOS
	ABATIMIENTO A EXTERIOR

RUTAS DE EMERGENCIA - NRD2





6.1.8 PROPUESTA VEGETAL



- ÁRBOL
- ÁRBOL DE SARE
- ÁRBOL DE NANCE
- ÁRBOL DE JOCOTE DE CORONA
- ÁRBOL / ARBUSTO
- ALGODÓN SILVESTRE
- CHAPARRO

SE PROPONEN CUBRESUELOS COMO EL FALSO MANÍ PARA ÁREAS DE JARDINERAS Y GRAMA SAN AGUSTÍN PARA EL RESTO DE ÁREAS VERDES, POR SU RESISTENCIA AL CLIMA Y SU BAJO MANTENIMIENTO.

PROPUESTA VEGETAL

CONJUNTO

6.2 ESTUDIO SOLAR

Para dar solución a los aspectos ambientales, la edificación cuenta con sus fachadas más largas en el eje SUR- ESTE a NOROESTE, lo cual evitar la radiación directa del sol y favorece al paso de vientos. Como elementos favorecedores ambientales, el anteproyecto cuenta con voladizos, parteluces y vegetación.

A continuación, se presenta un esquema del conjunto cuando es afectado por equinoccios y solsticios.

EQUINOCCIO DE 20 MARZO, HORA 16:45 P.M.

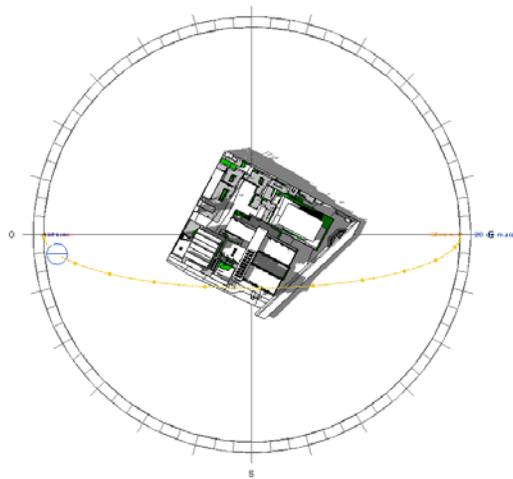


Ilustración 40: Equinoccio 20 de marzo

EQUINOCCIO 23 DE SEPTIEMBRE, HORA 02:21 P.M.

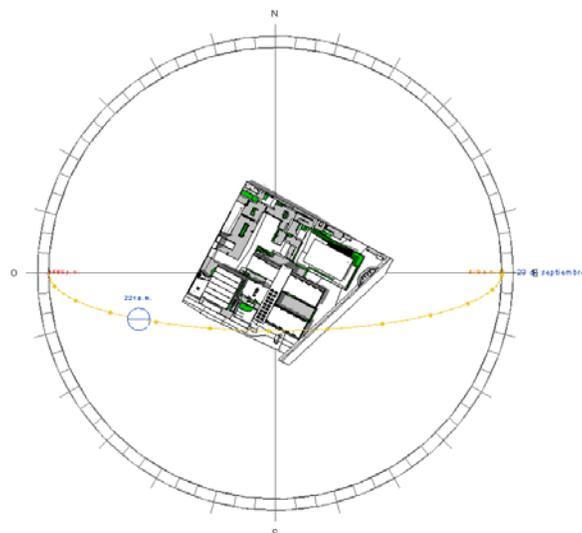


Ilustración 41: Equinoccio, 23 de septiembre

SOLSTICIO 21 DE JUNIO, HORA 10:38

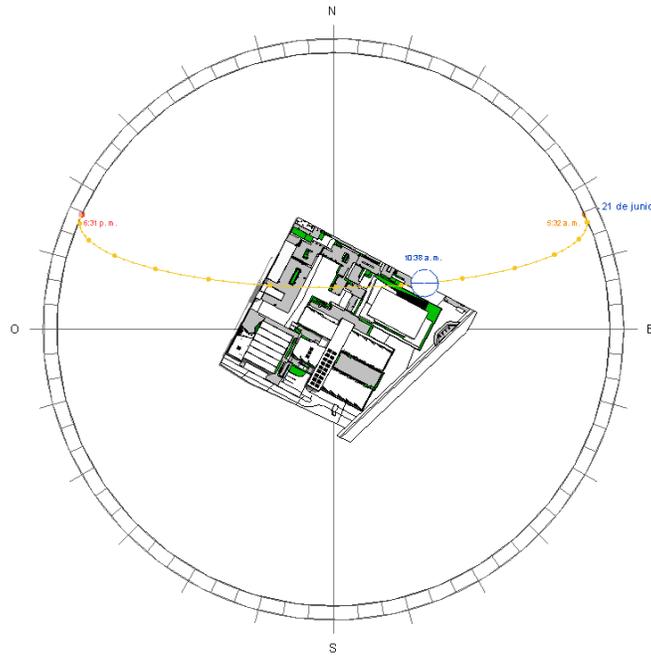


Ilustración 42: Solsticio, 21 de junio.

SOLSTICIO 21 DE DICIEMBRE, HORA 22:48 P.M.

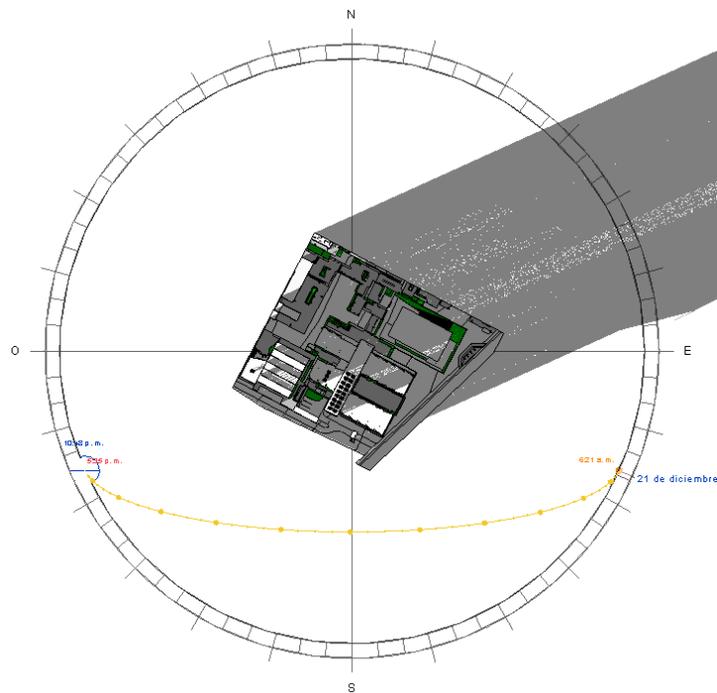
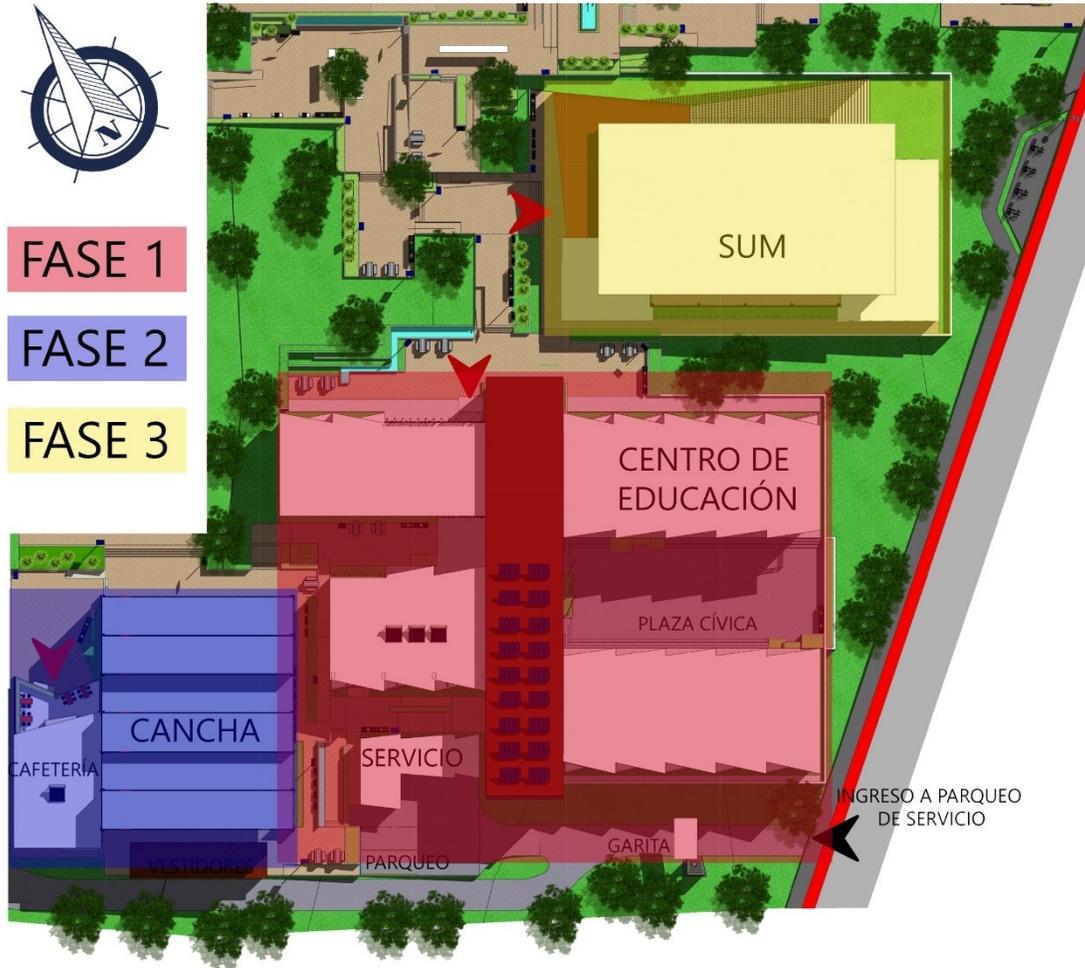


Ilustración 43: Solsticio, 21 de diciembre.

6.3 PRESUPUESTO



MAPA 24: Fases de anteproyecto.
Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Tabla 48: Resumen del presupuesto por fases.

FASE	PRECIO TOTAL
FASE 1 (EDIFICIO EDUCATIVO)	Q 8,979,254.49
FASE 2 (CAFETERÍA Y ÁREA DEPORTIVA)	Q 3,028,233.20
FASE 3 (SUM)	Q 7, 060,969.71
TOTAL (DIRECTOS)	Q 19,068,457.39
TOTAL (DIRECTOS E INDIRECTOS)	Q 29,181,604.45

CONJUNTO DE EQUIPAMIENTO URBANO PARA EL MUNICIPIO DE SANSARE, EL PROGRESO:
CENTRO DE EDUCACIÓN MEDIA

 PRESUPUESTO CUADRO DE INTEGRACIÓN DE COSTOS UNITARIOS POR REGLÓN DE TRABAJO "CENTRO DE EDUCACIÓN MEDIA CON ORIENTACIÓN LABORAL" 					
FASE 1					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	
EDIFICIO EDUCATIVO					
TRABAJOS PRELIMINARES					
NIVELACIÓN, LIMPIEZA Y DESTRONQUE	2,185.00	M2	8.82	Q	19,271.70
TRAZO Y ESTAQUEADO	614.00	ML	4.87	Q	2,990.18
BODEGA	1.00	G	4,500.00	Q	4,500.00
LETRINA	1.00	G	2,800.00	Q	2,800.00
			TOTAL DE REGLÓN	Q	29,561.88
CIMENTACIONES					
ZAPATAS Z-1	42.00	UNIDAD	1,300.00	Q	54,600.00
ZAPATAS Z-2	14.00	UNIDAD	1,469.00	Q	20,566.00
CIMENTOS	614.00	ML	214.50	Q	131,703.00
			TOTAL DE REGLÓN	Q	206,869.00
LEVANTAMIENTO (OBRA GRIS)					
COLUMNAS C-1	42.00	U	4,748.32	Q	199,429.44
COLUMNAS C-2	14.00	U	8,450.40	Q	118,305.60
LEVANTAMIENTO DE MURO	4,480.00	M2	114.86	Q	514,572.80
LOSAS	4,318.00	M2	750.00	Q	3,238,500.00
VIGA V-1	442.00	ML	415.17	Q	183,505.14
VIGA V-2	680.00	ML	1,019.79	Q	693,457.20
VIGA V-3	128.00	ML	755.40	Q	96,691.20
RAMPAS	84.00	M2	450.00	Q	37,800.00
MÓDULO DE GRADAS	27.22	M2	450.00	Q	12,249.00
PARELUCES	530.00	M2	2,399.23	Q	1,271,591.90
MUROS CORTINA	253.00	M2	2,220.33	Q	561,743.49
			TOTAL DE REGLÓN	Q	6,927,845.77
ACABADOS					
ACABADOS EN MUROS	8,960.00	M2	90.00	Q	806,400.00
ACABADOS EN PISO	4,318.00	M2	110.00	Q	474,980.00
PUERTAS	86.00	U	1,000.00	Q	86,000.00
VENTANAS	325.00	M2	713.88	Q	232,011.00
			TOTAL DE REGLÓN	Q	1,599,391.00
			TOTAL	Q	8,763,667.65
ÁREA DE SERVICIO (ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE DESECHOS Y GARITA)					
PRELIMINARES					
NIVELACIÓN, LIMPIEZA Y DESTRONQUE	50.00	M2	8.82	Q	441.00
TRAZO Y ESTAQUEADO	58.00	ML	4.87	Q	282.46
			TOTAL DE REGLÓN	Q	723.46
CIMENTACIONES					
CIMIENTO CORRIDO	8.00	ML	214.50	Q	1,716.00
			TOTAL DE REGLÓN	Q	1,716.00
LEVANTAMIENTO (OBRA GRIS)					
COLUMNAS	19.00	U	221.32	Q	4,205.08
LEVANTAMIENTO DE MURO	111.00	M2	114.86	Q	12,749.46
LOSAS	93.00	M2	750.00	Q	69,750.00
VIGA	57.92	ML	100.42	Q	5,816.33
MÓDULO DE GRADAS	5.36	M2	450.00	Q	2,412.00
MUROS CORTINA	39.00	M2	2,220.33	Q	86,592.87
			TOTAL DE REGLÓN	Q	181,525.74
ACABADOS					
ACABADOS EN MUROS	222.00	M2	90.00	Q	19,980.00
ACABADOS EN PISO	50.00	M2	110.00	Q	5,500.00
PUERTAS	4.00	U	1,000.00	Q	4,000.00
VENTANAS	3.00	M2	713.88	Q	2,141.64
			TOTAL DE REGLÓN	Q	31,621.64
			TOTAL	Q	215,586.84
TOTAL DE FASE 1				Q	8,979,254.49

Tabla 49: Presupuesto, área educativa.

PRESUPUESTO				
CUADRO DE INTEGRACIÓN DE COSTOS UNITARIOS POR REGLÓN DE TRABAJO				
"CENTRO DE EDUCACIÓN MEDIA CON ORIENTACIÓN LABORAL"				
FASE 2				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
ÁREA DEPORTIVA (CANCHA Y VESTIDORES)				
PRELIMINARES				
NIVELACIÓN, LIMPIEZA Y DESTRONQUE	983.90	M2	8.82	8,678.00
TRAZO Y ESTAQUEADO	131.00	ML	4.87	637.97
			TOTAL DE REGLÓN	9,315.97
CIMENTACIONES				
ZAPATAS ÁREA DE VESTIDORES	14.00	UNIDAD	182.00	2,548.00
CIMENTO EN VESTIDORES	57.94	ML	150.80	8,737.35
ZAPATAS DE CANCHA	14.00	UNIDAD	871.00	12,194.00
CIMENTO DE CANCHA	60.00	ML	250.00	15,000.00
			TOTAL DE REGLÓN	38,479.35
LEVANTAMIENTO				
COLUMNAS C-3	14.00	U	503.00	7,042.00
LEVANTAMIENTO DE MURO	101.00	M2	114.86	11,600.86
LOSAS	83.00	M2	750.00	62,250.00
VIGA V-4	57.94	ML	150.80	8,737.35
MUROS CORTINA	33.20	M2	2,220.33	73,714.96
GRADERÍO	112.26	M2	440.00	49,394.40
COLUMNAS DE ACERO	156.00	ML	345.00	53,820.00
ESTRUCTURA METÁLICA	741.00	M2	1,200.00	889,200.00
TECHO DE CANCHA	1,099.00	M2	325.00	357,175.00
FUNDICIÓN DE CANCHA	741.00	M2	400.00	296,400.00
SELLADOR EN JUNTAS DE CANCHA	175.00	ML	13.69	2,395.75
			TOTAL DE REGLÓN	1,811,730.32
ACABADOS				
ACABADOS EN MUROS	202.00	M2	90.00	18,180.00
ACABADOS EN PISO (VESTIDORES)	65.10	M2	110.00	7,161.00
PUERTAS	4.00	U	1,000.00	4,000.00
			TOTAL DE REGLÓN	29,341.00
			TOTAL	1,888,866.64
ÁREA DE CAFETERÍA				
PRELIMINARES				
NIVELACIÓN, LIMPIEZA Y DESTRONQUE	210.00	M2	8.82	1,852.20
TRAZO Y ESTAQUEADO	71.00	ML	4.87	345.77
			TOTAL DE REGLÓN	2,197.97
CIMENTACIONES				
ZAPATAS Z-4	8.00	UNIDAD	1,105.00	8,840.00
CIMENTO CORRIDO	71.00	ML	389.87	27,680.77
			TOTAL DE REGLÓN	36,520.77
LEVANTAMIENTO (OBRA GRIS)				
COLUMNAS C-4	8.00	U	4,345.92	34,767.36
LEVANTAMIENTO DE MURO	365.00	M2	114.86	41,923.90
LOSAS	387.34	M2	750.00	290,505.00
VIGA V-1	61.68	ML	415.47	25,626.19
VIGA V-5	61.68	ML	755.19	46,580.12
MÓDULO DE GRADAS	8.15	M2	450.00	3,667.50
PARELUCES	94.00	M2	2,399.23	225,527.62
MUROS CORTINA	137.00	M2	2,220.33	304,185.21
			TOTAL DE REGLÓN	972,782.90
ACABADOS				
ACABADOS EN MUROS	730.00	M2	90.00	65,700.00
ACABADOS EN PISO	434.00	M2	110.00	47,740.00
PUERTAS	8.00	U	1,000.00	8,000.00
VENTANAS	9.00	M2	713.88	6,424.92
			TOTAL DE REGLÓN	127,864.92
			TOTAL	1,139,366.56
TOTAL DE FASE 2			Q	3,028,233.20

PRESUPUESTO				
CUADRO DE INTEGRACIÓN DE COSTOS UNITARIOS POR REGLÓN DE TRABAJO				
"CENTRO DE EDUCACIÓN MEDIA CON ORIENTACIÓN LABORAL"				
FASE 3				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
SALÓN DE USOS MÚLTIPLES (SUM)				
PRELIMINARES				
NIVELACIÓN, LIMPIEZA Y DESTRONQUE	1,345.00	M2	Q 8.82	Q 11,862.90
TRAZO Y ESTAQUEADO	300.00	ML	Q 4.87	Q 1,461.00
			TOTAL DE REGLÓN	Q 13,323.90
CIMENTACIONES				
ZAPATAS ÁREA GRANDE	20.00	UNIDAD	Q 1,261.00	Q 25,220.00
ZAPATAS ÁREA CHICA	29.00	UNIDAD	Q 325.00	Q 9,425.00
CIMIENTO	1.00	G	Q 75,000.00	Q 75,000.00
			TOTAL DE REGLÓN	Q 109,645.00
LEVANTAMIENTO				
COLUMNAS DE ACERO	160.00	U	Q 4,345.92	Q 695,347.20
LEVANTAMIENTO DE MURO	1,433.00	M2	Q 114.86	Q 164,594.38
LOSAS CERO	1,325.00	M2	Q 317.50	Q 420,687.50
ESTRUCTURA DE TECHO	1,325.00	ML	Q 1,200.00	Q 1,590,000.00
PARELUCES	64.60	M2	Q 2,399.23	Q 154,990.26
MUROS CORTINA	251.00	M2	Q 2,220.33	Q 557,302.83
			TOTAL DE REGLÓN	Q 3,582,922.17
ACABADOS				
ACABADOS EN MUROS	2,866.00	M2	Q 90.00	Q 257,940.00
ACABADOS EN PISO	1,345.00	M2	Q 110.00	Q 147,950.00
PUERTAS	26.00	U	Q 1,000.00	Q 26,000.00
VENTANAS	15.60	M2	Q 713.88	Q 11,136.53
CIELO FALSO	17.00	M2	Q 900.83	Q 15,314.11
			TOTAL DE REGLÓN	Q 458,340.64
			TOTAL	Q 4,164,231.71
JARDINIZACIÓN Y PLAZAS (DEL ÁREA EDUCATIVA)				
PRELIMINARES				
NIVELACIÓN, LIMPIEZA Y DESTRONQUE	2,565.80	M2	Q 8.82	Q 22,630.36
TRAZO Y ESTAQUEADO	1,233.00	ML	Q 4.87	Q 6,004.71
			TOTAL DE REGLÓN	Q 28,635.07
URBANIZACIÓN				
PLAZAS	2,565.80	M2	Q 800.00	Q 2,052,640.00
BORDILLOS	408.00	ML	Q 187.00	Q 76,296.00
GRADAS	110.00	M2	Q 450.00	Q 49,500.00
RAMPAS	65.00	M2	Q 450.00	Q 29,250.00
JARDINIZACIÓN	772.00	M2	Q 125.00	Q 96,500.00
PARQUEOS	740.69	M2	Q 800.00	Q 592,552.00
			TOTAL DE REGLÓN	Q 2,896,738.00
			TOTAL	Q 2,925,373.07
TOTAL DE FASE 3			Q	7,060,969.71
TOTAL CENTRO EDUCATIVO			Q	19,068,457.39

COSTOS INDIRECTOS			
DESCRIPCIÓN	MONTO	COSTO DE OBRA	COSTO TOTAL
GASTOS ADMINISTRATIVOS	10%	Q 19,068,457.39	Q 1,906,845.74
UTILIDAD	8%	Q 19,068,457.39	Q 1,525,476.59
IMPREVISTOS	10%	Q 19,068,457.39	Q 1,906,845.74
HONORARIOS		Q 19,068,457.39	Q 533,916.81
			Q 5,873,084.88

PORCENTAJE DE COSTO DE OBRA	TOTAL DE OBRA		35%
8%	Q 19,068,457.39	Q 1,525,476.59	Q 533,916.81

INTEGRACIÓN DE COSTOS	
COSTOS DIRECTOS	Q 19,068,457.39
CONSTOS INDIRECTOS	Q 5,873,084.88
TOTAL	Q 24,941,542.27

IVA	12%	Q 2,992,985.07
ISR	5%	Q 1,247,077.11
		Q 29,181,604.45

METROS CUADRADOS DE OBRA (M2)	7,222.80
COSTO DE OBRA	Q 29,181,604.45
COSTO POR M2	Q 4,040.21

La fase de conjunto abarca las plazas y espacios públicos, que son compartidos entre los tres tipos de equipamientos que se encuentran en el terreno. Esta fase de conjunto no es tomada en cuenta en el precio total de la obra de área educativa, pero aun así se hace referencia a ella.

Tabla 50: Presupuesto de conjunto.

COSTOS UNITARIOS DE CONJUNTO				
Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
RENGLÓN OBRAS PRELIMINARES				
Nivelación, Limpieza y Destronque	23,672.00	m2	Q 8.82	Q 208,787.04
Trazo y Estaqueado	2,324.00	ml	Q 4.87	Q 11,317.88
Bodega	1.00	Global	Q 4,500.00	Q 4,500.00
Letrina	1.00	Global	Q 2,800.00	Q 2,800.00
URBANIZACIÓN				
Pavimentación de Calles	2,653.00	m2	Q 254.48	Q 675,135.44
RENGLÓN INSTALACIÓN DE DRENAJES				
Aguas Negras	406.00	ml	Q 48.53	Q 19,703.18
Planta de Tratamiento	1.00	Global	Q 14,000.00	Q 14,000.00
RENGLÓN INSTALACIONES HIDRÁULICAS				
Acometida Hidráulica	3.00	Global	Q 826.40	Q 2,479.20
RENGLÓN INSTALACIONES ELÉCTRICAS				
Acometida Eléctrica	3.00	Global	Q 7,310.00	Q 21,930.00
Transformadores	3.00	Global	Q 5,273.00	Q 15,819.00
RENGLÓN ARQUITECTURA				
Acabados Obra Exterior	4,343.50	m2	Q 1,332.87	Q 5,789,320.85
Limpieza	23,672.00	m2	Q 2.84	Q 67,228.48
Jardinización	6,346.95	m2	Q 9.73	Q 61,755.82
COSTO TOTAL DIRECTO				Q 6,894,776.89

6.4 CRONOGRAMA

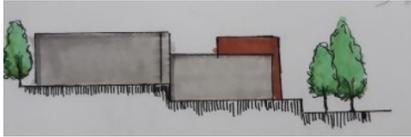
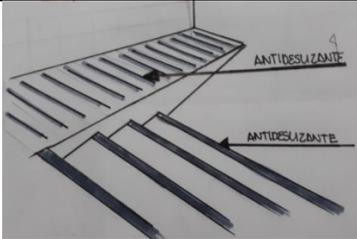
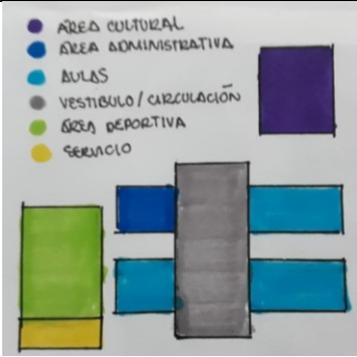
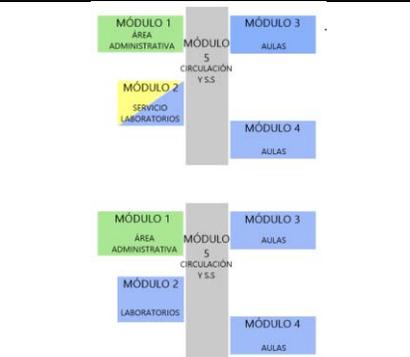
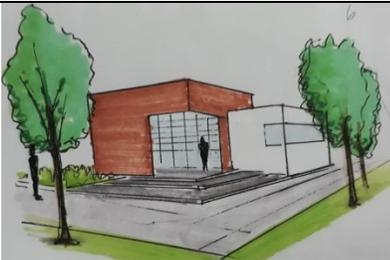
Tabla 51: Cronograma.

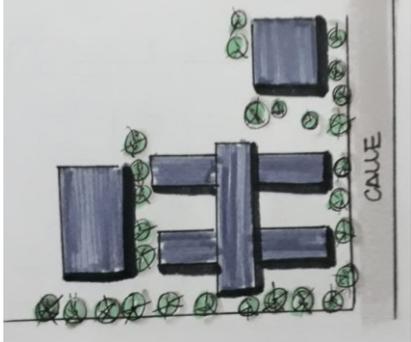
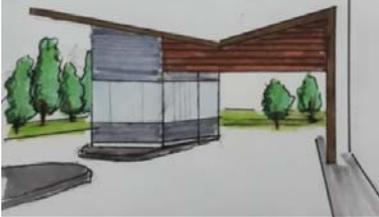
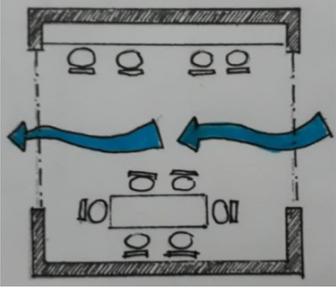
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES POR FASES															
FASE	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15
1 PRIMERA FASE	Q8,979,254.49														
PRELIMINARES															
CIMENTACIÓN															
LEVANTADO															
ACABADOS															
2 SEGUNDA FASE	Q3,028,233.20														
PRELIMINARES															
CIMENTACIÓN															
LEVANTADO															
ACABADOS															
3 TERCERA FASE	7,060,969.70														
PRELIMINARES															
CIMENTACIÓN															
LEVANTADO															
ACABADOS															
JARDINIZACIÓN															
TOTAL DIRECTOS 19,068,457.39															

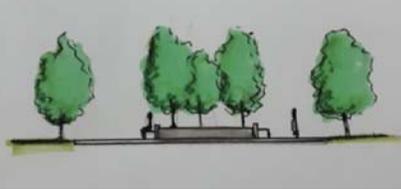
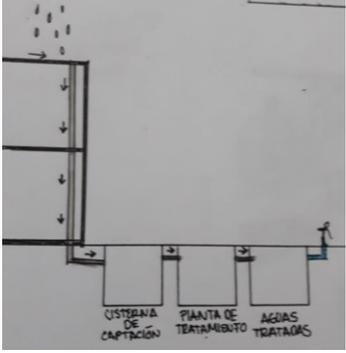
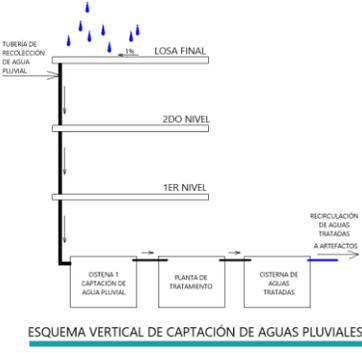
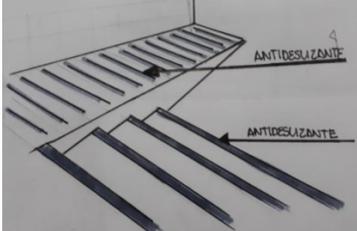
6.5 CUMPLIMIENTO DE PREMISAS

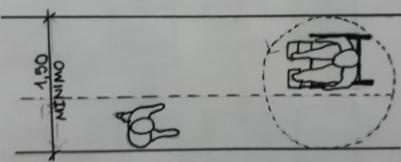
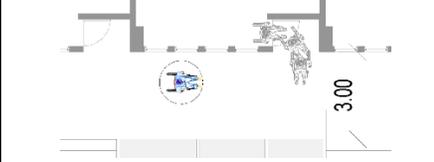
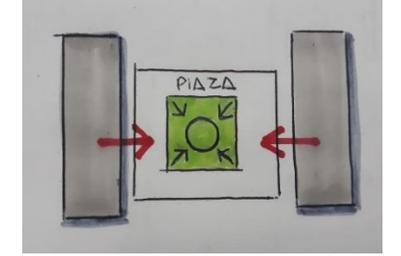
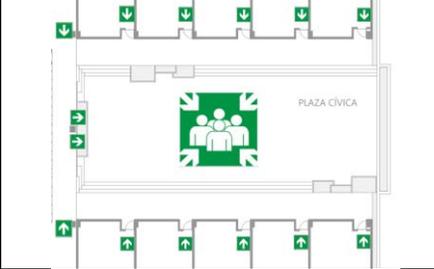
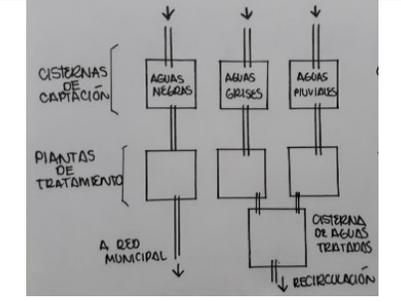
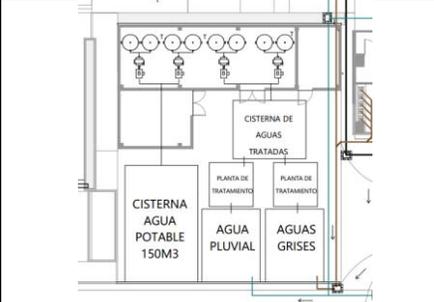
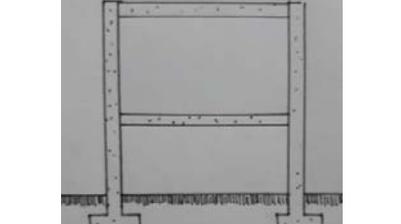
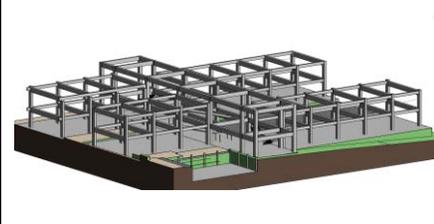
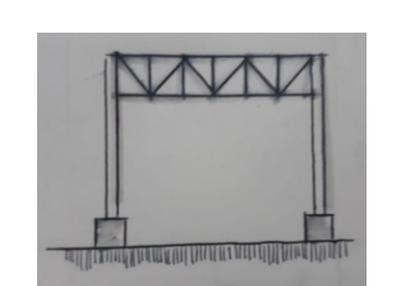
El siguiente cuadro recopila las premisas que se cumplieron durante el desarrollo del anteproyecto y compara a través de ilustraciones el progreso de la idea inicial hasta llegar a la propuesta final.

PREMISAS FORMALES		
PREMISAS	PROPUESTA	APLICACIÓN EN EL ANTEPROYECTO.
<p>VISUALES: Generar visuales dentro del proyecto a través del diseño de espacios abiertos, semiabiertos, paisajismo, y elementos físicos complementarios.</p>		

<p>VOLUMEN: -La volumetría del edificio debe expresar su función. -Diseñar las edificaciones con un máximo de dos niveles.</p>		
<p>VOLUMEN: Adaptar el diseño de las edificaciones a la topografía del terreno.</p>		
<h2 style="background-color: #00a6c9; color: white; padding: 5px;">PREMISAS FUNCIONALES</h2>		
<p>CIRCULACIÓN: Permitir la accesibilidad a todos los usuarios a partir de una arquitectura sin barreras.</p>		
<p>Distribuir las áreas del centro educativo por actividades para una eficiente circulación y localización. Jerarquizar y centralizar circulaciones horizontales como verticales.</p>		
<p>CONECTIVIDAD: El área de biblioteca y salón de usos múltiples deben estar conectados directamente a plazas públicas.</p>		

<p>EMPLAZAMIENTO: Colocar vegetación como barreras y líneas imaginarias separativas entre espacios recreativos, deportivos y edificaciones.</p>		
<p>SEGURIDAD: Diseñar garitas de seguridad en los accesos del establecimiento.</p>		
<p>PREMISAS AMBIENTALES</p>		
<p>VENTILACIÓN / SOLEAMIENTO: Permitir ventilación cruzada a partir de la orientación las fachadas principales norte-sur. La ventanería debe permitir el paso de vientos a través paletas y aberturas.</p>		
<p>Permitir el paso de la iluminación natural a partir de la colocación de parteluces en fachadas críticas.</p>		
<p>Diseñar voladizos como protección solar y de precipitaciones.</p>		

<p>IMPLEMENTACIÓN DE VEGETACIÓN: A través de la vegetación crear espacios abiertos generadores de microclimas.</p>		
<p>Proteger de la incidencia solar directa los espacios y circulaciones exteriores por medio de la vegetación arbórea.</p>		
<p>Hacer uso de vegetación nativa del lugar.</p>		
<p>Utilizar alturas internas no menores a 3.50m para generar ambientes confortables y adecuados al clima cálido.</p>		
<p>APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES: Recolectar el agua de lluvia, haciendo uso de las superficies de las cubiertas y conduciéndola a una planta de tratamiento para luego ser reutilizada en los sistemas de riego.</p>		 <p>ESQUEMA VERTICAL DE CAPTACIÓN DE AGUAS PLUVIALES</p>
<p>PREMISAS LEGALES</p>		
<p>Diseñar las instalaciones adecuadas para personas con movilidad reducida.</p>		

<p>Diseñar circulaciones con un mínimo de 1.50m de ancho las cuales permitan el paso de una silla de ruedas y un peatón.</p>		
<p>Las plazas centrales deben tener la capacidad de albergar a todos los estudiantes y demás personal en caso de emergencia.</p>		
<p>PREMISAS TECNOLÓGICAS CONSTRUCTIVAS</p>		
<p>INFRAESTRUCTURA: El proyecto debe contar con infraestructura como: sistemas de drenaje (sistemas separativos), plantas de tratamiento y captación de agua pluvial.</p>		
<p>Implementar iluminación exterior a través de luminarias con paneles solares para hacer uso de los recursos naturales y de esta manera contribuir al cuidado del medio ambiente.</p>		
<p>Implementar para el área educativa y de cafetería un sistema constructivo tradicional de concreto armado.</p>		
<p>Implementar para el área de cancha y salón de usos múltiples, un sistema constructivo de acero, el cual da respuesta a grandes luces en módulos estructurales.</p>		

COMENTARIOS DEL CAPÍTULO:

A partir de la propuesta el capítulo del anteproyecto se concluye lo siguiente:

- La propuesta del anteproyecto incluye un juego de planos que abarca: arquitectura, lógica estructural, lógica de instalaciones y rutas de evacuación, como también se presenta el presupuesto y cronograma de acuerdo con m² del proyecto.
- El anteproyecto abarca un total de 7,222.80 m² de construcción y el precio de la obra será de 29, 181,604.45 quetzales.
- El diseño del anteproyecto cumplió con una serie de premisas que son expuestas en el capítulo.

VIII. CONCLUSIONES

A.

-Se diseñó la propuesta a nivel de anteproyecto para el “Centro de Educación Media” que responde a una falta de infraestructura educativa en el Municipio de Sansare, El Progreso.

B.

-El anteproyecto del conjunto de equipamiento para El Municipio de Sansare, El Progreso propone espacios públicos como plazas y ciclovía que logran integrar la propuesta arquitectónica con la comunidad de Sansare.

- El diseño de plazas y áreas verdes son propuestas de espacios públicos los cuales fomentan el uso de espacios al aire libre y permiten la apropiación del usuario con el proyecto.

C.

-El Centro educativo se diseñó en base al análisis ambiental y climático del municipio, tomando en cuenta los criterios de herramientas como “Cuadros de Mahoney” y “Modelo integrado de Evaluación Verde” (MIEV), los cual determinaron los aspectos para su orientación, materiales, uso de energías renovables y aplicación de sistemas pasivos para el confort climático.

-La orientación de las edificaciones es de norte a sur con los ejes más largos orientados de este a oeste, de esta manera se evita la radiación solar directa y se aprovecha el paso cruzado de vientos.

-Para el confort climático se proponen elementos como voladizos, vegetación y pieles; y para el aprovechamiento de recursos naturales se propone la captación de aguas pluviales, uso de paneles y calentadores solare.

-El anteproyecto presenta una paleta vegetal recomendada para la reforestación y jardinería del conjunto, de tal manera que propone vegetación nativa y característica de la región de acuerdo con la zona de vida de Sansare.

D.

-El diseño de las edificaciones no cuenta con más de dos niveles para evitar competir con las alturas de las edificaciones ya existentes en la comunidad y de esta manera puedan integrarse a la urbanización.

-Las fachadas de los edificios integran elementos como pieles y barandillas que presentan un diseño basado en la abstracción de las ramas del árbol de Sare, lo cual arraiga el proyecto a la cultura del municipio, siendo este el árbol característico de la zona.

-Por su morfología, materiales, elementos arquitectónicos y vegetales, el conjunto de equipamiento mejora la imagen urbana del municipio de Sansare, convirtiéndolo en un hito para la comunidad.

E.

-Bajo criterios estipulados por “El Consejo Nacional para la Atención de las Personas con Discapacidad” (CONADI) y “La Coordinación Nacional para la Reducción de Desastres” (CONRED), se tomaron en cuenta dimensiones para áreas de circulación, puertas, rampas, graderíos y barandillas, que responden a las necesidades de una arquitectura sin barreras y segura.

F.

-El diseño de conjunto presenta la propuesta de sistemas que ayudan a evitar y prevenir accidentes a través de elementos como: señalización para evacuación, señalización para sistemas de emergencia, adecuadas dimensiones de pasillos, accesos y módulos de circulación.

-Las edificaciones que componen el área educativa cuentan con un diseño estructural a través de módulos que se encuentran separados entre ellos por medio de juntas de dilatación, permitiendo así controlar los movimientos que generan las tensiones producidas en el interior de las estructuras causadas por fenómenos naturales sísmicos.

G.

-Las fortalezas y oportunidades establecidas para el conjunto ayudaron al desarrollo de premisas para el diseño arquitectónico y los aspectos tomados en cuenta como debilidades y amenazas fueron evaluados para enfrentarlos con una respuesta certera que beneficiara y no perjudicara el desarrollo del anteproyecto.

IX. RECOMENDACIONES

Se recomienda a las entidades involucradas: Asociación Manos de amor, Iglesia Cristiana Luterana, Universidad de San Carlos de Guatemala y Municipalidad de Sansare, El Progreso; respetar la propuesta arquitectónica, estructural, desarrollo de planificación presupuestaria y desarrollo de ejecución por fases, específicamente se recomienda lo siguiente:

- Llevar a cabo la construcción del proyecto para dar respuesta a la falta de infraestructura educativa en la comunidad, de ser ejecutado, se sugiere que se desarrolle por fases como se propone en el cronograma de ejecución.
- Se sugiere que la Municipalidad de Sansare, El Progreso elabore un plan urbano, para la integración del conjunto arquitectónico con la comunidad de Sansare, tomando en cuenta infraestructura arquitectónica y vial para su adecuada conectividad.
- Cumplir con la instalación de sistemas pasivos de control climático y de sistemas de aprovechamiento de recursos naturales para garantizar la certificación ambiental del "Modelo Integrado de Evaluación Verde" (MIEV), como también se recomienda realizar una "Evaluación de Impacto Ambiental" para garantizar la sostenibilidad y reducción de huella de carbono.
- Cumplir con la propuesta de paleta vegetal para garantizar la sostenibilidad de proyecto.
- Cumplir con los requisitos propuestos por CONRED presentados en el documento, para respaldar que el proyecto es seguro, a través de la propuesta de sistemas de rutas de evacuación, sistemas de emergencia e infraestructura con dimensiones y características adecuadas, como también se recomienda tomar en cuenta los requisitos propuestos por CONADI para garantizar una arquitectura sin barreras.
- Si el proyecto se efectuara, se recomienda a la entidad ejecutora, realizar el cálculo estructural y cálculo de instalaciones, debido a que el anteproyecto propuesto únicamente presenta procedimiento de predimensionamiento de las mismas.
- Respetar el diseño de sistemas de desechos separativos para beneficio de la institución, dando como resultado el disminuir la cantidad de desechos y reducir gastos a través de proyectos de reciclaje y compost.
- Respetar el diseño de instalaciones de drenajes separativos para la reducción de impacto negativo del proyecto ante la comunidad y el medio ambiente.

XI. BIBLIOGRAFÍA

ACF, (Acción Contra el Hambre), *Situación alimentaria y nutricional en el corredor seco de Centroamérica*, Guatemala, 2010.

"Aspectos demográficos de Sansare", Deguate.com, <http://www.deguate.com/municipios/pages/el-progreso/sansare/aspectos-demograficos.php#.VvdhJPnhChd>.

CONRED, (Coordinación Nacional para la Reducción de Desastres), *Norma de Reducción de Desastres Número Dos NRD 2*, Guatemala, 2011.

"Estudio de caracterización del corredor seco Centroamericano", tomo 1.

"Guatemala: impactos económicos y humanos del cambio climático", 2013.

INE, (Instituto Nacional de Estadística de la República de Guatemala), *Caracterización Departamental El Progreso*, Guatemala, 2013.

INE, (Instituto Nacional de Estadística de la República de Guatemala). *Cifras para el Desarrollo Humano El Progreso*.

MAGA, (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación), *Diagnóstico a nivel macro y micro del corredor seco y definición de las líneas estratégicas de acción del MAGA*, Guatemala, 2010.

MAGA, (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación), *Resumen de la dimensión social del municipio de Sansare, El Progreso*.

Medina Gómez, Israel. "Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión. Municipio de Sansare Departamento de El Progreso". Tesis de Licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2015.

MINEDUC, (Ministerio de Educación), *Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales*, Guatemala, 2016.

Moreno Arriaga, José Napoleón. "Instituto de educación básica y diversificado, con orientación ocupacional, para el municipio Los Amates, Departamento de Izabal". Tesis licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2008.

"Plan de Desarrollo Sansare, El Progreso", (consejo Municipal de Desarrollo y Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, 2010).

SEGEPLAN, (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia), *Aspectos demográficos para el Municipio de Sansare, El Progreso*.

UNESCO, (La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la cultura), *Guía de Diseño de Espacios Educativos*.

X ANEXOS

MIEV

GUIA DE DISEÑO SEGÚN EL MODELO INTEGRADO DE EVALUACIÓN VERDE, MIEV, PARA EDIFICIOS EN GUATEMALA¹

Preparado por: Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo

El Consejo Verde de la Arquitectura y el Diseño de Guatemala, CVA, estructuró el Modelo Integrado de Evaluación Verde, MIEV, que se compone de siete matrices para Guatemala, desarrolladas en formato electrónico, con el objeto de permitir calificar si un proyecto arquitectónico puede considerarse con sostenibilidad ambiental.

El modelo se puede aplicar en las tres fases de ejecución de un proyecto: en pre inversión, luego en construcción y posteriormente en operación y mantenimiento, a un año de que esté funcionando el edificio, con una renovación de la certificación por lo menos cada 5 años.

La siguiente guía busca facilitarle al diseñador, corroborar si el diseño arquitectónico inicial a nivel de anteproyecto, en la primera fase de pre inversión, incluye los criterios de diseño desarrollados por el MIEV, con el objeto de buscar su certificación ambiental. Dichos criterios se enumeran en un cuadro de chequeo por cada una de las matrices.

MATRIZ DE SITIO ENTORNO Y TRANSPORTE

Respetar zonas de interés natural y cultural con gestión del riesgo a desastre.

No.	Criterios de diseño para protección de zonas de interés natural o cultural	Si	No
1	Respetar parques, refugios y/o hábitat de especies a proteger.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	No contamina las áreas protegidas con desechos sólidos, desechos líquidos, ruido y otros	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Respetar conjuntos y estructuras de interés patrimonial.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Criterios de diseño para zonas de riesgo, vulnerabilidad y adaptabilidad			
4	Evita la construcción en rellenos poco consolidados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Garantiza la construcción segura ante amenazas naturales y antrópicas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Respetar retiro de las construcciones de cuerpos de agua, evaluando la ubicación del terreno en la cuenca o cuerpo de agua, además en el diseño considera las amenazas generadas por el cambio climático.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Criterio de diseño para protección de la Infraestructura			
7	Evita daños y pérdida de puentes, carreteras, líneas de conducción de agua potable y electricidad, plantas de tratamiento y otros.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Integrar el edificio con su entorno

Criterios de diseño para espacios públicos y seguridad			
8	Incluye espacios públicos (plazas, aceras, áreas verdes u otros espacios de convivencia)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¹ Consejo Verde de la Arquitectura y el Diseño de Guatemala, CVA. *MODELO INTEGRADO DE EVALUACION VERDE (MIEV) PARA EDIFICIOS DE GUATEMALA*. (Guatemala: Impreso CTP Publicidad. Primera Edición, 2015)

9	Considera la seguridad y disuasión de vandalismo, permitiendo visibilidad y control entre calle y edificio		
No.	Criterio de diseño para la integración con la planificación urbana local	Si	No
10	Aplica reglamento de construcción y planes reguladores		

Control de contaminación del entorno hacia y desde el edificio

Criterio de diseño para el control del ruido			
11	Aísla el ruido excesivo proveniente del exterior del edificio.		
12	Aísla el ruido hacia el exterior, generado por el ambiente interno		
Criterio de diseño para el control del aire			
13	Define zonas aisladas para fumar		
14	Mitiga el ingreso de elementos contaminantes del entorno hacia el edificio		

Movilizar personas desde y hacia el edificio en forma energéticamente eficiente

Criterio de diseño para transporte y movilización de personas desde y hacia el edificio, con seguridad para los peatones y protección ambiental.			
15	Privilegia al peatón, al disponer de vías peatonales exclusivas, seguras, techadas que permita libre movilidad interna y externa.		
16	Dispone de sistema de conectividad urbana, que privilegia el acceso en cercanías al edificio del transporte colectivo, desestimulando el uso del transporte en vehículo individual.		
17	Dispone de ciclo vías y estacionamiento para bicicletas. Así estacionamientos para vehículos que utilizan energía alterna con tomas para recarga de baterías.		
18	Cuenta con vías amplias o distribuidores viales de acceso, con calles alternas para evitar congestionamiento de tránsito.		
Criterio de diseño para movilidad peatonal eficiente al interior de edificaciones con más de cuatro niveles			
19	Prioridad en escaleras y rampas sobre transporte mecánico en primeros niveles		

MATRIZ DE CALIDAD Y BIENESTAR ESPACIAL

Tiene el siguiente objetivo:

Crear ambientes que procuren el confort ambiental y bienestar para la productividad del ser humano, durante las estaciones del año, a través del empleo de sistemas pasivos, aprovechando los elementos del clima y las zonas de vida vegetal del lugar donde se ubica el proyecto.

Para dicho objetivo se deben tomar en cuenta los diferentes tipos de clima, según la clasificación climática de Thornwhite y zonas de vida de Holdridge para Centro América. Dicha clasificación climática es: cálido húmedo, cálido seco, templado, frío húmedo y frío seco.

Este objetivo se desarrolla a través de los siguientes cinco conceptos, referidos a los tipos de clima:

Concepto 1: Clima cálido húmedo.

Se evaluará dicho concepto, a través de establecer si el proyecto contempla el siguiente criterio de diseño: Incorporación de elementos arquitectónicos y vegetación para el control de temperatura, humedad y radiación solar en las edificaciones, ubicadas en zonas costeras del Atlántico y el

Pacífico, con altitudes hasta 1000 mts., sobre el nivel del mar, precipitación pluvial anual superior a 2500 mm., temperatura media anual entre 20 y 35 grados centígrados a la sombra, humedad relativa superior a 80%.

Concepto 2: Clima cálido seco.

Se evaluará dicho concepto, a través de establecer si el proyecto contempla el siguiente criterio de diseño: Incorporación de elementos arquitectónicos y vegetación para el control de temperatura, humedad y radiación solar en las edificaciones, ubicadas en zonas bajas sin corrientes de aire húmedo, con altitudes menores a 1000 metros sobre el nivel del mar, precipitación pluvial anual menor a 1000 mm, temperatura media anual entre 20 y 35 grados centígrados a la sombra, humedad relativa menor al 60%.

Concepto 3: Clima templado.

Se evaluará dicho concepto, a través de establecer si el proyecto contempla el siguiente criterio de diseño: Incorporación de elementos arquitectónicos y vegetación para el control de temperatura, humedad y radiación solar en las edificaciones, ubicadas en altiplano central, con corriente de aire proveniente de zonas bajas y húmedas, altitudes entre 1000 y 1800 mts. sobre el nivel del mar, precipitación pluvial anual entre 1000 y 1500 mm, temperatura media anual entre 15 y 20 grados centígrados a la sombra, humedad relativa superior a 70 %.

Concepto 4: Clima frío húmedo.

Se evaluará dicho concepto, a través de establecer si el proyecto contempla el siguiente criterio de diseño: Incorporación de elementos arquitectónicos y vegetación para el control de temperatura, humedad y radiación solar en las edificaciones, ubicadas en altiplano central, con corriente de aire proveniente de zonas bajas y húmedas. Altitudes superiores a 1800 metros sobre el nivel del mar, precipitación pluvial anual entre 1500 y 2500 mm., temperatura media anual entre 5 y 15 grados centígrados a la sombra, humedad relativa superior al 80%.

Concepto 5: Clima frío seco.

Se evaluará dicho concepto, a través de establecer si el proyecto contempla el siguiente criterio de diseño: Incorporación de elementos arquitectónicos y vegetación para el control de temperatura, humedad y radiación solar en las edificaciones, ubicadas en altiplano central, sin corriente de aire húmedo. Altitudes superiores a 1800 metros sobre el nivel del mar, precipitación pluvial anual inferior a 1000 mm., temperatura media anual entre 5 y 15 grados centígrados a la sombra, humedad relativa entre 60 y 70%.

Lo primero es establecer el clima y la zona de vida en la que se ubica el terreno del proyecto

CUADRO DE CHEQUEO PARA CLIMA CALIDO HUMEDO (De forma similar hay que aplicarlo con los requisitos de los otros tipos de clima.)

Criterio de diseño:

No.	Trazo para el control de la incidencia solar en las diversas estaciones del año	Si	No
1	Orienta las edificaciones en base a la incidencia solar, función y frecuencia de uso.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Toma en consideración los solsticios y equinoccios, así como la trayectoria aparente del sol a lo largo del año de acuerdo a la carta solar de las latitudes que varían entre 5 y 20 grados norte.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Las aberturas de la edificación están orientadas hacia el eje norte-sur para reducir la exposición del sol y aprovechar los vientos predominantes.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Tiene ventilación cruzada y las aberturas en el sur están protegida del sol a través de elementos verticales en forma perpendicular a la fachada, voladizos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	y sillares, o bien de árboles colocados al sur este y sur oeste, frente a la fachada.		
5	Protección de fachadas oriente y poniente.		
6	Tiene colocados elementos verticales y voladizos en dirección nor este y nor oeste para reducir exposición del sol.		
7	Cuenta además con protección por medio de dispositivos de diseño y vegetación.		
No.	Espaciamiento	Si	No
8	El edificio tiene una adecuada separación con otras edificaciones o barreras, para la penetración de la brisa y el viento.		
Ventilación natural			
9	Aprovecha la ventilación natural.		
10	Tiene ambientes en hilera única u otra disposición que permiten la ventilación cruzada, con dispositivo permanente para el movimiento del aire. Toma en consideración los solsticios y equinoccios para establecer el régimen de vientos, en las diversas estaciones del año.		
Aberturas. (ventanas o vanos).			
11	Tiene aberturas grandes del 40-80% del área de los muros norte-sur de cada ambiente. Las aberturas permiten una adecuada iluminación natural y control de las condiciones climáticas.		
Muros.			
12	Tiene muros que cuentan con aislante térmico para disminuir el calor. Con tiempo de transmisión térmica superior a 8 horas.		
Cubiertas.			
13	Tiene cubiertas que cuentan con aislante térmico para disminuir el calor. Con tiempo de transmisión térmica superior a 8 horas.		
Protección contra la lluvia.			
14	Tiene protección contra la lluvia. Con aleros y elevando el nivel interior de la edificación. Toma en consideración los solsticios y equinoccios para establecer la pluviosidad y humedad relativa en los ambientes, en las diversas estaciones del año.		
Protección solar.			
15	Contempla provisión de sombra en todo el día.		
Incorporación de elementos vegetales.			
16	Incorporación patios, jardines, techos y paredes vivas o cualquier otro elemento vegetal. Los criterios para evaluar vegetación están en función de su capacidad de remover vapores químicos, facilidad de crecimiento y mantenimiento.		
17	Permite la transición entre espacios abiertos y cerrados por medio de terrazas, patios, balcones, jardines que crean el confort sensorial.		

MATRIZ DE EFICIENCIA ENERGETICA.

La mayoría de criterios de esta matriz son para el diseño y cálculo del sistema eléctrico en la etapa de desarrollo de planos o planificación. Sin embargo a nivel de anteproyecto hay que considerar los siguientes criterios de diseño, los cuales están muy ligados a cumplir con los requisitos de la Matriz de calidad y bienestar espacial:

Usar fuentes renovables de energía limpia

No.	Criterios de diseño para el uso de la energía renovable, en comparación al uso de energía a base del petróleo y sus derivados.	Si	No
1	Utiliza energía con fuentes renovables, electrolisis como fotovoltaica, turbinas eólicas, micro adro hidroeléctricas, geotérmicas y/o células combustible en base a hidrogeno. No se incluye nuclear y/o combustión.		
2	Calienta el agua con fuentes renovables		

Usar racionalmente la energía

Criterio de diseño para secado de forma natural			
3	Cuenta con espacios para el secado de ropa en forma pasiva.		
Criterio de diseño para iluminación natural			
4	Privilegia el uso de iluminación natural en el día y diseña los circuitos de iluminación artificial de acuerdo al aporte de iluminación natural.		

Hacer eficiente la transmisión térmica en materiales.

Criterios de diseño para el uso de materiales que contribuyan a un comportamiento térmico acorde a las características climáticas del lugar.			
5	Toma como referencia la transmisión térmica generada por los materiales constructivos como medio para enfriar o calentar ambientes por conducción, convección, radiación y evaporación		

Usar sistemas activos para el confort

Criterio de diseño para ventilación natural			
6	Privilegia la ventilación natural, por sobre la artificial.		

Entre otros criterios especificados en la Matriz, aun cuando se calculan y especifican en el desarrollo de planos, es importante llevar la visión desde el diseño del anteproyecto, los siguientes:

- Estima la cantidad de energía de acuerdo al uso de los espacios.
- Utiliza tecnología energéticamente eficiente con certificación internacional como AHRI, CE, UL u otros dependiendo del producto. Las instalaciones fijas, sistemas y equipos, tales como generadores, plantas eléctricas, bombas, plantas de emergencia, elevadores y otros, tiene sellos que certifiquen su eficiencia energética y cero emisiones de gases efecto invernadero, GEI.
- Incorpora interruptores de energía (en los toma corrientes) y el uso de Stan by en equipos.
- Selecciona lámparas de alto rendimiento. (bajo consumo energético)
- Integra sistemas de regulación y control. Tiene sistemas de regulación y control en áreas de paso o estadía corta, a través de sensores de movimiento.
- Utiliza transporte mecanizado con sistemas de bajo consumo de energía. Tiene escaleras, rampas y bandas de pasarelas móviles de bajo consumo.
- En edificios altos, utiliza ascensores y montacargas con sistemas ahorradores de energía.

EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA

Controlar la calidad del agua para consumo

No.	Criterio de diseño para el abastecimiento y potabilización del agua.	Si	No
1	Usa fuente de abastecimiento municipal o trata adecuadamente las aguas de pozo...		

Reducir el consumo de agua potable

Criterios de diseño para establecer el consumo estimado de agua potable y la demanda en el sistema de agua municipal.			
2	Reduce el consumo de agua potable de la fuente de abastecimiento, captando y tratando el agua de lluvia y reciclando el agua residual gris. (Cuenta con red de abastecimiento paralela, incorporando a la red de abastecimiento de la fuente, una recirculación de aguas grises tratadas.) (Capta, almacena, trata el agua de lluvia para consumo, y/o la utiliza para aplicaciones internas y externas distintas al consumo humano.). Ver esquema de la página 7.		

En la etapa de planificación o desarrollo de planos deberá preverse:

- Que cuente con sistemas de monitoreo y/o control eficiente de consumos con medidores. Cuenta con medidores diferenciados (contadores de agua) según actividades (cocina, lavanderías, baños) y unidades de habitación (hoteles, edificios..)
- El uso de tecnología eficiente en el consumo del agua. (Utiliza artefactos hidráulicos y sanitarios de bajo consumo de agua potable.)

Manejar adecuadamente el agua pluvial

Criterios de diseño para manejar y permitir la infiltración adecuada del agua pluvial			
3	Permite el paso natural del agua de lluvia que no se almacena, canalizándola y evacuándola por gravedad, de los techos y pavimentos, de preferencia, hacia cauces o cursos naturales de agua y pozos de absorción.		
4	Los pavimentos, calzadas y áreas libres, permiten la Infiltración de agua de lluvia hacia subsuelo. (Utiliza materiales permeables que permiten la infiltración al subsuelo).		
5	Descarga las aguas lluvias de forma periódica y con estrategias para retardamiento de velocidad. (Fracciona el desfogue en tramos para que las descargas no excedan la capacidad hidrológica del terreno y/o infraestructura, incorpore lagunas o tanques de retención. (aguadas, fuentes o espejos de agua))		

Tratar adecuadamente las aguas residuales

Criterio de diseño para el adecuado tratamiento y control de la calidad de las aguas residuales (aguas negras)			
6	Previene la contaminación de la zona de disposición final del agua, a través de un apropiado cálculo, dimensión y diseño de la planta de tratamiento. (Las aguas tratadas pueden reusarse para riego de jardines del conjunto. No para riego de hortalizas o producción de alimentos vegetales. Lo demás se debe desfogar a pozos de absorción o descarga adecuada a cuencas o flujos de agua, donde no exista red municipal.) (Considera alternativas de aprovechamiento de los lodos en función del Acuerdo Gubernativo 236-2006. Si cumple con los parámetros y límites permisibles que estipula el artículo 42 de dicho reglamento pueden usarse en aplicación al suelo: como acondicionador, abono o compost. Para ello debe existir un sistema de manejo y transporte autorizado.)		

MATRIZ DE RECURSOS NATURALES Y PAISAJE

Recurso suelo

No.	Criterio de diseño para protección del suelo	Si	No
1	Uso de terrazas, taludes, bermas u otros sistemas y productos naturales para protección del suelo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Criterio de diseño para conservación del suelo			
2	Diseño incentiva conservación de suelo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Presenta cambios en el perfil natural del suelo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Existe control de erosión y sedimentación del suelo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Cuenta con estabilización de cortes y taludes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	El suelo está libre de contaminación. Define los espacios para el manejo de desechos sólidos. Clasifica e incluye depósitos apropiados para los distintos tipos de desechos sólidos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Criterio de diseño para la visual del paisaje natural o urbano			
7	Aprovecha las visuales panorámicas que ofrece el entorno, permitiendo visualmente la observación de paisaje natural o urbano.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Recurso biótico

Criterio de diseño para la integración al entorno natural			
8	Se usa el paisajismo como recurso de diseño, para que el envolvente formal del edificio se integre en forma armónica con su entorno.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Hay uso de especies nativas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Benefician las especies exóticas al proyecto y al ecosistema del entorno	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Criterio de diseño para la conservación de la biodiversidad			
11	Propicia conservación de flora nativa en el sitio	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Propicia conservación de la fauna local en el sitio	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Recurso hídrico

Criterio de diseño para el manejo e Integración del recurso hídrico en el paisaje			
13	Optimiza el uso de agua para paisajismo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Aprovecha las aguas de lluvia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Recicla y aprovecha las aguas grises	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MATRIZ DE MATERIALES DE CONTRUCCIÓN

Tomando en cuenta que desde el anteproyecto deben considerarse los sistemas constructivos y materiales a usar, se puede prever su origen.

Privilegiar el uso de materiales de construcción producidos con sostenibilidad ambiental

No.	Criterios de diseño para uso de materiales de baja huella de carbono.	Si	No
1	Usa materiales que en su proceso de producción tienen bajo impacto extractivo y bajo consumo de energía, incidiendo en reducir el costo total de los materiales usados en la obra.		
2	Fomenta el uso de maderas con cultivo sostenible y no consume materiales vírgenes o especies de bosques nativos no controlados.		
3	Utiliza materiales certificados		
Criterio de diseño para uso de materiales locales			
4	Utiliza materiales y productos de construcción fabricados cerca del proyecto, para reducir costos y contaminación por transporte, así como para apoyar las economías locales.		
Criterio de diseño para el uso de materiales no renovables eficientemente utilizados.			
5	Reducido uso de materias primas de largos ciclos de renovación y privilegio de uso en materiales de rápida renovación.		
Criterio de diseño para el uso de materiales renovables con explotación responsablemente sostenible.			
6	Utiliza materiales renovables y biodegradables, de ciclos cortos de reposición (10 años), considerando su uso de acuerdo al ciclo de vida promedio en la región.		

Usar materiales eficientemente reciclados y reutilizados

Criterios de diseño para el uso de materiales reciclados.			
7	Utiliza materiales nuevos concebidos como reciclables.		
8	Utiliza materiales reciclados en la construcción.		
Criterios de diseño para materiales eficientemente utilizados a través de un prolongado ciclo de vida del edificio.			
9	Hay flexibilidad de uso del edificio en el tiempo, para así permitir su readecuación y cambio de uso		
10	Utiliza materiales que protegen superficies expuestas del edificio y su cambio de uso. (pieles)		

Usar materiales no contaminantes

Criterio de diseño para no usar materiales sin agentes tóxicos y componentes orgánicos volátiles (COV)			
11	Utiliza materiales sin emanación de agentes tóxicos o venenosos		

MATRIZ DE ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

Pertinencia económica y social de la inversión verde

#	Criterio de diseño para la evaluación económica social	Si	No
1	Genera impacto económico y social por el uso de recursos naturales y materiales de construcción de la región.		

Pertinencia de la seguridad y responsabilidad social

Criterio de diseño para involucrar la participación y opinión de grupos de interés			
2	Socializa adecuadamente el proyecto con las comunidades ubicadas dentro del área de influencia		
Criterios de diseño para la seguridad humana de los operarios y usuarios del edificio.			
3	Incorpora las medidas de seguridad para prevención y respuesta ante amenazas naturales (terremotos, huracanes, inundaciones, incendios, etc). (Cuenta con los instrumentos de gestión integral de riesgo establecidos por la ley (Planes institucional de respuesta PIR , Plan de Evacuación y las normas NRD-2))		
4	Cuenta con señalización de emergencia..., en situaciones de contingencias y evacuación. (...tiene identificados los lugares de concentración,... tiene señalización y lámparas de emergencia.)		
Criterio de diseño para la inclusión de personas con discapacidad en el proyecto			
5	Incluye medidas, equipo y accesorios para facilitar el uso de las instalaciones por personas con discapacidad y por adultos mayores. (Aplica estándares de "Arquitectura sin Barreras".)		

Pertinencia y respeto cultural

Criterios de diseño para que se promueva la identidad cultural, a través del respeto y conservación del patrimonio cultural tangible e intangible local, a la vez de conservar el patrimonio natural.			
6	Propone intervención responsable en arquitectura patrimonial e histórica, respetando las tipologías, estilos, sistemas constructivos y materiales. Promueve el rescate, conservación y valorización de los bienes culturales tangibles aledaños o presentes en el terreno del proyecto. (En edificios ubicados en centros históricos o en intervención de edificios declarados como patrimonio, respeta normativa de conservación patrimonial.)		
7	Conserva los valores y expresiones culturales intangibles del contexto y entorno inmediato. (Designa espacios apropiados que permiten desarrollar, exponer y valorar las expresiones culturales propias del lugar)		

Pertinencia de la transferencia de conocimiento a través de la arquitectura

Criterio de diseño para la educación a través de aplicar, comunicar y mostrar soluciones ambientales, que pueden ser replicables.			
8	Educa a la población por medio de comunicar conceptos de diseño sostenible, con la incorporación de elementos arquitectónicos visibles en la obra, que puedan ser replicables. (El edificio facilita la interpretación de los elementos y criterios de sostenibilidad aplicados en el diseño...ventajas que ofrecen los mismos para la sostenibilidad.) (Promueve una arquitectura con identidad, con Integración al entorno cultural, ambiental, económico y social. Contempla espacios o incorpora elementos (estilos, sistemas constructivos y materiales propios del lugar) que utilizan conceptos y criterios de diseño basados en la tipología arquitectónica histórica y tradicional del lugar, vernácula y/o elementos arquitectónicos o tecnología apropiada, de acuerdo a las zonas de vida y basados en la sabiduría popular y vernácula del contexto.) (Utiliza tecnología innovadora o de última generación para la sostenibilidad ambiental del proyecto, mejorando la experiencia constructiva local.)		

CUADRO DE MAHONEY

De acuerdo con la estación ubicada en San Agustín Acasaguastlán.

Ciudad:

INDICADORES DE MAHONEY							no.		Recomendaciones
1	2	3	4	5	6				
11	0	0	0	0	0				
Distribución			1				1	1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
						1		2	
Espaciamiento	1						1	3	Configuración extendida para ventilar
								4	
								5	
Ventilación	1			1			1	6	Habitaciones de una galería Ventilación constante -
								7	
		1						8	
Tamaño de las Aberturas				1		1	1	9	Grandes 50 - 80 %
								10	
						1		11	
								12	
Posición de las Aberturas	1			1			1	14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
								15	
Protección de las Aberturas						1	1	16	Sombreado total y permanente
								17	
Muros y Pisos				1			1	18	Ligeros -Baja Capacidad-
								19	
Techumbre	1			1			1	20	Ligeros, reflejantes, con cavidad
								21	
				1				22	
Espacios nocturnos exteriores								23	
								24	

CÉDULAS VEGETALES

Las cédulas vegetales es la propuesta de vegetación para ser utilizadas en jardineras y áreas verdes del proyecto de acuerdo con las dos zonas de vida de Holdridge (Bosque seco subtropical y Bosque húmedo subtropical)

CLASIFICACIÓN: ÁRBOL		
ÁRBOL DE SARE		
		
<p><i>Ilustración 44: Árbol de Sare.</i></p> <p>FUENTE: http://www.verarboles.com/Tepehuaje/bigtepehuaje.jpg</p>		
GENERALIDADES	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	USOS Y APLICACIONES
<p>Nombre común: árbol de Sare, tepehuaje</p> <p>Nombre Científico: Lysiloma sp.</p> <p>Familia: fabaceae</p> <p>Origen: América Central y el caribe</p> <p>Dimensiones: hasta 20m de altura.</p> <p>Clima: cálido, Tolera sequías y altas temperaturas.</p> <p>Luz: sol 100 %</p> <p>Agua: Poca, riegos profundos y espaciados.</p>	<p>Flores: Blancas, muy pequeñas.</p> <p>Hojas: Son doblemente compuestas, de 15 a 25 cm de largo, compuesta por 8 a 17 pares de folíolos primarios opuestos, formados a su vez por 25 a 50 pares de folíolos secundarios, opuestos, pequeños y pegados, alcanzan de 4 a 5 mm por 1 mm.</p> <p>Tronco: ligeramente torcido, con diámetros de 75 cm, la corteza es marcada con grietas y escamas longitudinales color café oscuro.</p> <p>Sustrato: Tolera cualquier tipo de suelo, con buen drenaje</p> <p>Crecimiento: Moderado o rápido.</p>	<p>Usos: Lo utilizan para horcones, vigas, leña, cercas y postes. Sus usos locales son para construcciones rurales y como leña. Provee sombra que filtra el aire haciéndolo fresco</p> <p>Cuidados: Poco mantenimiento, se recomienda podar selectivamente para dar forma.</p>

CLASIFICACIÓN: ÁRBOL

ÁRBOL DE JOCOTE DE CORONA



Ilustración 45: Árbol de jocote de corona.

Fuente: <http://arbolesdelchaco.blogspot.com/2014/04/ciruelo-jocote-jobo.html>

GENERALIDADES	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	USOS Y CUIDADOS
<p>Nombre común: árbol de jocote de corona</p> <p>Nombre Científico: <i>Spondias purpurea</i></p> <p>Familia: Anacardiáceas</p> <p>Origen: Nativa y común desde el sur de México hasta el norte de Perú y Brasil.</p> <p>Clima: clima cálido entre los 27 a 37°C</p> <p>Dimensiones: 4 – 8 metros de altura, copa amplia.</p> <p>Luz:</p> <p>Agua:</p>	<p>Flores: Pétalos de 4 a 5 rojos o púrpura.</p> <p>Hojas: Pinnadas, de 3 a 6 cm de largo y 1 a 2 cm de ancho.</p> <p>Fruta: El fruto es una drupa elipsoidal (ovoide) de 3 a 5 cm de largo, lisa y brillante púrpura, rojo vino o amarilla, es dulce, acidulo, de sabor muy agradable.</p> <p>Suelo: Amplia variedad, arenoso, gravas, franco arcilloso, pesados, calcáreos.</p> <p>Crecimiento:</p> <p>Espaciamiento: 4*4 5*5* 6*6* 7*7 8x8 m, para permitir el desarrollo de la copa.</p>	<p>Usos:</p> <p>Consumo humano: árbol frutal.</p> <p>Consumo animal: las hojas son alimento de ganado.</p> <p>Madera: ligera y blanda y se quema para obtener jabón de las cenizas.</p> <p>Medicinal: el fruto es diurético y espasmódico, la decocción del fruto es utilizada para limpiar heridas y curar úlceras. La decocción de la corteza se usa para remedios de sarna, úlceras, disentería e hinchazón.</p> <p>Cuidados:</p> <p>No demanda mayores cuidados, resiste bien la sequía y se puede cultivar en suelos empobrecidos.</p>

CLASIFICACIÓN: ÁRBOL

NANCE (BYRSONINA CRASSIFOLIA)



Ilustración 46: Árbol de Nance.

FUENTE: <http://www.naturalista.mx/taxa/154528-Byrsonima-crassifolia>

GENERALIDADES	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	USOS Y APLICACIONES
<p>Nombre común: Árbol de nance</p> <p>Nombre Científico: byrsonima crassifolia)</p> <p>Familia: Malpighiáceas</p> <p>Origen: regiones tropicales de Latinoamérica.</p> <p>Clima: Habita en lugares con climas cálido, semicálido y templado, tolerante a las sequias.</p> <p>Dimensiones: puede alcanzar los 10m a 20 m de altura.</p> <p>Luz: sol.</p> <p>Agua:</p>	<p>Hojas: hojas generalmente elípticas de 5 a 15 cm de largo y de 2 a a7 de ancho.</p> <p>Fruto: de pequeñas dimensiones amarillo con fuerte aroma.</p> <p>Flor: color amarillo-anaranjado en racimos.</p> <p>Sustrato: crece en suelos rocosos y de desarrolla bien en suelo arenoso, soportando suelos alcalinos o salinizados. Demanda un suelo con buen drenaje.</p> <p>Crecimiento: lento crecimiento.</p> <p>Espaciamento: el espaciamento para su siembra debe ser de 3 a 4 metros en cuadro.</p>	<p>Usos:</p> <p>Fruta fresca: se consume entera cruda o cocida.</p> <p>Industrial: la fruta verde se utiliza como tinturas.</p> <p>La corteza del árbol contiene tánicos que pueden utilizarse para la industria de cueros y fármacos.</p> <p>La madera se utiliza para la construcción de herramientas y muebles.</p> <p>Medicinal: la infusión de vapores de la corteza su utiliza para detener diarreas y bajar la fiebre.</p>

CLASIFICACIÓN: ÁRBOL / ARBUSTOS

ALGODÓN SILVESTRE - COCHLOSPERMUM VITIFOLIUM



Ilustración 47: Árbol algodón silvestre

FUENTE: fotografía propia, tomada en visita a terreno de estudio.

FUENTE: <http://www.naturalista.mx/taxa/132130-Cochlospermum-vitifolium>

GENERALIDADES	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	USOS Y CUIDADOS
<p>Nombre común: Algodón silvestre.</p> <p>Nombre Científico: Cochlospermum vitifolium</p> <p>Familia: Bixaceae</p> <p>Origen: américa tropical, se distribuye desde México hasta Sudsmérica.</p> <p>Clima: clima seco, sus flores son más grandes en zonas húmedas.</p> <p>Dimensiones: 3 a 15 m de altura</p> <p>Luz: demanda luz solar, tolerante a la radiación directa, tolera sequias.</p> <p>Agua: no necesita de riegos constantes, tolera sequias.</p>	<p>Flores: color amarillo, pétalos ampliamente obovados, emarginados. Las flores de desarrollan de noviembre a mayo.</p> <p>Hojas: hojas alternas, simples lobuladas y márgenes aserrados.</p> <p>Fruto: 8 cm, suberectos a colgantes, ovados a abovados. Los frutos se desarrollan de noviembre a julio.</p> <p>Sustrato: De arcillosos a calizos o rocosas</p>	<p>Usos:</p> <p><i>Agorforestales:</i> para cercas vivas, setos, forrajes, setos ornamentales.</p> <p><i>Ecológicos:</i> recuperación de áreas degradadas.</p> <p><i>Industrial:</i> fibra para cordeles.</p> <p>La madera es utilizada para postes de cerca, construcción de cajas de embalajes, cabos de cerillas y pulpa para papel. Fibras algodónosas de los frutos se utiliza para relleno de colchones y almohadas</p> <p><i>Medicinales:</i> empleado para casos de asma, abscesos, ictericia, tónico pectoral, etc.</p>

CLASIFICACIÓN: ARBUSTOS – ÁRBOL PEQUEÑO

CHAPARRO - CURATELLA AMERICANA



Ilustración 48: Arbusto, Chaparro

FUENTE: <http://www.naturalista.mx/taxa/84585-Curatella-americana>

GENERALIDADES	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	USOS Y CUIDADOS
<p>Nombre común: chaparro, chumico, chumico sabanero.</p> <p>Nombre Científico: curatella americana</p> <p>Familia: Dilleniaceae</p> <p>Origen: América Central y al norte de América de Sur.</p> <p>Clima: cálidos, tolerante a las sequías</p> <p>Dimensiones: 3 a 9 metros.</p> <p>Luz: sol y semisombra.</p>	<p>Flores: flores blancas, rosadas o verdosas y largamente pediceladas. Florece y fructifica de marzo a julio.</p> <p>Hojas: hojas simples ovadas – elípticas, bordes ondulados y base decurrente.</p> <p>Fruto: de 0.4 a 0.8 cm, bilobulados – globosos, color verde</p> <p>Sustrato: Suelo arcilloso o arenoso, bien drenado, aunque prospera en suelos ácidos, pobre en nutrientes, con drenaje deficiente. Adaptado a condiciones de suelo seco</p>	<p>Usos:</p> <p><i>Agroforestales:</i> cortinas rompe vientos, setos.</p> <p><i>Ecológicos:</i> recuperación de suelos.</p> <p><i>Industriales:</i> madera utilizada en la fabricación de postes para cercas, muebles y artículos torneados y utilizada como combustible. La hoja es empleada para lijar, lavar y pulir utensilios domésticos. La semilla se utiliza molida junto al chocolate.</p> <p><i>Medicinales:</i> utilizado para asma, diabetes, erupciones, sífilis, llagas y depurativo.</p>

CLASIFICACIÓN: CUBRESUELOS

GRAMA SAN AGUSTÍN



Ilustración 49; Grama San Agustín.

FUERTE: <http://mi-grama.com/wp-content/uploads/sites/5/2013/11/wp-id-Grama-San-Agustin.jpg>

GENERALIDADES	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	USOS Y CUIDADOS
<p>Nombre común: Grama San Agustín</p> <p>Nombre Científico: Stenotaphrum secundatum</p> <p>Familia: Poaceae</p> <p>Origen: región tropical y subtropical</p> <p>Clima: cálido, aguanta las sequías, temperatura entre los 20 y 30°C.</p> <p>Luz: sol</p> <p>Agua: debe regarse al menos una vez al día durante la mañana o en la tarde cuando se esconda el sol.</p>	<p>Hojas: textura gruesa, color verde, angostas</p> <p>Suelo: se adapta a cualquier tipo de suelo</p> <p>Crecimiento: rápido</p>	<p>Usos: Utilizado en parques y jardines. Soporta tráfico liviano.</p> <p>Cuidados: Mantenimiento bajo, se recomienda fertilizar 2 o 4 veces por año. Se recomienda riego diario para su adecuado crecimiento y cortarla cada 10 días.</p>

CLASIFICACIÓN: CUBRESUELOS

FALSO MANÍ



Ilustración 50: Falso Maní

FUENTE: https://es.wikipedia.org/wiki/Arachis_pintoi

GENERALIDADES	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	USOS Y CUIDADOS
<p>Nombre común: Falso maní, Manicito, Maní forrajero, Maní Pinto</p> <p>Nombre Científico: <i>Ara chis pintoi</i></p> <p>Familia: Fabaceae</p> <p>Origen: América del Sur, sobre todo en Brasil.</p> <p>Clima: Cálido, muestra cierta tolerancia de la sequía.</p> <p>Dimensiones: 40cm de altura.</p> <p>Luz: Presenta alta tolerancia de condiciones de sombra, pero es más vigorosa cuando se cultiva a pleno sol.</p> <p>Agua: en climas cálidos riego constante, mínimo 2 veces a la semana.</p>	<p>Hojas: presentan cuatro partes o folíolos de color verde brillante y de forma ovalada.</p> <p>Flores: Florece de manera continua y se producen en las axilas en forma de mariposas de color amarillo.</p> <p>Fruto: es una vaina que contiene de una a dos semillas.</p> <p>Suelo: La leguminosa crece mejor en suelos arenosos a arcillosos bien drenados de fertilidad baja a alta. Tolera suelos pobres y ácidos.</p> <p>Crecimiento: Se reproduce tan rápidamente que se puede convertir en invasora porque resulta difícil de erradicar. El mejor crecimiento ocurre durante la estación lluviosa cálida, pero pueden sobrevivir estaciones secas de cuatro meses o más.</p>	<p>Usos: Debido a su alto contenido proteico es fuente de alimentación del ganado. Es de gran utilidad en la agricultura ya que contribuye a la fertilidad del suelo en cultivos perennes, lo protege contra la erosión y ayuda a controlar malezas. Se usa también como cobertura de suelo ornamental.</p> <p>Cuidados: No necesita mucho fertilizante, el mismo maní se aporta el nitrógeno suficiente, Usa menos agua que la grama.</p>

Guatemala, agosto 21 de 2018.

Señor Decano
Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala
Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón
Presente.

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que con base en el requerimiento de la estudiante de la Facultad de Arquitectura: **MARÍA DE LOS ÁNGELES CHOCÓN ZAPET**, Carné universitario: **201213959**, realicé la Revisión de Estilo de su proyecto de graduación titulado: **CONJUNTO DE EQUIPAMIENTO URBANO PARA EL MUNICIPIO DE SANSARE, EL PROGRESO: CENTRO DE EDUCACIÓN MEDIA**, previamente a conferírsele el título de Arquitecto en el grado académico de Licenciada.

Y, habiéndosele efectuado al trabajo referido, las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta, cumple con la calidad técnica y científica que exige la Universidad.

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, me suscribo respetuosamente,



Lic. Maricella Saravia
Colegiada 10,804

Lic. Maricella Saravia de Ramírez
Colegiada 10,804

Profesora Maricella Saravia Sandoval de Ramírez
Licenciada en la Enseñanza del Idioma Español y de la Literatura

LENGUA ESPAÑOLA - CONSULTORÍA LINGÜÍSTICA
Especialidad en corrección de textos científicos universitarios

Teléfonos: 3122 6600 - 2252 9859 - - maricellasaravia@hotmail.com



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

**“CONJUNTO DE EQUIPAMIENTO URBANO
PARA EL MUNICIPIO DE SANSARE, EL PROGRESO: CENTRO DE EDUCACIÓN MEDIA”**

Proyecto de Graduación desarrollado por:

María De Los Angeles Chocón Zapet

Asesorado por:

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo

Msc. Jose David Barrios Ruiz

Arqta. Giovana Beatrice Mazelli Loaiza De Monterroso

Imprímase:

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón
Decano