

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
ARQUITECTO

TÍTULO:

“ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO, MUNICIPIO DE CATARINA, DEPARTAMENTO DE MASAYA”

AUTORES:

BR. FERNANDO ANTONIO SEQUEIRA CONTRERA

BR. JOSE DANIEL RUIZ ROQUE

BR. YADER EZEQUIEL MENDOZA SERRANO

TUTOR:

ARQ. JUAN PABLO TREMINIO SANDOVAL

MANAGUA, NOVIEMBRE 2020



SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8 CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA**, hace constar que:

RUÍZ ROQUE JOSÉ DANIEL

Carné: **2015-0275I**, Turno **Diurno**, Plan de estudio **2015** de conformidad con el Reglamento de Régimen Académico Vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO** a solicitud del interesado en la Ciudad de Managua, a los 28 días del mes de febrero del año dos mil veinte.

Atentamente,


Dr. Pablo José Medrano Aguirre
SECRETARIO DE FACULTAD



SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8 CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA**, hace constar que:

SEQUEIRA CONTRERA FERNANDO ANTONIO

Carné: **2015-0217I**, Turno **Diurno**, Plan de estudio **2015** de conformidad con el Reglamento de Régimen Académico Vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO** a solicitud del interesado en la Ciudad de Managua, a los 28 días del mes de febrero del año dos mil veinte.

Atentamente,


Dr. Pablo José Medrano Aguirre
SECRETARIO DE FACULTAD





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SECRETARÍA ACADÉMICA

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8 CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA**, hace constar que él:

BR. MENDOZA SERRANO YADER EZEQUIEL

Carné: **2015-0649I**, Turno **Diurno**, Plan de estudio **2015** de conformidad con el Reglamento de Régimen Académico Vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO** a solicitud del interesado en la Ciudad de Managua, a los 04 días del mes de febrero del año dos mil veinte.

Atentamente,

Dr. Pablo José Medrano Aguirre
SECRETARIO DE FACULTAD



Edificio Facultad de Arquitectura, 3er piso
Recinto Universitario Simón Bolívar RUSB, sede central UNI
Avenida Universitaria, Managua, Nicaragua. Tel +505 22781467 | Apdo. 5595 | www.farq.uni.edu.ni

Cc. Archivo



Alcaldía Municipal de Catarina



CARTA AVAL

Catarina, viernes 07 de febrero 2020.

Estimado Decano: Arq. Luis Chávez Quintero
Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional de Ingeniería
Sus manos

La entidad: **Alcaldía Municipal del poder ciudadano de Catarina**, con dirección: Cementerio municipal 2 cuadras al este, 1 cuadra al norte y en su calidad de Alcalde: **Lic. Eddie José Gallegos Gallegos**, se complace en extender su **AVAL** a la solicitud de los estudiantes: Yader Ezequiel Mendoza Serrano con numero de carnet estudiantil 2015-0649I, José Daniel Ruiz Roque con numero de carnet estudiantil 2015-0275I, y Fernando Antonio Sequeira Contreras con numero de carnet estudiantil 2015-0217I, para realizar su tesis monográfica: **“Anteproyecto de Escuela Preescolar, primaria y secundaria en el Municipio de Catarina”** a realizarse en el año 2020.

Nuestra Institución brindara la información suficiente y necesaria para poder desarrollar la tesis monográfica de los estudiantes antes menciones, además se coordinara con el departamento de Planificación y Proyecto y el área de urbanismo con el objetivo de elaborar una tesis que logre beneficiar al municipio, como es la construcción de una escuela en el sector urbano, de esta manera podrá ser presentada dicha propuesta al Ministerio de Educación de Catarina y posteriormente planificarlo en los planes de inversión entre los años 2021-2024.

Por lo antes expuesto, se brindará el apoyo solicitado a los estudiantes. Éxito en sus funciones.

Atentamente:

Lic. Eddie José Gallegos Gallegos
Alcalde de Catarina



Dirección: Cementerio Municipal 2c. este 1c al Norte, Catarina, Nicaragua
Telefax: 2558-0428 / 2558-0239
Correo: alcaldiamunicipal@catarina.gob.ni



ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA, DEPARTAMENTO DE MASAYA.



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

DECANATURA

Jueves 23 de abril de 2020
Managua, Nicaragua

Br. Fernando Antonio Sequeira Contrera
Br. José Daniel Ruiz Roque
Br. Yader Ezequiel Mendoza Serrano
Sus manos. –

Estimados Bachilleres:

Por los deberes y obligaciones que me confiere la Ley N° 89 de Autonomía Universitaria, le notifico que su tema monográfico titulado “**Anteproyecto Arquitectónico de Colegio de Educación Preescolar, Primaria y Secundaria con Edificios Complementarios y Enfoque Bioclimático en el Municipio de Catarina, Departamento de Masaya**” ha sido aprobado, se le asigna en calidad de TUTOR al Arq. Juan Pablo Treminio, para dar seguimiento a la conformación del documento.

Conforme con lo establecido en el **Reglamento de régimen Académico** de la **Universidad Nacional de Ingeniería, UNI**, el estudiante que opte por el inciso a) del Arto. 52 dispondrá para hacer la defensa para optar al título de **ARQUITECTO**, de un tiempo máximo de un año, a partir de la fecha de aprobación del Decano. Siendo el periodo establecido del 23 de Abril del año 2020 al 23 de Abril del año 2021.

Deseándoles éxitos en esta tarea, me despido de ustedes.

Atentamente,

Arq. Luis Alberto Chávez Quintero
Decano
Facultad de Arquitectura
FARQ-UNI



Arq. Juan Pablo Treminio. - Tutor
Arq. Francis Alejandra Cruz Pérez. - Resp. Oficina FCE
Archivo. -

Managua, 03 de Noviembre de 2020

A: Arq. Luis Chávez Quintero
Decano Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional De Ingeniería

Saludos Cordiales

Me refiero a usted para hacer de su conocimiento que hemos concluido el proceso de trabajo Monográfico denominado “ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA DEPARTAMENTO DE MASAYA AÑO 2021”.

Por tanto, le notifico que el grupo conformado por: Fernando Sequeira, José Daniel Ruiz y Yader Mendoza, está preparado para la presentación del trabajo monográfico.

No obstante, le notifico que ya tenemos listos con los libros y la presentación para el día que designen a presentar.

Saludos cordiales.

Arq. Juan Pablo Treminio Sandoval
Tutor Monográfico

CC. Arq. Francis Pérez
(culminación de estudios facultad de Arquitectura UNI)
archivo



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios primeramente por darnos sabiduría e inteligencia para poder culminar nuestros estudios y este trabajo monográfico.

A mi familia por brindarme su apoyo incondicional en el transcurso de toda esta etapa académica.

A cada uno de los docentes que me han ayudado a formarme de la mejor manera posible con sus consejos, asesoramiento y compañía.

Al Arq. Juan Pablo Treminio Sandoval por su apoyo incondicional.

Agradezco a los señores de la alcaldía de Catarina por su apoyo incondicional, con la información que necesitábamos.

BR. FERNANDO ANTONIO SEQUEIRA CONTRERAS

Agradezco a Dios por permitirme llegar a este momento, bendecirme y guiarme a lo largo de esta etapa, ser el apoyo y fortaleza en momentos de dificultad y debilidad. Gracias a mi madre, hermanos y amigos por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas.

Agradezco a mis docentes por haber brindado sus enseñanzas, experiencias y consejos a lo largo de la preparación de nuestra profesión; de manera especial a nuestro tutor Arq. Juan Pablo Treminio Sandoval que nos instruyó con su dedicación, paciencia, rectitud y conocimientos los cuales han sido de valioso aporte para mi culminación académica.

BR. JOSE DANIEL RUIZ ROQUE

Agradezco a mis padres que han sido y siempre serán el pilar de mi vida; los que me han inculcado las ganas de ser alguien en la vida y cumplir con mis metas, mis mayores promotores durante todo este proceso monográfico y la carrera en sí.

Gracias a Dios por permitirme tener tan buena experiencia dentro de mi universidad, gracias a mi universidad por permitirme convertirme en ser un profesional en lo que tanto me apasiona, gracias a cada maestro (en especial al Arq. Juan Pablo Treminio) que hizo parte de este proceso integral de formación, que deja como producto terminado este grupo de amigos graduados, y como recuerdo y prueba viviente en la historia, esta monografía, que perdurará dentro de los conocimientos y desarrollo de las demás generaciones que están por llegar.

BR. YADER EZEQUIEL MENDOZA SERRANO

Finalmente, como grupo agradecemos a quien lee esta monografía, por permitir a nuestras experiencias, investigaciones y conocimientos, incurrir dentro de su repertorio de información mental.

GRUPO: LOS RQUISTRIS



DEDICATORIA

Le dedico este esfuerzo a Dios primeramente por brindarme sabiduría e inteligencia durante el tiempo de mi carrera y por darme fuerza para culminar esta etapa académica.

A mis padres **Fernando Sequeira** y **Bertha Contreras** por brindarme los medios necesarios para estudiar esta maravillosa carrera y poder optar al titula que ahora ostento. Por creer en mí y depositar toda su confianza.

A mi hermana **Martha Sequeira** que ha sido una parte fundamental en mi vida y en mi crecimiento tanto en el ámbito personal como profesional.

A nuestro tutor Arq. Juan Pablo Treminio Sandoval que nos brindó sus conocimientos y su tiempo para hacer de este un trabajo de calidad.

BR. FERNANDO ANTONIO SEQUEIRA CONTRERAS

Lo dedico principalmente a Dios, por darme fuerzas y concederme la oportunidad de alcanzar mi anhelo más deseado.

A mi madre **Yolanda Ruiz** por estar siempre presente acompañándome y brindándome su apoyo a lo largo de esta etapa.

A mi hermana **Darling Ruiz** por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ella logre llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy, ha sido un orgullo y privilegio de ser su hermano.

Finalmente, a **Jeyling Zamora** y **David Angulo** mis amigos y hermanos que siempre estuvieron en cada momento apoyándome y motivándome incondicionalmente.

BR. JOSE DANIEL RUIZ ROQUE

Le dedico esta monografía a mis queridos padres: **Oscar Mendoza Torrez** y **Maria José Serrano Soto**, que son los que me acompañan siempre en mis decisiones y los que con su sacrificio y dedicación, me han hecho ser la persona que soy.

A mis amigos y docentes que me apoyaron en todo el transcurso de mi vida, desde preescolar hasta la universidad.

Finalmente, al **Arq. Juan Pablo Treminio** por ser una persona que me brindo conocimientos, consejos y tiempo para hacer un trabajo de calidad.

BR. YADER EZEQUIEL MENDOZA SERRANO

A como dijo KARL MAX “La peor lucha es la que no se hace”, nosotros luchamos hasta lo último y esta monografía es la respuesta a tanto esfuerzo, desvelo y dedicación de todos los que nos apoyaron.



RESUMEN

Catarina como muchas ciudades en Nicaragua, también cuenta con una historia que forma parte de la riqueza cultural del patrimonio Nacional. Catarina se caracteriza por ser un Municipio lleno de cultura, siendo la principal fuente de ingresos el turismo y la artesanía, también se genera ingresos por la mano de obra. En los últimos años Catarina se ha visto afectada por el alto crecimiento poblacional, crecimiento no adecuado en espacios urbano y el alto índice migratorio donde en la mayoría de los casos las mujeres tienen que inmigrar buscando así una mejor calidad de vida.

Esto produce que se necesite la generación de más centros escolares con la capacidad de albergar más estudiantes y que cumplan con los requerimientos imprescindibles para que los usuarios no tengan la necesidad de buscar mejores alternativas fuera del Municipio.

El anteproyecto arquitectónico de colegio de educación preescolar, primaria y secundaria técnica con edificios complementario (biblioteca y canchas multiuso) con enfoque bioclimático tiende a ser un instrumento para orientar a las inversiones y crear condiciones para el mejoramiento en el sector escolar, que se encuentran en baja calidad actualmente en el Municipio. De esta manera se generará mayor crecimiento en el desarrollo estudiantil; que por ende dará un mejor desarrollo económico en el futuro, dado que los estudiantes que culminen sus estudios podrán ejercer su carrera técnica en el rol turístico-comercial de la ciudad dentro del Municipio de Catarina.



Renders 1 Perspectiva Noroeste del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



INDICE

1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	1	8.2 Arquitectura Bioclimática.....	10
2. ANTECEDENTES	1	8.2.1 Confort.....	10
3. PROBLEMA.....	3	8.2.2 Confort térmico	10
4. JUSTIFICACION	3	8.2.3 Confort ergonómico	10
5. OBJETIVOS	4	8.2.4 Confort Lumínico	10
5.1 Objetivo General	4	8.2.5 Criterios de confort	10
5.2 Objetivos Específicos.....	4	8.2.6 Contraste y deslumbramiento.....	10
6. HIPÓTESIS	5	8.2.7 Iluminación natural	11
7. DISEÑO METODOLÓGICO	5	8.2.8 Ventilación Natural	11
7.1 Tipo de Investigación: Universo/ Muestra	5	8.2.9 Sistemas de ventilación natural	11
7.1.1 Recopilación de información, análisis de los criterios y construcción del objeto de estudio.....	5	8.2.10 Estudio de impacto ambiental.....	11
7.1.2 Diagnóstico y procesamiento	5	8.3 Arquitectura Escolar	11
7.1.3 Propuesta	6	8.3.1 Centros educativos.....	11
7.1.4 Métodos generales y particulares a emplear	6	8.3.2 Clasificación de centros educativos.....	12
7.2 Esquema Metodológico.....	6	8.3.3 Tipologías de centros educativos	12
7.3 Cuadro de certitud metódica	7	8.4 Criterios de normativas arquitectónicas para colegios	14
8. CAPITULO II: MARCO CONCEPTUAL.....	9	8.4.1 Radios de acción.....	14
8.1 Arquitectura.....	9	8.4.2 Modelo arquitectónico para los colegios.....	14
8.1.1 Confort visual.....	9	8.4.3 Áreas mínimas de sitio para preescolar (Urbano)	15
8.1.2 Factor de ocupación del suelo (F.O. S).....	9	8.4.4 Áreas mínimas de sitio para primaria (Urbano)	15
8.1.3 Factor ocupacional total (F.O. T).....	9	8.4.5 Áreas mínimas de sitio para Secundaria (Urbano)	15
8.1.4 Espacios Urbanos	9	8.4.6 Topografía	16
8.1.5 Servicios Públicos	9	8.4.7 Preservación de árboles existentes y reforestación	16
8.1.6 Diseño Arquitectónico.....	9	8.5 Aplicación de criterios bioclimáticos para colegios.....	17
		8.5.1 Ventilación	17
		8.5.2 Iluminación natural	17



ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA, DEPARTAMENTO DE MASAYA.



8.5.3 Asoleamiento.....	18	10.2.5 Zonificación del colegio	33
8.5.4 Acústica.....	18	10.2.6 Aspectos arquitectónicos.....	34
8.6 Materiales y sistemas constructivos de la infraestructura escolar.....	18	10.2.7 Aspectos constructivos.....	35
8.6.1 Sistema constructivo	18	10.2.8 Aspectos Físicos-Naturales.....	35
8.6.2 Techo	18	10.3 Análisis comparativos entre los modelos análogos nacionales.....	36
8.6.3 Pintura	18	10.4 Modelo análogo internacional: Colegio Gerardo Molina.....	37
9. MARCO LEGAL.....	19	10.4.1 Generalidades	37
9.1 Constitucionales y Educativas.....	19	10.4.2 Ubicación y localización	37
9.2 Arquitectónicas.....	20	10.4.3 Estudio de la zona	37
9.3 Ambiental y Territorial.....	21	10.4.4 Zonificación	37
9.4 Normativa Bioclimática internacional.....	21	10.4.5 Aspectos arquitectónicos.....	38
9.5 Cuadro de aplicación de normativa	22	10.4.6 Aspectos constructivos.....	38
10. CAPITULO III: MODELO ANÁLOGO.....	26	10.4.7 Aspectos Físico-naturales	39
10.1 Modelo análogo Nacional: Edificio Edgar Taleno Vélez del Instituto Tecnológico Nacional (INTECNA), Granada.....	26	10.5 Modelo análogo internacional: Escuela pública de Sector Ángeles	39
10.1.1 Generalidades.....	26	10.5.1 Generalidades	39
10.1.2 Estudio de la zona.....	26	10.5.2 Ubicación y localización	39
10.1.3 Análisis de forma (Fachadas).....	27	10.5.3 Estudio de la zona	39
10.1.4 Zonificación de las zonas en planta.....	29	10.5.4 Zonificación	40
10.1.5 Materiales y Sistemas constructivos.....	30	10.5.5 Aspectos arquitectónicos.....	40
10.1.6 Aspectos Físico-Natural	30	10.5.6 Aspectos constructivos.....	41
10.2 Modelo análogo Nacional: Colegio Latinoamericano del Ejército de Nicaragua “comandante Hugo Rafael Chávez Frías”.....	31	10.5.7 Aspectos Físico-naturales	41
10.2.1 Generalidades.....	31	10.6 Análisis comparativo entre los modelos análogos Internacionales	42
10.2.2 Historia del colegio.....	31	10.7 Elementos recuperados de los modelos análogos nacionales e internacionales.....	42
10.2.3 Estudio de la zona.....	32	11. CAPITULO IV: MARCO DE REFERENCIA DEL MUNICIPIO DE CATARINA.....	44
10.2.4 Uso de suelo.....	32	11.1 Contexto Nacional, Departamental y Municipal.....	44
		11.2 Aspectos históricos del Municipio de Catarina.....	45



ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA, DEPARTAMENTO DE MASAYA.



11.3 Aspectos Físico-Naturales del Municipio de Catarina	46	11.5 Servicios municipales.....	55
11.3.1 Topografía	46	11.5.1 Cementerio.....	55
11.3.2 Geología.....	47	11.5.2 Desechos Sólidos.....	55
11.3.3 Tipos de suelos	47	11.5.3 Parques	55
11.3.4 Hidrología	47	11.5.4 Rastro	55
11.3.5 Clima	47	11.6 Imagen Urbana	56
11.3.6 Flora	48	11.6.1 Vías de acceso	56
11.3.7 Fauna	48	11.6.2 Trama Urbana	56
11.3.8 Riesgos y amenazas: Desequilibrio ecológico.....	48	11.7 Servicios básicos e Infraestructura vial	56
11.3.9 Resumen Físico Natural Zona II: Emplazamientos del colegio.....	49	11.7.1 Agua potable	56
11.3 Aspectos socio – económicos del Municipio de Catarina.....	49	11.7.2 Drenaje Sanitario.....	57
11.3.1 Población.....	49	11.7.3 Drenaje pluvial.....	57
11.3.2 Fecundidad.....	50	11.7.4 Energía eléctrica.....	57
11.3.3 Natalidad	50	11.7.5 Telecomunicaciones	57
11.3.4 Mortalidad.....	50	11.7.6 Infraestructura vial	58
11.3.5 Migración e inmigración en el municipio.....	50	11.7.7 Servicio de transporte.....	58
11.3.6 Aspectos económicos.....	51	11.7.8 Cobertura de servicio de transporte	58
11.3.7 Distribución territorial.....	51	12. CAPITULO V: REFERENCIA Y CONDICIONES DEL SITIO	60
11.3.8 Viviendas	51	12.1 Localización	60
11.4 Equipamiento urbano	53	12.2 Análisis Urbano.....	60
11.4.1 Educación.....	53	12.3 Servicios Municipales e Infraestructura.....	61
11.4.2 Salud	54	12.4 Viabilidad y Transporte	61
11.4.3 Policía.....	54	12.5 Análisis Físico Natural.....	61
11.4.4 Bomberos	54	12.5.1 Topografía	61
11.4.5 Ejercito	54	12.5.2 Hidrología	62
11.4.6 Brigadas ambientales	54	12.5.3 Vegetación.....	62



ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA, DEPARTAMENTO DE MASAYA.



12.5.4 Clima	62	13.8 Logotipo y nombre del colegio	82
12.5.5 Paisaje.....	62	14. CAPITULO VII: PROPUESTA DE DISEÑO DEL ANTEPROYECTO	84
12.5.6 Contaminación.....	63	14.1 Cisterna de agua potable y tanque de agua potable.....	84
12.6 Histograma de evaluación del sitio.....	63	14.1.1 Administración, preescolar y area recreativa de deporte.....	84
13. CAPITULO VI: CRITERIOS DE DISEÑO DEL ANTEPROYECTO.....	65	14.1.2 Primaria, Secundaria técnica, biblioteca y canchas multiuso	84
13.1 Conceptualización.....	65	14.2 Propuesta de eficiencia energética	85
13.2 Conceptualización por medio de retícula	65	14.2.1 ¿Qué es la eficiencia energética?	85
13.3 Diagrama de relaciones	65	14.3 Análisis Bioclimático.....	86
13.4 Matriz de relaciones	68	14.3.1 Análisis de sombras.	86
13.4.1 Administración	68	14.3.2 Incidencia solar.....	86
13.4.2 Educación.....	68	14.3.3 Iluminación natural y confort térmico.	90
13.4.3 Complementaria	69	14.3.4 Mascaras de sombras	92
13.4.4 Exterior	69	14.3.5 Conclusión del análisis	93
13.4.5 Matriz de relación por zonas.....	69	14.4 Propuestas o estrategias bioclimáticas para el Colegio Lorenzo Guerrero.....	93
13.5 Zonificación.....	70	14.4.1 Propuesta de árboles y enredaderas.....	93
13.5.1 Zona administrativa	70	14.4.2 Celosías.....	96
13.5.2 Zona educativa	70	14.4.3 Aleros largos.....	96
13.5.3 Zona complementaria.....	70	14.4.4 Revestimientos de doble piel o doble fachada	96
13.5.4 Zona de exterior	70	14.5 Planos arquitectónicos del Colegio Lorenzo Guerrero.....	97
13.5.5 Circulación.....	70	14.6 Renders de la maqueta 3D del Colegio Lorenzo Guerrero	117
13.5.6 Area verde libre	70	14.6.1 Conjunto del Colegio Lorenzo Guerrero.....	117
13.6 Programa Arquitectónico.....	70	14.6.2 Zona Administración	117
13.7 Propuesta de materiales	77	14.6.3 Zona de Preescolar	118
13.7.1 Propuesta de materiales para administración y preescolar	77	14.6.4 Zona Primaria	120
13.7.2 Propuesta de materiales para secundaria técnica y primaria.....	79	14.6.5 Zona de Secundaria técnica.....	121
13.7.3 Propuesta de materiales para zona complementaria y cancha multiuso y plaza cívica	81	14.6.6 Zona complementaria de Biblioteca	123



14.6.7 Zona complementaria de Cancha multiuso	124
14.7 Conclusiones	126
14.8 Recomendaciones	126
15. BIBLIOGRAFIA.....	127

INDICE DE TABLA

Tabla 1 Tabla de Matricula Anual Con Déficit Estudiantil. Fuente: Autores. Datos recopilados de Anuarios Estadísticos del MINED Catarina	3	Tabla 19: Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos Perú 2008. Fuente: Autores	23
Tabla 2 Tabla de estimación de matrículas para los años 2020 y 2021 Fuente: Alcaldía Municipal ft; Autores	4	Tabla 20: Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos Perú 2008. Fuente: Autores	23
Tabla 3 Capacidad para colegio completo en el área urbana del Municipio de Catarina Fuente: Autores	4	Tabla 21: Manual de criterios de diseño arquitectónico de centros educativos oficiales Guatemala 2016. Fuente: Autores.....	24
Tabla 4 Cuadro de certitud metódica Fuente: Autores	7	Tabla 22: Aplicación de normativa técnica obligatoria de accesibilidad NTON 12 006-04. Fuente: Autores	24
Tabla 5 Radio de acción de los establecimientos escolares Fuente: Mined.....	14	Tabla 23 Análisis de la fachada INTECNA lado sur. Fuente: Autores.	27
Tabla 6 Modelos arquitectónicos para los colegios Fuente: MINED.....	15	Tabla 24 Análisis de la fachada INTECNA lado este. Fuente: Autores.	28
Tabla 7 Area mínima para preescolar Fuente: MINED	15	Tabla 25 Análisis de la fachada INTECNA lado oeste y norte. Fuente: Autores.	28
Tabla 8 Área mínima para primaria. Fuente: MINED.....	16	Tabla 26 Tabla de ocupación y subdivisión del suelo Fuente: Alcaldía de Managua, Programa Ari	33
Tabla 9 Área mínima para secundaria. Fuente: MINED	16	Tabla 27 Uso de suelo y de riesgos sísmicos por fallas geológicas Fuente: Alcaldía de Managua.....	33
Tabla 10 Especies para reforestar centros escolares Fuente: Monografía Arq.Wildghem Benavides Ilustraciones tomadas de Normativas MINED.....	17	Tabla 28 Área construida del colegio Latinoamericano (Aproximado) Fuente: Autores	33
Tabla 11 Leyes constitucionales y educativas. Fuente: Autores	19	Tabla 29 Análisis comparativos entre los modelos análogos nacionales Fuente: Autores	36
Tabla 12 Leyes constitucionales y educativas. Fuente: Autores	19	Tabla 30 Análisis comparativo de modelos análogos internacionales mediante FODA. Fuente: Autores	42
Tabla 13 Normativas arquitectónicas. Fuente: Autores	20	Tabla 31 Elemento recuperados de los modelos análogos Nacionales e Internacionales Fuente: Autores.	42
Tabla 14: Normativas arquitectónicas. Fuente: Autores	20	Tabla 32 Proyección población para largo plazo del Municipio de Catarina Fuente: Autores ft; Alcaldía Municipal de Catarina	49
Tabla 15: Leyes y Normas de gestión territorial y ambiental. Fuente: Autores.....	21	Tabla 33 Tabla de Proyección Poblacional para corto plazo y su jerarquía Fuente: Autores ft; Alcaldía Municipal de Catarina	49
Tabla 16 Tabla de arquitectura bioclimática. Fuente: Autores.....	21	Tabla 34 Natalidad en el Municipio de Catarina Fuente: Alcaldía de Catarina	50
Tabla 17: Aplicación de normativa de establecimientos escolares MINED 2008. Fuente: Autores	22	Tabla 35 Mortalidad entre los años 2005-2012 del Municipio de Catarina Fuente: Alcaldía de Catarina	50
Tabla 18: Aplicación de normativa de establecimientos escolares MINED 2008 y Arquitectura bioclimática para el ahorro de energía en edificaciones. Fuente: Autores	22	Tabla 36 Distribución territorial Municipio de Catarina Fuente: Alcaldía de Catarina	51
		Tabla 37 Habitantes promedio por vivienda Fuente: BCN E Alcaldía de Catarina	52
		Tabla 38 Matricula inicial y final de los colegios del Municipio de Catarina año 2011 Fuente: Alcaldía de Catarina.....	53



Tabla 39 Matricula inicial y final de los colegios del Municipio de Catarina año 2012 Fuente: Alcaldía de Catarina53

Tabla 40 Matricula inicial y final de los colegios del Municipio de Catarina año 2012 Fuente: Alcaldía de Catarina53

Tabla 41 Establecimientos para la salud Catarina Fuente: Alcaldía de Catarina54

Tabla 42 Histograma del sitio. Fuente: Autores.....63

Tabla 43 Programa Arquitectónico de zona administrativa. Fuente: Autores.....71

Tabla 44 Programa Arquitectónico de zona educativa preescolar. Fuente: Autores.....72

Tabla 45 Programa Arquitectónico de zona educativa primaria y secundaria técnica. Fuente: Autores.....73

Tabla 46 Programa Arquitectónico de zona complementaria biblioteca . Fuente: Autores....74

Tabla 47 Programa Arquitectónico de zona complementaria biblioteca y cancha multiuso. Fuente: Autores.....75

Tabla 48 Programa Arquitectónico de zona de exterior. Fuente: Autores.....76

Tabla 49 Programa Arquitectónico, Datos generales por zona. Fuente: Autores.....76

Tabla 50 Materiales a utilizarse Administración y preescolar en el Piso. Fuente: Autores77

Tabla 51 Materiales a utilizarse Administración y preescolar en el Techo. Fuente: Autores .77

Tabla 52 Materiales a utilizarse Administración y preescolar en el Paredes. Fuente: Autores78

Tabla 53 Materiales a utilizarse Administración y preescolar en el Puertas y ventanas. Fuente: Autores78

Tabla 54 Materiales a utilizarse Primaria y secundaria técnica en el Piso. Fuente: Autores .79

Tabla 55 Materiales a utilizarse Primaria y secundaria técnica en el techo. Fuente: Autores79

Tabla 56 Materiales a utilizarse Primaria y secundaria técnica en el Paredes. Fuente: Autores80

Tabla 57 Materiales a utilizarse Primaria y secundaria técnica en el Puertas y Ventanas. Fuente: Autores80

Tabla 58 Materiales a utilizarse Zona complementaria y canchas multiuso en el Piso. Fuente: Autores81

Tabla 59 Materiales a utilizarse Zona complementaria y canchas multiuso en el Techo. Fuente: Autores81

Tabla 60 Materiales a utilizarse Zona complementaria y canchas multiuso en el Paredes. Fuente: Autores82

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Síntesis de los Antecedentes Académicos y de Referencia Municipal Fuente: Autores2

Gráfico 2 Diseño Metodológico Fuente: Autores6

Gráfico 3 Organización de centros educativos, titularidad jurídica y económica Fuente: Libro "Organización del centro educativo de Rosa Maria Carda" 12

Gráfico 4 Clasificación de los centros educativos según criterio diferencial de los alumnos Fuente: "Organización del centro educativo de Rosa Maria Carda Ros" 12

Gráfico 5 Clasificación de centros educativos según edad cronológica: Información obtenida del libro "Organización del centro educativo " Rosa M.^a Carda Ros 12

Gráfico 6 Tipología de centros educativos Fuente: Autores 13

Gráfico 7 Promedio de las temperaturas en el Municipio de Catarina Fuente: Autores y datos de los informes climatológicos alcaldía Municipal47

Gráfico 8 Promedio de Migración de los Municipios de Masaya Fuente: AMUDEMUS50

Gráfico 9 Materiales de construcción utilizados en las viviendas del Municipio Fuente: Autores52

Gráfico 10 Materiales de construcción existentes en el Municipio Fuente: Alcaldía de Catarina y autores.....52

Gráfico 11 Sector educativo Municipio de Catarina Fuente: Autores53

Gráfico 12 Geomorfología del sitio. Fuente: Autores.....61

Gráfico 13 Concepto generador por medio de retícula básica. Fuente: Autores.....65

Gráfico 14 Diagrama de relaciones de administración, educación y canchas multiuso. Fuente: Autores66

Gráfico 15 Diagrama de relaciones de preescolar, biblioteca y por zonas. Fuente: Autores.67

Gráfico 16 Tipo de relación entre ambientes y/o zonas. Fuente: Autores.....68

Gráfico 178 Matriz de relación de la zona de Administración. Fuente: Autores.....68

Gráfico 189 Matriz de relación de la zona de educación Preescolar. Fuente: Autores.....68

Gráfico 19 Matriz de relación de la zona complementaria Biblioteca. Fuente: Autores.....69

Gráfico 20 Matriz de relación de la zona complementaria Biblioteca. Fuente: Autores.....69



Gráfico 21 Matriz de relación de la zona complementaria Canchas Multiusos. Fuente: Autores.	69
Gráfico 22 Matriz de relación de la zona exterior Plaza. Fuente: Autores.	69
Gráfico 23 Matriz de relación de todas las zonas. Fuente: Autores.	69
Gráfico 24 Valores de horas de sombra determinada. Fuente: Shadow analysis	86
Gráfico 25 Porcentaje de incidencia solar en la edificación.	90

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Lacaton & Vassal Rehabilitación torre de vivienda bioclimático	10	Ilustración 18 Render actualizado del edificio INTECNA Fuente: Autores	30
Ilustración 2 Ejemplo de ventilación natural Fuente: EcoHabitar	11	Ilustración 19 Asoleamiento invierno y verano INTECNA Fuente: Autores	30
Ilustración 3 Versatilidad de la disposición de las mesas en los grupos de clases Fuente: MINED	13	Ilustración 20 Renders del INTECNA ZONA ESTE-NORTE Fuente: Autores	31
Ilustración 4 Tamaño de los pupitres admitidos para educación Primaria Fuente: MINED	13	Ilustración 21 Afectación del sol Zona Oeste INTECNA Fuente: Autores	31
Ilustración 5 Ejemplo de pendiente máxima para terreno de colegio Fuente: MINED	16	Ilustración 22 Fachada Oeste INTECNA Fuente: Autores	31
Ilustración 6 Ventilación cruzada en aulas de clases por medio de ventanera bilateral Fuente: MINED	17	Ilustración 23 Esquema de conjunto del colegio latinoamericano Fuente: Autores	32
Ilustración 7 Indicación sobre los distintos tipos de protección a utilizar sobre las ventanas para evitar deslumbramiento Fuente: Informe de Lic. Andrea Pattini	17	Ilustración 24 Aulas dobles de 5 año de secundaria Fuente: recuperado de página web del colegio	34
Ilustración 8 Protección solar de aulas de clases Fuente: MINED	18	Ilustración 25 Entrada principal colegio latinoamericano Fuente: Autores	34
Ilustración 9 Ejemplo de barrera de vegetación para protección de las aulas sobre la emisión de ruidos. Fuente: MINED	18	Ilustración 26 Pasillo de las aulas de tercer año zona sur Fuente: Autores	34
Ilustración 10 Ejemplo de techos utilizados para establecimientos escolares Fuente: 19 Digital	18	Ilustración 28 Aulas de preescolar Fuente: recuperada página web del colegio latinoamericano	35
Ilustración 11 Pintura de los establecimientos escolares Fuente: 19 digital	18	Ilustración 28 Nueva zona: Vista interna del auditorio Fuente: recuperado página web del colegio latinoamericano	35
Ilustración 12 Esquema de conjunto del INTECNA Fuente: Autores	27	Ilustración 29 Plaza cívica del colegio latinoamericano Fuente: recuperado de sitio web del colegio	35
Ilustración 13 Instituto tecnológico Edgar Taleno Vélez INTECNA Granada Fuente: Autores	27	Ilustración 30 Asoleamiento invierno y verano Colegio latinoamericano Fuente: Autores	35
Ilustración 14 Zonificación primer nivel INTECNA Fuente: Autores	29	Ilustración 31 Zonificación retiros existentes de las aulas de preescolar con la pista suburbana "aproximación" Fuente: Autores	36
Ilustración 15 Zonificación planta baja INTECNA Fuente: Autores	29	Ilustración 32 Canchas CM1 Y CM2 Fuente: Recuperado de la página web del colegio latinoamericano	36
Ilustración 16 Zonificación Segundo nivel INTECNA Fuente: Autores	29	Ilustración 33 Zonificación del colegio Gerardo Molina. Fuente: Autores	37
Ilustración 17 Isométrico del sistema estructural INTECNA Fuente: Adaptación de monografía	30	Ilustración 34 Entorno urbano del Colegio Gerardo Molina, Bogotá, Colombia	37
		Ilustración 35 Fotografía de módulo de remate. Fuente: plataformaarquitectura. Colegio Gerardo Molina	38
		Ilustración 36 Fotografía del Módulo uno abajo y el módulo 2 arriba. Fuente: plataformaarquitectura. Colegio Gerardo Molina	38
		Ilustración 37 Visualización de los aspectos constructivos en el interior. Fuente: plataformaarquitectura. Colegio Gerardo Molina	38
		Ilustración 38 Aspectos innovadores del edificio respecto a su entorno. Fuente: plataformaarquitectura. Colegio Gerardo Molina	38
		Ilustración 39 Espacios de circulación y vacíos que se crean en la unión entre módulos. Fuente: plataformaarquitectura. Colegio Gerardo Molina	38



Ilustración 40 Visualización de los aspectos constructivos en el exterior. Fuente: plataformaarquitectura. Colegio Gerardo Molina.....	38	Ilustración 59 Vivienda tradicional con dos puertas, Fuente: Análisis Paisaje Cultural urbano arquitectónico.....	52
Ilustración 41 Análisis de ventilación e iluminación. Fuente: Autores.....	39	Ilustración 60 Gama de colores predominantes, Fuente: Análisis Paisaje Cultural urbano arquitectónico.....	52
Ilustración 42 Entorno de la escuela pública Sector Ángeles. Fuente: Autores.....	39	Ilustración 61 Vivienda con venta de muebles Municipio de Catarina Fuente: Autores.....	52
Ilustración 43 Zonificación del primer nivel Escuela pública Sector Ángeles. Fuente: Autores.....	40	Ilustración 62 Vivienda de tres vanos de puerta, Fuente: Análisis Paisaje Cultural urbano arquitectónico.....	52
Ilustración 44 Zonificación del segundo y tercer nivel Escuela pública Sector Ángeles. Fuente: Autores.....	40	Ilustración 63 Casa Municipal en construcción Fuente: Alcaldía de Catarina.....	54
Ilustración 45 Corredor del primer nivel. Fuente: https://www.arquine.com/escuela-publica-de-sector-angeles/	40	Ilustración 64 Cementerio municipal de Catarina. Fuente: Google Earth.....	55
Ilustración 46 Cafetería en segundo nivel. Fuente: https://www.arquine.com/escuela-publica-de-sector-angeles/	40	Ilustración 65 Transporte colectivo utilizado en Catarina. Fuente: Autores.....	58
Ilustración 47 Aspectos arquitectónicos. Fuente: https://www.arquine.com/escuela-publica-de-sector-angeles/	40	Ilustración 66 Caponera, método de transporte más utilizado dentro de Catarina. Fuente: Autores.....	58
Ilustración 48 Estructura de madera y pilares de concreto. Fuente: https://www.nortesurarquitectos.com/escuelasectorangeles	41	Ilustración 67 Vista 2. Terreno y vegetación. Fuente: Autores.....	60
Ilustración 49 Aspectos constructivos. Fuente: https://www.nortesurarquitectos.com/escuelasectorangeles	41	Ilustración 68 Vista 1. Terreno y vegetación. Fuente: Autores.....	60
Ilustración 50 Aspectos constructivos. Fuente: https://www.nortesurarquitectos.com/escuelasectorangeles	41	Ilustración 69 Entrada principal a Catarina y alumbrado público. Fuentes: Autores.....	61
Ilustración 51 Análisis físico-natural de escuela pública sector ángeles. Fuente: Autores.....	41	Ilustración 70 Calles y transporte urbano. Fuente: Autores.....	61
Ilustración 52 Temperatura máxima y mínima. Fuente: es.weatherspark.com/y/15529/Clima-promedio-en-Alajuela-Costa-Rica-durante-todo-el-año	41	Ilustración 71 Estado de la carretera principal. Fuentes: Autores.....	61
Ilustración 53 Precipitación mensual. Fuente: https://es.weatherspark.com/y/15529/Clima-promedio-en-Alajuela-Costa-Rica-durante-todo-el-año	41	Ilustración 72 Análisis de ventilación e iluminación. Fuente: Autores.....	62
Ilustración 54 Dirección del viento. Fuente: https://es.weatherspark.com/y/15529/Clima-promedio-en-Alajuela-Costa-Rica-durante-todo-el-año	41	Ilustración 73 Vegetación, levantamiento de árboles. Fuente: Autores.....	62
Ilustración 55 Población del Municipio hace 85 años Fuente: Alcaldía Municipal de Catarina.....	46	Ilustración 74 Vista panorámica del terreno. Fuente: Autores.....	62
Ilustración 56 Imagen de arcilla o barro de color en rojo tipo suelo Fuente: Alcaldía de Catarina.....	47	Ilustración 75 Esquema del concepto generador del diseño. Fuente: Autores.....	65
Ilustración 57 Flora existente en el Municipio de Catarina Fuente: Autores.....	48	Ilustración 76 Símbolo bioclimático Fuente: Pinterest.....	65
Ilustración 58 Sector terciario: Viveros Municipio de Catarina Fuente: Autores.....	51	Ilustración 77 Retícula básica. Fuente: https://www.google.com/search?q=reticula+basica&rlz	65
		Ilustración 78 Bebedero Slim de Rotoplas Fuente: ROTOPLAS.....	84
		Ilustración 79 Propuesta de tanque elevado de agua potable en la zona de secundaria y cancha multiuso Fuente: Autores.....	84
		Ilustración 80 Eficiencia energética, iluminación LED Fuente: Auto solar.....	85
		Ilustración 81 Detector de movimiento Fuente: Geom.....	85
		Ilustración 82 Paneles solares Fuente: Revista energetica.....	85
		Ilustración 83 Análisis de sombra de zona secundaria. Fuente: Shadow analysis.....	86
		Ilustración 84 Análisis de sombra de zona de administración. Fuente: Shadow analysis.....	86
		Ilustración 85 Análisis de sombra de zona de preescolar. Fuente: Shadow analysis.....	86



Ilustración 86 Análisis de sombra de zona primaria. Fuente: Shadow analysis.....	86	Ilustración 113 Iluminación aula de primaria con cielo nublado, hora 4 PM. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.	91
Ilustración 87 Análisis de sombras de zona cancha multiuso. Fuente: Shadow analysis.	86	Ilustración 114 Iluminación aula de primaria con cielo despejado, hora 4 PM. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.	91
Ilustración 88 Incidencia solar fachada norte. Fuente: SUNHOURS	86	Ilustración 115 Iluminación aula de sala de lectura con cielo despejado, hora 9 AM. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.	91
Ilustración 89 Incidencia solar fachada sur. Fuente: SUNHOURS.	87	Ilustración 116 Iluminación aula de secundaria con cielo nublado, hora 10 AM. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.	91
Ilustración 90 Incidencia solar aulas, fachada sur y oeste. Fuente: SUNHOURS.	87	Ilustración 117 Iluminación aula de secundaria con cielo despejado, hora 10 AM. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.	91
Ilustración 91 Incidencia solar Fachada este de Aulas. Fuente: SUNHOURS	87	Ilustración 118 Iluminación aula de laboratorio y taller con cielo nublado, hora 4 PM. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.	91
Ilustración 92 Incidencia solar aulas techo. Fuente: SUNHOURS.....	87	Ilustración 119 Iluminación aula de sala de lectura con cielo nublado, hora 9 AM. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.	91
Ilustración 93 Incidencia solar techo. Fuente: SUNHOURS	87	Ilustración 120 Histograma de porcentaje de incidencia solar en sala de lectura. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.	92
Ilustración 94 Incidencia solar aulas, fachada norte y este. Fuente: SUNHOURS.....	87	Ilustración 121 Mascara de sombra de aula de preescolar. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.	92
Ilustración 95 Incidencia solar comedor preescolar. Fuente: SUNHOURS.	88	Ilustración 122 Histograma de porcentaje de incidencia solar en aula de preescolar. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.	92
Ilustración 96 Incidencia solar coordinación, coordinación, fachada sur y oeste Fuente: SUNHOURS	88	Ilustración 123 Mascara de sombra de sala de lectura de biblioteca. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.	92
Ilustración 97 Incidencia solar comedor preescolar. Fuente: SUNHOURS	88	Ilustración 124 Histograma de porcentaje de incidencia solar en aula de primaria. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.	92
Ilustración 98 Incidencia solar coordinación, techo. Fuente: SUNHOURS,	88	Ilustración 125 Mascara de sombra de aula de primaria. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.	92
Ilustración 99 Incidencia solar coordinación, fachada norte y este. Fuente: SUNHOURS.	88	Ilustración 126 Mascara de sombra de aula de secundaria. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.	92
Ilustración 100 Incidencia solar edificio aulas fachada norte. Fuente: SUNHOURS.	88	Ilustración 127 Histograma de porcentaje de incidencia solar en aula de secundaria. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.	92
Ilustración 101 Incidencia solar edificio aulas de un nivel, fachada sur. Fuente: SUNHOURS.	89	Ilustración 128 Histograma de porcentaje de incidencia solar en aula de laboratorio y talleres. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.	93
Ilustración 102 Incidencia solar edificio aulas, techo. Fuente: SUNHOURS.....	89		
Ilustración 103 Incidencia solar aulas de un nivel, techo. Fuente: SUNHOURS	89		
Ilustración 104 Incidencia solar edificio aulas fachada sur. Fuente: SUNHOURS.....	89		
Ilustración 105 incidencia solar fachada norte. Fuente: SUNHOURS	89		
Ilustración 106 Incidencia solar fachada sur y este. Fuente: SUNHOURS.....	89		
Ilustración 107 Incidencia solar techo. Fuente: SUNHOURS.	90		
Ilustración 108 Incidencia solar fachada norte. Fuente: SUNHOURS.....	90		
Ilustración 109 Incidencia solar fachada sur y este. Fuente: SUNHOURS.....	90		
Ilustración 110 Iluminación aula de laboratorio y taller con cielo despejado, hora 4 PM. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.	91		
Ilustración 111 Iluminación aula de preescolar con cielo despejado, hora 9 AM. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.	91		
Ilustración 112 Iluminación aula de preescolar con cielo nublado, hora 9 AM. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.	91		



Ilustración 129 Mascara de sombra de aula de laboratorios y talleres. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.	93
Ilustración 130 Propuestas de árboles para preescolar colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Autores	93
Ilustración 131 Aplicación de la ornamentación y reforestación aulas de secundaria Fuente: Autores	94
Ilustración 132 Campos de Jasmín Fuente: Jardineriaon.com	94
Ilustración 133 Veranera Fuente: Jardineriaon.com	94
Ilustración 134 Higuera trepadora Fuente: Jardineriaon.com	95
Ilustración 135 Aplicación de higuera trepadora pegada directamente a la pared zona preescolar Fuente: Autores	95
Ilustración 136 Aplicación de planta trepadora Jasmín con malla metálica en zona de Cafeteria Fuente: Autores	95
Ilustración 137 Celosía metálica en fachada principal de preescolar. Fuente: Autores	96
Ilustración 138 Celosía metálica en fachada norte y oeste de primaria. Fuente: Autores	96
Ilustración 139 Alero largo para la protección del sol y lluvia fachada oeste de pabellón de aula de secundaria. Fuente: Autores	96
Ilustración 140 Revestimiento doble piel de aluminio y madera en administración. Fuente: Autores	96
Ilustración 141 Revestimiento doble piel de aluminio y madera en preescolar. Fuente: Autores	96

INDICE DE MAPAS

Mapa 1 Vista satelital del entorno del inmueble Fuente: Google Earth.	26
Mapa 2 Macro y Micro localización del Instituto tecnológico de Granada Fuente: Google Earth	26
Mapa 3 Macro y Micro localización del Colegio Latinoamericano, Managua Fuente: Google Earth	32
Mapa 4 Uso de suelo actual del colegio latinoamericano Fuente: Alcaldía de Managua	32
Mapa 5 Macro y micro localización del Colegio Gerardo Molina, Bogotá, Colombia. Fuente: Google Earth	37
Mapa 6 Macro y micro localización de Escuela pública sector Ángeles. Bogotá, Colombia. Fuente: Autores.	39

Mapa 7 Macro y micro localización del municipio de Catarina. Fuente: Alcaldía municipal de Catarina	45
Mapa 8 Equipamiento Urbano del Municipio de Catarina Fuente: Autores	55
Mapa 9 Vías de acceso al sitio. Fuente: Autores.....	60
Mapa 10 Ubicación del sitio. Fuente: Autores.	60
Mapa 11 Entorno inmediato al sitio. Fuente: Autores.	60

INDICE DE PLANOS

Plano 1 Plano de zonificación actual del colegio Latinoamericano Fuente: Autores	33
Plano 2 Zoom de la zonificación del colegio latinoamericano zona sur Fuente: Autores	34
Plano 3 Topografía y delimitación Zona Urbana del Municipio de Catarina Fuente: Autores	46
Plano 4 Zonificación territorial del Municipio de Catarina Fuente: Autores, Alcaldía de Catarina	49
Plano 5 Vías de acceso a Catarina. Fuente: Autores	56
Plano 6 Plano de abastecimiento del servicio de agua potable en Catarina. Fuente: Autores.	56
Plano 7 Cobertura de tendido eléctrico en Catarina. Fuente: Autores.....	57
Plano 8 Red de drenaje pluvial en Catarina. Fuente: Autores.	57
Plano 9 Topografía del terreno. Fuente: Autores.....	61
Plano 10 Plano de zonificación. Fuente: Autores	70
Plano 11 Portada planos arquitectónicos Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Autores.....	97
Plano 12 Plano de conjunto del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Autores	98
Plano 13 Propuesta urbana de calle principal de accesibilidad al Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Autores	99
Plano 14 Plantas ampliadas del conjunto del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Autores ..	100
Plano 15 Plano de conjunto de accesibilidad interna del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Autores	101
Plano 16 Plano de evacuación del colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Autores.....	102
Plano 17 Plano de propuestas bioclimáticas del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Autores	103
Plano 18 Planta y elevación arquitectónica zona Administrativa Fuente: Autores.....	104
Plano 19 Planta y elevación arquitectónica coordinación Preescolar Fuente: Autores	105



Plano 20 Planta y elevación arquitectónica Preescolar Fuente: Autores.....	106	Renders 11 Pabellón A zona de preescolar del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	119
Plano 21 Planta arquitectónica Secundaria pabellón C Fuente: Autores	107	Renders 12 Aula pabellón B zona de preescolar del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	119
Plano 22 Planta arquitectónica Secundaria pabellón A Fuente: Autores.....	108	Renders 13 Aula pabellón A zona de preescolar del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	119
Plano 23 Planta y elevación arquitectónica Secundaria pabellón C Fuente: Autores.....	109	Renders 14 Fachada Norte zona de primaria del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	120
Plano 24Planta y elevación arquitectónica Secundaria pabellón B y E Fuente: Autores.....	110	Renders 15 Aula tipo A zona de primaria del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	120
Plano 25 Planta y elevación arquitectónica Secundaria pabellón D	111	Renders 16 Fachada oeste zona de primaria del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	120
Plano 26 Planta y elevación arquitectónica Primaria pabellón B y D Fuente: Autores	112	Renders 17 Area recreativa zona de preescolar del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	120
Plano 27 Planta y elevación arquitectónica Primaria pabellón C Fuente: Autores	113	Renders 18 Area recreativa zona de primaria del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	121
Plano 28 Planta y elevación arquitectónica Primaria y comedor Fuente: Autores.....	114	Renders 19 Area recreativa comedor zona de primaria del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	121
Plano 29 Planta y elevación arquitectónica Biblioteca Fuente: Autores	115	Renders 20 Fachada area recreativa comedor zona de primaria del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	121
Plano 30 Planta y elevación arquitectónica Cancha multiuso Fuente: Autores	116	Renders 21 Fachada sur pabellón A zona de secundaria técnica del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	121

INDICE DE RENDERS

Renders 1 Perspectiva Noroeste del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores.....	8	Renders 22 Acceso principal pabellones zona de secundaria técnica del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	122
Renders 2 Vista sur de todo el conjunto del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	117	Renders 23 Fachada sur pabellones zona de secundaria técnica del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	122
Renders 3 Acceso principal al Colegio Lorenzo Guerrero Fuente Lumion, Autores.....	117	Renders 24 Fachada oeste pabellones zona de secundaria técnica del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	122
Renders 4 Vista aérea del conjunto del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion Autores	117	Renders 25 Pabellón A zona de secundaria técnica del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	122
Renders 5 Fachada Noreste de zona administrativa del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	117	Renders 26 Pasillo de circulación interna de la zona de biblioteca del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	123
Renders 6 Fachada oeste coordinación zona de preescolar del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	118		
Renders 7 Sala de espera zona administrativa del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	118		
Renders 8 Fachada suroeste zona administrativa del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	118		
Renders 9 Fachada sur zona administrativa del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	118		
Renders 10 Sala de espera coordinación zona de preescolar del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	119		



ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA, DEPARTAMENTO DE MASAYA.



Renders 27 Fachada este acceso principal de la zona de biblioteca del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	123
Renders 28 Aulas tipo A zona de secundaria técnica del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	123
Renders 29 Fachada noreste de la zona de biblioteca del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	123
Renders 30 Sala de lectura zona interna de biblioteca del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	124
Renders 31 Acceso principal interno zona de biblioteca del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	124
Renders 32 Zona recreativa, fachada suroeste de la Cancha Multiuso del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	124
Renders 33 Sala de investigación por computo zona interna de biblioteca del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	124
Renders 34 Area verde interna Zona de Administración del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	125
Renders 35 Area verde Zona de cafetería del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	125
Renders 36 Perspectiva interna Cancha Multiuso del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	125
Renders 37 Zona recreativa, fachada Sur de la Cancha Multiuso del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores	125



CAPITULO I: ASPECTOS INTRODUCTORIOS

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA, DEPARTAMENTO DE MASAYA.



1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

Este documento presenta el anteproyecto arquitectónico de un colegio de educación preescolar, primaria y secundaria técnica con edificios complementarios con enfoque bioclimático en el Municipio de Catarina, en el Departamento de Masaya. El colegio estará destinado para la formación de alumnos en los programas de preescolar, primaria y secundaria técnica, con una capacidad para 1230 alumnos en una sola modalidad.

La característica principal para desarrollar esta propuesta arquitectónica surge a partir del déficit estudiantil que se presenta en la matrícula anual que nos brindó el MINED, presentando descenso de matrículas en un 5.69% en los últimos años, a base de migración estudiantil. Las personas que emigran se caracterizan por una edad promedio de 20 a 30 años y una escolaridad secundaria.

Los centros educativos existentes en el Municipio se encuentran en malas condiciones (infraestructura en mal estado), y no presentan una oferta académica que atraiga a los estudiantes a quedarse en los centros que se encuentran en el Municipio, llegando inclusive a optar por centros privados ubicados en los Municipios más cercanos.

Para desarrollar el anteproyecto inicialmente se abordan las directrices que servirán de ordenamiento para toda la propuesta, luego de esto se analizan los conceptos básicos arquitectónicos y bioclimáticos, leyes y normativas que regirán la propuesta. Luego se realiza el estudio de modelos análogos donde se identifican las debilidades y virtudes de centros escolares existentes.

Para poder determinar el mejor sitio para emplazamiento del proyecto se necesitan saber los datos físico-naturales, sociales y económicos de Catarina, ya obtenida esta información se realiza el análisis del sitio donde se emplazará la propuesta, para determinar los criterios de diseño. Del análisis anterior se determinarán los criterios arquitectónicos, bioclimáticos, la conceptualización de la propuesta y todo esto se realizará mostrara a través de softwares como: AUTOCAD, SKETCHUP, LUMION, en forma de maquetas virtuales, renders y planos.

Como conclusión uno de los grandes retos de la presentación y estudio de este tema monográfico será resolver a través de un anteproyecto que pueda servir de base o línea de desarrollo para los planes que la alcaldía, así como el MINED tiene para generar dentro de sus políticas internas.

2. ANTECEDENTES

El anteproyecto presentado interrelaciona varios campos como son: la arquitectura y el sistema de educación. De dichas disciplinas se pueden recalcar teorías y conceptos previos referente con el tema de estudio, como fundamento para el desarrollo del trabajo monográfico, los antecedentes de la arquitectura educativa en Nicaragua, se han manifestado por la riqueza histórica, arquitectónica, cultural y con el cumplimiento de las normas Nacionales estipuladas.

Se realizó un estudio en las diferentes bases de datos monográficas de las universidades nacionales y se abordan como temas principales estos:

Tema: “DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN CENTRO DE EDUCACION SECUNDARIA CON ENFOQUE BIOCLIMATICO (SAN PEDRO, MUYMUY-MATAGALPA)”

Autores: Br. Arnesto Martínez Miryam Esenia.

Br. Peralta Sanabria Luis Ramon.

Tutora: Arq. Castillo Vanegas Ingrid Maria.

Año: 2013.

“El presente trabajo monográfico consiste en la propuesta del diseño arquitectónico de un centro de educación secundaria en la zona rural de San Pedro, Muy Muy Departamento de Matagalpa, el cual cumple con las normativas establecidas por el MINED, así como los principios de diseño bioclimático.” (Arnesto Martinez & Peralta Sanabria, 2013).

Tema: “ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE CENTRO EDUCATIVO SUSTENTABLE DE PRE-ESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN EL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA, DEPARTAMENTO DE RIVAS.”

Autores: Nancy Julieth Iraheta Sequeira.

Tutor: Arq. Javier Antonio Pares Barberena.

Año: 2017.

“El presente documento contiene una investigación académica, para la elaboración y sustento teórico del Anteproyecto arquitectónico de “Centro Educativo sustentable de preescolar, primaria y secundaria en el municipio de Altagracia, departamento de Rivas”.



Igualmente, realizado con el propósito de llevar a la par la los conocimientos adquiridos en la carrera.” (IRAHETA SEQUEIRA, 2017).

Tema: “Propuesta de Anteproyecto de la primera etapa del centro preescolar de aplicación Arlen Siu, ubicado en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua. (RURD)”

Autores: Br. Ana Keyla Méndez Chávez

Br. Orlando José González Montenegro.

Tutora: Arq. Cesar Rodríguez.

Año: 2018.

“La presente investigación se basó en la Propuesta de Anteproyecto de la Primera Etapa del centro de Aplicación Arlen Siu, específicamente para conocer las diversas problemáticas presentes en el centro (infraestructura, seguridad, accesos, etc.) que afectan el funcionamiento del mismo, con la finalidad de lograr mejorar el desempeño garantizando una mejor enseñanza para los infantes.” (González Montenegro & Méndez Chávez, 2018)

En Nicaragua el principal actor del desarrollo educacional nacional es el MINED (Ministerio de educación), PINE (Programa Integral de Nutrición Escolar) y con el apoyo de la Alcaldía Municipal de Catarina se han creado 2 escuelas de preescolar y primaria y 1 escuela de secundaria. La ciudad cuenta también con un establecimiento de enseñanza cultural y 1 biblioteca: En el ámbito urbano se encuentran: (Catarina A. M., 2009-2012)

- Preescolar “Úrsula” – Anexo Humberto Pavón Fonseca.
- Centro de Primaria “Humberto Pavón Fonseca” – está en la zona urbana.
- Instituto “Benjamín Zeledón” – ubicado en la zona urbana del Municipio.

También posee dos centros educativos, pero son en el área rural:

- Primaria Multigrado Martha Navarro, Laguna de Apoyo.
- Preescolar (Multigrado) Los Cocos Daniel Ernesto.
- Escuela Primaria Multigrado Bismark Álvaro de Pacaya

En lo que abarca la dotación de equipamiento hay dos centros dotados con laboratorios de computo. Todos los centros del municipio están dotados de pizarra acrílica, pupitres y sistema eléctrico.

Como conclusión se puede observar que en el ámbito educacional el Municipio de Catarina se encuentra limitado por la poca cantidad de centros educativos o escuelas para la cantidad de población y matriculas activas que posee actualmente el Municipio, por ende, la población interesada emigra a los distintos pueblos o directamente a Masaya a realizar sus estudios, de modo que es un apoyo hacia la justificación del trabajo monográfico, dado que con la propuesta de anteproyecto, brindaremos una infraestructura que complemente al sistema educacional del Municipio. *Ver en grafico síntesis de los antecedentes.*

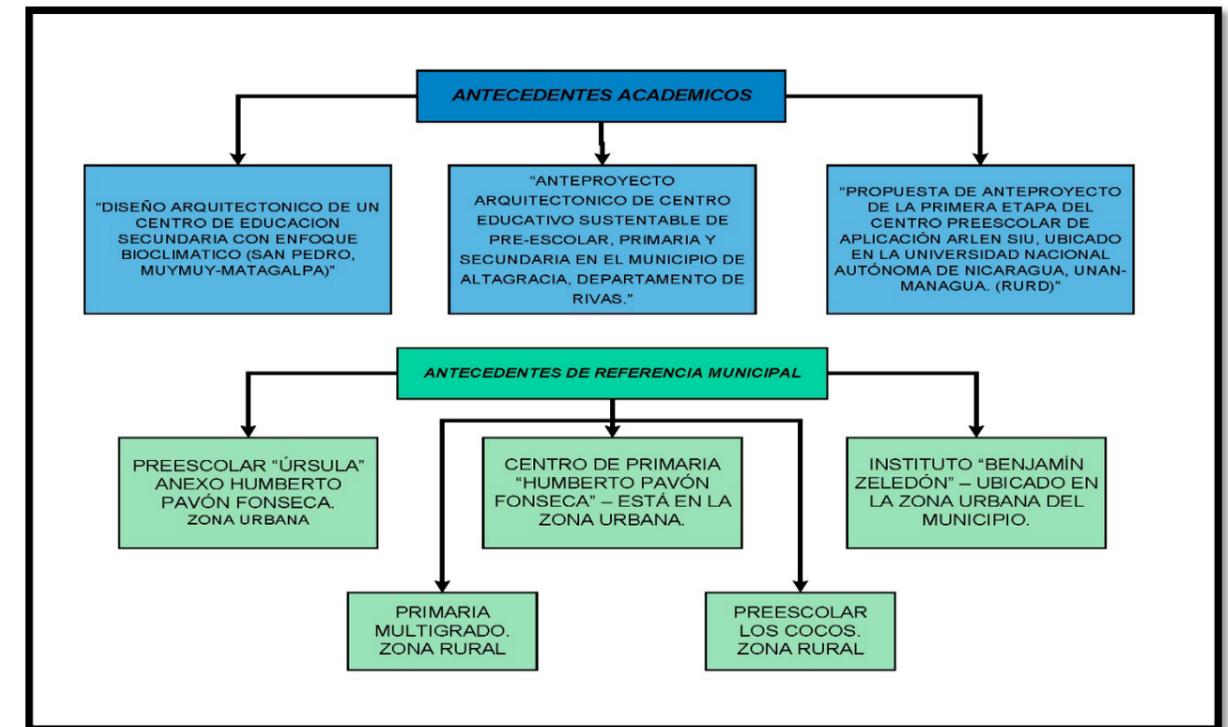


Gráfico 1 Síntesis de los Antecedentes Académicos y de Referencia Municipal Fuente: Autores



3. PROBLEMA

¿Qué problemática presenta Catarina con respecto a los centros educativos que hay en dicho lugar?

En el sector educativo el Municipio de Catarina dispone de dos escuelas: preescolar y primaria, también posee una escuela secundaria. La ciudad cuenta con un establecimiento de enseñanza cultural y una biblioteca. (Nicaragua, 2017).

En el año 2016 se presentaron 2024 matriculas, y al siguiente año se presentaron 2002 matriculas, lo que indica un descenso de matrículas en un 0.05% anual, en 2018 se presentaron 1982 matrículas lo que indica un descenso del 0.5% de la matricula, interpretándose como un déficit en el abastecimiento en este tipo de infraestructuras.

En 2019 se presentaron 2040 matriculas, registrando así un incremento en las matrículas, pero esta finalizo con 1800 matriculas, debiéndose esto a migración estudiantil hacia otros municipios (Granada, Diriomo, San Juan de Oriente), ya que estos presentan una mejor oferta académica, educación técnica y mejores instalaciones educativas con respecto a las existentes en este municipio. (CATARINA, 2018)

También posee tres centros educativos, pero son en el área rural:

- Primaria Multigrado Martha Navarro, Plan de la Laguna de Apoyo.
- Preescolar (Multigrado) Los Cocos Daniel Ernesto.
- Escuela Primaria Multigrado Bizmar Álvaro de Pacaya.

Lo que nos señala que en términos de infraestructura educativa es deficiente ya que optan por proponer escuelas multigrados, lo que conlleva a reunir a las personas para recibir las clases de varios niveles. Esto impide una buena concentración de los educandos en sus asignaturas.

4. JUSTIFICACION

“Las personas que han emigrado se caracterizan por una edad promedio de 20 a 30 años y una escolaridad secundaria” (Alcaldía de Catarina 2012, 2012). Se produce una deserción estudiantil en la modalidad de secundaria dado que los pocos centros educativos existentes actualmente en el municipio, no ofrecen una oferta académica atractiva para mantener activos a los estudiantes en los centros escolares del Municipio.

MATRICULA ANUAL 2016-2019				
AÑO	MATRICULA INICIAL	MATRICULA FINAL	RETENCION	DEFICIT
2016	2024	2014	99.5%	0.50%
2017	2002	1903	95%	5%
2018	1982	1883	95%	5%
2019	2040	1800	94.54%	5.69%

Tabla 1 Tabla de Matricula Anual Con Déficit Estudiantil. Fuente: Autores. Datos recopilados de Anuarios Estadísticos del MINED Catarina

Según los datos de matrículas de los años anteriores, se presenta un déficit estudiantil del 5.69% anual, lo cual representa una migración estudiantil a los centros educativos con mejores ofertas de escolaridad técnica y también por las mejores instalaciones educativas, llegando inclusive a optar por centros privados ubicados en los Municipios más cercanos (Granada, Diriomo, San Juan de Oriente).

Por ende, existen infraestructuras educativas, pero se encuentran en mal estado y no brindan confort en el desarrollo de las actividades educativas, a pesar que se destina el 5% del presupuesto anual al MINED.

El anteproyecto de colegio de educación preescolar, primaria y secundaria técnica con edificios complementarios (biblioteca y canchas multiuso) y enfoque bioclimático, en el área urbana del Municipio de Catarina, es una propuesta que viene a dar respuesta a la demanda educativa a falta de ofertas de esta índole y dará una retribución social al Municipio, ya que incrementará el ámbito educativo de este y de ese mismo modo será el colegio principal en el Municipio de Catarina reemplazando a los colegios existentes, con la capacidad de poder albergar a estudiantes de los Municipios aledaños (San Juan de Oriente, Niquinohomo), dado las atractivas ofertas académicas y ambientes innovadores que tendrá el colegio.



TABLA DE ESTIMACIÓN PARA MATRICULAS PARA LOS AÑOS 2020 Y 2021			
Programa	Matricula 2019	Matricula 2020	Matricula 2021
Educación Inicial	458	465	472
Primaria	995	975	990
Secundaria	587	552	522
Total, de Matriculas para el Municipio de Catarina	2040	1992	1984

Tabla 2 Tabla de estimación de matrículas para los años 2020 y 2021 Fuente: Alcaldía Municipal ft; Autores El diseño arquitectónico de colegio de educación preescolar, primaria y secundaria técnica tendrá una capacidad para 1230 alumnos por turno (Matutino y Vespertino), el dato de la cantidad de alumnos que utilizaran el colegio Lorenzo Guerrero, surge a partir de la estimación de población y matrícula para el año 2021, tiempo en el cual se emplazara el proyecto y tendrá una capacidad que albergara a los estudiantes analizado en la tabla # 2, con la siguiente capacidad:

La cantidad de alumnos antes aplicada es para un colegio completo en el area urbana, el cual está determinado por la Ley general de Educación que manda que un maestro tendrá como máximo 35 alumnos en primaria y secundaria y para el nivel de educación inicial 25 alumnos como máximo

(Ley General De Educación , publicada en la Gaceta , 03 de Agosto del 2006)

Los datos antes mencionados se obtuvieron del análisis de las Normas y Criterios para el diseño de Establecimientos Escolares MINED (MINED, 2008); De la enciclopedia de arquitectura (Plazola Vol. 4) (Plazola Cisneros) Pagina 113. Y del Manual de Criterios de Diseño Urbano (S., 1984) (Página 123)

CAPACIDAD DEL COLEGIO COMPLETO AREA URBANA			
	AULAS	ALUMNOS	TOTAL
Preescolar	10	25	250
Primaria	12	30	360
Secundaria	14	30	420
Secundaria tecnica	5	40	200
Capacidad x turno			1230

Tabla 3 Capacidad para colegio completo en el área urbana del Municipio de Catarina Fuente: Autores

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Desarrollar el diseño arquitectónico de colegio de educación preescolar, primaria y secundaria técnica con edificios complementarios (biblioteca y canchas multiuso) y enfoque bioclimático en el área urbana del Municipio de Catarina Departamento de Masaya, año 2021, con capacidad para 1230 alumnos.

5.2 Objetivos Específicos

- Aplicar criterios bioclimáticos y normativas urbanas arquitectónicas para la realización del diseño arquitectónico de colegio en el Municipio de Catarina.
- Analizar modelos análogos nacionales e internacionales de colegios con énfasis bioclimático o similares con el fin de recopilar información para el desarrollo del anteproyecto arquitectónico.
- Realizar estudios del sitio para determinar las condiciones y características físico-naturales donde se emplazará el proyecto.
- Desarrollar los planos de anteproyecto arquitectónico del colegio de educación preescolar, primaria y secundaria técnica con edificios complementarios (biblioteca y canchas multiuso) y enfoque bioclimático en el área urbana del Municipio de Catarina Departamento de Masaya, a través de maquetas virtuales, renders y perspectivas.



6. HIPÓTESIS

La educación inicial y educación media mejora las posibilidades de los educandos para obtener empleo, optar por alguna carrera universitaria o carrera técnica y también propicia el crecimiento económico.

Al desarrollarse esta propuesta de centro de educación preescolar, primaria y secundaria con edificios complementarios, se espera un fortalecimiento del nivel educativo y por ende conllevara a un mayor porcentaje en la matrícula anual en los centros educativos evitando así la migración de los estudiantes (niños, jóvenes y adultos) hacia otros centros de educación fuera de Catarina creando espacios adecuados que cumplan con los requerimientos planteados para la educación preescolar, primaria y secundaria.

Además, esta propuesta de anteproyecto de colegio de educación preescolar, primaria y secundaria con edificios complementarios, garantiza un instrumento de referencia institucional y académica ya que genera pautas y criterios para el desarrollo de esta tipología arquitectónica.

7. DISEÑO METODOLÓGICO

A continuación, se describirá la metodología aplicada en el desarrollo del trabajo monográfico.

7.1 Tipo de Investigación: Universo/ Muestra

El universo de la investigación se centra en el bienestar de los usuarios (Estudiantes y personal) a través de una propuesta de infraestructura escolar que brinde confort y seguridad; creando nuevas oportunidades de infraestructura en el Municipio de Catarina, todo esto se logra con la aplicación de las características del método científico que es la problemática-hipotética.

La metodología empleada en el proceso de la investigación está comprendida en tres etapas (Del Rio, 2011)

7.1.1 Recopilación de información, análisis de los criterios y construcción del objeto de estudio

La etapa exploratoria abarca el proceso de concepción de la idea, explorando el entorno inmediato y el análisis de documentos pertinentes que ayuden a plantear el problema a investigar y los objetivos a alcanzar en este proceso, es muy importante considerar el interés institucional (MINED, Alcaldía Municipal) de apoyo hacia el trabajo monográfico para el planteamiento de las primeras necesidades arquitectónicas.

Ya con los objetivos planteados y la consideración de información existente, se delimitará el área específica de estudio y se procede a la elaboración de una base de datos que contenga información teórica y grafica de la zona. Luego se define un Marco Conceptual, que permite definir los términos que se abordaran en los diferentes capítulos del documento, Se diseña el modelo de análisis y la metodología a emplear con los instrumentos de información recogidos en el tratamiento de los datos. (Hernández, 2006)

7.1.2 Diagnóstico y procesamiento

La etapa de Diagnóstico pretende determinar las condiciones físico-naturales y socioeconómicas de la zona de estudio, esto a través de la tabulación de estadísticas y entrevistas realizadas a funcionarios de las autoridades pertinentes en la fase de recopilación de información, elaborando tablas comparativas de análisis de modelos análogos relacionados con el tema específico: Escuelas, Centros educativos o relacionados al mismo, que se hayan realizado anteriormente bajo condiciones distintas todo de manera paralela con la explotación de los datos y definiciones que generen las pautas de los aspectos a retomar para la creación del anteproyecto en Catarina .

Se diagnosticará la vinculación que tendrá el Colegio con los distintos municipios aledaños y la afluencia que tendrá con los mismo por las conurbaciones existentes entre ellos.

Muy importante la realización de los distintos estudios poblacionales para la identificación del tamaño de la población, densidad y tendencia histórica, expresados en cuadro de población total urbana y rural en el territorio.



- ❖ La estructura de la población por edades y sexo a nivel municipal.
- ❖ La identificación de potenciales y limitantes para el desarrollo poblacional y de la red de asentamientos.

7.1.3 Propuesta

La etapa de Propuesta que es en la cual se establecen los criterios de diseño y bioclimáticos, acorde al sitio de emplazamiento y espacio circundante, se plantea una zonificación de las áreas a contemplar, se define un programa arquitectónico del cual se deducen los diagramas de flujos y relaciones, los que sirve de base para la elaboración y revisión de los planos arquitectónicos a nivel de anteproyecto con su respectiva memoria descriptiva, posterior se elabora una representación tridimensional del Colegio con sus respectivas perspectivas internas. (Hernández, 2006)

Se plantean las conclusiones y una vez concluido todas las fases de proceso de diseño se obtiene la propuesta que da solución a la problemática planteada y correspondiente con el objetivo general establecido.

Para favorecer la organización de la información y facilitar su comprensión; se resume el método atendido a sus características más generales o importantes, a través de la representación gráfica, Ver gráfico 2

7.1.4 Métodos generales y particulares a emplear

Método de investigación mixto. Representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cualitativos y cuantitativos, así como su integración y discusión conjunto, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

Se aplica dentro de la tesis monográfica el método teórico que se clasifica en Analisis-Sintesis, Deducion-Induccion e Hipotético-Deductivo.

- ✓ *Método Deductivo e inductivo:* Se recolecta la información referente al tema investigativo y una vez obtenida se analiza, aplicándola en profundidad a los alcances del tema.

- ✓ *Método Analisis-Sintetico:* Consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas y efecto, de esta manera se razona a la construcción de elementos distinguidos por el análisis, creando una explosión metódica y breve.
- ✓ *Método Hipotético-Deductivo:* Permite arribar a las conclusiones a partir de la Hipotesis, permitiendo la comprobación experimental de la misma. (Plazola Cisneros)

7.2 Esquema Metodológico

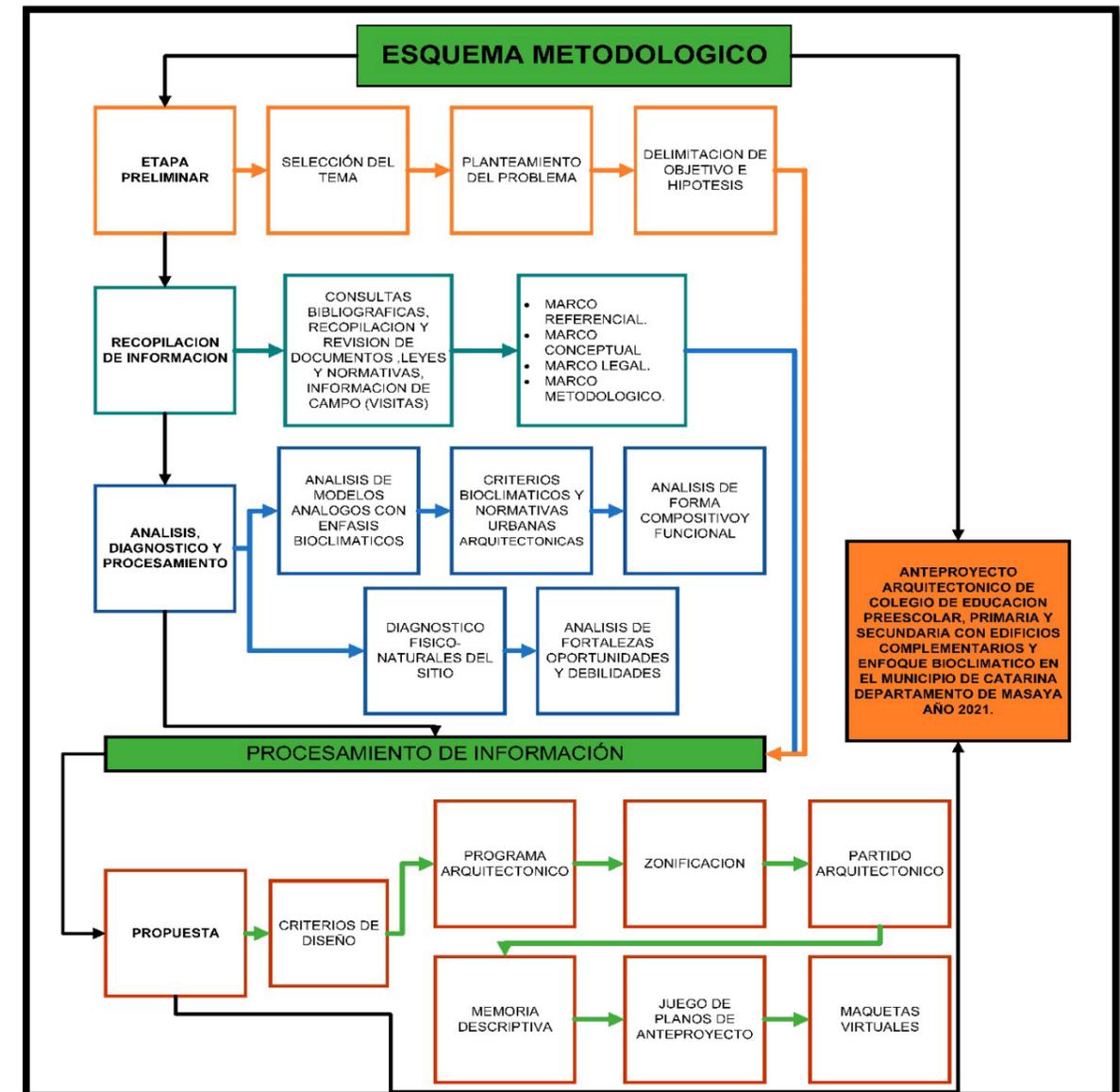


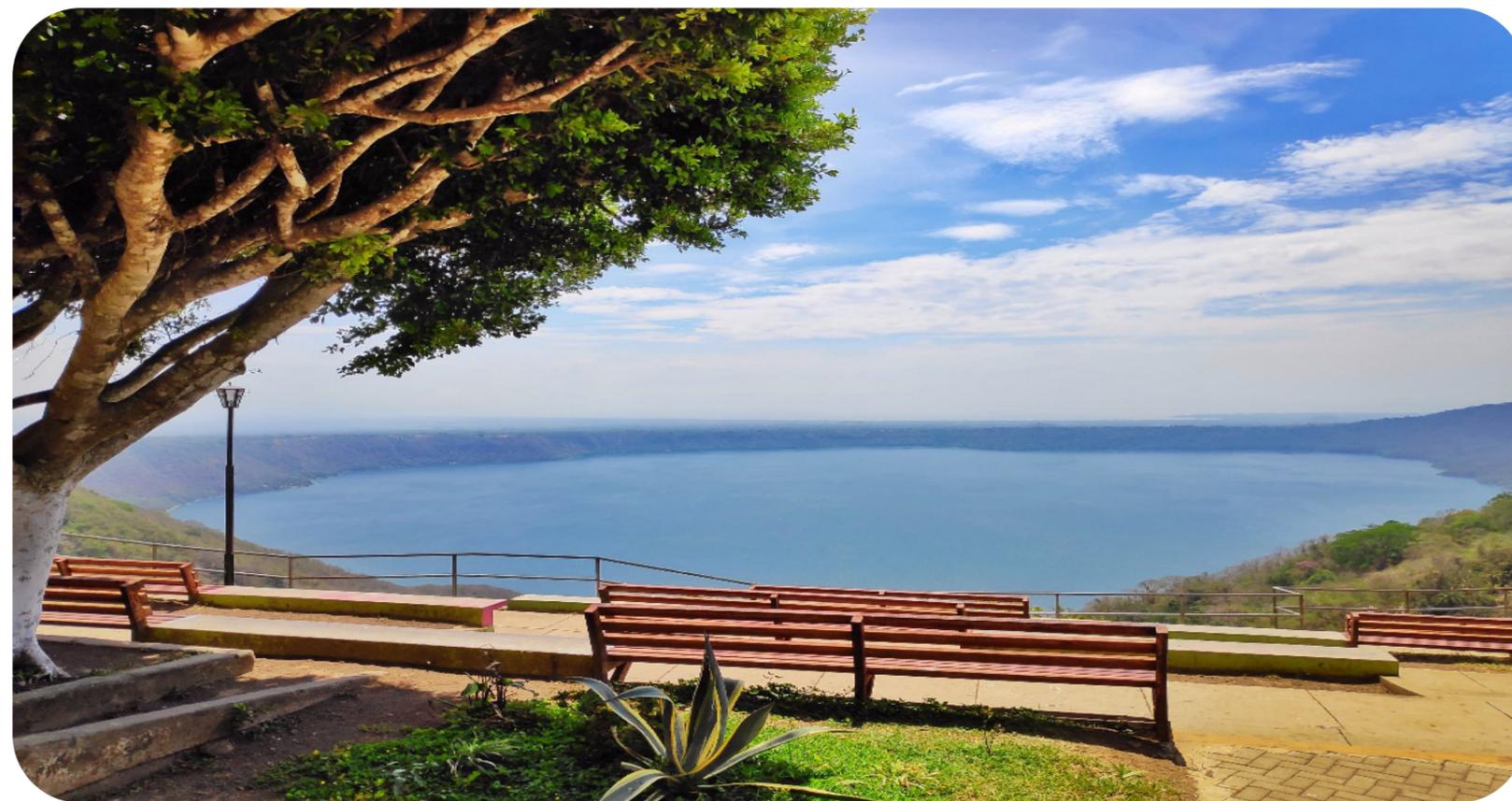
Gráfico 2 Diseño Metodológico Fuente: Autores



7.3 Cuadro de certitud metódica

CUADRO DE CERTITUD METODICA							
OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICO	METODOS GENERALES	METODOS ESPECIFICOS	INSTRUMENTOS	FUENTES DE INFORMACION	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADO FINAL
<p>Desarrollar el diseño arquitectónico de colegio de educación preescolar, primaria y secundaria técnica con edificios complementarios (biblioteca y canchas multiuso) en el área urbana del Municipio de Catarina Departamento de Masaya, año 2021, con capacidad de 1230 alumnos.</p>	<p>Aplicar criterios bioclimáticos y normativas urbanas arquitectónicas para la realización del diseño arquitectónico de colegio en el Municipio de Catarina.</p>	<p>Analizar Leyes y Normativas.</p>	<p>La agrupación de criterios y normas relativas al proceso de diseño escolar</p>	<p>Leyes y normativas nacionales e internacionales incluyendo índices bioclimáticos</p>	<p>Normativas de Diseño. Monografías de referencia, programas informáticos.</p>	<p>Criterios de diseño</p>	<p>Anteproyecto arquitectónico de colegio de educación preescolar, primaria y secundaria con edificios complementarios y enfoque bioclimático en el Municipio de Catarina Departamento de Masaya año 2021</p>
	<p>Analizar modelos análogos nacionales e internacionales de colegios con énfasis bioclimático o similares con el fin de recopilar información para el desarrollo del anteproyecto arquitectónico.</p>	<p>Estudios de modelos análogos</p>	<p>Cotejacion de datos en particular que poseen ciertas semejanzas, compararlos y posteriormente dar una conclusión.</p>	<p>Modelos Análogos, Bibliografías de monografías anteriores.</p>	<p>Referencia con casos similares, Referencias bibliográfica</p>	<p>Tablas, Gráficos, tablas resumen.</p>	
	<p>Realizar estudios del sitio para determinar las condiciones y características físico-naturales donde se emplazará el proyecto</p>	<p>Elaborar un plano del sitio. Analizar aspectos sociales, naturales y artificiales. Tomar fotografías del sitio.</p>	<p>Visita al Sitio, Método analítico.</p>	<p>Sitio. Histograma de evaluación de sitio. Información de la alcaldía y MINED</p>	<p>Normativas y leyes nacionales. Estudios previos o relacionados</p>	<p>Sitio apto de emplazamiento, Tablas</p>	
	<p>Desarrollar los planos de anteproyecto arquitectónico del colegio de educación preescolar, primaria y secundaria técnica con edificios complementarios (biblioteca y canchas multiuso) en el área urbana del Municipio de Catarina Departamento de Masaya, a través de maquetas virtuales, renders y perspectivas.</p>	<p>Propuesta</p>	<p>Hipotético. Deductivo.</p>	<p>Programas de diseño y edición (AutoCAD, Sketchup, Lumion y Photoshop)</p>	<p>Sitio. Criterios de Diseño.</p>	<p>Planos de Anteproyecto Arquitectónico</p>	

Tabla 4 Cuadro de certitud metódica Fuente: Autores



CAPITULO II: MARCO CONCEPTUAL

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA, DEPARTAMENTO DE MASAYA AÑO 2021.



8. CAPITULO II: MARCO CONCEPTUAL

Como base para el desarrollo de esta investigación, es importante conocer los conceptos que se abarcaran en la tesis monográfica. Se retomará desde la Arquitectura hasta las caracterizaciones de los establecimientos escolares (colegios) en Nicaragua.

8.1 Arquitectura

¿Qué es?, existen diversas definiciones del término arquitectura. Para muchos es un arte, una ciencia o una técnica. Entre estas podemos mencionar las siguientes: “La arquitectura es la ciencia de la construcción! (Hannes Meyer); “La arquitectura es el arte y la técnica de construir edificios”. (Gustavo Giovanoni); “La arquitectura es el juego sabio, correcto y magnifico de los volúmenes bajo la luz” (Le Corbusier). (Eliana, 1996)

Se deberá de considerar a la Arquitectura al proceso metodológico y creativo de construir espacios habitables tomando en cuenta al entorno donde se emplazará el objeto terminado.

8.1.1 Confort visual.

El confort visual para una persona es una condición que expresa satisfacción con el medio ambiente visual. El confort visual tiene dos aspectos básicos: la luz suficiente y necesaria para ver algo al aspecto cuantitativo. La cantidad de luz debe proveer la visibilidad requerida (estamos satisfechos con el ambiente visual si podemos verlo correctamente). En un local oscuro, no estamos satisfechos con el confort visual. (Pattini A. , 1998)

8.1.2 Factor de ocupación del suelo (F.O. S)

Es la relación entre el área de ocupación de suelo y el área del lote del terreno.

8.1.3 Factor ocupacional total (F.O. T)

Es la relación entre el área total de construcción y el área del lote del terreno.

8.1.4 Espacios Urbanos

El espacio urbano es una categoría del espacio geográfico. Es la superficie que se necesita para el funcionamiento interno de la aglomeración humana. Comprende las superficies edificadas, la red vial urbana, las implantaciones económicas, el transporte, el esparcimiento, entre otras. Según, (Pares, 2011) el concepto de espacio urbano se concibe como el territorio que ocupa la ciudad o el poblamiento, con su estructura urbana y los efectos que el proceso de urbanización ejerce sobre la periferia, con la transformación del espacio rural.

8.1.5 Servicios Públicos

Servicios públicos como la Policía, Estación de bomberos, Bancos, Centros de Salud o Hospitales primarios son los Servicios municipales en los cuales el Municipio de Catarina tiene carencias estos servicios son aquellas entidades que desarrollan una institución pública o privada con el fin de satisfacer una necesidad básica del conjunto de la sociedad, sin malgastar los recursos públicos.

8.1.6 Diseño Arquitectónico

Es la disciplina que tiene por objeto generar propuestas e ideas para la creación y la realización de espacios físicos enmarcados dentro de la arquitectura. Mediante el diseño arquitectónico se planifica lo que será finalmente el edificio constructivo con todos los detalles, imagen de estética, sistemas estructurales y todos los demás sistemas que componen la obra. (Patetta, 1997)

8.1.6.1 Norma técnica del diseño arquitectónico

Términos que son utilizados en el diseño arquitectónico.

- ✓ Afectación urbana: Acción por la cual se destina un terreno o parte de él para obras públicas o de interés social. (Comite tecnico de transporte, 2011)
- ✓ Ambientación: Atmósfera creada en un espacio arquitectónico, previamente diseñado.
- ✓ Anteproyecto: Conjunto de trabajos preliminares que presentan la coherencia de un diseño arquitectónico para proceder a la elaboración del Proyecto Arquitectónico.
- ✓ Antropometría: Estudio de las dimensiones y proporciones del cuerpo humano, tanto en estado pasivo o en movimiento, y su resultante sirva de directriz en el diseño de los objetos y espacios arquitectónicos.
- ✓ Área de circulación: Son espacios que sirven para relacionar horizontal o verticalmente espacios diferentes.
- ✓ Conjuntos arquitectónicos: Agrupación de unidades edificadas que poseen características funcionales, constructivas, ambientales y formales homogéneas.
- ✓ Diseño ambiental: Diseño y distribución del medio físico del hombre mediante la arquitectura, la ingeniería, la arquitectura del paisaje y el planeamiento urbano.
- ✓ Forma: Manera de disponer y coordinar las partes de una composición arquitectónica para producir una imagen coherente.



- ✓ **Función:** Relación operativa y valorativa para un fin común, que integra a las actividades humanas y sus expresiones ante un espacio adaptado envolvente, con objeto de obtener una mejor operatividad y confortabilidad.
- ✓ **Memoria Descriptiva:** Documento informativo que debe contener la descripción y justificación de soluciones técnicas arquitectónicas. Es el eje central que sirve de base para el desarrollo del proyecto. (Comite tecnico de transporte, 2011)

8.2 Arquitectura Bioclimática

Podríamos definir como aquella capaz de utilizar y optimizar los recursos naturales para su aprovechamiento en la mejora de las condiciones de habitabilidad, entendiendo la actividad arquitectónica como una filosofía o conjunto de pensamientos organizados que tienen como objetivo



Ilustración 1 Lacaton & Vassal Rehabilitación torre de vivienda bioclimático

la integración del objeto arquitectónico en su entorno natural. Esta integración no debe concluir en el acto de proyectar, sino que debe extender su campo de acción para controlar las variables del proceso constructivo y de ejecución de la obra, contemplando las actuaciones necesarias que permitan preservar y mejorar (en lo posible) las condiciones iniciales, utilizando técnicas de control y mantenimiento donde el usuario tome parte activa. (ANTONIO, 2008)

8.2.1 Confort

Es el eje del diseño de la obra bioclimática, el confort en diferentes dimensiones de la sensibilidad del humano, se puede entender la palabra “a un estado de ideal del hombre que supone una situación de bienestar, salud y comodidad en la cual no existe en el ambiente ninguna distracción o molestia que perturbe física o mentalmente a los usuarios. (KATIA, 2003)

8.2.2 Confort térmico

Se define como la mínima tasa de señales nerviosas de los receptores térmicos de la piel y del hipotálamo o como el balance de los flujos de calor del cuerpo humano, donde la

temperatura de la piel y la tasa de sudoración están dentro del rango de confort. (RICARDO, 2008)

8.2.3 Confort ergonómico

Es la expresión de satisfacción relacionada con el nivel de adecuación de las instalaciones y espacios a las características, limitaciones y necesidades personales. (RICARDO, 2008)

8.2.4 Confort Lumínico

Es la sensación de bienestar que deriva de una combinación adecuada de la calidad y cantidad de iluminación que se da simultáneamente en un espacio y que permite la realización de las tareas visuales sin fatiga, ni molestias. (Gonzalez, Perez, Bravo, Gonzalez, & Tsoi, 2006)

8.2.5 Criterios de confort

Se considera que existe confort térmico, cuando se dan simultáneamente las dos siguientes condiciones:

- ✓ Equilibrio térmico global

La producción de calor del cuerpo humano es igual a la emisión de calor hacia el entorno. Con potencias frigoríficas normales y una regulación de temperatura adecuada, la obtención del equilibrio térmico global no presenta dificultad. Este mismo criterio, en la práctica, se usa tanto para la previsión del consumo de energía, como para la verificación formal de las condiciones de confort.

- ✓ Confort térmico local

El individuo no siente en ninguna parte de su cuerpo, ni calor ni frío desagradable. Las causas de incomodidad (corrientes de aire, efectos de pared, etc.) son múltiples, constituyen el segundo criterio, el cual, en la práctica, necesita estudios más profundos. (Gonzalo , 2019)

8.2.6 Contraste y deslumbramiento

Estos dos parámetros están muy interrelacionados por cuanto los dos tienen que ver con el brillo del objeto y el del fondo. El contraste es necesario para poder distinguir los objetos del entorno, pues se trata de la relación entre el brillo del objeto y el brillo de su fondo. De modo general, se puede afirmar que, a mayor contraste, menor será el tiempo necesario para poder distinguir el objeto, al tiempo que la percepción será mejor.



Esta es una afirmación que debe orientar tanto el diseño como el reacondicionamiento, ya que si se generan contrastes demasiado elevados entre las diferentes superficies se puede caer en el deslumbramiento.¹

8.2.7 Iluminación natural

Comprender el término iluminación incluye el conocimiento de otros conceptos que influyen en la comprensión. Primero se debe conocer el concepto básico de la luz visible y sus radiaciones: “Parte visible (por el ojo humano) de radiación solar directa y difusa del cielo”

La luz natural consta de tres componentes:

- El haz directo procedente del sol.
- La Luz natural difundida en la atmósfera (incluyendo nubes), que constituye la componente difusa del cielo.
- La Luz procedente de la reflexión, en el suelo del propio interior y en objetos del entorno exterior. (IDEA, 2005)

8.2.8 Ventilación Natural

La ventilación natural es la técnica por la cual se permite el ingreso de aire exterior dentro de un edificio por medios naturales (no mecánicos); tiene como objetivos: mejorar el confort interior. (VICTOR, 2010)



Ilustración 2 Ejemplo de ventilación natural Fuente: EcoHabitar

8.2.9 Sistemas de ventilación natural

Son los que resultan del aprovechamiento de la fuerza natural del viento, del efecto que provocan las diferencias de temperaturas o gradientes térmicos, entre dos masas de aire o de la acción combinada de ambos.

8.2.10 Estudio de impacto ambiental.

Conjunto de actividades técnicas y científicas destinadas a la identificación, predicción y control de los impactos ambientales de un proyecto y sus alternativas, presentado en forma de informe técnico y realizado según los criterios establecidos por las normas vigentes, cuya elaboración estará a cargo de un equipo interdisciplinario, con el objetivo concreto de identificar, predecir y prevenir los impactos al medio ambiente. (Comite tecnico de transporte, 2011)

8.3 Arquitectura Escolar

La Arquitectura Escolar constituye el recurso físico básico para la realización de las actividades de enseñanza y aprendizaje y de gestión que requiere el sistema educativo. Sus cualidades más importantes se revelan en las calidades de los espacios, así como en las relaciones existentes entre ellos.

Las distintas actividades específicas que se realizan en un edificio escolar, deben hallar en el espacio y su equipamiento las circunstancias y posibilidades más propicias, en el marco de los recursos disponibles y su equitativa distribución.

8.3.1 Centros educativos

Serie de edificaciones que se diseñan de forma individual o en conjunto, para albergar las instalaciones necesarias que sirven de apoyo en la tarea educativa de individuos de todas las edades. Se entiende por centro educativo todo edificio diseñado o reacondicionado para realizar procesos de enseñanza y aprendizaje, desde el nivel preescolar hasta el superior.

Se crearán espacios flexibles, capaces de adaptarse a las modalidades de enseñanza de acuerdo a los cambios de las actividades educativas.

Se procurará la ocupación intensiva de los espacios aprovechando en lo posible las áreas cubiertas a excepción las de circulación.

El diseño del edificio podrá contemplar ampliaciones futuras cuando las condiciones de espacio lo permitan.

¹ Cita de la Arq. Katia Carolina Simancas Yovane.



Cada centro educativo se construye y se equipa según los grados de educación, los planes de estudios, carreras que se impartirán o el tipo de institución que la administrará ya sea privada o el gobierno. (Plazola Cisneros)

8.3.2 Clasificación de centros educativos

Atendiendo el carácter dual del sistema educativo, la oferta escolar es pública y privada pero además existen otros criterios y variables que clasifica a los centros educativos:

8.3.2.1 Titularidad jurídica y económica

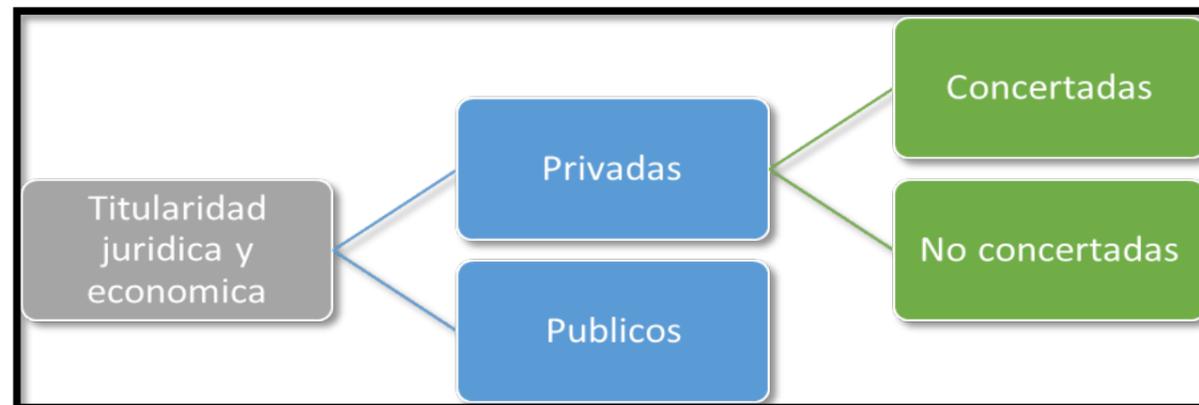


Gráfico 3 Organización de centros educativos, titularidad jurídica y económica Fuente: Libro "Organización del centro educativo de Rosa María Carda"

Son centros públicos aquellos cuya titular sea una administración gubernamental, son centros privados aquellos cuya titular sea una persona física o jurídica de carácter privado. Un sistema concertado sería aquella escuela privada con enseñanzas concertadas que funciona con fondos públicos. Esto quiere decir que su titularidad y su gestión son privadas, pero funcionan gracias a acuerdos de subvención o patrocinio del estado para financiar las enseñanzas.

8.3.2.2 Criterio diferencial de los alumnos

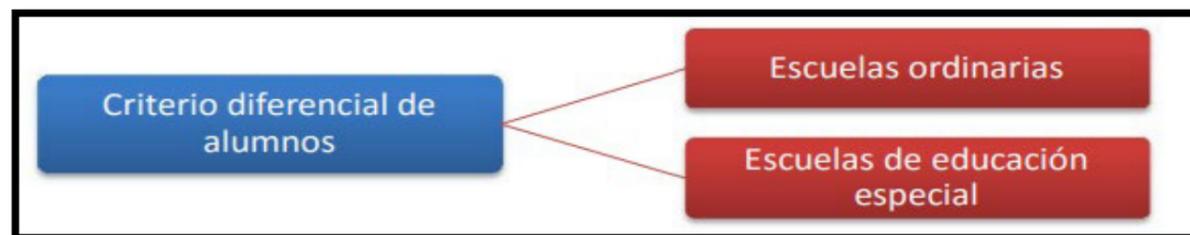


Gráfico 4 Clasificación de los centros educativos según criterio diferencial de los alumnos Fuente: "Organización del centro educativo de Rosa María Carda Ros"

Su clasificación se divide en escuelas ordinarias; donde los alumnos pueden seguir el proceso de aprendizaje ordinario con las debidas adaptaciones en su caso y las escuelas de educación especial; que son centros específicos destinados a la educación de los niños que, por sus excepcionales aptitudes, o bien por sus deficiencias o inadaptaciones precisan una educación adecuada que no pueden recibir en los centros de régimen ordinario.

8.3.2.3 En función de edad cronológica.

Según la edad del alumno se pueden clasificar los diferentes centros educativos debido a que la metodología empleada en su educación difiere una de otra, así como el tipo de ambiente donde se impartirán clases al alumno.

(Carda Ros & Larrosa Martinez, 2012)

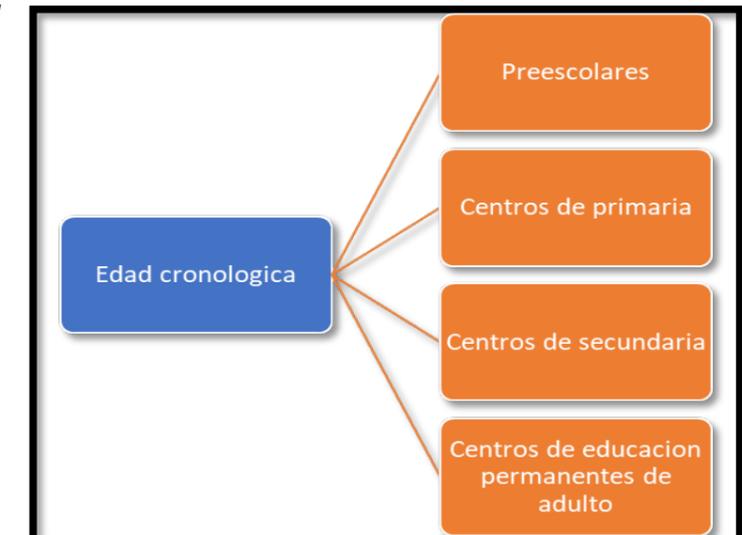


Gráfico 5 Clasificación de centros educativos según edad cronológica: Información obtenida del libro "Organización del centro educativo " Rosa M.ª Carda Ros

8.3.3 Tipologías de centros educativos

Los edificios y los espacios en los que se imparte la enseñanza son una clave fundamental para el desarrollo de la educación. Las instituciones educativas son espacios para habitar y para generar encuentros entre las personas y el conocimiento.

En este sentido, aulas, talleres, bibliotecas, salones, teatros, patios, terrazas, galerías, vestuarios, gimnasios, campos deportivos, parques temáticos, huertos, laboratorios, constituyen desafíos para la arquitectura.



8.3.3.1 Preescolar

Establecimiento escolar que imparte el nivel de Educación Inicial previo a la Educación primaria, este recibirá la categoría de Preescolar.

Mobiliario: El mobiliario para los alumnos que se ha adoptado es una mesa de forma rectangular que permite espacio de trabajo para seis niños, lo que permite lograr la realización de actividades participativas entre ellos. A continuación, se observa en la ilustración No. 3 la versatilidad de uso o disposición de grupos de clases:

8.3.3.2 Escuela Primaria

Establecimiento Escolar que imparte los niveles de Educación Inicial y Primaria en cualquiera de sus modalidades: primaria regular, multigrado, educación básica acelerada y educación de adultos, educación básica especial, primaria nocturna, este establecimiento recibirá la categoría de Escuela Primaria.



Gráfico 6 Tipología de centros educativos Fuente: Autores

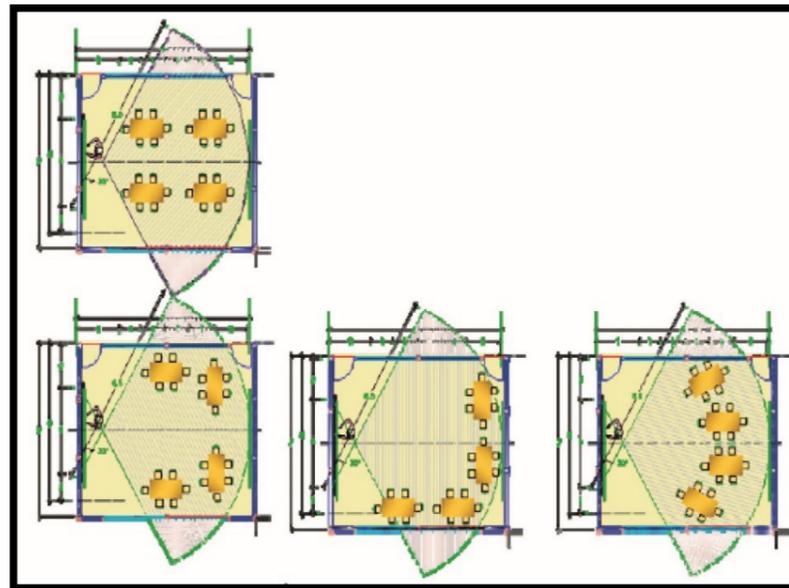


Ilustración 3 Versatilidad de la disposición de las mesas en los grupos de clases Fuente: MINED

Mobiliario: El mobiliario que el MINED tiene establecido es el uso de pupitres para el Nivel de educación primaria. Ver Ilustración No. 4 tamaño de los pupitres. (MINED, 2008)



Ilustración 4 Tamaño de los pupitres admitidos para educación Primaria Fuente: MINED

8.3.3.3 Instituto

Establecimiento Escolar en el que se imparte el nivel de Educación Secundaria en cualquiera de sus modalidades secundaria regular, secundaria nocturna, secundaria a distancia, este Establecimiento recibirá la categoría de Instituto.

8.3.3.4 Secundaria técnica

Nivel de formación en el cual los protagonistas con noveno grado de secundaria aprobado, reciben asignaturas generales para completar el bachillerato y módulos técnicos y tecnológicos según la especialidad seleccionada. Al concluir su formación obtienen 2 títulos, Título de Bachiller y el Título Técnico de la especialidad y serán capaces de optar a un puesto de trabajo o crear su propia actividad profesional. (INATEC, 2020)

El Municipio de Catarina se define en un rol de Ciudad Turística-comercial alternando con las actividades agrícolas, capitalizando el recurso natural sobre el que se emplaza el Municipio. (Catarina A. M., 2009-2012); Por esta razón la Secundaria técnica tendrá ofertas académicas en el ámbito de Comercio y servicio, con las siguientes especialidades:



- Administración.
 - ✓ Técnico general en asistencia Administrativa.
 - ✓ Técnico general en Administración.
 - ✓ Técnico general en gestión de recursos humanos.
 - ✓ Administración artesanal.
- Finanzas.
 - ✓ Técnico General en contabilidad.
- Turismo.
 - ✓ Técnico General en Hotelería rural.
 - ✓ Técnico General en Guía de actividades en el Medio natural.

Con la disposición anterior se realizarán 5 aulas especializadas para brindar las actividades técnicas con 3 laboratorios y 2 salones de clases tomando las medidas adecuadas de confort para los estudiantes. (INATEC, 2020)

8.3.3.4 Colegio

Establecimiento Escolar en el que se imparten los niveles de Educación Inicial, Primaria y Secundaria en cualquiera de las modalidades indicadas en el Normas y Criterios para el diseño de Establecimientos Escolares N.º 4 acápite 4.8 y 4.9 de esta sección. A este Establecimiento Escolar le corresponde un nombre siendo su categoría la de Colegio.

8.3.3.5 Universidad (Educación superior)

Está destinada a la investigación, creación y difusión de conocimientos; a la proyección a la comunidad; al logro de competencias profesionales de alto nivel, de acuerdo con la demanda y la necesidad del desarrollo sostenible del país. (MINED, 2008)

8.4 Criterios de normativas arquitectónicas para colegios

8.4.1 Radios de acción

Se contemplan diferentes condiciones para las localizaciones urbanas y rurales, lo mismo que para los tres diferentes niveles educativos en atención a los diferentes rangos de edades que corresponderá a éstos. El radio de acción teórico de cada local escolar se indica en la tabla No. 4.

Radios de acción de los colegios				
#	Nivel educativo	Radio de acción (Km) del establecimiento escolar por área geográfica		Observaciones
		Urbano	Rural	
1	Preescolar	1	2	
2	Primaria	3.5	3.5	
3	Secundaria	5.0 a 2.5	5	Podrá realizarse distancia hasta 25 Km si se tiene acceso a un medio de transporte motorizado público

Tabla 5 Radio de acción de los establecimientos escolares Fuente: Mined

8.4.2 Modelo arquitectónico para los colegios

El Modelo arquitectónico es el prototipo que establece el ordenamiento lógico de los espacios educativos de acuerdo a la carga horario, turno de operación y nivel educativo. Los modelos arquitectónicos comprenderán tres zonas, las cuales están definidas de acuerdo a la función a desarrollar en cada una: zona tranquila, neutra y ruidosa. En la tabla No. 5 se indican los espacios educativos ubicados en sus respectivas zonas. (MINED, 2008)



MODELOS ARQUITECTÓNICOS PARA COLEGIOS (MINED)				
#	Espacio educativo	Zona		
		Tranquila	Neutra	Ruidosa
CURRICULARES				
1	Locales de enseñanza	Aulas didácticas	Clases al aire libre	Talleres de maquina
		Laboratorios	Usos Múltiples	
		Talleres de dibujo	Huertos escolares	
		Audiovisuales		
No curriculares				
2	Administrativos	Dirección	Administración	
		Sala de maestros		
3	Locales comunes	Biblioteca	Auditorio	Gimnasio, comedor
4	Servicios		Cafetería	Cocina, Bodega
			Sanitarias	
5	Exteriores			Patios de juego, cuartos de máquinas, estacionamientos, plazas cívicas

Tabla 6 Modelos arquitectónicos para los colegios Fuente: MINED

8.4.3 Áreas mínimas de sitio para preescolar (Urbano)

El sitio para un local propio de Educación Inicial deberá, en el menor de los casos, poder ser capaz de proporcionar espacio para construir facilidades que puedan atender los tres niveles con que cuenta este nivel educativo completo. (MINED, 2008)

La extensión del sitio para el establecimiento escolar que imparte el nivel de educación inicial o preescolar en la localización urbana no será menor de 1500 m². de acuerdo a la tabla No.

6

AREA MINIMA DE SITIO PARA PREESCOLAR (AREA URBANA)				
Espacios	Numero	Area Unitaria m2	Area total m2	Alumnos
Aulas	3	56	168	60/turno
Servicios Sanitarios	4	6	24	
Dirección	1	50	50	
Total, de área neta útil			242	
Circulación 25% de Área neta útil	25		60.5	
Total, de área cubierta			302.5	
Juegos al aire libre	3	112	336	
Plaza cívica	1	100	100	
Area total ocupada			738.5	
Area libre adición 100%		738.5	738.5	
Gran total			1477	

Tabla 7 Area mínima para preescolar Fuente: MINED

8.4.4 Áreas mínimas de sitio para primaria (Urbano)

La extensión del sitio para un Establecimiento Escolar del nivel de educación Primaria completa en la localización urbana para hasta 6 aulas, no será menor de 6,200 m² aproximadamente, de acuerdo a espacios de tabla No.7, Para la localización Urbana no será menor de 4,200 m² aproximadamente.

8.4.5 Áreas mínimas de sitio para Secundaria (Urbano)

El sitio para un Establecimiento Escolar del nivel de Secundaria completa deberá tener, en el menor de los casos, la capacidad de ampliarse hasta poder contener las facilidades necesarias para un establecimiento de secundaria de doce aulas que representaría una matrícula de 420 alumnos por turno. (MINED, 2008)

La extensión del sitio para un establecimiento escolar del nivel de secundaria modalidad Regular Completa no será menor de 11,000 m² en la localización urbana, a como se indica en tabla No. 8.



AREA MINIMA DE SITIO PARA PRIMARIA (AREA URBANA)				
Espacios	Numero	Area Unitaria m2	Area total m2	Alumnos
Aulas	6	48	288	210/turno
Servicios Sanitarios	1	48	48	
Dirección	1	48	48	
Total, de área neta útil			384	
Circulación 25% de Área neta útil	25		96	
Total, de área cubierta			480	
Juegos al aire libre	2	680	1360	
Ejercicios aire libre	1	40	40	
Plaza cívica	1	178	178	
Area total ocupada			2058	
Area libre adición 200%		2058	4116	
Gran total			6174	

Tabla 8 Área mínima para primaria. Fuente: MINED

AREA MINIMA DE SITIO PARA SECUNDARIA (AREA URBANA)				
Espacios	Numero	Area Unitaria m2	Area total m2	Alumnos
Aulas	12	56	672	420/turno
Laboratorios	4	112	448	
Servicios Sanitarios	2	56	112	
Dirección	1	56	56	
Sala de maestros	1	56	56	
Biblioteca	1	56	56	
Total, de área neta útil			1400	
Circulación 25% de Área neta útil	25		350	
Total, de área cubierta			1750	
Area deportiva	2	680	1360	
Ejercicios aire libre	1	40	40	
Plaza cívica	1	304	304	
Area total ocupada			3454	
Area libre adición 200%		3454	6908	
Gran total			10362	

Tabla 9 Área mínima para secundaria. Fuente: MINED

8.4.6 Topografía

La topografía de un terreno para un Establecimiento Escolar deberá tener la pendiente necesaria para evacuar satisfactoriamente las corrientes de aguas superficiales, y soportar aquellas subterráneas necesarias para la recolección apropiada de aguas servidas.

Las pendientes no deberán ser tan pronunciadas que obliguen a realizar movimientos de tierra excesivos para establecer terrazas de construcción. Se asienta como apropiado contar con un máximo de 15% de pendiente en sitios de dimensiones menores, o en el caso de aquellos de dimensiones más generosas, contar con ese mismo porcentaje de pendiente en las áreas del sitio donde sea factible edificar construcciones. (MINED, 2008)

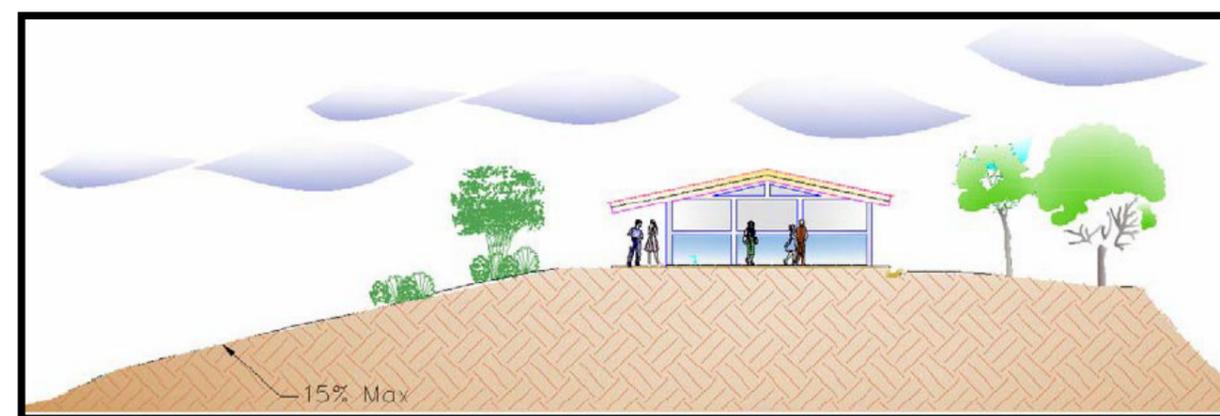


Ilustración 5 Ejemplo de pendiente máxima para terreno de colegio Fuente: MINED

8.4.7 Preservación de árboles existentes y reforestación

En el diseño de Establecimientos Escolares se deben considerar las áreas verdes cuyas dimensiones pueden variar de acuerdo al emplazamiento tomándose como indicador mínimo 0.3m² por estudiante. Se respetarán en lo posible los árboles existentes en el sitio mayores de doce centímetros de diámetro y se protegerán adecuadamente de daño durante el periodo de realización de trabajos de construcción.

En este caso los árboles y arbustos cumplirán la función de proteger del ruido exterior a las aulas de clases, oxigenarán el ambiente y al mismo tiempo proporcionarán sombra. Se recomienda reforestar con las especies que se observan en la tabla No.9 (MINED, 2008, pág. 47) y (Benavides Rodriguez, 1998, pág. 206)



ESPECIES PARA REFORESTAR ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES		
Nombre	Características	Ilustraciones
Leucaena	<ul style="list-style-type: none"> • Altura: 5 a 20 mts • Sombra: Poco densa. • Crecimiento: Rápido. • Recomendado en avenidas, jardines, parques e industrias. 	
Sacuanjoche	<ul style="list-style-type: none"> • Altura: 5 a 8 mts. • Sombra: Escasa. • Crecimiento: Rápido. • Recomendado: avenidas, jardines, parques e industrias. 	
Sardinillo	<ul style="list-style-type: none"> • Altura: 3 a 15 mts. • Sombra: Densa. • Crecimiento: Rápido. • Recomendado: avenidas, jardines, parques e industrias. 	
Palmera miami	<ul style="list-style-type: none"> • Altura: 4 a 10 mts. • Sombra: Escasa. • Crecimiento: Lento. • Recomendado: avenidas, jardines, parques y escuelas. 	
Palmera abanico	<ul style="list-style-type: none"> • Altura: 1 a 12 mts. • Sombra: Escasa. • Crecimiento: Rápido. • Recomendado: avenidas, jardines, parques y colegios. 	
Madroño	<ul style="list-style-type: none"> • Altura: 6 a 30 mts. • Sombra: Escasa. • Crecimiento: Rápido. • Recomendado: avenidas, parques, industrias y carreteras. 	
Madero negro	<ul style="list-style-type: none"> • Altura: 3 a 15 mts. • Sombra: Densa. • Crecimiento: Rápido. • Recomendado: avenidas, parques, Jardines y carreteras. 	
Roble rosado	<ul style="list-style-type: none"> • Altura: 3 a 15 mts. • Sombra: Densa. • Crecimiento: Rápido. • Recomendado: avenidas, parques, Jardines y carreteras. 	

Tabla 10 Especies para reforestar centros escolares Fuente: Monografía Arq. Wildghem Benavides Ilustraciones tomadas de Normativas MINED

8.5 Aplicación de criterios bioclimáticos para colegios

8.5.1 Ventilación

Se busca obtener que las aulas obtengan el mayor beneficio del efecto de enfriamiento hacia los usuarios de forma natural estableciendo en el aula la posibilidad de ventilación cruzada, para lo cual deberá existir una relación entre la superficie de la ventana y la superficie máxima= 0.33 (1/3) mínima= 0.5 (1/5). Para alcanzar este objetivo, en primera instancia se construirán las aulas con ventanera bilateral. (Ministerio de Fomento; Comité técnico de transporte, 2011)



Ilustración 6 Ventilación cruzada en aulas de clases por medio de ventanera bilateral Fuente: MINED

8.5.2 Iluminación natural

La iluminación natural en los ambientes de aulas se proveerá a través de ventanería bilateral de material transparente, condición que como antes se estableció, es también apropiada para un mejor aprovechamiento de la ventilación natural. Esta medida también contribuirá, además de proveer mayor intensidad de iluminación, a la deseable distribución uniforme de la iluminación dentro del aula; material vidrios transparente claro. (MINED, 2008, pág. 60)

Distintos tipos de protección a utilizar sobre las ventanas para evitar deslumbramiento según la orientación del colegio (Pattini A.)

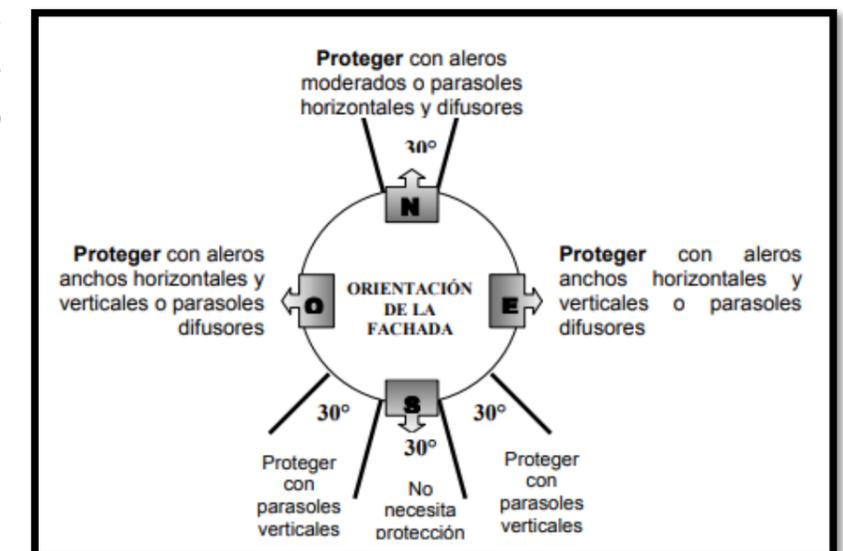


Ilustración 7 Indicación sobre los distintos tipos de protección a utilizar sobre las ventanas para evitar deslumbramiento Fuente: Informe de Lic. Andrea Pattini



8.5.3 Asoleamiento

Se buscará controlar los efectos indeseables de la acción de los rayos directos del sol a través de la orientación apropiada del aula, o espacio educativo, Esta orientación será de preferencia hacia el Norte, lo que determinará que la exposición Sur del aula permanezca protegida por el techo del espacio de circulación, además de la utilización de elementos de protección solar equipada en las zonas de riesgo.

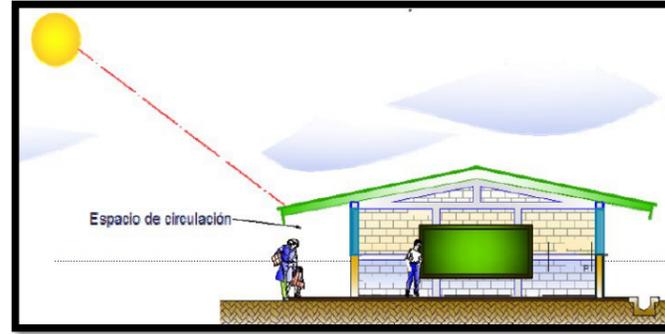


Ilustración 8 Protección solar de aulas de clases Fuente: MINED

8.5.4 Acústica

Se tomarán las medidas necesarias para aminorar o suprimir molestias de ruidos originados en el exterior del aula, utilizando recursos de zonificación por simple alejamiento de fuentes posibles de ruido, o estableciendo estratégicamente barreras de absorción por elementos vegetales o paisajísticos.

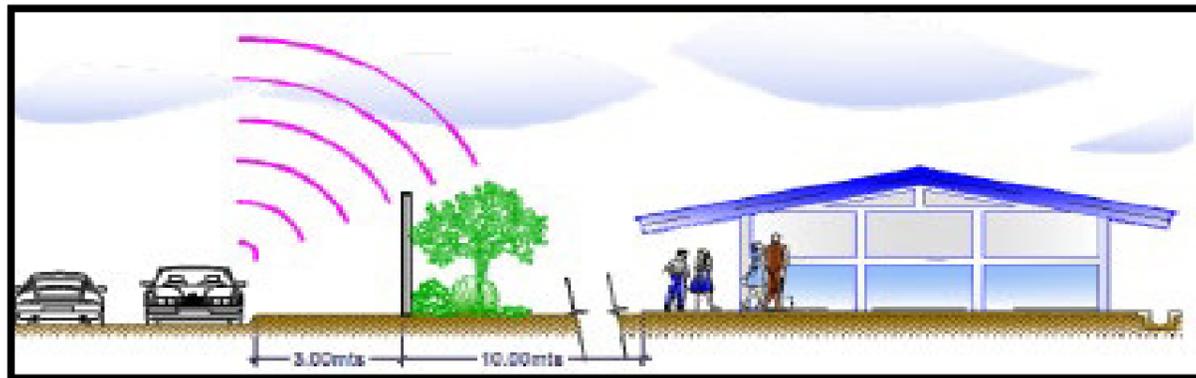


Ilustración 9 Ejemplo de barrera de vegetación para protección de las aulas sobre la emisión de ruidos. Fuente: MINED

8.6 Materiales y sistemas constructivos de la infraestructura escolar

8.6.1 Sistema constructivo

El sistema utilizado es mampostería confinada con fundaciones de acero #4, concreto (cemento, arena y piedra triturada) para vigas y columnas se utilizará acero #3 corrugado grado 70. El material más utilizado en la zona de Catarina es el ladrillo cuarterón.

8.6.2 Techo

La estructura del techo se construirá de acero o de madera, según la facilidad de obtención y costo que se presente en la zona donde se desarrollará el colegio, método de construcción mediante cerchas metálicas.

En el caso del cielo raso será considerado como un elemento constructivo unitario que desempeñará



Ilustración 10 Ejemplo de techos utilizados para establecimientos escolares Fuente: 19 Digital

la función de cubierta de protección para el sol y la lluvia, además de constituir un mecanismo de aislamiento de la temperatura exterior. La altura del cielo raso deberá ser de un mínimo de 2,40 mts, desde el piso terminado. Los aleros, que no estén protegiendo circulaciones, deberán proyectarse un mínimo de 1.20m desde la pared.

8.6.3 Pintura

Las superficies con acabados de pintura en el interior de las paredes de las aulas y otros ambientes educativos y administrativos deberán ser de colores claros siendo los más aceptables verdes esmeralda, el azul o el ocre, en tonos claros. Los cielos rasos deberán ser pintados en blanco, tanto en las aulas como en los corredores y aleros. En el exterior



Ilustración 11 Pintura de los establecimientos escolares Fuente: 19 digital

de las paredes, con el fin de identificar el Establecimiento Escolar del entorno (rural o urbano), se deberá pintar de la viga intermedia hacia abajo de color azul bandera y de la viga intermedia hacia arriba color blanco (MINED, 2008, pág. 66)



9. MARCO LEGAL

El marco legal recopila las leyes y normativas relacionadas con la propuesta de Anteproyecto arquitectónico de colegio de educación preescolar, primaria y secundaria con edificios complementarios. Se especifican los artículos contenidos en ellas, que rigen el desarrollo de esta propuesta, además de darse una breve descripción de los artículos estipulados, y refleja en que parte del anteproyecto se toman en cuenta.

9.1 Constitucionales y Educativas

Ley o Normativa	Título o Capítulo	Descripción
Constitución Política de la República de Nicaragua Texto íntegro con reformas incorporadas a 2014	Título IV Derechos, Deberes y Garantías del Pueblo Nicaragüense Capítulo III Derechos Sociales	Art. 58: Los nicaragüenses tienen derecho a la educación y a la cultura. Art. 65: Los nicaragüenses tienen derecho al deporte, a la educación física, a la recreación y al esparcimiento.
	Título VII Educación y Cultura Capítulo Único	Art. 121: El acceso a la educación es libre e igual para todos los nicaragüenses. Art. 122: Los adultos gozarán de oportunidades para educarse y desarrollar habilidades por medio de programas de capacitación y formación. Art. 124: La educación en Nicaragua es laica.
	Título I Disposiciones Generales Capítulo II Fines de la Educación	Art. 4: De conformidad con la Constitución Política, desarrollo de la educación.
	Título II Capítulo I De los Subsistemas de Educación Nacional	Art. 12: Los subsistemas que integran el Sistema Educativo. Art. 13: Características del Sistema Educativo Nicaragüense. Art. 16: Finalidades de los Subsistemas.
Ley General De Educación LEY N°. 582	Capítulo II Del Subsistema de Educación Básica, Media	Art. 18: Objetivos de la Educación Básica. Art. 23: Educación Básica Regular.
	Título II Capítulo VII De Las Instituciones Educativas Del Sistema	Art. 50: Centros Educativos Públicos. Art. 52: Las Instituciones Educativas Privadas son personas jurídicas de derecho privado.
	Capítulo III Derechos a la Salud, Educación, Seguridad social, Cultura y Recreación	Art. 33: Todas las niñas, niños y adolescentes tienen derecho a disfrutar del más alto nivel posible de salud física y mental, educación, tiempo libre, medioambiente sano. Art. 43: Las niñas, niños y adolescentes tienen derecho a la educación, orientada a desarrollar hasta el máximo de sus posibilidades su personalidad, aptitudes y capacidades físicas y mentales. Art. 44: Las niñas, niños y adolescentes tienen derecho a recibir una educación, sexual integral, objetiva, orientadora, científica, gradual y formativa, que desarrolle su autoestima y el respeto a su propio cuerpo y la sexualidad responsable.

Tabla 12 Leyes constitucionales y educativas. Fuente: Autores

Ley o Normativa	Título o Capítulo	Descripción
Reglamento General de la Escuela Primaria de Nicaragua Decreto No. 1-"A"	Título I PRINCIPIOS GENERALES Capítulo II GENERALIDADES	Art. 4: La Educación Primaria es obligatoria para todos los niños nicaragüenses o extranjeros domiciliados en el territorio nacional. Art. 6: Las escuelas están obligadas a recibir todos los niños sin discriminación de raza, religión o clase social. Art. 16: La Educación Primaria Oficial y particular, se impartirá durante 6 años correspondientes a 6 grados de escolaridad de primero a sexto. Art. 17: La edad escolar obligatoria estará comprendida entre los 6 a los 12 años cumplidos.
	Título II Organización Y Administración Capítulo II Clasificación y Organización de las Escuelas	Art. 23: El Ministerio de Educación fundará escuelas en aquellos lugares donde hubiere por lo menos treinta niños en edad escolar. Art. 25: Clasificación de las escuelas primarias en razón del número de maestros. Art. 28: En las áreas rurales, las escuelas atenderán a los niños comprendidos en un radio hasta tres kilómetros.
	Título XII Capítulo Único De la Enseñanza Pre-Escolar	Art. 201: Los establecimientos de esta naturaleza dispondrán de un ambiente físico adecuado y de los materiales, equipos y mobiliarios apropiados para el desarrollo de aptitudes. Art. 202: Este tipo de escuela estará a cargo de personal especializado cuyo director tendrá la responsabilidad pedagógica y administrativa del mismo.
Reglamento de Educación Secundaria ACUERDO No. 20-ALPPAS	Título I De los Principios Generales Normas Generales	Art. 3: Como se dividen los centros de Educación Secundaria. Art. 5: La Enseñanza Secundaria se impartirá y cursará válidamente sólo en los Centros docentes autorizados por el Ministerio de Educación.
	Título II De la Administración Capítulo I Derechos y Deberes de los Trabajadores de los Centros de Educación Secundaria	Art. 9: Clasificación de los trabajadores administrativos de Educación Secundaria.
	Título IV De los Estudiantes Capítulo I Derechos y Deberes	Art. 74: La Dirección del Centro debe garantizar el respeto de los derechos y el cumplimiento de los deberes de los estudiantes. Art. 75: Derechos de los estudiantes Art. 76: Deberes de los estudiantes
Manual para el Funcionamiento de Centros Educativos Públicos Managua, Nicaragua Marzo – 2010	Título I Disposiciones Generales Capítulo III Organización de la Educación Básica y Media Regular y No Regular	Art. 10: Organización del Subsistema de Educación Básica y Media. Art. 11: Los niveles de organización de la Educación Básica y Media en los Centros Educativos. Art. 12: En la Educación Básica y Media se imparten las siguientes modalidades: A.- Educación Básica y Media Regular. B.- Educación Básica y Media No Regular
	Título I Capítulo V De la Matrícula	Art. 15: Los Centros Educativos Públicos están comprometidos a matricular a todos los niños, niñas, jóvenes y adultos (as) en las diferentes modalidades, niveles y programas ofrecidos de forma gratuita y sin exclusiones.
	Título II De la Comunidad Educativa Capítulo I Integración	Art.31.- La Comunidad Educativa: está integrada en cada Centro Educativo Público por la Directora o Director, docentes, estudiantes, madres, padres o tutores y Gabinetes o Consejos del Poder Ciudadano.

Tabla 11 Leyes constitucionales y educativas. Fuente: Autores



9.2 Arquitectónicas

Ley o Normativa	Título o Capítulo	Descripción
Normas Técnicas Obligatorias Nicaraguenses. NTON	NTON 12 010 – 11 Diseño Arquitectónico. Directrices para un Diseño Accesible. Parte 2B2:C12	Establecer las directrices y pautas generales para garantizar la aplicación de condiciones de accesibilidad, que deben ser integradas en el Diseño Arquitectónico.
	NTON 12 006-04 Normas Mínimas de Accesibilidad	Normas y criterios básicos para la prevención y eliminación de barreras en el medio físico, cuya aplicación debe manifestarse en la actividad del diseño arquitectónico y urbano
	NTON 11 013-04 Normas Mínimas de Dimensionamiento para Desarrollos Habitacionales	Parámetros mínimos necesarios para el dimensionamiento de los componentes de una urbanización
Normas y Criterios para el Diseño de Establecimientos Educativos MINED - Nicaragua (2008)	6.Espacio Educativos	Determinar los espacios requeridos para el óptimo funcionamiento de un establecimiento escolar.
	8.Selección del Sitio	
	9.Características del Sitio Seleccionado	
	10.El Establecimiento Escolar	
Normas de Diseño y Constructivas para los Edificios de Uso Docente Sevilla. Enero 2003	Titulo I Normas de Diseño Capitulo 1 Generalidades	Programa de Necesidades Arquitectónicas del Establecimiento Escolar.
		2. La solución arquitectónica de estos Centros no deberá ser pretenciosa ni de construcción complicada, y si una arquitectura individualizada, que refleje su carácter institucional.
		6. En conjunto, las plantas deberán ser de traza sencilla y sin formas exteriores o interiores que predeterminen una organización concreta de difícil cambio. Se consideran aconsejables las formas rectangulares y diáfanas.
		11. Los Centros de Educación Infantil serán siempre de una sola planta. Los Centros de Educación Primaria y los de Secundaria no deberán ser de más de tres plantas.
		13. Todo los Centros deberán ser accesibles a discapacitados en todas las plantas del edificio. Se proyectarán rampas como mínimo en los accesos a la entrada principal y a las zonas de juegos.
	Titulo I Capitulo 2 Espacios Exteriores	17. Respecto a los accesos al Centro, las entradas de personas serán independientes a las de vehículos.
		20. Los Centros que incluyan Educación Infantil y Primaria tendrán zonas de juegos separadas.
	Titulo I Capitulo 3 Espacios Interiores	27. Todos los locales deberán tener luz y ventilación natural directa.
		29. La agrupación de aulas y espacios docentes se hará en base a la funcionalidad escolar, bien por ciclos de edad o por materias educativas.
		33. En los Centros que incorporen Educación Infantil y Primaria, la Escuela Infantil se situará en planta baja.
40. Los espacios de circulación deberán ser objeto de cuidadoso diseño. Se evitarán pasillos largos y oscuros.		

Tabla 14: Normativas arquitectónicas. Fuente: Autores

Ley o Normativa	Título o Capítulo	Descripción
Normas Técnicas para el Diseño de Locales Escolares de Primaria y Secundaria Lima - Peru JUNIO 2006.	II. Criterios para el Diseño de los Espacios Educativos	2.1. Criterios Generales de Diseño.
		2.1.1. Estrategias de Diseño. 2.1.1.2. Sugerencias y Recomendaciones Generales.
Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales Guatemala 2016	Capítulo 1 Concepto y planificación	2.2. Consideraciones Referentes a los Espacios Exteriores.
		2.2.3. Consideraciones Referentes a los Espacios Interiores.
		2.3. Criterios de Diseño para los Ambientes Educativos del Nivel Primario y Secundario.
	Capítulo 3 Generalidades técnicas	2.7. Criterios para Selección de los Terrenos para Centros Educativos.
		Áreas que puede contemplar un establecimiento educativo oficial
		Orientación
	Capítulo 4 Seguridad	Tamaño del edificio
		Cubiertas
	Capítulo 5 Dimensionamiento	Cerramiento perimetral
		Conceptos de confort visual
Conceptos de confort y ventilación		
Conceptos de confort acústico		
Conceptos de confort para accesibilidad		
Circulación peatonal		
Circulación vehicular y estacionamientos		
Características generales – Área educativa		
Aula teórica o pura		
Aula de proyecciones		
Laboratorio de Ciencias Naturales		
Características generales – Área de apoyo		
Biblioteca		
Salón de usos múltiples (SUM)		

Tabla 13 Normativas arquitectónicas. Fuente: Autores



9.3 Ambiental y Territorial

Ley o Normativa	Título o Capítulo	Descripción
Normas, Pautas y Criterios para el Ordenamiento Territorial Decreto No. 78-2002	Capítulo II Sección Segunda Criterios Ambientales y de Recursos Naturales	Arto. 6: Criterios en el uso y manejo adecuado de los recursos naturales en el ordenamiento territorial.
	Capítulo II Sección Cuarta Criterios Economicos	Arto. 8: Para contribuir a la sostenibilidad económica de los municipios deberán tenerse en cuenta los siguientes criterios.
	Capítulo IV Sección Segunda Del Uso de la Tierra para el Desarrollo de los Asentamientos	Arto. 30: Tierras aptas para el establecimiento y expansión de asentamientos humanos. Arto. 32: No son tierras aptas para el establecimiento y expansión de asentamientos humanos.
	Sección Segunda Restricciones y Medidas para Localización de Actividades Economicas	Arto. 52: No serán compatibles con el uso de vivienda, equipamiento social básico y comercial las actividades industriales, artesanales y pequeña industria
Ley General Del Medio Ambiente Y Los Recursos Naturales (Ley No. 217)	Título I: Capítulo I: Disposiciones Generales	Arto. 4: Principios rectores del desarrollo económico y social del país.
	Título II: Capítulo II: Sección II: Del Ordenamiento Ambiental del Territorio	Arto. 14: Características a tomar en cuenta en el ordenamiento ambiental del territorio.
	Título III: Capítulo III: De los Suelos Sección I: Normas Comunes	Arto. 95: Puntos a tomar en cuenta para el uso y manejo de los suelos y de los ecosistemas terrestres.
	Título III: Capítulo III: De los Suelos Sección II: Normas para la Protección de los Suelos Forestales	Arto. 98: Las tierras definidas como forestales deberán explotarse con base sostenible y no podrán ser sometidas a cambios de uso. Arto. 99: Clasificación del manejo de las tierras forestales
	Título III: Capítulo IV: De los Recursos Naturales no Renovables	Art. 104: Puntos obligatorios para la exploración y aprovechamiento de los recursos naturales no renovables.

Tabla 15: Leyes y Normas de gestión territorial y ambiental. Fuente: Autores.

9.4 Normativa Bioclimática internacional

Ley o Normativa	Título o Capítulo	Descripción
Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos Lima - Peru 2008	5. Arquitectura Sostenible - Diseño Bioclimático de un Local Educativo	5.1 Nociones Generalers.
		5.2 Criterios de Diseño Bioclimático con Sistemas Pasivos.
		5.3 Criterios de Diseño Bioclimático en Función del Viento.
		5.4 Criterios de Diseño Bioclimático en Función del Terreno.
	6. Control Solar y de los Fenómenos Climatológicos; Ambiente Interior y Energías Renovables	6.3 Iluminación.
		6.4 Ventilación.
		6.4.3 Recomendaciones para el diseño en función de la ventilación
		6.5 Acústica.
Arquitectura Bioclimática como parte fundamental para el ahorro de energía en edificaciones	2. Criterios ambientales en las edificaciones	6.6 Recomendaciones Generales Respecto al Control de las Precipitaciones Pluviales.
		6.7 Materiales.
		6.8 Uso de Energías Renovables.
		2.1. Orientación y protección solar del edificio.
		2.2. Aislamientos e inercias térmicas.
		2.3. Distribución de las estancias.
		2.4. Iluminación natural

Tabla 16 Tabla de arquitectura bioclimática. Fuente: Autores



9.5 Cuadro de aplicación de normativa

Normas y Criterios para el diseño de Establecimientos Escolares	
Pendiente del terreno: Las pendientes no deberán ser tan pronunciadas que obliguen a realizar movimientos de tierra excesivos para establecer terrazas de construcción. Se asienta como apropiado contar con un máximo de 15% de pendiente.	
Disposición de Desechos: Cuando se utilice área para deposito de desechos propios del establecimiento escolar, éste se deberá localizar al fondo del lote de terreno, respetando retiros de 3.00mts de los linderos y no menos de 30.00 mts de distancia del área escolar; con respecto a los vientos el deposito deberá ser ubicado al oeste del lote de terreno.	
Retiro mínimo respecto a fabricas: A distancia superiores de 500 m de las siguientes industrias: Banco de materiales de construcción, Plantas de asfalto, Producción de amoniaco, Producción de yeso, Rastros, Campos para abono orgánico, Producción de telas, Plantas de procesamiento de fibras vegetales, Ingenios azucareros, Fábricas de fósforos, Vidrios, Yeso y arcillas, Tostaderos de café, Fábricas de jabón, Producción de alcohol, Camaroneras	
Retiro mínimo respecto a líneas de alta tension: Cualquier establecimiento escolar deberá estar localizado a más de 500 metros de líneas de energía eléctrica de alta tensión y no menos de 20mts de Bancos de transformadores	
Retiros establecidos respecto a edificios colindantes: linderos laterales: 10.00mts y lindero frontal: 22.00mts. Las áreas exteriores de estudiantes deberán mantener un retiro de 5.00mts como mínimo de edificios colindantes. Así mismo se deberá respetar la separación entre módulos de aulas la que será como mínimo de 6mts	

Tabla 17: Aplicación de normativa de establecimientos escolares MINED 2008. Fuente: Autores

Normas y Criterios para el diseño de Establecimientos Escolares	
Exposicion solar: Los módulos de aulas preferiblemente deberán ser de forma rectangular, orientando su eje longitudinal 90° respecto al norte o en casos extremos un máximo de 22° respecto al norte.	
Ventilación: Se buscará obtener la posibilidad de ventilación cruzada, para lo cual deberá existir una relación entre la superficie de la ventana y la supe Máxima= 0.33 (1/3) Mínima= 0.5 (1/5). Para alcanzar este objetivo, en primera instancia se construirán las aulas con ventanería bilateral.	
Cubierta de techo, cielo rasos y aleros: La altura del cielo raso deberá ser de un mínimo de 2,40 mts, desde el piso terminado. Los aleros, que no estén protegiendo circulaciones, deberán proyectarse un mínimo de 1.20 m desde la cara exterior de la pared.	
Arquitectura Bioclimática como parte fundamental para el ahorro de energía en edificaciones	
Orientación del edificio: es muy importante y se deben diseñar de tal forma que las fachadas norte y sur minimicen las ganancias solares, lo cual es de mucha importancia en climas tropicales, asimismo esta orientación permite maximizar la ventilación con los vientos provenientes del noreste y sureste.	

Tabla 18: Aplicación de normativa de establecimientos escolares MINED 2008 y Arquitectura bioclimática para el ahorro de energía en edificaciones. Fuente: Autores



Sistemas pasivos de calentamiento y enfriamiento	
<p>Sobreaislamiento: Si tenemos aire atrapado en el interior de dos muros, impediremos la conducción de calor. Otro material sería la lana de fibra de vidrio, el polietileno. Diremos finalmente que a mayor aislamiento tendremos menos pérdida de calor.</p>	
<p>Construcción doble: Para climas extremadamente fríos usaremos el criterio de tener un doble muro con una cámara de aire interior, de esta forma almacenaremos aire caliente, captándolo de las ventanas, en un almacén de piedras dispuestas bajo el piso, para luego usar este aire, haciéndolo circular para calentar la edificación.</p>	
<p>Utilización del sol indirectamente: Utilizamos accesorios de la edificación (nos referimos a los vidrios de la ventanas), para captar energía solar. Esto sucede porque el vidrio tiene la propiedad de ganar calor rápidamente, que el que se pierde al exterior.</p>	
<p>Sobreaislamiento: En este caso usaremos paredes, techos y el sobrecimiento serán con materiales que tengan bastante resistencia a la transferencia del calor. Este criterio es válido para climas en que la diferencia de temperatura entre el día y la noche oscile en 10°C., más no en los que se mantengan constante.</p>	
<p>Construcción doble: Para climas extremadamente calurosos usaremos el criterio de tener un doble muro con una cámara de aire interior, de esta forma almacenaremos aire, para luego hacerlo ventilar este aire, usando la acción de convección para bajar la temperatura interior, aislando las condiciones del exterior de la edificación.</p>	
<p>Coberturas a modo de cortinas: Para climas tropicales, es importante tener en cuenta el uso de la mínima masa estructural, a fin de disminuir el almacenaje térmico. La edificación que tenga poca capacidad de retener el calor, cuando sople el viento o llueva se enfriará más rápidamente.</p>	

Tabla 19: Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos Perú 2008. Fuente: Autores

CRITERIOS DE DISEÑO BIOCLIMATICO EN FUNCION DEL TERRENO	
<p>En climas cálidos-húmedos: Es recomendable ubicar el local educativo en la parte más alta del terreno porque la expone más a los vientos, liberando el exceso de humedad y contrarrestando las temperaturas altas.</p>	
<p>En climas fríos con bajas de humedad: la edificación del local educativo se protegerá en la parte baja del terreno de las temperaturas bajas y de los vientos.</p>	
<p>En climas subtropicales: ubicar un local educativo en las laderas se aprovecha de los vientos para refrescar en el día y se impide la acción de los vientos de montaña durante la noche.</p>	
<p>En climas cálidos-húmedos: Ubicar los salones de clase aisladamente, nos permite liberar el exceso de humedad ambiental con la ventilación, así refrescar la temperatura interior.</p>	
<p>En climas cálidos con vientos fuertes: Las aulas se ubicarán separadas pero protegidas con vegetación, de esta forma se controlan los vientos y se permite liberar el exceso de humedad.</p>	

Tabla 20: Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos Perú 2008. Fuente: Autores

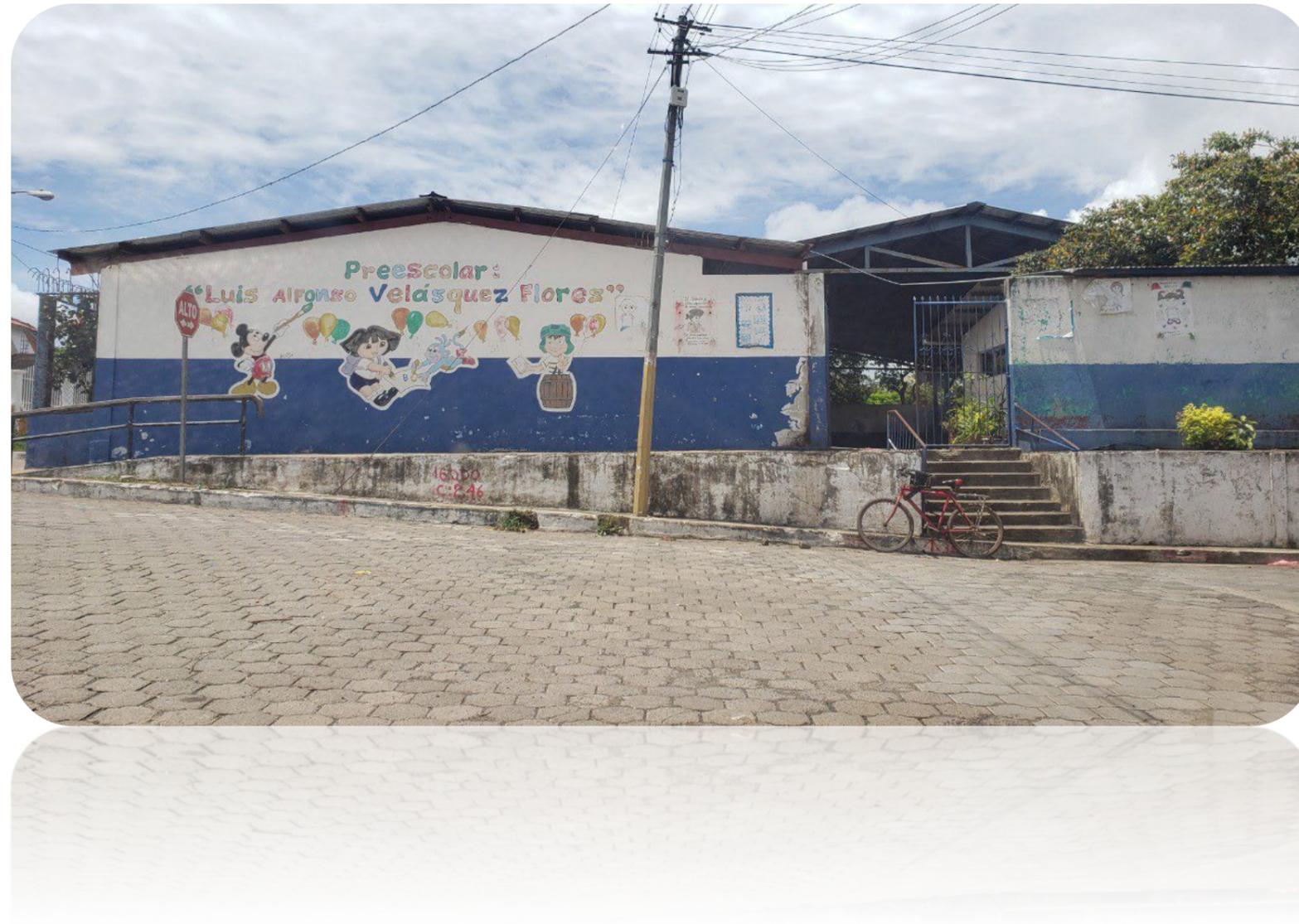


Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales							
En aulas de disertación teórica, laboratorios, salas de proyecciones: Si se utiliza un televisor colgado del techo o de la pared, el ángulo comprendido entre el plano de visión y una línea perpendicular al plano de la pantalla de TV, que una el centro de la pantalla con el ojo del observador, en ningún caso deber ser superior a 30° verticales.							
El diseño de ventanas o aberturas para iluminación debe proporcionar luz natural pareja y uniforme sobre el plano de trabajo en todos los puntos del aula. Pueden ser, por su localización en el espacio, los siguientes: Unilateral, Bilateral y Cenital	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Unilateral</th> <th>Bilateral</th> <th>Cenital</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Unilateral	Bilateral	Cenital			
Unilateral	Bilateral	Cenital					
Para su mejor aprovechamiento, las ventanas o aberturas deben ser orientadas hacia el norte franco, evitando la incidencia directa de rayos solares, conos de sombra, reflejos y deslumbramientos, y utilizando parteluces, aleros, vallas naturales, entre otros. A pesar de ser la fuente de iluminación natural, debe evitarse la penetración directa de los rayos solares dentro de los ambientes	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Alero (alzado)</th> <th>Parteluces (planta)</th> <th>Pérgolas (alzado)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Alero (alzado)	Parteluces (planta)	Pérgolas (alzado)			
Alero (alzado)	Parteluces (planta)	Pérgolas (alzado)					
En aulas de computación, en clima cálido, debe instalarse un sistema de aire acondicionado silencioso (con filtro de partículas), con el objeto de no interferir en las actividades del aula.							
En aulas de computación, en climas fríos y templados, es preciso instalar un sistema de extractores de aire silencioso (con filtro de partículas), para no producir interferencia con las actividades del aula.							

Tabla 21: Manual de criterios de diseño arquitectónico de centros educativos oficiales Guatemala 2016. Fuente: Autores

Norma de accesibilidad NTON 12 006-04	
En las rampas deberá preverse un rellano de 1.50 m cada 15 m como máximo de tramo en rampa, siendo recomendable de 10 m.	
Separación Permisible: La distancia máxima de recorrido permisible entre escaleras será de 46 metros. Número Requerido: Un edificio escolar de más de una planta requerirá ser provisto por lo menos de dos escaleras	

Tabla 22: Aplicación de normativa técnica obligatoria de accesibilidad NTON 12 006-04. Fuente: Autores



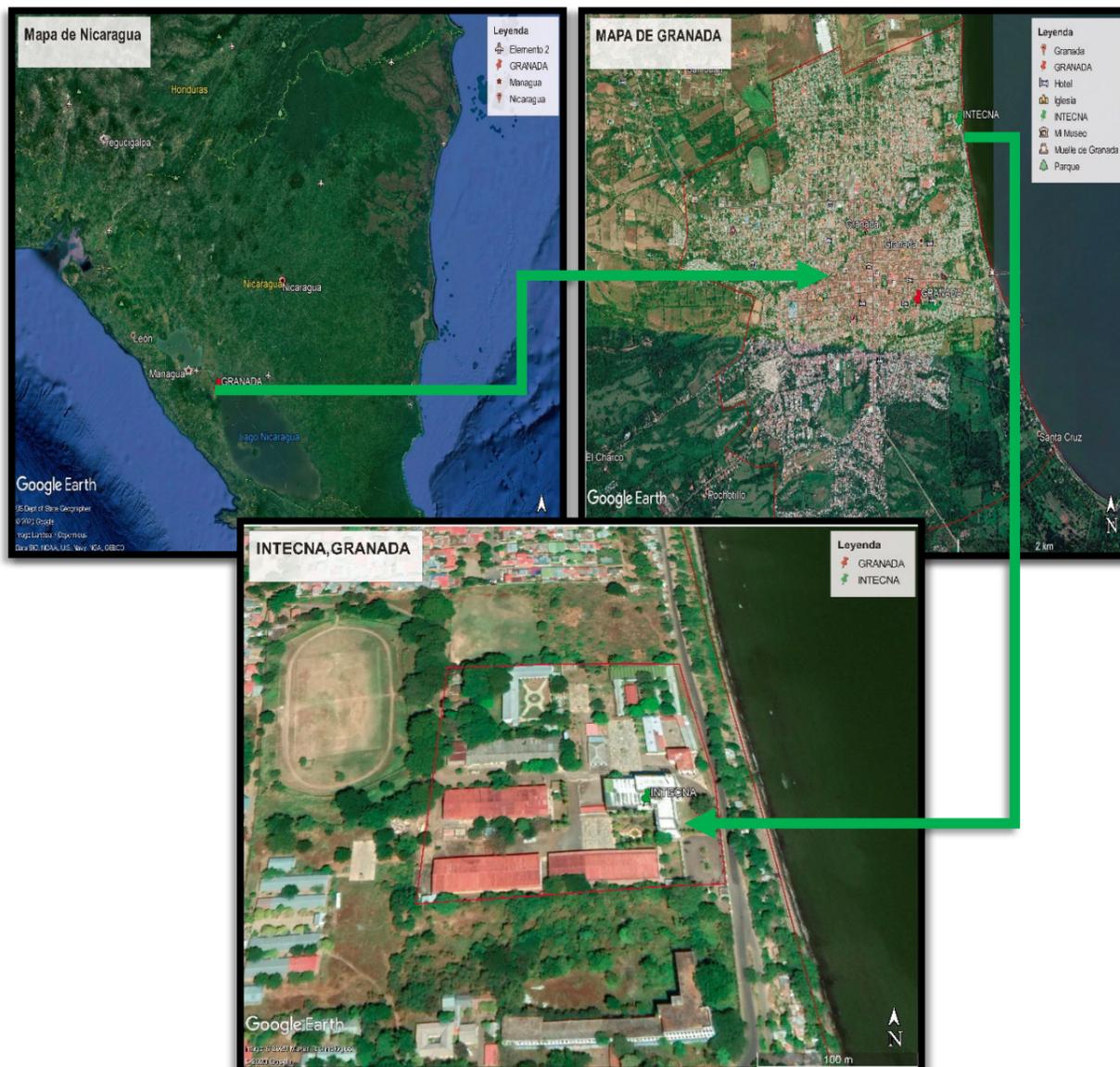
CAPITULO III: MODELOS ANALOGOS

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA, DEPARTAMENTO DE MASAYA.



10. CAPITULO III: MODELO ANÁLOGO

El análisis de modelos análogos permite definir recursos estilísticos, formales, funcionales y estructurales en cuanto a la tipología que se plantea para el anteproyecto, además de brindar pautas para la concepción del diseño, organización y relación espacial entre cada ambiente a integrar durante el desarrollo del programa Arquitectónico.



Mapa 2 Macro y Micro localización del Instituto tecnológico de Granada Fuente: Google Earth

10.1 Modelo análogo Nacional: Edificio Edgar Taleno Vélez del Instituto Tecnológico Nacional (INTECNA), Granada.

10.1.1 Generalidades.

El objeto en estudio está ubicado en la zona norte de la ciudad de Granada junto al Lago Cocibolca, al final de la Avenida España N° 1. Ver mapa 2.

- Limita al Norte: Barrio La Villa y Villa Sandino.
- Sur: Antiguo Instituto Nacional de Oriente.
- Oeste: Instituto Nacional de Oriente.
- Este: Avenida España No.1

El Instituto tecnológico de Granada INTECNA cuenta con un recinto escolar de 98,361 m² de área total, aproximadamente unas 10 hectáreas, con instalaciones físicas conformadas por: un edificio principal, cocina comedor, auditorio, áreas verdes, pista de atletismo, campo de fútbol, cuadro de béisbol, cancha de baloncesto, cancha de vóleybol, cancha fútbol sala, residencia estudiantil.²

10.1.2 Estudio de la zona

En un radio de 500 mts, al norte del sitio, se encuentra el barrio la villa y villa Sandino, con más de 298 lotes ocupados de densidad media, con sistemas constructivo en mampostería confinada, siendo el mampuesto más usado el bloque y piedra cantera, 12 terrenos baldíos, el benemérito cuerpo de bomberos de Granada, 3 iglesias evangélicas y comercios varios.



Mapa 1 Vista satelital del entorno del inmueble Fuente: Google Earth.

Al oeste se encuentra villa Tepetate norte con más de 183 lotes ocupados de densidad media baja, sistema constructivo de mampostería de piedra cantera o bloque, el hogar de niñas madre Albertina, el Instituto Nacional de Oriente y comercios varios.

² Información obtenida de la página oficial del INATEC: <https://www.tecnacional.edu.ni/centro/intecna-granada/acerca>



Al sur se encuentra el reparto Santa Emilia con 98 lotes ocupados y 10 baldíos, de igual manera encontramos la villa Tepetate sur de densidad media- alta, un campo de béisbol, un parque de ferias, el antiguo Instituto Nacional de Oriente, iglesia San Juan Bosco y la entrada del arroyo aduana. Y al este del sitio encontramos la avenida española N° 1 y el gran lago de Nicaragua. Ver ilustración No. 12.

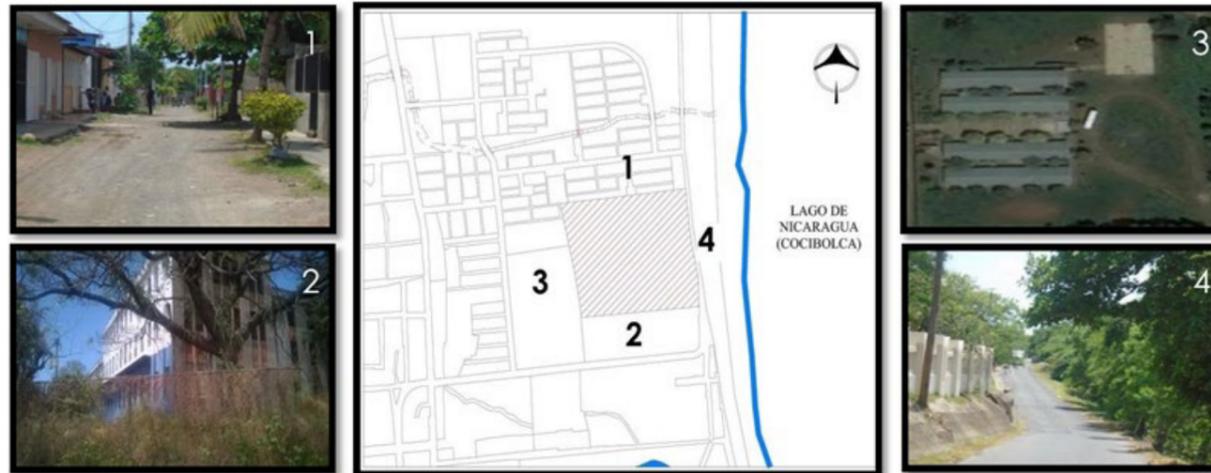


Ilustración 12 Esquema de conjunto del INTECNA Fuente: Autores

La construcción del INTECNA en el año 1960, consta de cuatro niveles y una azotea dividida funcionalmente para el área administrativa, aulas de clases y mantenimiento, tiene un área total de 4,470.13m².

La tendencia del edificio es Funcionalista-Racional; la simplicidad de la forma, la repetición simple, distribución por ejes ortogonales y pérdida de masa para estabilidad estructural, sin embargo, por integración al entorno local tiene decoraciones como molduras/relieves, balaustres, marquesina y cornisas.



Ilustración 13 Instituto tecnológico Edgar Taleno Vélez INTECNA Granada Fuente: Autores

10.1.3 Análisis de forma (Fachadas)

ANALISIS DE FACHADA DEL EDIFICIO EDGAR TALENO VÉLEZ (INTECNA) FACHADA SUR	
Equilibrio: Asimétrico porque no existe las mismas dimensiones de tamaño y peso, pero existe equilibrio entre los 2 elementos sin transmitir alegría ni dinamismo.	
Unidad: A través de su forma geométrica como en el uso de formas simples como el rectángulo.	
Jerarquía: El edificio presenta una jerarquía por tamaño por el juego de volúmenes existentes.	
Ritmo: Presenta ritmo ascendente, sin dinamismo y poca armonía con los demás elementos.	
Geometría: Predomina los rectángulos y uso de líneas rectas horizontal y vertical	

Tabla 23 Análisis de la fachada INTECNA lado sur. Fuente: Autores.



ANALISIS DE FACHADA DEL EDIFICIO EDGAR TALENO VÉLEZ (INTECNA) FACHADA ESTE	
Equilibrio: Asimétrico porque no existe las mismas dimensiones de tamaño y peso, pero existe equilibrio entre los 2 elementos sin transmitir alegría ni dinamismo.	
Unidad: Por tamaño y elementos las ventanas y decoraciones en relieve.	
Jerarquía: El edificio presenta una jerarquía por tamaño por el juego de volúmenes existentes.	
Ritmo: Alternando entre ventanas y elementos decorativos en relieve.	
Ritmo: Repetición en ventanas y elementos decorativos en relieve con falta de dinamismo y poca armonía con el resto de elementos.	

Tabla 24 Análisis de la fachada INTECNA lado este. Fuente: Autores.

ANALISIS DE FACHADA DEL EDIFICIO EDGAR TALENO VÉLEZ (INTECNA) FACHADA OESTE	
Equilibrio: Asimétrico porque no existe las mismas dimensiones de tamaño y peso, pero existe equilibrio entre los 2 elementos sin transmitir alegría ni dinamismo.	
Unidad: A través de su forma geométrica como en el uso de formas simples como el rectángulo.	
Jerarquía: El edificio presenta una jerarquía por tamaño por el juego de volúmenes existentes.	
Ritmo: Presenta ritmo ascendente, sin dinamismo y poca armonía con los demás elementos.	
ANALISIS DE FACHADA DEL EDIFICIO EDGAR TALENO VÉLEZ (INTECNA) FACHADA NORTE	
Geometría: Predomina los rectángulos y uso de líneas rectas horizontal y vertical.	

Tabla 25 Análisis de la fachada INTECNA lado oeste y norte. Fuente: Autores.



10.1.4 Zonificación de las zonas en planta.

El uso actual que se le da al edificio es de carácter educativo, impartiendo así las modalidades de Bachiller y Bachiller técnico. Cabe recalcar que el edificio consta de 4 plantas y una azotea de las cuales solo 3 de ellas se encuentran activas actualmente con un uso académico directo y el resto de niveles están clausurados.

- **Planta Baja**

La planta baja se utiliza para fines académicos. Estos se desglosan en aulas en las que se imparten clases, el salón de maestros y un aula teórica donde se imparten charlas y clases. En la ilustración No. 15 las partes que se encuentran sin color, no se logró constatar su uso.

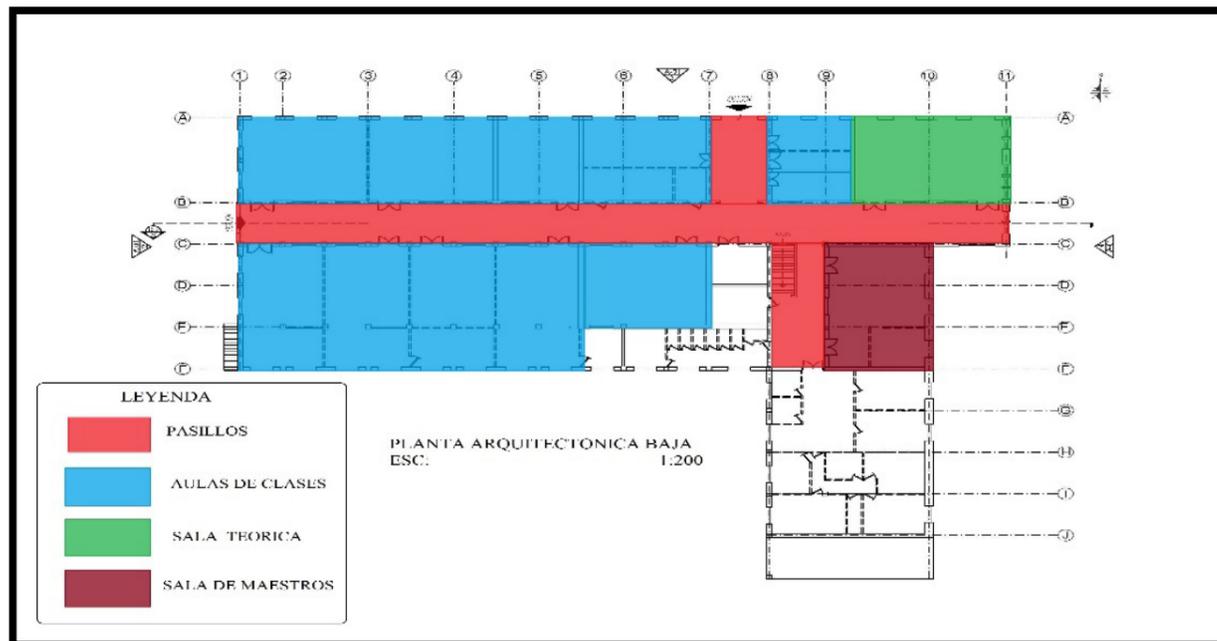


Ilustración 15 Zonificación planta baja INTECNA Fuente: Autores

- **Primer Nivel**

El primer nivel se utiliza con fines administrativos y académicos, sobre el pasillo transversal se encuentran ubicados recepción, tesorería, subdirección y la biblioteca. Sobre el pasillo longitudinal se encuentran ubicadas las aulas de clases y los laboratorios. En la ilustración No.14 las partes que se encuentran sin color, no se logró constatar su uso.

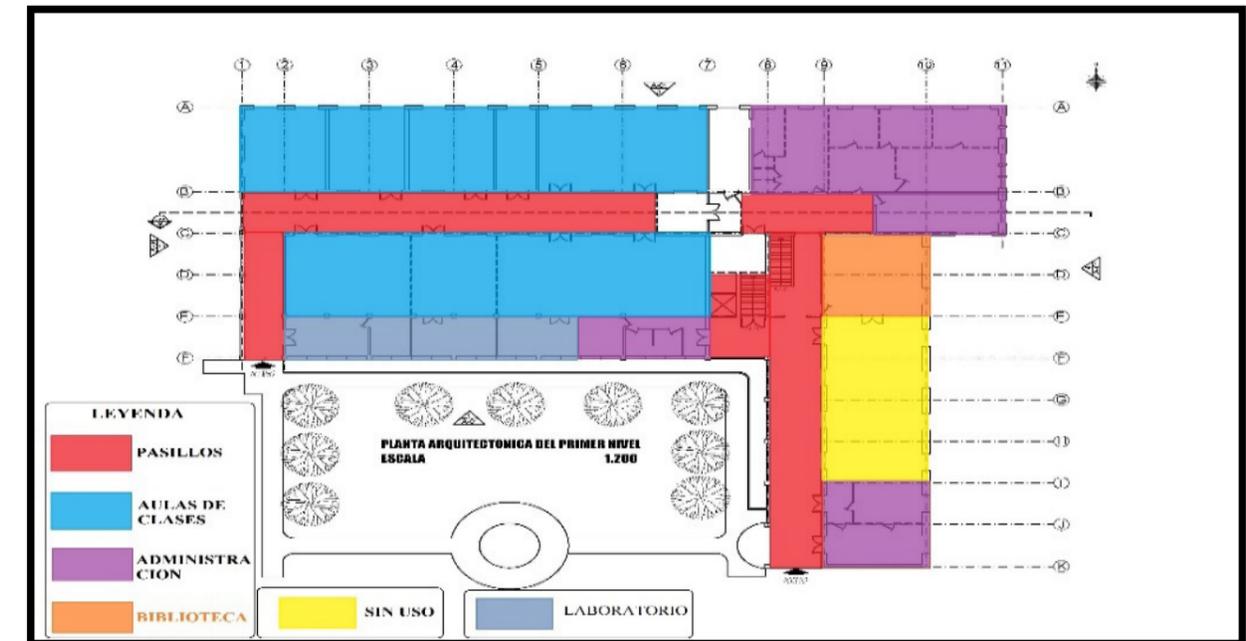


Ilustración 14 Zonificación primer nivel INTECNA Fuente: Autores

- **Segundo Nivel**

Todo el segundo nivel es utilizado para impartir clases, cuenta con buena accesibilidad al poseer pasillos amplios. Ver ilustración No.16

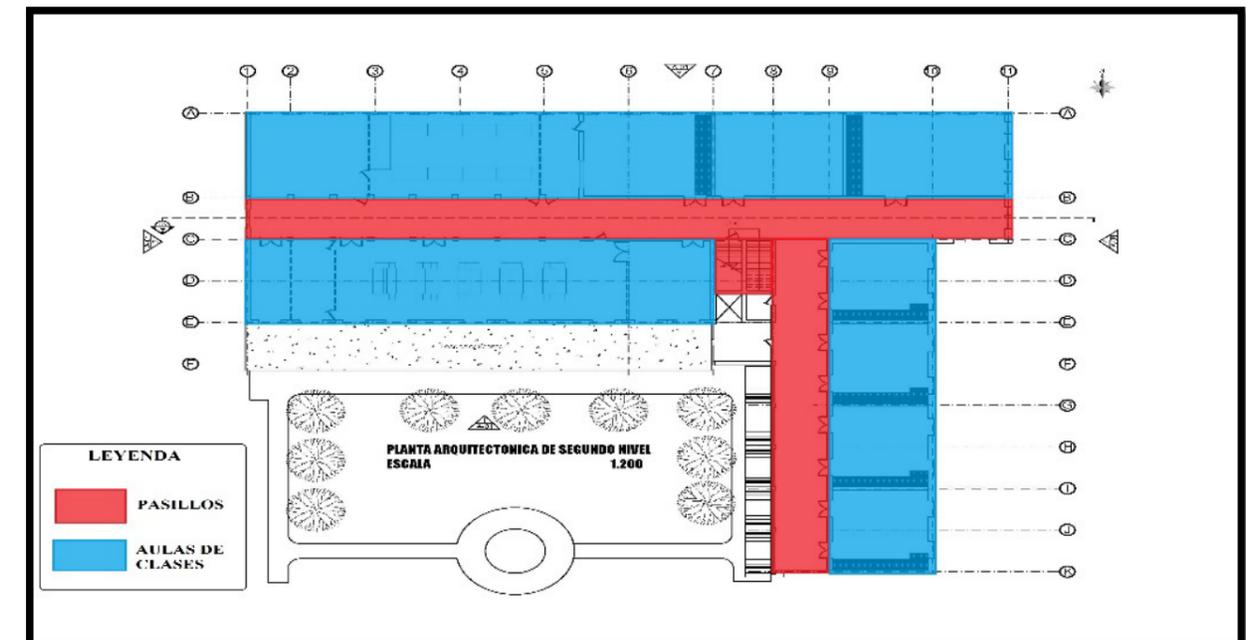


Ilustración 16 Zonificación Segundo nivel INTECNA Fuente: Autores



10.1.5 Materiales y Sistemas constructivos

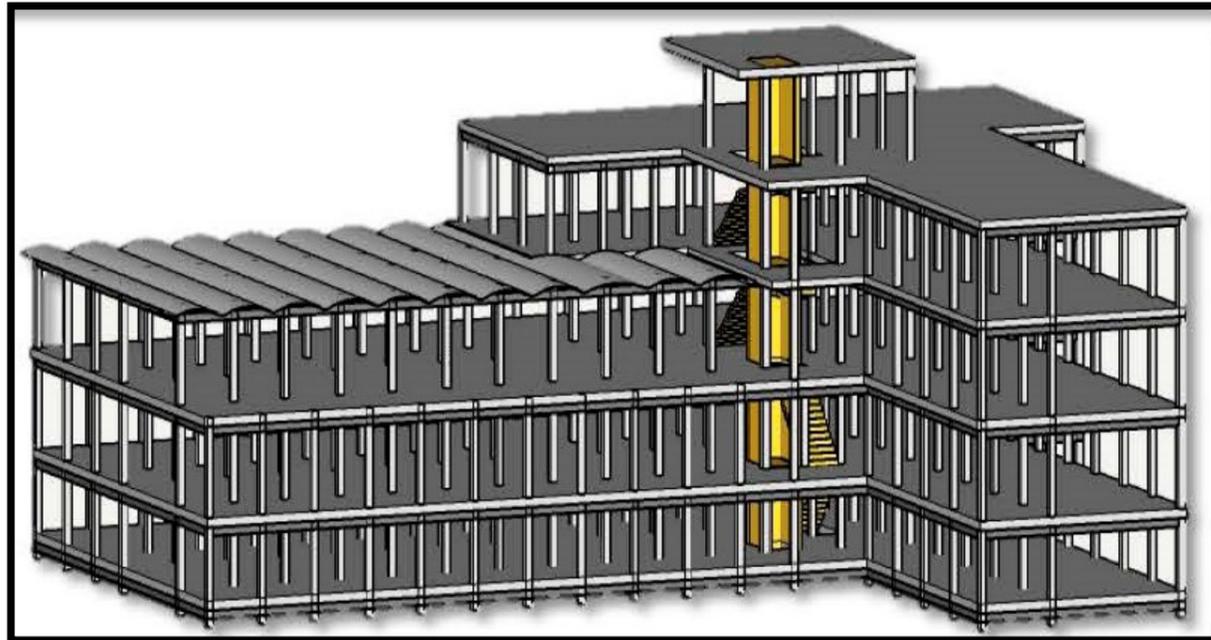


Ilustración 17 Isométrico del sistema estructural INTECNA Fuente: Adaptación de monografía

El sistema estructural del edificio Edgar Taleno Vélez está compuesto por elementos que forman “marcos estructurales”, estos marcos cumplen con la función de darle estabilidad y distribuir las cargas y los esfuerzos a los que es sometido el edificio. (Fonseca Robleto, Osorto Nuñez, & Ramírez de Arellano Blass, 2015)

Los elementos que forman los marcos estructurales son: zapatas, pedestales, columnas, vigas y losas de entrepiso. Ver ilustración 17

La estructura del edificio está conformada por el sistema de paredes monolíticas que han soportado el pasar de los años y siguen manteniendo su rigidez y esfuerzos.

- **Estructura de techo**

La cubierta del edificio está compuesta por dos tipos de techos: techos ondulados de concreto y de losa plana de hormigón.

La cubierta de techo ondulada (Ver ilustración No.17 y No.18) es una estructura de concreto que permite cubrir claros considerables en el segundo nivel del edificio, la estructura tiene como elementos auxiliares vigas que ayudan a soportar el peso y los esfuerzos de las cáscaras, distribuir los esfuerzos a la estructura de apoyo.

Además, fue una elección importante dado que estructuralmente brinda una alta durabilidad, super resistente a los movimientos del terreno y se adapta a los cambios de temperatura, además de ser impermeable y aislante térmico si se le aplica el tratamiento debido.



Ilustración 18 Render actualizado del edificio INTECNA Fuente: Autores

10.1.6 Aspectos Físico-Natural

El INTECNA se encuentra al norte de Granada que posee un clima cálido, el edificio está ubicado para optimizar los beneficios pasivos de la iluminación natural, control solar, ventilación natural y enfriamiento. El edificio está organizado en un eje este-oeste, y con una masa de aulas de tres pisos sur a norte, formando un edificio en forma de L.

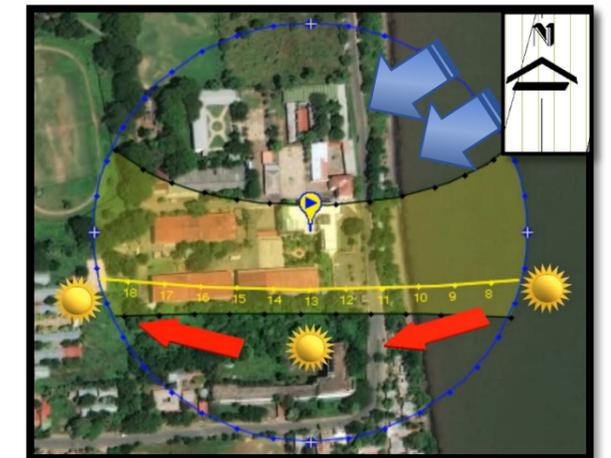


Ilustración 19 Asoleamiento invierno y verano INTECNA Fuente: Autores

Esta estrategia proporciona una excelente orientación en las aulas del primer y segundo

piso de la zona este a oeste, así como una mejor iluminación natural, en referente al costado este del edificio no se observa ningún tipo de protección solar y en esta parte se puede apreciar todos los pisos; desde la planta baja hasta la superior, además del deterioro que le ha generado al estar expuesto al sol de la mañana. Ver ilustración No.20

La oscilación del amanecer en esta zona es a las: 07:05:54 * 102.87° y teniendo una puesta de sol a las: 18:51:07 * 257.31°; los vientos predominantes son de este a oeste Ver Ilustración No.19



Afectación evidente del sol en la zona oeste por la incidencia solar del medio día hasta la puesta del sol, la solución brindada fue la distribución de los ambientes utilizando pasillos en esta zona y utilizaron techo ondulados para evitar la incidencia del sol directa a los pasillos. Ver ilustración No.21 y 22.



Ilustración 20 Renders del INTECNA ZONA ESTE-NORTE Fuente: Autores



Ilustración 21 Afectación del sol Zona Oeste INTECNA Fuente: Autores



Ilustración 22 Fachada Oeste INTECNA Fuente: Autores

10.2 Modelo análogo Nacional: Colegio Latinoamericano del Ejército de Nicaragua “comandante Hugo Rafael Chávez Frías”.

10.2.1 Generalidades.

El objeto en estudio está ubicado en el Distrito I, Sector suroeste camino de oriente, de la Lotería Nacional, 150 mts oeste, 75 vrs Sur, Managua, Nicaragua. Ver mapa 3.

- Limita al Norte: Pista Suburbana y el Instituto Nicaragüense de Energía.
- Sur: Financia Nicaragua.
- Oeste: Claro Villa Fontana.
- Este: Alfanumeric, S.A

El Colegio Latinoamericano cuenta con un recinto escolar 13,522.98 mts² de área total, aproximadamente 1.33 Hectáreas, con instalaciones físicas conformadas por: 6 Pabellones de secundaria y primaria, con 2 baterías de baños, cuenta con 2 pabellones de preescolar y su respectivo batería de baño, 4 canchas multiuso, 2 cafeterías, 1 zona administrativa: recepción, dirección, subdirección, caja; 1 plaza cívica, una zona de coordinación y psicología, 1 auditorio, 1 biblioteca, 1 sala de informática y un laboratorio de inglés.³

10.2.2 Historia del colegio.

La historia del Colegio se remonta al 11 de febrero de 1975 cuando el Ministerio de Educación Pública emitió resolución ministerial No. 237, autorizando el funcionamiento del Jardín Infantil "Bambi", atendiendo en esta primera etapa a niños(as) de preescolar y posteriormente a niños(as) de primaria.

Junto con el crecimiento que tuvo bambi y su avance en poseer; preescolar, primaria y secundaria surge la inquietud por un cambio de nombre al Colegio, a fin de encontrar uno más apropiado a las características de la edad y de los niveles educativos que ya lo conformaban, tarea que involucró tanto a los alumnos, docentes y al Alto Mando del Ejército de Nicaragua, por lo que, a partir del 15 de noviembre de 1995, se oficializa el cambio de nombre a "Colegio Latinoamericano" con el lema: Estudio, Patria, Libertad y Disciplina. Posteriormente y a través del mismo procedimiento, se crean el escudo y la bandera del Centro. (Latinoamericano, 2020)

³ Información obtenida de la página web y autores: <https://www.colegiolatinoamericano.org/>



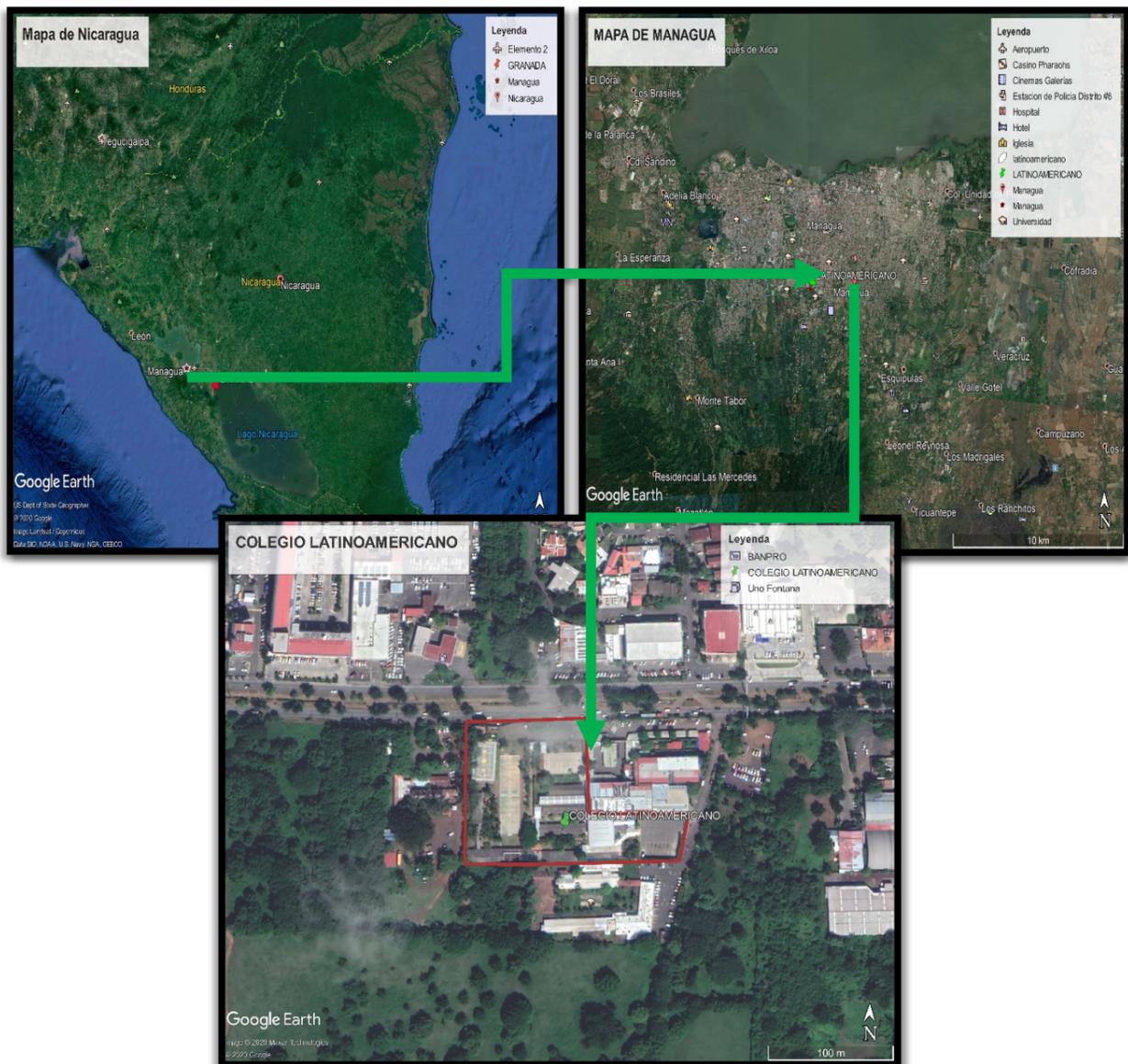
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA, DEPARTAMENTO DE MASAYA.



10.2.3 Estudio de la zona

En un radio de 500 mts, al norte del sitio, se encuentra la pista suburbana y es un corredor de administrativo, comercial, porque se encuentran muchas empresas y zonas de comercio como pueden ser: Supermercado La unión, Agricorp, Autónica Centroamérica, gasolinera UNO, entre otros, con sistemas constructivos de estructuras metálicas y mamposterías reforzadas.

Al oeste se encuentra claro villa fontanas y grandes previos baldíos, al este tenemos la lotería nacional, universidad UAM, La plaza san Jorge, El edificio Kakau, Camino de oriente, la rotonda Centroamérica y Bancos muy importantes como son BAC Y Banpro.



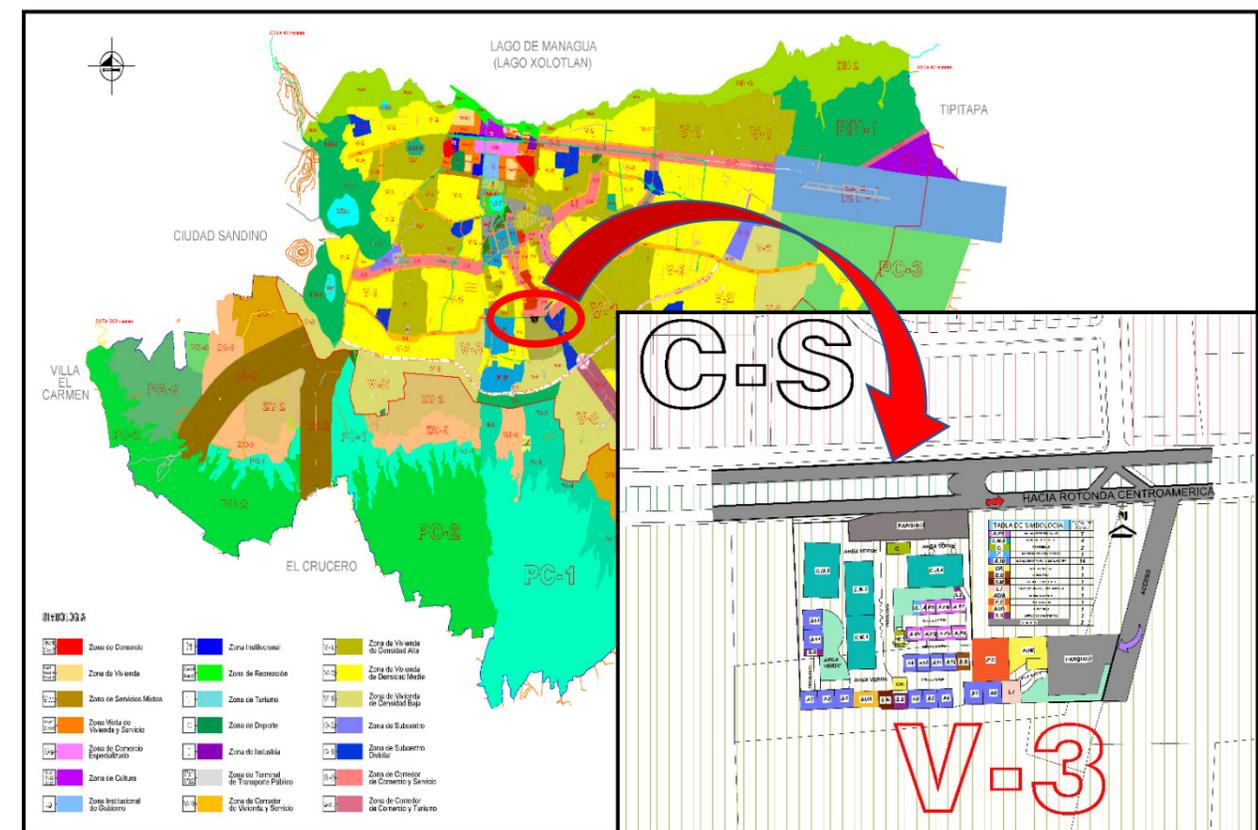
Mapa 3 Macro y Micro localización del Colegio Latinoamericano, Managua Fuente: Google Earth

Y al sur se encuentra villa fontana este y el Banco Financia Nicaragua. Ver referencia ilustración No.23



Ilustración 23 Esquema de conjunto del colegio latinoamericano Fuente: Autores

10.2.4 Uso de suelo



Mapa 4 Uso de suelo actual del colegio latinoamericano Fuente: Alcaldía de Managua



Según el uso de suelo de la página web de la Alcaldía de Managua (Managua, 2020), el colegio se encuentra en el Distrito I, con un código de Zona V-3, Ver mapa 4, que significa una zona de vivienda de densidad baja y posee los siguientes requerimientos:

Retiro frontal mínimo hasta la 3ra. planta (m)		Retiro lateral mínimo (m)	Retiro de fondo mínimo (m)	FOS				FOT				Número de Pisos		Altura máxima (m)
Colectoras Secundarias calles y callejones	En Distribuidora y colectoras primaria			BRUTO		NETO		BRUTO		NETO		Min.	Máx	
5,00		3,00	3,00	Min.	Máx	Min.	Máx	Min.	Máx	Min.	Máx	1	2	d
				0,51b		0,59								

a. 3 mts obligado en uno de los linderos y artos No. 34 y 38 del Reglamentos Nacional de la construcción en el otro linderio.
b. Factor de ocupacion del suelo (FOS) máximo para la parcela minima indicada
c. Altura maxima determinada por FOT, FOS Y grafico "c"
m. Frente a vialidad principal

Tabla 26 Tabla de ocupación y subdivisión del suelo Fuente: Alcaldía de Managua, Programa Ari

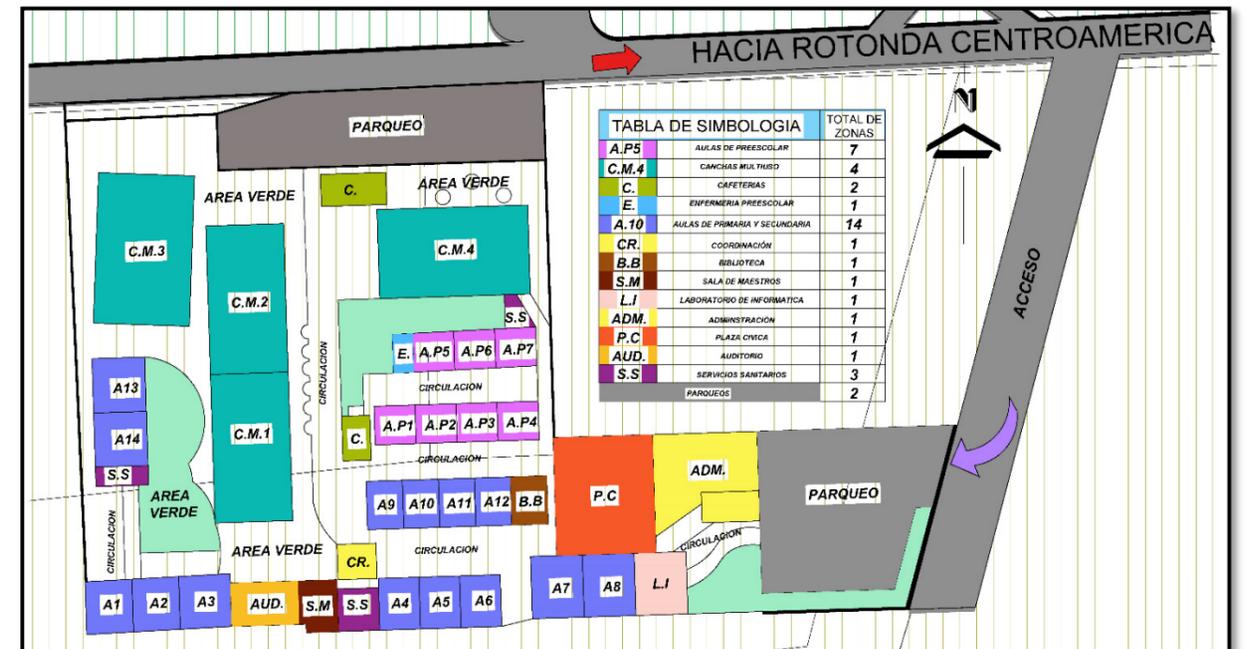
NOMENCLATURA DE ZONIFICACION	AREA URBANA																		
	Sub Centros		Vivienda						Servicios Mixtos										Producción
	C	V	Vac		V-S	Mvs	S	Co	Ce	T	D	C			Z-IPP	PI	I		
Instrucción pública e institutos de investigación																			
Educación																			
Escuela Pre - escolar			P	P	P	P	P	P	P	P	P								
Escuela primaria			P	P	P	P	P	P	P	P	P						P	P	
Escuela secundaria			P	P	P	P					P						P	P	
Escuela técnica y vocacional	P	P															P	P	
Universidad																	P	C	

P : Uso del Suelo Permitido.
C : Uso del Suelo Condicionado, sujeto a las condiciones específicas que para cada caso particular, determine la Dirección de Urbanismo.
□ : Uso del Suelo No Permitido.

Tabla 27 Uso de suelo y de riesgos sísmicos por fallas geológicas Fuente: Alcaldía de Managua

De estos datos podemos obtener que el colegio cumple con las normas establecidas, primero al estar ubicado en el uso de suelo permitido en la zona de vivienda número 3, cumple con los retiros estipulados por la alcaldía y la accesibilidad hacia el edificio escolar; es buena al encontrarse en un sistema de distribuidor primario como es la pista suburbana, aunque a pesar de ser una oportunidad de accesibilidad genera una amenaza para los estudiantes que llegan a pie, los factores de ocupación FOS Y FOT, que delimitan los niveles máximos de altura del colegio que son 2 pisos y los cumple, dado que ningún aula, ni infraestructura posee más de una planta. Se corrobora la información con el reglamento de desarrollo Urbano (Nacional, 1982).

10.2.5 Zonificación del colegio



Plano 1 Plano de zonificación actual del colegio Latinoamericano Fuente: Autores

El colegio Latinoamericano cuenta con 5 pabellones que albergan 14 aulas que son predispuestas para secundaria por la mañana y primaria por la tarde, las 14 aulas de un área de 56 m2 cada una, distribuidas en los pabellones del sur y este, posee 2 pabellones para preescolar con 7 aulas de 56 m2 cada una que totalizan 1,162 m2 de área construida para las aulas.

Ítem	Descripción	Áreas m2	Porcentaje
1	Área construida aulas	1,162	8.62%
2	Área construida sector administrativo	991	7.32%
3	Canchas	1,744	12.89 %
4	Área verde o libre	7,884	58.30%
5	Parqueos	1,741	12.87%
TOTALES DE ÁREAS EN M2		13,522.98	100%

Tabla 28 Área construida del colegio Latinoamericano (Aproximado) Fuente: Autores



Las áreas demuestran que el colegio cumple con las áreas mínimas establecidas por la normativas del MINED, por ejemplo para las aulas predispuestas para primaria y secundaria cumplen con la capacidad de alumnos por aula- de 30 a 40 alumnos. (MINED, 2008) y demuestran que el colegio cumple con los equipamientos educativos de tener aproximadamente de 65% incluyendo las canchas de area libre y de un 30 % de área construida, para centros escolares de educación preescolar, primaria y secundaria.



Ilustración 24 Aulas dobles de 5 año de secundaria Fuente: recuperado de página web del colegio

Las aulas del pabellón de preescolar cumplen con la normativa Nacional en cuanto a la capacidad de alumnos por aula, actualmente preescolar es de 15 alumnos cumpliendo con la norma Nacional que plantea una capacidad de 15-25 alumnos por aula, la circulación dentro del colegio es buena y amplia, aproximadamente de 2 mts, para una buena accesibilidad de las aulas, así se refleja en la tabla No.27 con un 58.30% de area libre circulada.

El colegio cuenta con los servicios básicos de energía eléctrica (corriente de 220 y 110) y agua potable, además de poseer un tanque elevado que abastece el centro en caso que se produzca alguna falla del servicio domiciliar.



Ilustración 25 Entrada principal colegio latinoamericano Fuente: Autores

Posee cerramiento perimetral que permite tener mayor control de la seguridad de los niños que asisten a este centro, con recorrido escolar especializado para los alumnos.

10.2.6 Aspectos arquitectónicos

El colegio Latinoamericano no está definido por un estilo arquitectónico, pero su desarrollo constructivo y funcional se basa en un tipo de arquitectura tradicional influida en dos divisiones arquitectónicas generales: arquitectura popular o tradicional y arquitectura militar (colores). Son las edificaciones erigidas después del terremoto, con mampostería confinada y techos de nicalit ondulado, que conlleva a una gravedad aun existente en el colegio, dado al químico con la que están hechas que es el amianto.

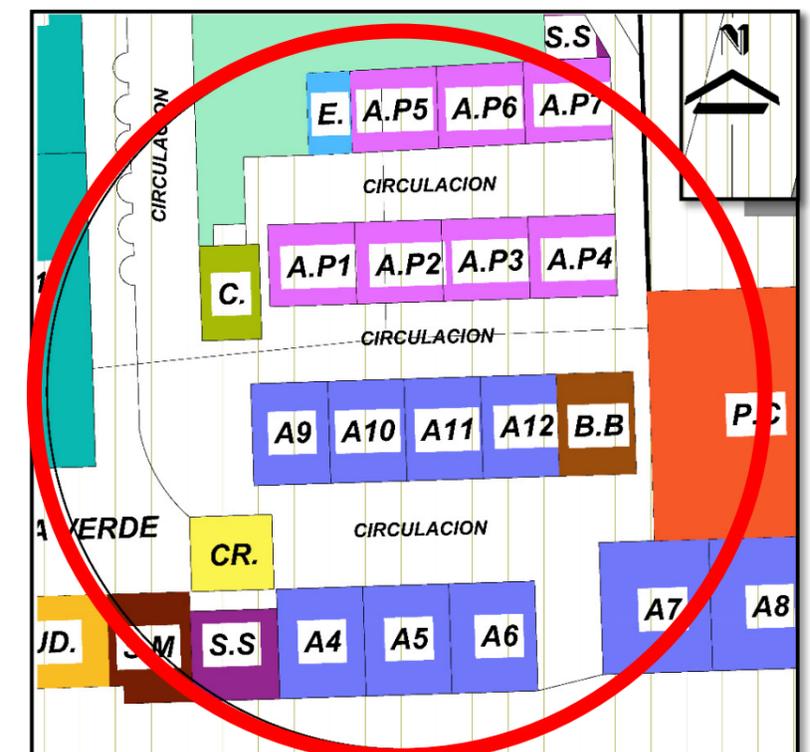


Ilustración 26 Pasillo de las aulas de tercer año zona sur Fuente: Autores

➤ Características de la arquitectura tradicional presentes en el colegio latinoamericano.

1. Surge en 1975 tres años después del terremoto que devastó Managua comenzó con los principales pabellones de preescolar y los 2 pabellones del lado sur.

2. Traspaso al Ejercito Nacional: desde su traspaso en 1983 el colegio ha venido desarrollándose y agregando más aulas y edificios que complementan el desarrollo educativo, manteniendo los colores verde olivo y blanco hueso en todas sus instalaciones.



Plano 2 Zoom de la zonificación del colegio latinoamericano zona sur Fuente: Autores



3. Nuevas ampliaciones y creaciones de techos para la comodidad y confort de los estudiantes por ejemplo la zona de la plaza cívica, no es hasta en 2016 que implementaron el techado en toda la zona, también el añadido de auditorio y laboratorio especializado para la enseñanza del inglés. Manteniendo una arquitectura escolar confortable y sostenida siempre por lo tradicional y por lo estipulado por la Normativas del MINED.



Ilustración 29 Plaza cívica del colegio latinoamericano Fuente: recuperado de sitio web del colegio

10.2.7 Aspectos constructivos

Las edificaciones bases cuentan con las siguientes características:

- Cubierta de techo de nicalit tipo ondulado a 2 aguas.
- Cielo falso de plicem.
- Vigas de concreto de soporte para los techos y columnas de concreto.
- Paredes de mampostería confinada.
- Ventanas de celosía.
- Puertas de madera.

Las edificaciones más actuales cuentan con las siguientes características:

- Mantienen el mismo tipo de techo de nicalit, solamente en la zona del auditorio y nuevos techos que se utiliza las láminas de zinc.
- Cielo falso de lámina de poroplast.
- Vigas y estructura para columna metálicas de cajas de perlines.
- Paredes de material liviano, en este caso: Durock.
- Ventanas de paleta y para los laboratorios ventanas corredizas de un solo vidrio.
- Puertas de maderas y el auditorio con puertas de vidrio corrediza.
- Todas las instalaciones cuentan con piso de cerámica.
- Plaza cívica con tragaluz y estructura metálica articulada tipo cercha, Ilustración 29



Ilustración 28 Aulas de preescolar Fuente: recuperada página web del colegio latinoamericano



Ilustración 28 Nueva zona: Vista interna del auditorio Fuente: recuperado página web del colegio latinoamericano

10.2.8 Aspectos Físicos-Naturales

El colegio Latinoamericano se encuentra exactamente en 12° 6' 42.710" N 86° 15' 36.474" W, Con vientos predominantes del noroeste. Ver ilustración No.30

El Colegio Latinoamericano se encuentra al sur de Managua donde el clima se caracteriza por ser caliente y Sub-Húmedo con lluvia en verano, el edificio está ubicado para optimizar los beneficios pasivos de la iluminación natural, control solar, ventilación



Ilustración 30 Asoleamiento invierno y verano Colegio latinoamericano Fuente: Autores

natural y enfriamiento, todo esto según y dictado por las normas y criterios del MINED (MINED, 2008, pág. 53). Los pabellones del colegio están ubicados en la posición correcta 90° respecto al Norte, donde se observa un problema es en las aulas del costado oeste pabellón que contiene 2 aulas y un servicio sanitario, pero lo solucionaron con diseñar un area verde que contiene la incidencia de los rayos solares y en la parte oeste del módulo educativo las ventanas están ubicadas en la parte superior para iluminación.

La estrategia de ventilación cruzada (ventanería bilateral) está presente en los módulos de las aulas y pabellones de secundaria y primaria para enfriamiento de los usuarios.



Se cumple la estrategia de asoleamiento y protección solar de las aulas de clase con la orientación hacia el norte, lo que determina que la exposición sur de los pabellones de las aulas permanecerá

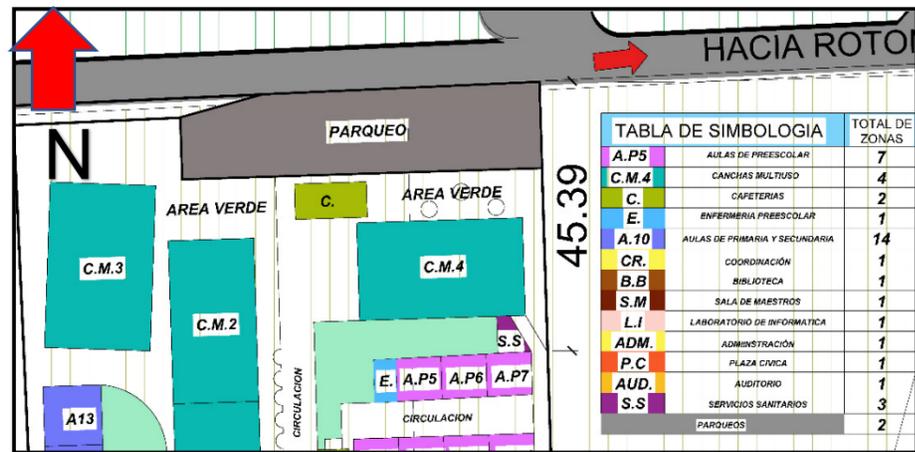


Ilustración 31 Zonificación retiros existentes de las aulas de preescolar con la pista suburbana "aproximación" Fuente: Autores

protegida por los techos del espacio de circulación, con respecto a la acústica el colegio cuenta con barreras vegetativas que permiten la protección de las aulas, además de poseer más de 45 mts de retiro de las primeras aulas con la pista principal, ver Ilustración No.31.

Y por último en el caso de las canchas al aire libre 3 tienen la posición optima que deberán ser de Norte a sur ubicando los paraleles en estas zonas, de esa manera no afectan la visión del jugador al encestar o echar un gol y la C.M.4 se encuentra en mala posición invertida y se le complica al jugador a la hora de estar en un partido. Ver ilustración No.31



Ilustración 32 Canchas CM1 Y CM2 Fuente: Recuperado de la página web del colegio latinoamericano

10.3 Análisis comparativos entre los modelos análogos nacionales

La siguiente tabla se basa en un análisis comparativo a través del FODA para determinar ventajas y desventajas de los dos modelos análogos antes mencionados para determinar datos que ayuden al desarrollo del anteproyecto de colegio en el Municipio de Catarina.

Análisis comparativo por FODA de los modelos análogos Nacionales		
Comparación (FODA)	Edificio Edgar Taleno Vélez del Instituto Tecnológico Nacional (INTECNA), Granada, Publico.	Colegio Latinoamericano comandante Hugo Rafael Chávez Frías, Managua, Privado.
Fortalezas	<ol style="list-style-type: none"> 1. El INTECNA se encuentra en un lugar accesible para la población estudiantil y es muy fácil llegar a esa zona. 2. A pesar de los años y el deterioro existente en el edificio se denota que es una infraestructura escolar de buena calidad. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se encuentra en el uso de suelo estipulada para la creación de colegios según la Alcaldía de Managua. 2. Posee todos los servicios básicos. 3. Cumple con la mayoría de normativas estipuladas por el MINED para centros escolares.
Oportunidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Permite al estudiante formarse en un ambiente de confort ambiental y de exitoso trabajo. 2. Capacitaciones gratuitas y de calidad. 3. Soluciones acertadas para la problemática de asoleamiento. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Permite al estudiante formarse en un ambiente de confort ambiental y de exitoso trabajo. 2. Oportunidad de mejoras en la edificación por el apoyo inminente del Ejercito Nacional.
Debilidades	Se resiste a los cambios por poca aprobación para el mantenimiento de las instalaciones.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pabellones alejados del centro administrativo del colegio. 2. Vías de acceso inseguras al estar cerca de una pista muy transitada
Amenazas	<ol style="list-style-type: none"> 1. No cuenta con una asignación de recursos suficientes 2. Zona este del edificio se encuentra afectada por asoleamiento. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Falla sísmica Centroamérica que atraviesa el colegio.

Tabla 29 Análisis comparativos entre los modelos análogos nacionales Fuente: Autores



10.4 Modelo análogo internacional: Colegio Gerardo Molina

10.4.1 Generalidades

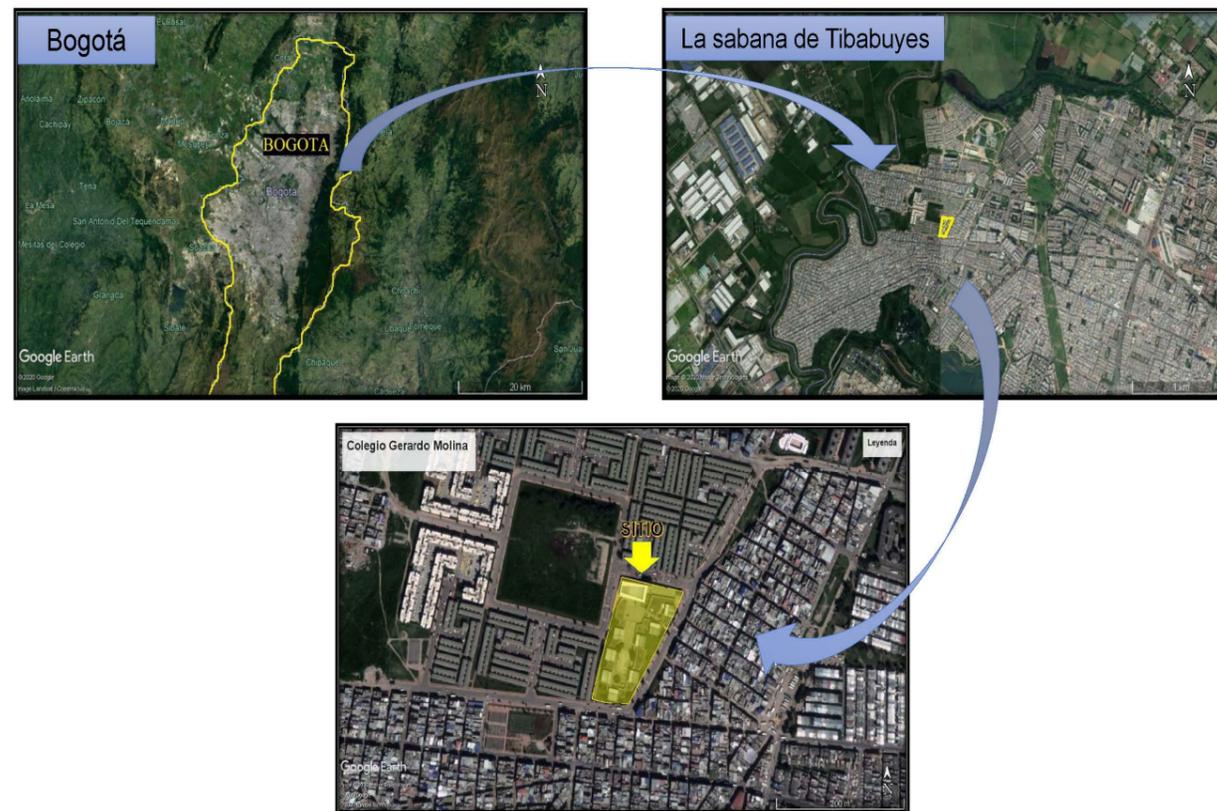
Más que un colegio aislado se pretende desarrollar un proyecto Urbano que promueva nuevas centralidades sectoriales con los equipamientos existentes en el colegio, utilizando la biblioteca, el auditorio, la cafetería, las salas como apoyos a las actividades barriales.

El proyecto plantea la posibilidad de usar las instalaciones comunales como bibliotecas, aula múltiple, permitiendo su uso externo sin entorpecer el funcionamiento y la seguridad del colegio debido a su localización se permite el acceso desde el exterior y apropiado por la comunidad durante las horas no escolares.

Consta con área de construcción de 8,000 m² y fue construido en el año 2008. El arquitecto a cargo fue Giancarlo Mazzanti.

10.4.2 Ubicación y localización

Ubicado en la localidad de Suba, al norte del Distrito Capital de Bogotá



Mapa 5 Macro y micro localización del Colegio Gerardo Molina, Bogotá, Colombia. Fuente: Google Earth

10.4.3 Estudio de la zona

El contexto Urbano está constituido mayormente por construcciones de viviendas, parques y comercios, como se puede observar en la ilustración No.33.

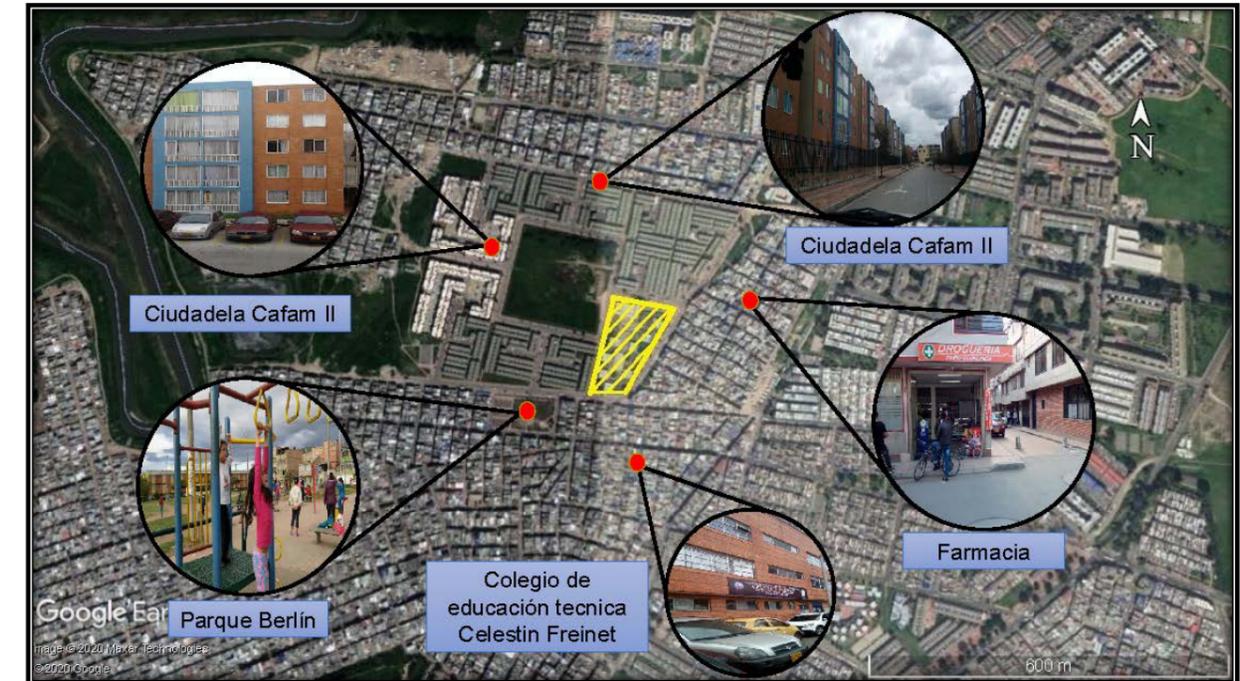


Ilustración 34 Entorno urbano del Colegio Gerardo Molina, Bogotá, Colombia

10.4.4 Zonificación

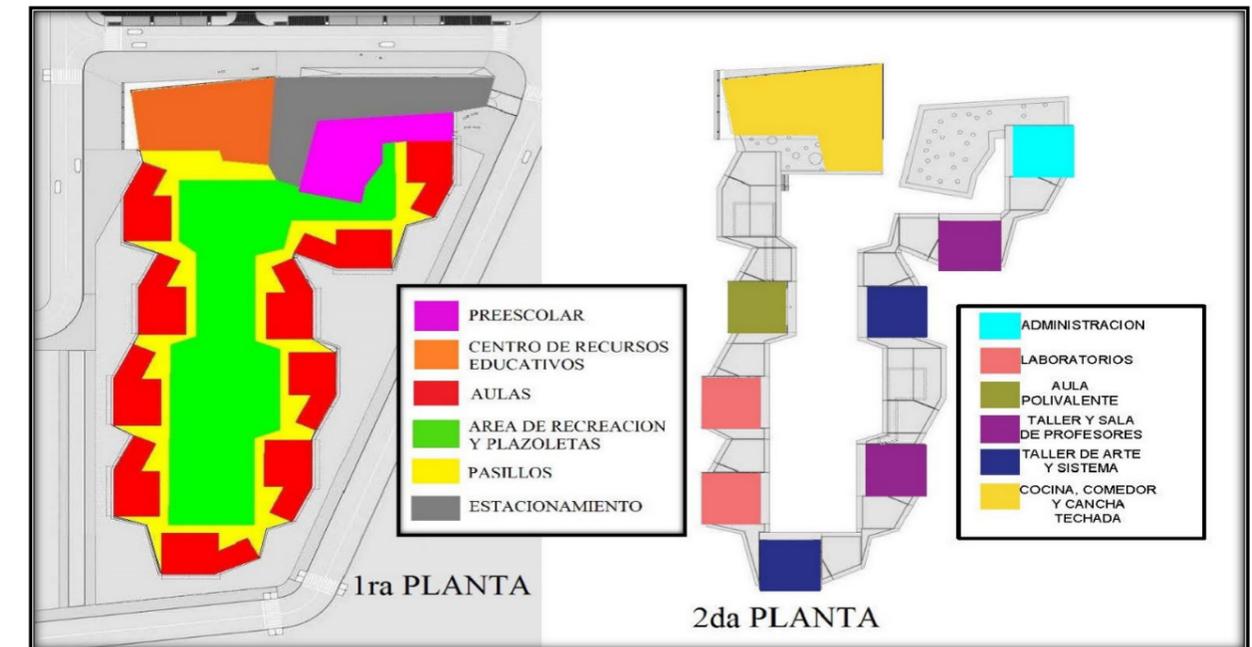


Ilustración 33 Zonificación del colegio Gerardo Molina. Fuente: Autores



En este caso se plantearon 10 bloques de aulas en planta baja, con 8 de salas especiales en planta alta, acomodándose cada uno de forma irregular en el terreno, uniéndose por medio de piezas conectoras que definen el ángulo y la disposición de cada módulo.

Existen tres módulos principales: en el primero se agrupan 3 aulas y se colocan en planta baja; en el segundo módulo se crean las salas de maestros y las aulas especiales (laboratorios, salas de arte, etc.) que ocuparán los segundos pisos. El tercer elemento son los cuerpos de remate, estos definen el acceso, los espacios comunes (biblioteca, comedor, oficinas) y la vinculación del edificio con la calle.



Ilustración 36 Fotografía del Módulo uno abajo y el módulo 2 arriba. Fuente: plataformaarquitectura. Colegio Gerardo Molina. Ilustración 35 Fotografía de módulo de remate. Fuente: plataformaarquitectura. Colegio Gerardo Molina.

10.4.5 Aspectos arquitectónicos

El edificio en sí, se erige como una estructura lúdica dentro de su entorno, conservando alturas, pero proponiendo materiales contrastantes con el tradicional uso en la zona del tabique rojo. Las formas que se generan con esta propuesta se distinguen en su entorno de la misma manera que su contexto inmediato, de forma irregular y un tanto caótica



Ilustración 38 Aspectos innovadores del edificio respecto a su entorno. Fuente: plataformaarquitectura. Colegio Gerardo Molina.

El sistema de módulos al ensamblarse produce una secuencia de espacios de recorrido y de acontecimientos de diversa índole y espacialidad propias de la diversidad de la comunidad educativa, a su vez, generan espacios en los que se producen diagonalizaciones y vacíos, sorprendentes e inesperados que enriquecen el recorrido y los usos del colegio. Conformando patios, calles, subsectores, jardines y aislamientos arborizados en el espacio exterior.



Ilustración 39 Espacios de circulación y vacíos que se crean en la unión entre módulos. Fuente: plataformaarquitectura. Colegio Gerardo Molina.

10.4.6 Aspectos constructivos

Rompiendo con el paradigma de las edificaciones circundantes al edificio, se hace uso del concreto para los muros de las aulas; una especie de membrana de madera, sobre una estructura metálica recubre toda la planta baja y crea una relación directa entre el interior y el exterior; los cuerpos de los segundos pisos están recubiertos por piedra laja negra con variantes en su tonalidad entre rojo, naranja y crema; los pisos se recubren con vinilos en rollo de varios colores que diferencian usos y servicios; vidrios de color que remarcan las zonas comunes y le dan una vida distinta a esos espacios; adoquín en los patios.



Ilustración 37 Visualización de los aspectos constructivos en el interior. Fuente: plataformaarquitectura. Colegio Gerardo Molina. Ilustración 40 Visualización de los aspectos constructivos en el exterior. Fuente: plataformaarquitectura. Colegio Gerardo Molina.



10.4.7 Aspectos Físico-naturales

Los vientos provienen en dirección del noreste y este ver ilustración No. 41. La temperatura promedio en Bogotá es 13.5 °C. El mes más frío del año es de 13.1 °C en el medio de julio. La menor cantidad de lluvia ocurre en enero siendo el promedio de este mes es 34 mm. Mientras que la caída media en octubre con 119 mm.

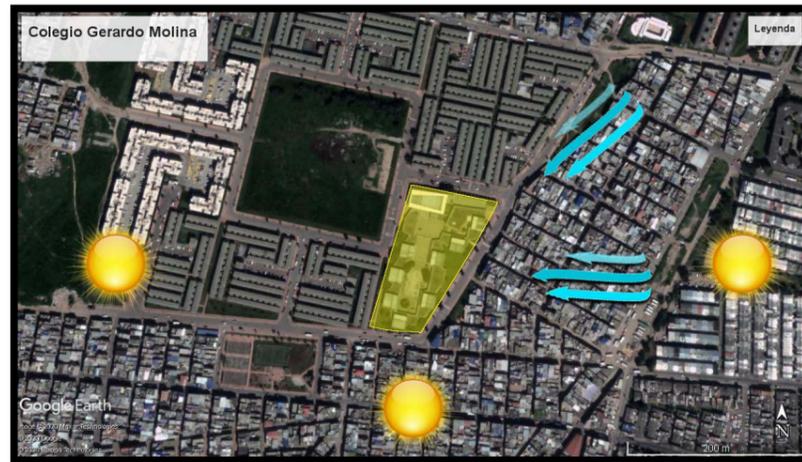


Ilustración 41 Análisis de ventilación e iluminación. Fuente: Autores

10.5 Modelo análogo internacional: Escuela pública de Sector Ángeles

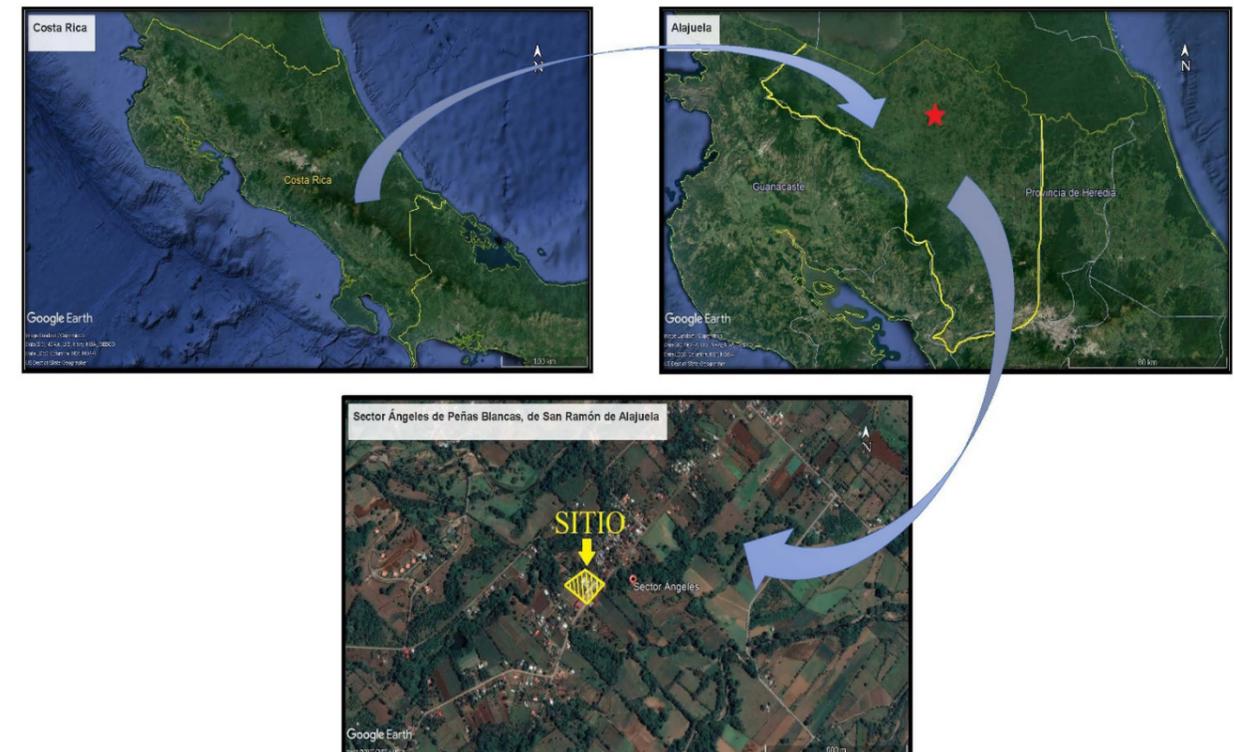
10.5.1 Generalidades

El proyecto es una escuela pública que describen como una colorida estructura bioclimática que intenta dignificar a una modesta comunidad agrícola ubicada en medio del bosque tropical húmedo.

Su población estudiantil está compuesta en un 90% por hijos de familias migrantes, en su mayoría hijos de mujeres jefas de hogar dedicadas a labores agrícolas y que viven por debajo del nivel de pobreza y en situación de vulnerabilidad social. Para la mayoría de los estudiantes, la escuela proporciona un ambiente seguro y su única comida completa del día, una de las principales razones para seguir asistiendo a la escuela. Con un total de 1.803 m² se desarrolló en Costa Rica por Norte Sur Arquitectos, en el año 2018.

10.5.2 Ubicación y localización

Esta obra de fines educativos que lleva como nombre “Escuela Pública Sector Ángeles” se encuentra ubicada en el Sector Ángeles de Peñas Blancas, de San Ramón de Alajuela, en una comunidad agrícola ubicada a solo 15 kilómetros del bosque tropical húmedo de La Fortuna de San Carlos.



Mapa 6 Macro y micro localización de Escuela pública sector Ángeles. Bogotá, Colombia. Fuente: Autores.

10.5.3 Estudio de la zona

Se encuentra en una comunidad agrícola ubicada a solo 15 kilómetros del bosque tropical húmedo, a como se puede observar en la ilustración No. 42.

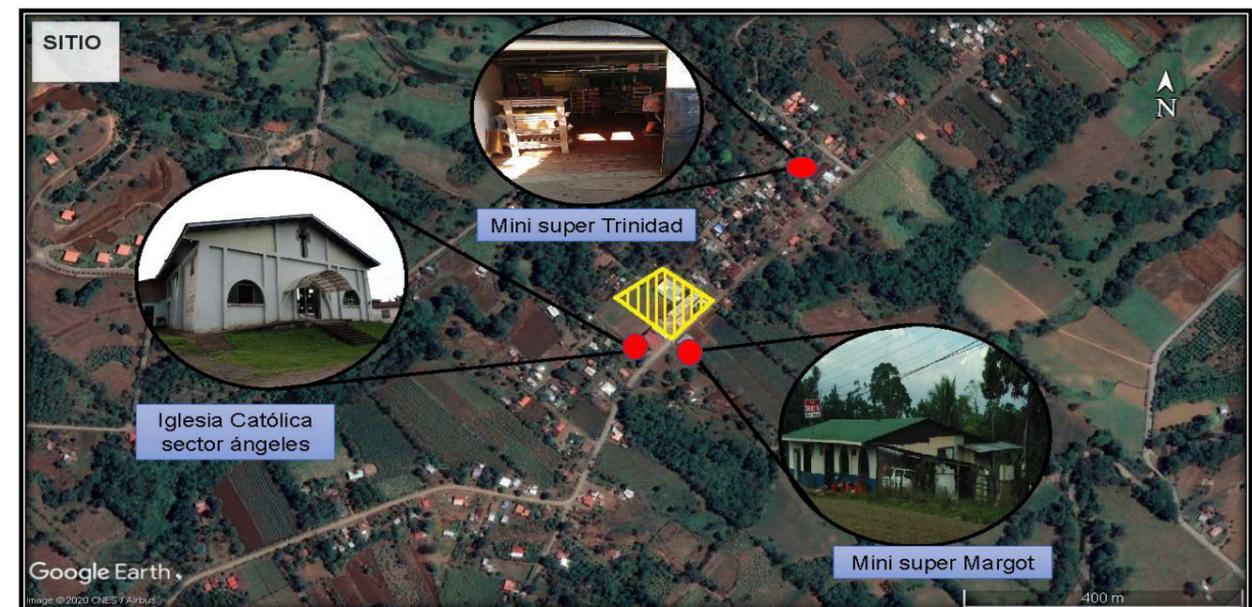


Ilustración 42 Entorno de la escuela pública Sector Ángeles. Fuente: Autores.



10.5.4 Zonificación

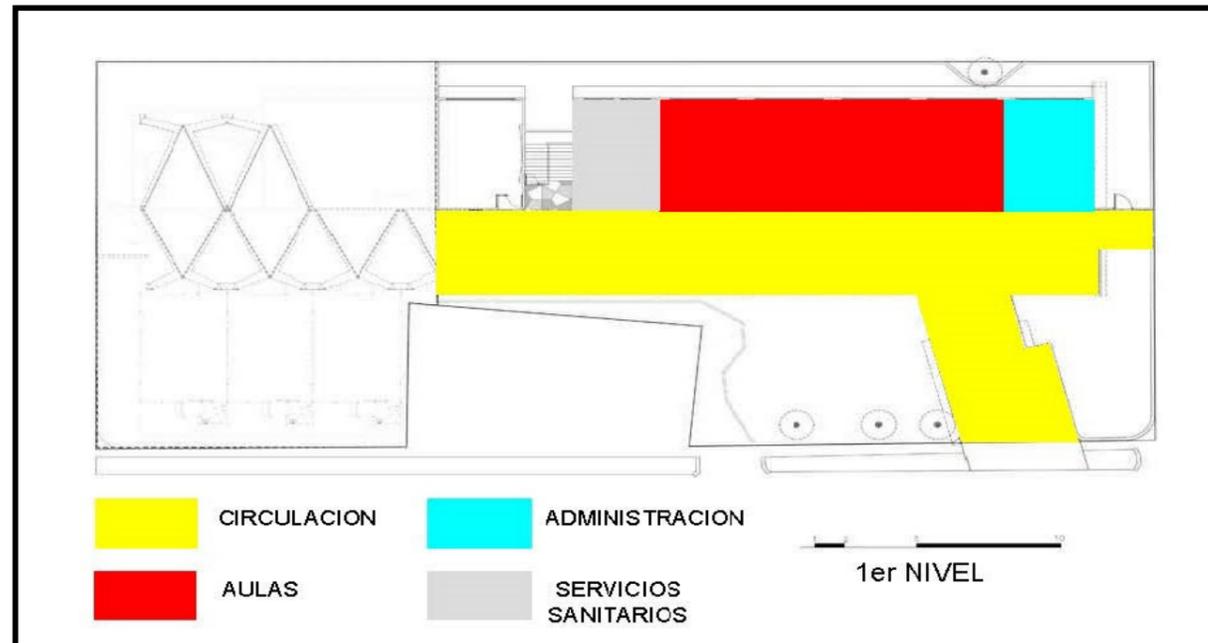


Ilustración 43 Zonificación del primer nivel Escuela pública Sector Ángeles. Fuente: Autores

Todo el programa se resuelve en un pabellón con tres niveles que aprovecha la topografía preexistente. En el nivel principal e inferior, el amplio corredor es usado a la vez como un espacio polivalente para reuniones de la comunidad, eventos cívicos y sociales de la escuela y como área de juegos para los niños durante los días de lluvia.

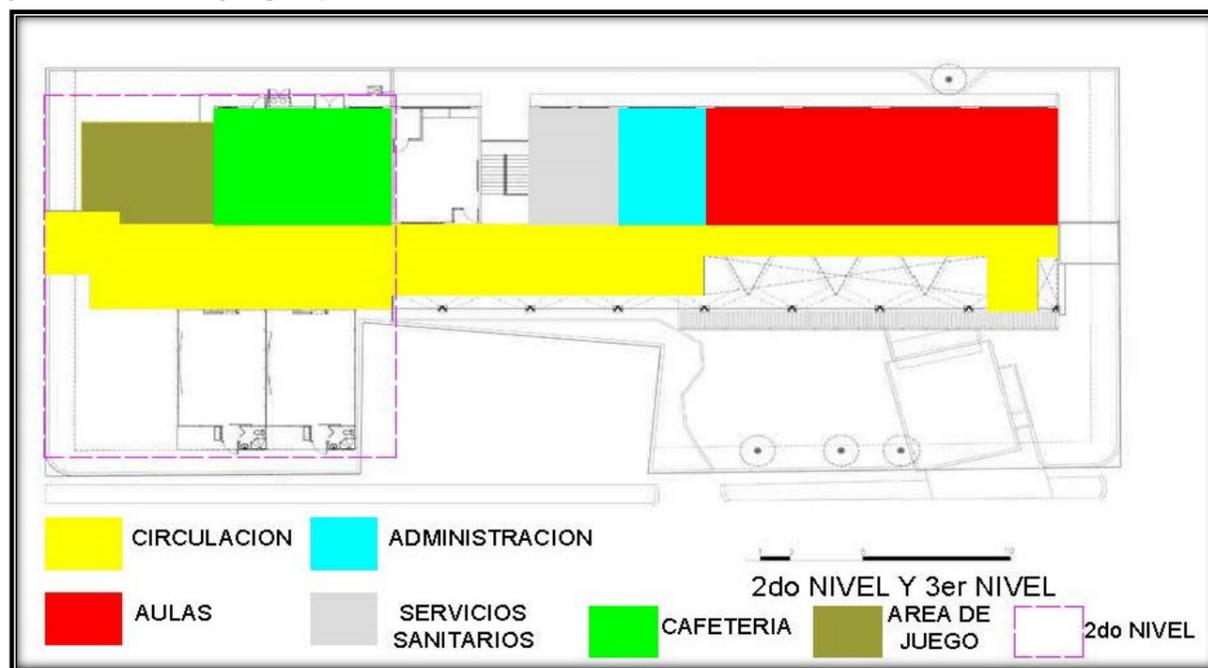


Ilustración 44 Zonificación del segundo y tercer nivel Escuela pública Sector Ángeles. Fuente: Autores

En el segundo nivel se encuentra lo que es la cafetería y un área de juego techada y en el 3er nivel encontramos aulas de clases y una sala de administración.

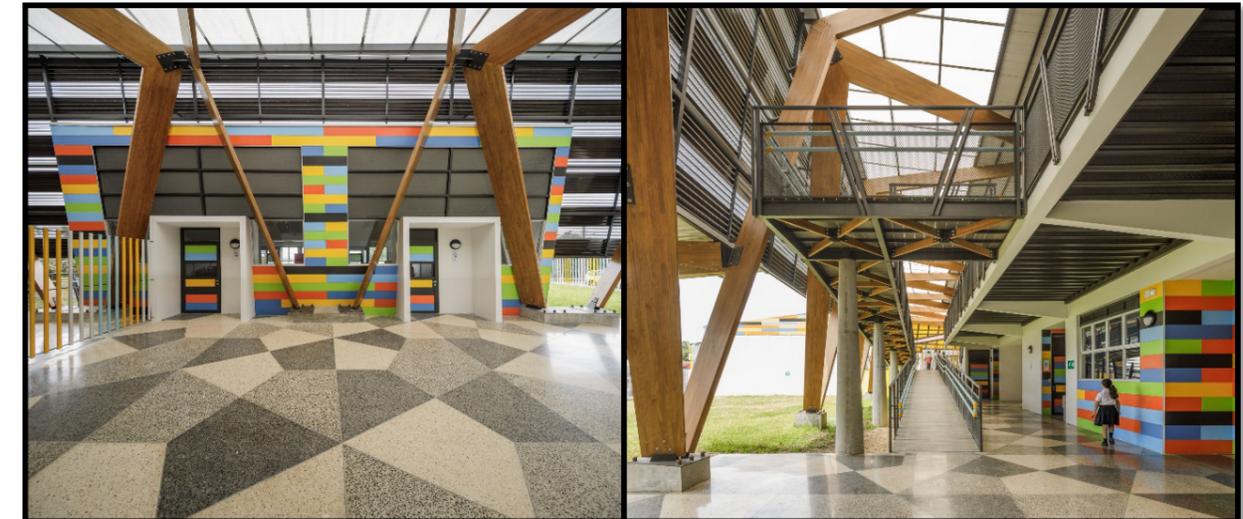


Ilustración 46 Cafetería en segundo nivel. Fuente: <https://www.arquine.com/escuela-publica-de-sector-angeles/>

Ilustración 45 Corredor del primer nivel. Fuente: <https://www.arquine.com/escuela-publica-de-sector-angeles/>

10.5.5 Aspectos arquitectónicos

La escuela consiste en una estructura que incorpora estrategias pasivas de control climático de bajo mantenimiento y bajo consumo energético. Los materiales y su disposición envolvente permiten al edificio respirar y transpirar mediante ventilación natural.

Todas las aulas y las ventanas de la cafetería están orientadas hacia el norte para captar la luz indirecta a lo largo del día. Una piel translúcida sostenida por los marcos de madera suaviza y filtra la radiación y luz solar directa desde el sur mientras permite la ventilación cruzada y visto desde el nivel superior, se desmaterialice para permitir la vista hacia el verde paisaje circundante.

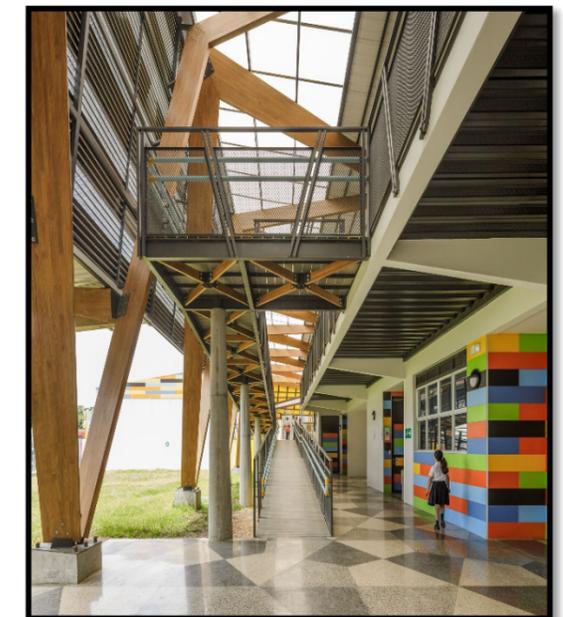


Ilustración 47 Aspectos arquitectónicos. Fuente: <https://www.arquine.com/escuela-publica-de-sector-angeles/>



10.5.6 Aspectos constructivos

Su diseño se planteó desde la integración de sistemas prefabricados y materiales de bajo costo para obtener economía en la construcción y solucionar la escasez de espacio para almacenar materiales durante el proceso constructivo.

- Esqueleto de madera.
- Pilares de concreto.
- Remaches de acero.
- Placas de acero.



Ilustración 48 Estructura de madera y pilares de concreto. Fuente: <https://www.nortesurararquitectos.com/escuelasectorangeles>

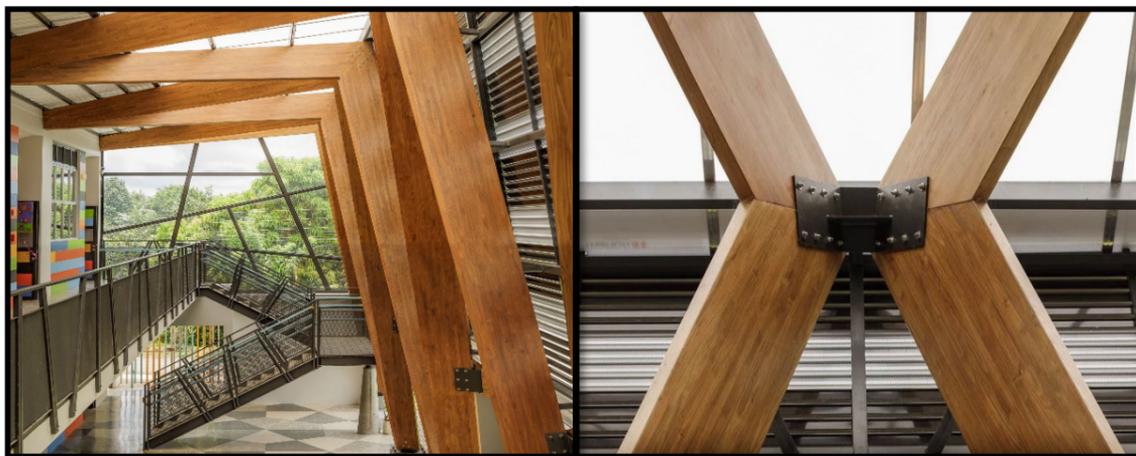


Ilustración 49 Aspectos constructivos. Fuente: <https://www.nortesurararquitectos.com/escuelasectorangeles> Ilustración 50 Aspectos constructivos. Fuente: <https://www.nortesurararquitectos.com/escuelasectorangeles>

10.5.7 Aspectos Físico-naturales

La temporada templada dura de 1 a 8 meses con una temperatura máxima promedio de 29°C y una temperatura mínima promedio de 19°C. La temporada fresca dura 3 meses con una temperatura mínima promedio de 18 °C y máxima promedio de 26 °C.

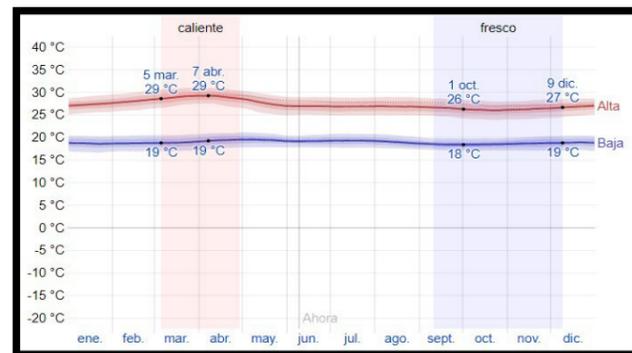


Ilustración 52 Temperatura máxima y mínima. Fuente: es.weatherspark.com/y/15529/Clima-promedio-en-Alajuela-Costa-Rica-durante-todo-el-año

Llueve durante el año en Alajuela. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 9 de octubre, con una acumulación total promedio de 166 milímetros. Ver ilustración 53.

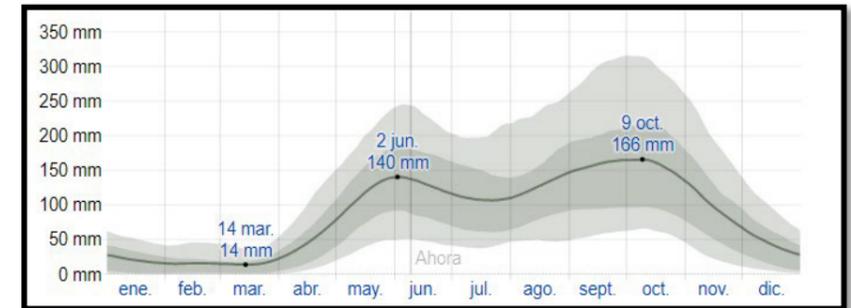


Ilustración 53 Precipitación mensual. Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/15529/Clima-promedio-en-Alajuela-Costa-Rica-durante-todo-el-año>

La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 14 de marzo, con una acumulación total promedio de 14 milímetros.

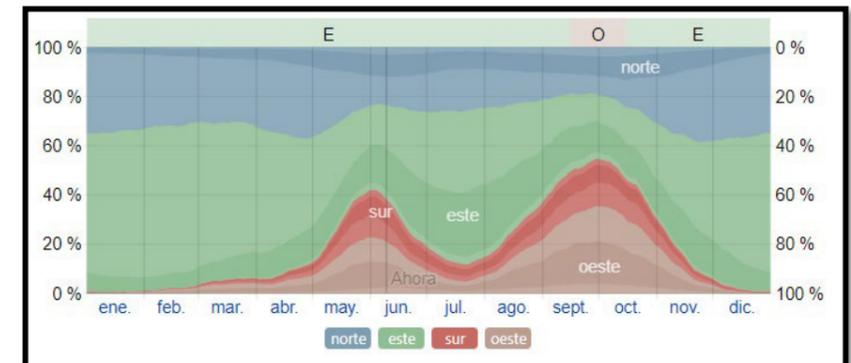


Ilustración 54 Dirección del viento. Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/15529/Clima-promedio-en-Alajuela-Costa-Rica-durante-todo-el-año>

El viento con más frecuencia viene del oeste durante 1 mes, del 15 de septiembre al 15 de octubre, con un porcentaje máximo del 36 % en 29 de septiembre. El viento con más frecuencia viene del este durante 11 meses, del 15 de octubre al 15 de septiembre, con un porcentaje máximo del 64 % en 1 de enero.

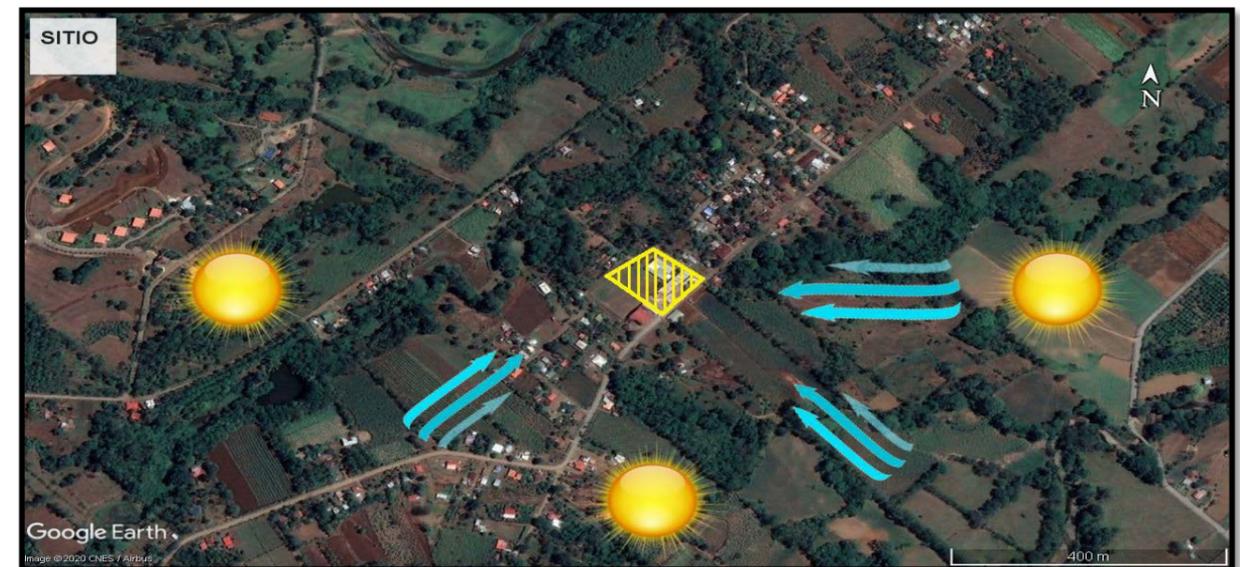


Ilustración 51 Análisis físico-natural de escuela pública sector ángeles. Fuente: Autores



10.6 Análisis comparativo entre los modelos análogos Internacionales

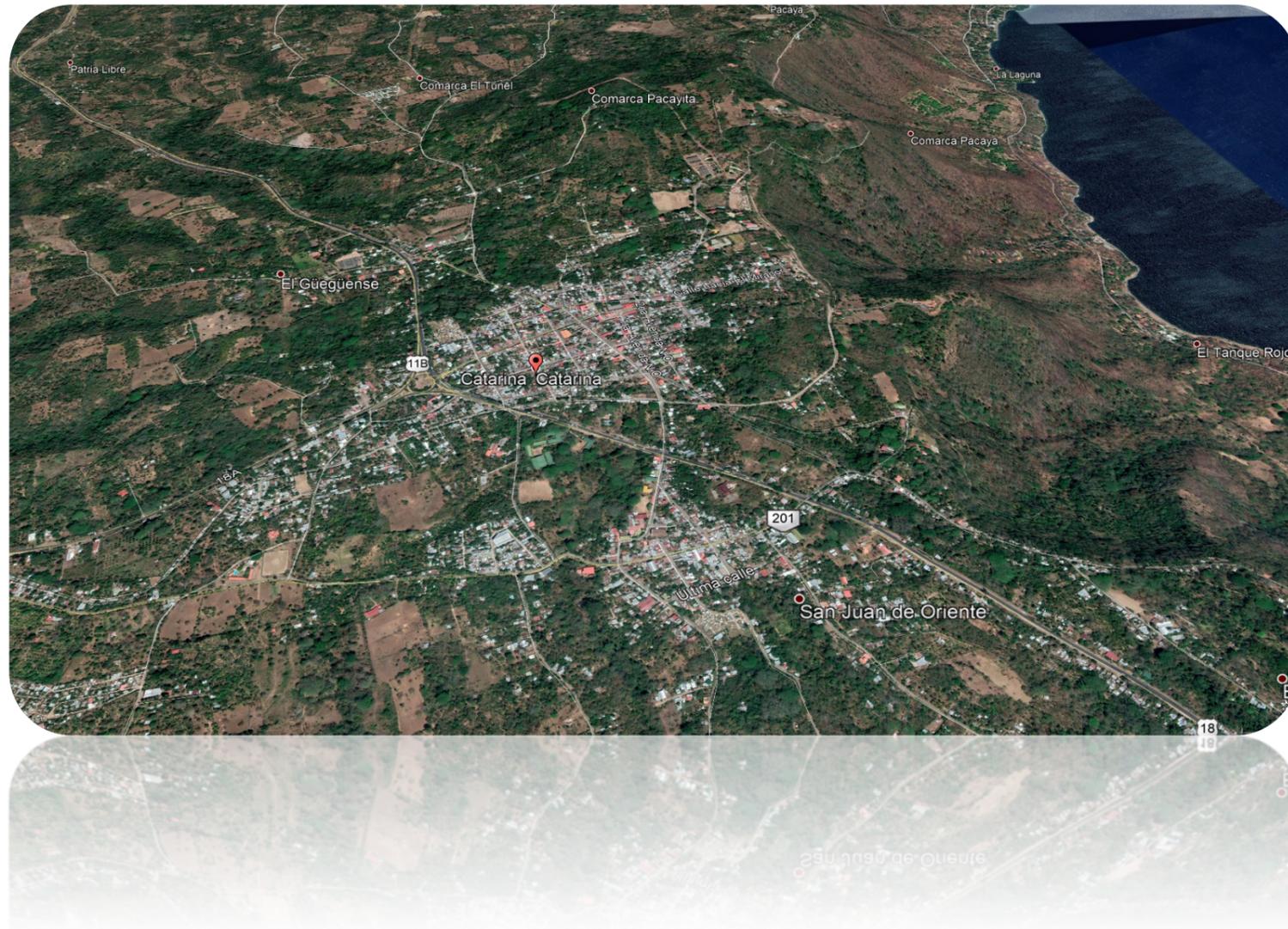
Análisis comparativo por FODA de los modelos análogos internacionales		
	Colegio Gerardo Molina Bogotá, Colombia	Escuela pública sector ángeles Alajuela, Costa Rica
Fortalezas	Cuenta con una arquitectura que rompe lo tradicional en la zona que está ubicada. Presenta una muy buena infraestructura escolar que brinda el mejor confort a los estudiantes.	Impacto significativo en la disminución en la deserción escolar y sobre todo el ascenso en la matrícula al centro educativo, ya que no tiene que migrar a otra comunidad o poblado en busca de un centro educativo.
Oportunidades	Promueve nuevas centralidades sectoriales con los equipamientos existentes en el colegio, utilizando la biblioteca, el auditorio, la cafetería, las salas como apoyos a las actividades barriales.	Se desempeña como un espacio polivalente para reuniones de la comunidad, eventos cívicos y sociales de la escuela y como área de juegos para los niños durante los días de lluvia.
Debilidades	Vías destruidas o inexistentes, desaseo, falta de iluminación	Muy poco equipamiento en el entorno, referente a lo que es las actividades escolares.
Amenazas	Inseguridad ante amenazas de pandillas en el entorno al centro educativo.	Al ubicarse en una comunidad agrícola, en tiempo lluviosos los caminos pueden volverse inaccesibles y dificultar el acceso al centro.

Tabla 30 Análisis comparativo de modelos análogos internacionales mediante FODA. Fuente: Autores

10.7 Elementos recuperados de los modelos análogos nacionales e internacionales.

Modelos análogos Nacionales	
Edificio Edgar Taleno Vélez del Instituto Tecnológico Nacional (INTECNA), Granada, Publico.	Colegio Latinoamericano comandante Hugo Rafael Chávez Frías, Managua, Privado.
La utilización del marco estructural y el tipo de construcción optada para durar en el edificio que es mampostería formando una estructura sólida y semi rígida a continuación de los movimientos telúricos, losas de concreto, zapatas y pedestales.	Se recuperará la forma que le brindaron solución a los pabellones que se encuentran con vista de este a oeste, con un ambiente agradable llenos de árboles con sombra abundante y la ventana del lado oeste con una altura superior formando un tipo de ventilación bilateral.
Amplitud de los pasillos de la versatilidad y accesibilidad entre cada ambiente del colegio.	El uso de estructura de cerchas articuladas para el techo de la plaza cívica.
Modelos análogos internacionales	
Colegio Gerardo Molina Bogotá, Colombia	Escuela pública sector ángeles Alajuela, Costa Rica
Usar las instalaciones como bibliotecas, aula múltiple, para actividades comunales.	Amplio corredor es usado a la vez como un espacio polivalente para reuniones de la comunidad, eventos cívicos y escolares.
Romper el paradigma de las edificaciones circundantes al edificio, mediante los materiales.	Integración de sistemas prefabricados y materiales de bajo costo.
Uso de elementos metálicos como medio divisor entre el interior el exterior, permitiendo una vista desde dentro hacia afuera.	Estrategias pasivas de control climático: Piel translúcida para filtrar la radiación solar.

Tabla 31 Elemento recuperados de los modelos análogos Nacionales e Internacionales Fuente: Autores.



CAPITULO IV: MARCO DE REFERENCIA DEL MUNICIPIO DE CATARINA

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA, DEPARTAMENTO DE MASAYA.



11. CAPITULO IV: MARCO DE REFERENCIA DEL MUNICIPIO DE CATARINA

11.1 Contexto Nacional, Departamental y Municipal

Nicaragua goza de una privilegiada posición en el continente Americano al encontrarse en medio del Istmo Centroamericano, donde el Mar Caribe y el Océano Pacífico están separados por apenas 220 km (de la bahía Salinas a la bahía de San Juan del Norte). Limita al norte con Honduras, al Sur con Costa Rica, al Este con el Océano Atlántico y al Oeste con el Océano Pacífico. Su línea costera tiene una longitud de 352 km en el Pacífico y de 541 km en el Atlántico. Se divide en tres grandes zonas geográficas: la Región del Pacífico, la Región del Atlántico y la Región Central. (Barquero, 1998)

El Municipio de Catarina se localiza geográficamente en la Región del Pacífico, la cual ocupa la parte occidental de Nicaragua con una extensión de 18,555 km² (excluidos los Lagos Xolotlán y Cocibolca), y ocupa el 15.4% del territorio Nacional. Desde el punto de vista administrativo, la Región del Pacífico está dividida en siete departamentos y sesenta y un municipios, los cuales están agrupados en tres regiones de planificación: la Región I o Pacífico Norte (Departamentos de Chinandega y León); la Región II o Pacífico Central (Departamentos de Managua, Masaya, Granada y Carazo); la Región III o Pacífico Sur (Departamento de Rivas).

La Región del Pacífico concentra una población de 2,778,257 habitantes, equivalente al 54% de la población total del país, según el "Resumen censal del 2005", lo que representa el mayor índice de población a nivel nacional. La población urbana estimada es de 2,023,082 habitantes, siendo el 72.8% del total, lo que indica que la Región del Pacífico es un territorio altamente urbanizado.⁴

La Región del Pacífico tiene un clima Tropical de Sabana (según clasificación de Köppen)⁵, con una pronunciada estación seca entre los meses de diciembre y abril y una estación lluviosa entre los meses de mayo a noviembre. La temperatura promedio es de 27°C; existen variaciones locales desde un promedio de 29.4°C en el área de Somotillo- Larreynaga, hasta 24.8°C en la Meseta de Carazo, la que se encuentra a unos 500 metros sobre el nivel del mar.

⁴ VII Censo de población y IV de vivienda, resumen censal 2005 INFC página 25

El área del Pacífico en toda su extensión se puede encontrar toda una variedad de lugares para disfrutar, desde una impresionante cadena volcánica que la atraviesa, así como pintorescos pueblos coloniales, reservas naturales, bellísimas playas o una vista hermosa en el mirador de Catarina.

El Departamento de Masaya situado al suroeste de la capital de Managua, que separan 28 Kilómetros, y a 14 Kilómetros al norte de la ciudad de Granada, está situada a la orilla de la laguna del mismo nombre y a los pies del Volcán Masaya (también llamado Popogatepe, "montaña que arde" en chorotega). El conjunto de la laguna y volcán, que tiene cinco cráteres, conforman un área de 52 km² declarada Parque Natural en 1979 y alberga en su interior un muy interesante museo de vulcanología. Al norte de Masaya, frontera con Granada, se encuentra la laguna de Apoyo. Está ubicada entre las coordenadas Latitud: 11° 58' N y Longitud: 86° 06' O. Cuenta con una población de 139,589 habitantes equivalente al 5.02% de la población regional y al 2.15 % de la población Nacional, distribuidos en sus 9 municipios: Masaya, Catarina, La Concepción, Masatepe, Nandasmo, Nindirí, Niquinohomo, San Juan de Oriente, Tisma. (AMUDEMAS, 2011)

Características del Departamento:

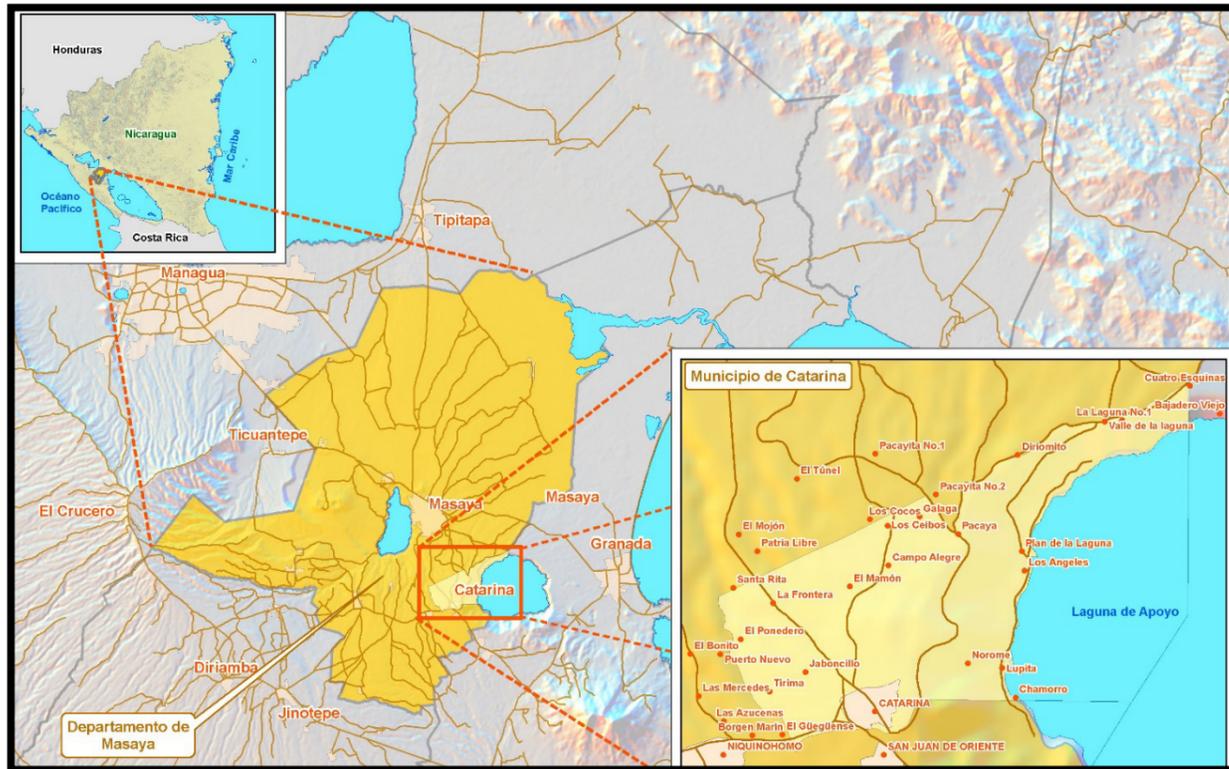
- Se encuentra a 234 msnm.
- Las temperaturas oscilan entre 26°C. y 29° C. y máximas hasta de 33° C. A lo largo del año.
- La actividad económica del Departamento de Masaya es la producción artesanal de la pequeña industria y la agricultura.

El Municipio de Catarina se encuentra ubicado en el departamento de Masaya, Ver mapa 7, Catarina está localizado en la Región Sur - Oriental del país, con coordenadas 11° 54' latitud norte y 86°04' de longitud oeste, cuenta con una extensión territorial de 11.49 km², se encuentra a 7 km del municipio de Masaya y a 40 km del municipio de Managua; Los límites territoriales de Catarina son los siguientes: Al Norte: con Masaya, al Sur: con San Juan de Oriente, al Este: con La Laguna de Apoyo, al Oeste: con Niquinohomo. (Catarina A. M., 2009-2012)

⁵ Clasificación climática de Köppen: creada en 1900 por el científico alemán Wladimir Peter Köppen y posteriormente modificada en 1918 y 1936. Se basa en las temperaturas y precipitaciones.



Si bien es cierto, este municipio es relativamente pequeño, sin embargo, no se encuentra muy distante del casco urbano de Masaya y de la capital Managua. Catarina es atravesada por la carretera panamericana, dando a este poblado una excepcional comunicación terrestre con las ciudades de Granada, Masaya, Managua, Rivas y el departamento de Carazo. (Catarina A. M., 2009-2012)



Mapa 7 Macro y micro localización del municipio de Catarina. Fuente: Alcaldía municipal de Catarina

Extensión territorial: Catarina en sus 17 Km² de extensión territorial alberga aproximadamente el 84% de la población del casco urbano, es decir, 7,889 habitantes y 1,496 habitantes en el área rural con una totalidad de 9385 habitantes. (Según censo del BCN (Nicaragua, 2017)).

Catarina se caracteriza por las actividades turísticas generadas por el atractivo natural que ofrece la Laguna de Apoyo, es un centro natural de esparcimiento y recreación reconocido a nivel nacional. Así mismo, es un punto de referencia en el comercio de plantas ornamentales, artesanías y muebles de madera, elaborados en el municipio y en municipios vecinos como San Juan de Oriente y Nandasmo.

El municipio cuenta con 9 localidades rurales y 6 urbanas. Las zonas poblacionales pueden dividirse en cinco:

- 1) Zona 1: Se encuentra al Oeste El Jaboncillo y Tirima, ubicada al oeste del municipio, concentra el 10% de la población total, dedicados a la agricultura y a la explotación de piedra pómez.
- 2) Zona 2: Ubicada al noroeste abarcando la comarca de La Frontera, con el 8% de la población total, dedicados a la agricultura de granos básicos y cítricos.
- 3) Zona 3: Comprendida por la comarca de Pacaya ubicada al Norte del Municipio, concentra el 12.6 % de la población total, dedicados a la agricultura de frutas y a la extracción de piedra pómez y hormigón.
- 4) Zona 4: Establecida al Este, comprende el sector de la Laguna de Apoyo. tiene el 7% de la población, predominan las áreas de bosques, matorrales y bosques secundarios.
- 5) Zona 5: Es el área urbana del municipio, concentra la mayor parte de la población con un 65.5% de los habitantes. Aquí predominan las actividades de comercio y servicio.

El casco urbano cuenta con servicios de electricidad, agua potable, telefonía convencional, telefonía móvil, ciber café. El área rural cuenta con servicios de electricidad, agua potable y telefonía celular, sin embargo, los servicios de agua potable y telefonía son inestables.

11.2 Aspectos históricos del Municipio de Catarina

El origen de la Población de Catarina se da gracias a familias pertenecientes a las tribus de los Dirianes, que se asentaron en esta región, iniciándose así la comunidad denominada actualmente Catarina, cuyo nombre se debe a la venida de la Imagen de Santa Catalina de Namotiva, que en lenguaje náhuatl significa "hermanos o vecinos". Catarina es uno de los cuatro municipios que recibía esta denominación junto a Niquinohomo, Nandasmo y San Juan de Oriente.

Su jurisdicción territorial está basada en tierras realengas (que no pertenecían a ningún señorío) en el Valle de Pacaya, Catarina o Catalina como se le llamaba también, por el nombre de Santa Catalina, su patrona, en 1548 tenía una población de 410 habitantes y para el año 1581 su población había aumentado a 502 pobladores teniendo inicialmente cuatro calles de tierra, sin adoquín, lo que evidencia lo pequeño del pueblo en ese siglo.



Antiguamente el Municipio contaba con un pequeño templo que lo administraba el doctrinero de Niquinohomo, el cual impuso como medida "mantener la unidad indígena de Catarina". Prohibió que se establecieran en la población Ladinos, para evitarle problemas raciales o de preponderancia política o social a la comunidad indígena local.



Ilustración 55 Población del Municipio hace 85 años Fuente: Alcaldía Municipal de Catarina

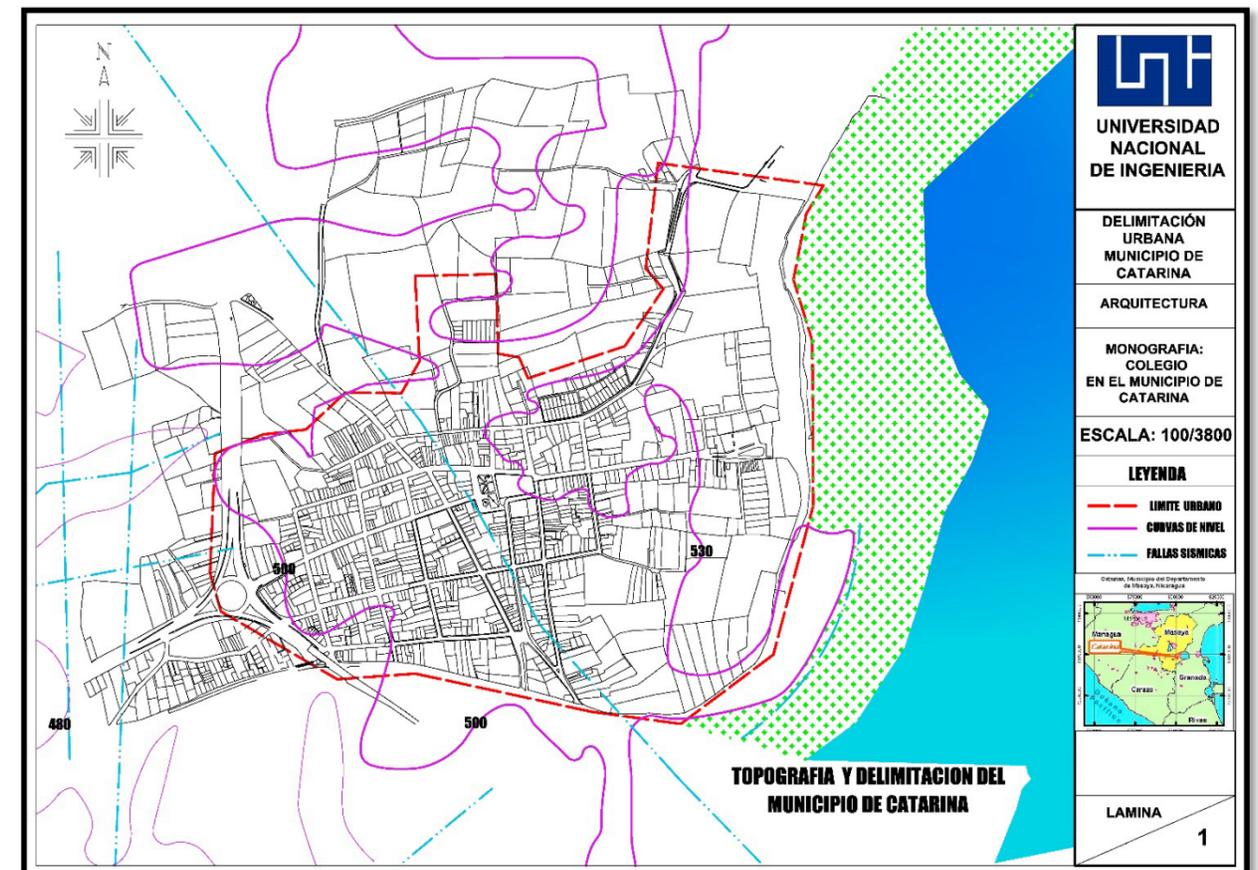
No se conoce la ley que erigió a Catarina a Municipio, ni fecha de cuando se le dio la categoría de Pueblo y Cabecera Municipal, pero por ley sancionada por el presidente José María Moncada y el Ministerio de Gobernación, Benjamín Abaunza, se le confirió al Pueblo el Título de Villa.

De la historia contemporánea, se afirma que Catarina hace sesenta años era un pueblo calmo, con gente que siempre se ha dedicada a la agricultura y al comercio principalmente; de tal manera que las actualidades de comercio sobre todo de artesanías, flores y plantas ornamentales siempre han constituido a un sector económicamente importante en el municipio que lo ejercía y lo ejerce no solo al interno sino también fuera del municipio. Entre los primeros pobladores de Catarina podemos citar a los siguientes: Don Agatón Guerrero, Leónidas Carballo, Alberto Carballo, Sabino Hernández Nicaragua, los Solórzano y los Gaitán.

11.3 Aspectos Físico-Naturales del Municipio de Catarina

11.3.1 Topografía

La topografía de Catarina se describe por 3 cuencas accidentadas: La laguna de apoyo y sus laderas, la cuenca de Nandaimé y la cuenca de la Laguna de Masaya. Estas últimas compuestas por un sistema de cañadas. Ver Plano 3.



Plano 3 Topografía y delimitación Zona Urbana del Municipio de Catarina Fuente: Autores

La altura promedio es de unos 500 msnm, su punto más alto es el Cerro Pacaya (623 msnm) descendiendo poco a poco hasta el límite con el Municipio con Niquinohomo. El Norte y Sur del Municipio se caracteriza por una amplia cuenca compuesta por una red de profundas cañadas con patrón de drenaje paralela; al Este a partir del borde interno de la caldera, el patrón de drenaje es concéntrico. Las laderas más abruptas se presentan en las cabeceras de quebradas, tanto en la zona de caldera como en la meseta, donde el encajamiento fluvial es muy acentuado, por lo tanto, los arroyos presentan taludes de considerable metros altura. Las laderas menos abruptas se presentan en la zona donde finaliza los arroyos, es decir donde se redepositan los materiales provenientes de la zona alta.

El Municipio cuenta con rasgos geomorfológicos importantes como son: Caldera volcán Apoyo: ladera abrupta, ladera suave, conos de deyección y margen de deposición residual y la meseta de Carazo o meseta de los pueblos: ladera abrupta, ladera suave, cerros y valles de quebradas.



11.3.2 Geología

Los materiales geológicos que afloran en el Municipio de Catarina y en los Municipios vecinos son productos aerolíticos jóvenes. Tienen su origen en el vulcanismo Cuaternario que originó la formación de varios edificios volcánicos que aportaron materiales que ahora componen parte de la estratigrafía de la Depresión Nicaragüense.

La fuente de los materiales de la zona son productos del complejo volcánico Masaya, Caldera Apoyo, Pre Apoyo; Grupo Las Sierras de edad plioceno-pleistoceno Inferior a Superior subyaciendo a otros grupos de materiales como Grupos La Estrella y Carazo. (Hradecky, 1998).

El Municipio se encuentra dentro del área de influencia de la caldera de Apoyo; los materiales característicos fuera del escarpe son materiales originados por la Caldera Volcán Masaya - Unidad de Tobas Ticuantepe; subyaciendo a materiales del grupo Apoyo. En la zona de la caldera predominan materiales propios de la fuente, Caldera Apoyo y productos volcánicos del Complejo Masaya, depositados posteriormente.

11.3.3 Tipos de suelos

Catarina cuenta con un tipo de suelo denominado Molisoles; son básicamente suelos negros o pardos que se han desarrollados a partir de sedimentos de minerales, son de estructura granular o migajosa que facilita el movimiento del agua y aire, comúnmente se ocupan para el cultivo de viveros.



Ilustración 56 Imagen de arcilla o barro de color en rojo tipo suelo Fuente: Alcaldía de Catarina

11.3.4 Hidrología

Existe una fuente de agua, la Laguna de Apoyo, proveniente de un volcán extinto, cuyo cráter presenta una extensión más o menos circular de unos 4 kilómetros de diámetro. En ella existen algunas especies autóctonas de peces clasificados recientemente. Diversos manantiales y riachuelos se encuentran entre las laderas.

⁶ Obtenido de estadístico de informes climatológicos históricos por hora y reconstrucciones de modelos del 1 de enero de 1980 al 31 de diciembre de 2000 INETER.

Las micros cuencas definidas en el Municipio de Catarina pertenecen a la cuenca 69: Cuenca del Río San Juan, que drena hacia el mar Caribe.

Localmente, en el Municipio de Catarina no corren ríos, sin embargo, en su incipiente red de drenaje se logra identificar cinco microcuencas, estas son: La Frontera, La Estación, Mirador de Catarina, Deslave y Plan de la Laguna. (Catarina A. M., 2009-2012)

11.3.5 Clima

El clima es tropical de sabana con variaciones a subtropical semihúmedo con temperatura entre los 20 y 31 °C, con vientos variables de 14 hasta 27 km por hora y humedad relativa del 63%.

El viento predominante en el Municipio es del Este variando al Noreste. La precipitación anual varía de 900 mm en la parte central del Pacífico a 2200 mm en el noreste, siendo los meses más lluviosos mayo y octubre. (INETER; Atlas climático 1971 – 2000).

La mejor época del año para visitar Catarina para las actividades turísticas generales a la intemperie es desde mediados de diciembre hasta principios de marzo, con una puntuación máxima en la segunda semana de enero.⁶

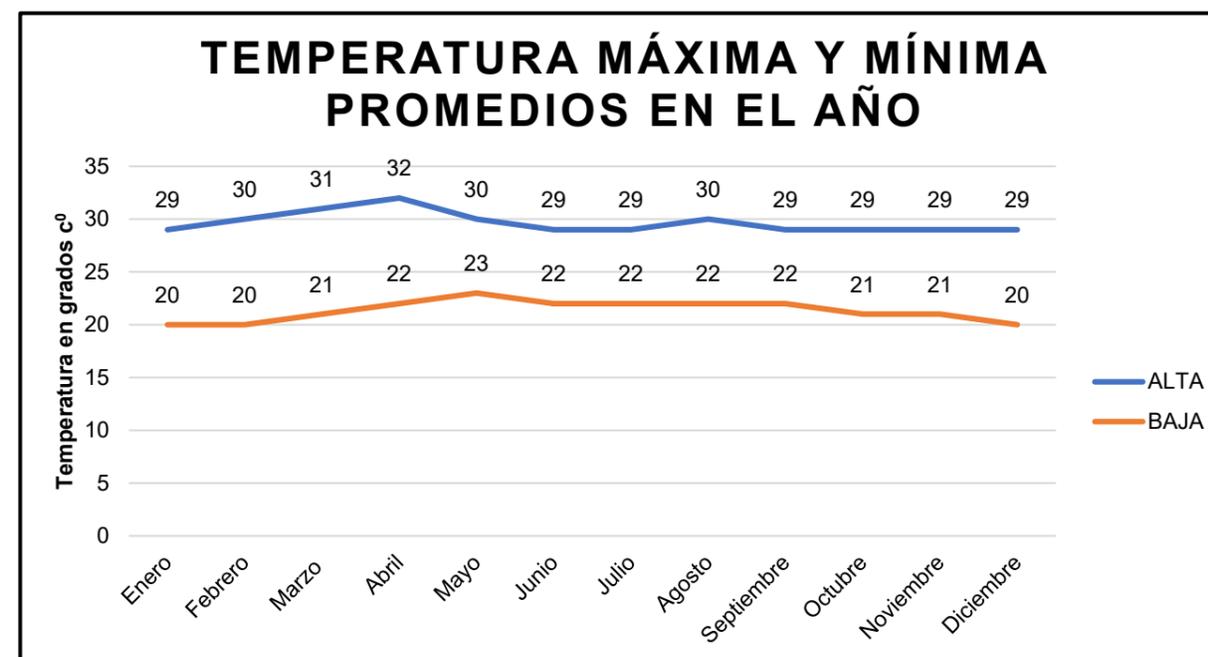


Gráfico 7 Promedio de las temperaturas en el Municipio de Catarina Fuente: Autores y datos de los informes climatológicos alcaldía Municipal



11.3.6 Flora

En la Zona Sur o urbana, existe una gran variedad de especies de árboles y arbustos nativos de la zona, además existe una gran cantidad importante de viveros en los Municipio de Catarina, San Juan de Oriente, Niquinohomo y Nandasmo.

La flora se divide en tres grandes grupos: plantas ornamentales y especies menores, arbustos y árboles típicos del bosque seco tropical. También como parte de la flora de la zona existe una gran variedad de árboles frutales, como mango, jocote, níspero, coyol, papaya, nancite, guayaba, mamón, plátano, coco, pitahaya, granadilla, caimito, guanábana, mamey y cítricos. Estos árboles frutales se concentran en toda la meseta de los pueblos.



Ilustración 57 Flora existente en el Municipio de Catarina Fuente: Autores

Entre los árboles típicos del bosque seco tropical están las especies de Ceiba, Guanacaste, Matapalo, Laurel, Jiñocuabo, Cedro, Tempisque, Gavilán, Carao, Tigüilote, Chilamate, jobo, guayacán, guachipilín, huevo de burro, palo de leche, madero negro el ya casi extinto Pochote, algunas palmácea sobresaliendo el Coyol. Concentrados principalmente en la Reserva Natural Laguna de Apoyo y dispersos en el Municipio

El tipo de cobertura vegetal en la parte interna de la caldera de la Laguna de Apoyo, en los Municipios de Catarina predominan bosque tipo latifoliado abierto, son bosques intervenidos por el hombre, con árboles de más de 5 m de altura que tienen una densidad de copa entre el 30% al 70%. También existen zonas de cobertura de bosque latifoliado cerrado en las zonas de las reservas menos alteradas. (Catarina A. M., 2009-2012)

11.3.7 Fauna

La fauna de la zona sur o urbana está compuesta principalmente por animales domésticos (perros, gatos) y ganado menor (cerdos, conejos, venados, aves de corral).

Además, albergan una variedad de especies silvestres, la mayoría de ellos se concentran en la reserva natural, sin embargo, este tipo de fauna se encuentra afectada por las quemas y talas indiscriminadas. Esto afecta fuertemente a los ecosistemas existentes y provoca extinción de los mismos.

Entre las especies de animales mamíferos que se encuentran en la Reserva natural Laguna de Apoyo podemos mencionar: coyote, mono cara blanca, mono congo, conejo silvestre, zorro cola – pelada, comadreja, cusuco, zorrillo, roedor, venado, ardilla, oso hormiguero, especies reptiles están: las iguanas verdes, serpiente (ratoneras y coral) y entre las aves se encuentran: el guardabarranco, variedad de chocoyo, pájaro carpintero, tucán, búho, mariposas, colibrí, tucanes, zopilotes y oropéndolas y una gran variedad de aves migratorias.

11.3.8 Riesgos y amenazas: Desequilibrio ecológico

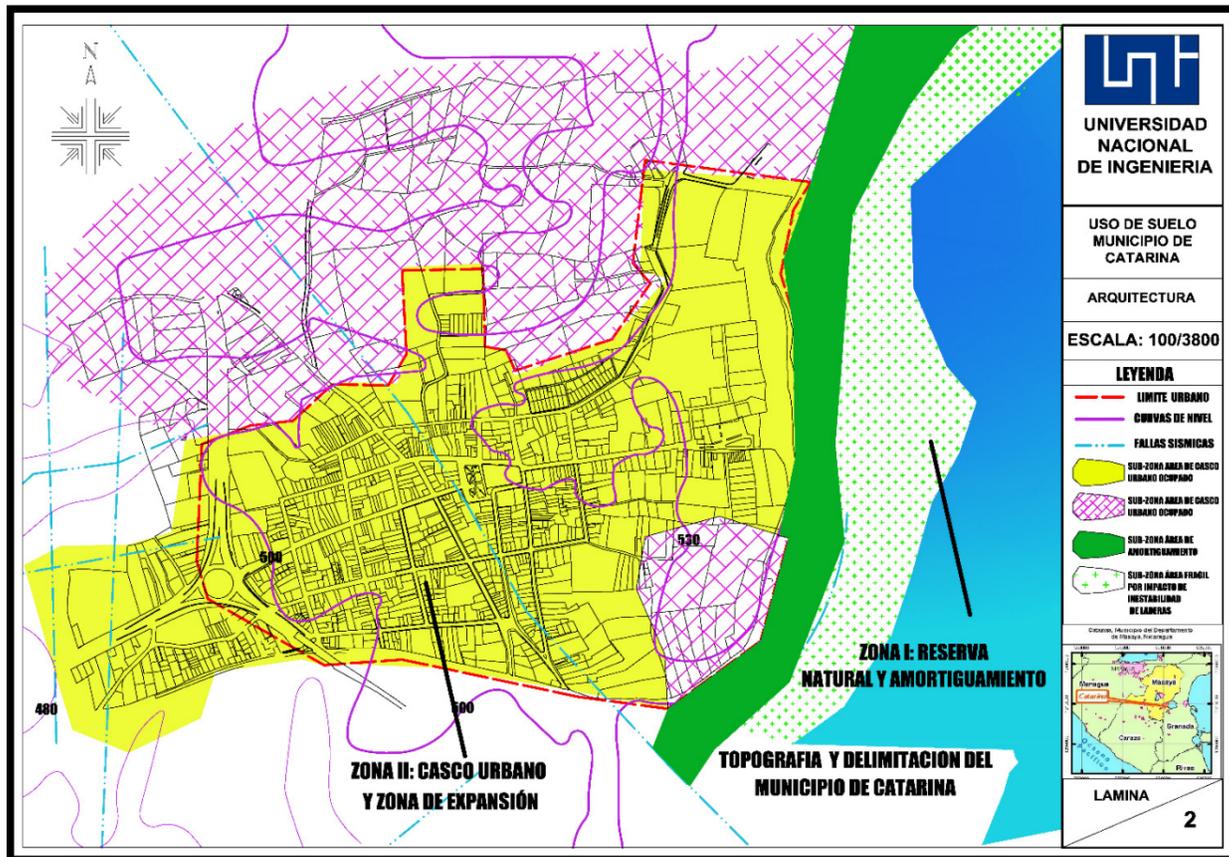
Los fenómenos de mayor incidencia en el area y que representan amenaza para el municipio de Catarina son: sismicidad, inestabilidad de terrenos e inundaciones repentinas; eventos que históricamente han causado daños tanto económicos como humanos y contribuyen enormemente al desequilibrio ambiental tanto de fauna, flora, suelo, agua, es decir del sistema biótico y abiótico de la microcuencia y del territorio municipal.

Entre los factores desencadenantes que propician las condiciones para que ocurra uno o ambos de estos fenómenos, se pueden mencionar:

- Incendios forestales, quemas agrícolas y uso de agroquímicos.
- Deforestación sin ningún control y avance de la frontera agrícola que favorece la erosión.
- Extracción de materiales de construcción sin control.
- Contaminación por desechos sólidos e hidrocarburos.
- Expansión de asentamientos humanos sin criterios de ordenamiento territorial.
- Permisos ambientales por parte de entes autónomos, en este caso MARENA, a la construcción de infraestructura turística privada, obviando las políticas, leyes y reglamento creadas por el mismo gobierno central, en contra de la Política de Sostenibilidad. (Catarina A. d., 2004)



11.3.9 Resumen Físico Natural Zona II: Emplazamientos del colegio



Plano 4 Zonificación territorial del Municipio de Catarina Fuente: Autores, Alcaldía de Catarina

Catarina se encuentra conformada por 5 zonas poblacionales, pero en su estructura Municipal se divide por 3 zonas, las cuales son: Zona 1: Reserva Natural y Amortiguamiento, Zona 2: Casco Urbano y zona de expansión y la zona 3: Mesetas y cerros de Catarina.

El proyecto de colegio se emplazará en la Zona II: que se cataloga como una subzona de casco urbano y zona de expansión urbana. La propuesta de expansión urbana se sitúa alrededor del área urbana principalmente en el área norte.

- Pendientes: entre 0 y 17 % (0 y 10 grados)
- Grado de amenaza por inestabilidades: Residual.
- Grado de susceptibilidad por inestabilidades: BAJO.
- Uso actual del suelo: Cultivos mixtos, bosque latifoliado y humanizado.
- Manejo actual del suelo según su capacidad: Adecuado. Sin embargo, son suelos productivos.
- Restricciones del uso del suelo: Planificado desarrollo de asentamientos humanos.

Se tiene que tomar en cuenta como recomendación:

- Aplicación de la Cartilla Nacional de la Construcción 2011 para las zonas sísmicas 4 y 5.
- Aplicación de un eficiente drenaje pluvial, sistema de aguas negras, árboles rompevientos.
- Control estricto en calidad de los materiales de construcción.
- Factibilidad para construcciones de 2 pisos según el Plan de desarrollo Urbano de Catarina. (Catarina A. d., 2004)

11.3 Aspectos socio – económicos del Municipio de Catarina

11.3.1 Población

El Municipio de Catarina es el más densamente poblado del departamento de Masaya, en base a las proyecciones poblacionales. La población en el 2019 creció en un 15% más respecto a los últimos años, para un total de 10,887 habitantes, con un TAC de 1.5 teniendo un incremento poblacional del 15% con años anteriores. Más del 60% está compuesta por mujeres para un total de 6,532.2 y 4,354 son varones que es el 40% según datos estadísticos del BCN (Banco Central de Nicaragua) y datos propios de la clase de ciudad y territorio. (Nicaragua, 2017) y (Mendoza Serrano, Sequeira Contreras, & Ruiz Roque, 2019)

La población del Municipio de Catarina corresponde cerca del 84% al área urbana con una población de 7,889 habitantes y el 16% al área rural con 1,496 habitantes, lo que indica que Catarina es un Municipio altamente urbano, por el desarrollo socioeconómico y el segundo más densamente poblado en el departamento de Masaya con 253.5 Hab./km.

AÑO	POBL. URB	TAC	INCREMENTO	POBL. %
2019	10,887	1.5	1,502	15 %
Corto (2024)	11,649	1.5	762	7.6 %
Medio (2034)	12,628	1.5	979	9.8 %
Largo (2054)	14,588	1.5	1,960	19.6 %

Tabla 32 Proyección población para largo plazo del Municipio de Catarina Fuente: Autores ft; Alcaldía Municipal de Catarina

MUNICIPIO	DIVISION	POBLACION				JERARQUIA 2025
		2009	2015	2020	2025	
CATARINA	CIUDAD DE CATARINA	7108	9255	10753	1159	CIUDAD MEDIANA

Tabla 33 Tabla de Proyección Poblacional para corto plazo y su jerarquía Fuente: Autores ft; Alcaldía Municipal de Catarina



11.3.2 Fecundidad

Registro oficial del centro de salud del municipio de Catarina indica que los promedios de captación de fecundidad en mujeres reproductiva, son jóvenes de 17 años a 25 años. El promedio de mujeres embarazadas cada año es de 158 mujeres aptas en etapa reproductivas, eso significa que un 41.6% de la mujer en nivel de captación ha disminuido en relación con años anteriores, por la campaña de educación en reproducción sexual. (Catarina A. M., 2009-2012)

11.3.3 Natalidad

El registro civil del Municipio de Catarina lleva datos estadísticos de la tasa de natalidad:

NUMERO DE NACIMIENTOS AÑO:2005-2012			
AÑO	NACIMIENTOS	REPOSICIONES	TOTALES
2005	131	55	186
2006	149	149	298
2007	153	70	223
2008	194	99	293
2009	171	105	276
2010	165	86	251
2011	127	191	318
2012	180	46	226
Total, de Nacimientos en 8 años			2071

Tabla 34 Natalidad en el Municipio de Catarina Fuente: Alcaldía de Catarina

11.3.4 Mortalidad

Catarina reporta un promedio de 24 individuos fallecidos entre ambos sexos mayoritariamente de personas adultas con edades que oscilan entre 30 a 60 años y de la tercera edad con edades de 61 a 90 años y más. Con respecto a la mortalidad infantil de 0 – 10 años es muy poco el nivel de mortalidad.

El registro civil del Municipio de Catarina lleva los datos estadísticos de la tasa de defunción (muerte).

MUERTES SEGÚN REGISTRO CIVIL EN EL MUNICIPIO DE CATARINA	
AÑOS	MUERTES
2005	22
2006	30
2007	19
2008	29
2009	26
2010	31
2011	23
2012	15
TOTAL	195

Tabla 35 Mortalidad entre los años 2005-2012 del Municipio de Catarina Fuente: Alcaldía de Catarina

11.3.5 Migración e inmigración en el municipio

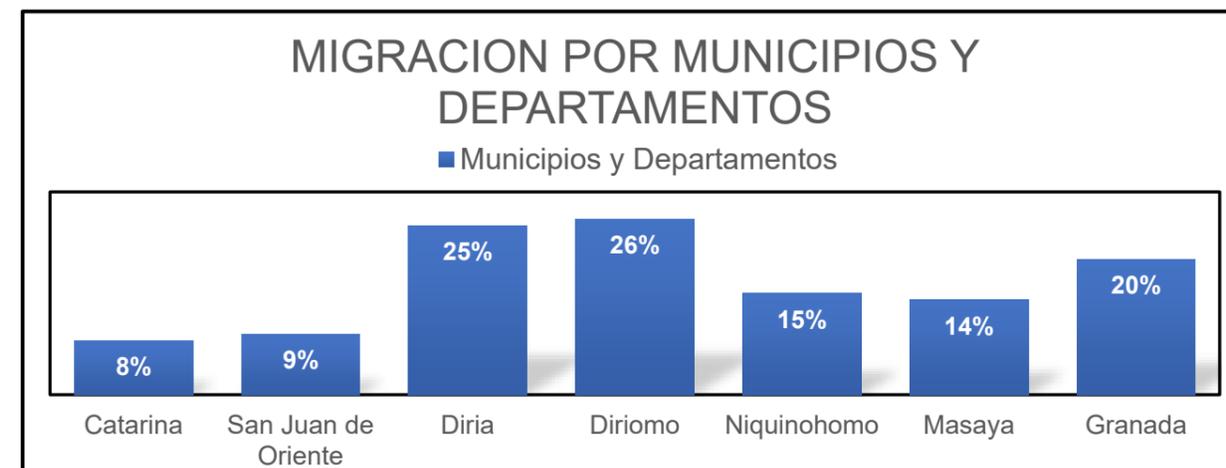


Gráfico 8 Promedio de Migración de los Municipios de Masaya Fuente: AMUDEMUS

Es muy importante recalcar la migración de la población a los municipios aledaños, porque es una de las problemáticas que sufre el Municipio; y una de sus causas es la falta de buenas ofertas académicas e infraestructuras escolares.

La persona que emigran fuera del país o a otros Municipios se caracterizan por una edad promedio de 20 a 30 años y una escolaridad secundaria, es decir que constituye mano de obra poca cualificada. Se trata de una migración por causas económicas y en el último año por la situación sociopolítica que atravesó el país; de manera residual se han encontrado casos en los que el factor ha sido la adquisición de una mejor formación académica.

En otros casos sigue la misma tendencia de hace años, que es emigrar mayoritariamente hacia Costa Rica 60%, Panamá 20% y hacia los Estados Unidos un 10% por la difícil situación de llegar a ese país. El porcentaje de emigrantes del municipio de Catarina es del 8% más bajo, esa es la tendencia con relación a los otros municipios.

Del total de emigrantes, un 55% son hombres y un 45% son mujeres, tendencia que se mantiene en cada hogar. Las causas de esta diferencia en respuesta fue "las mujeres nos tenemos que quedar cuidando a nuestros hijos". Tradicionalmente en los hogares los hombres emigran más en búsqueda de mejores opciones laborales, por lo que el rol de las mujeres tiene más presencia en la educación de los niños y niñas. (Catarina A. M., 2009-2012)



11.3.6 Aspectos económicos

Dentro del Municipio se encuentran identificados tres sectores fundamentales que han presentado mayor fuerza al paso de los años y que hoy en día permite aprovechar las oportunidades más viables en la búsqueda del desarrollo municipal para conseguir el bien común de todos sus habitantes.

11.3.6.1 Sector Primario

Agricultura y ganadería: el 31.8% de trabajadores son empleados en el sector de la agricultura, principalmente en los cultivos de frijol, maíz, yuca, quequisque y trigo de escoba; cultivos perennes como: naranja, mandarina, mango, etc. La ganadería ocupa un segundo lugar en este sector minoritario que comprende el 4%. En este sector es la familia completa la que se ocupa de esta actividad. (INETER, 2009)

11.3.6.2 Sector Secundario

Industria y construcción: el 22% de los trabajos activos se ubican en este sector. La pequeña industria de la madera, talleres de carpintería, donde se fabrican muebles y otras piezas, generan unos 150 empleos permanentes, el resto de empleos se generan en la industria de textiles, talleres de bordados, costura y artesanía. Este trabajo lo realizan en un 100% jóvenes y adultos (Hombres).

11.3.6.3 Sector Terciario

Este sector económico predomina a nivel municipal con un 45.4%, debido a la existencia de 60 jardines, comercio, venta de maceteras, pulperías, Ventas de artesanías, farmacias, ferreterías y como elemento importante está el Mirador de Catarina que brinda servicio a nivel local; este es administrado por la municipalidad y manejada como una empresa.



Ilustración 58 Sector terciario: Viveros Municipio de Catarina Fuente: Autores

Los ingresos que se perciben en un 70% son destinados para mejoras de dicho centro y el resto ingresa a la alcaldía para gastos administrativos y para pequeños proyectos sociales. En este sector son hombres y mujeres jóvenes y adultos quienes se encargan en un 90%, siendo los niños quienes apoyan en un 10%, Hay que recalcar que en este Municipio no se da explotación de niños y niñas.

11.3.7 Distribución territorial

La distribución urbana del Municipio está distribuida en 5 barrio el 70% representa la población urbana.

11.3.8 Viviendas

El 13.28 % del área o uso de suelo del Municipio de Catarina esta utilizado para el área de humanización o áreas pobladas.

El municipio de Catarina tiene una densidad poblacional de 816 habitantes por kilómetros cuadrados. En el área rural la densidad poblacional es de 131

habitantes por kilómetros cuadrados, mientras que en el área urbana es de 685 habitantes por kilómetro cuadrado. (Catarina A. M., 2009-2012)

El índice habitacional en la zona urbana es de 4.7 personas por vivienda, en el área rural es de 8 personas por vivienda. Prácticamente todas las viviendas son de una planta y disponen de un patio; la parte interior de la manzana muchas veces es comunitario. (INIDE, 2005)

En la cabecera municipal de Catarina se identificaron 1,399 edificaciones. De estas, 978 (58.3%) se utilizan exclusivamente como viviendas; 421 (25.1%) son edificaciones utilizadas como viviendas con actividad económica; 232 (13.8%) se destinan para establecimientos económicos ubicados en un local independiente en mercados, centros comerciales, bancos, instituciones financieras, supermercados u otras ubicaciones y 47 (2.8%) se utilizan para otros usos como bodegas, garajes, cementerios y edificios en construcción o en ruinas.

DISTRIBUCION DEL MUNICIPIO DE CATARINA	
BARRIOS EN EL MUNICIPIO	Colonia Marcos Medina
	Barrio Mario Latino.
	Barrio Francisco Latino.
	Barrio Cristóbal Carballo.
	Barrio Demetrio López.
	Barrio Cruz de Mayo.
	Sector San Silvestre.
COMARCAS	Sector Javier Cuadra.
	Pacaya.
	Diriomito
COMUNIDADES	Valle la Laguna.
	Plan de la Laguna de Apoyo
	Sector el Coco.
	Sector Campo Alegre.
	Sector el Jaboncillo.
	Sector Tierra Blanca.
	Sector Loma Grande.

Tabla 36 Distribución territorial Municipio de Catarina Fuente: Alcaldía de Catarina



Según el censo del BCN (Banco central de Nicaragua) Condiciones de la vivienda según estratificación económica. En la condición básica se registraron 1,382 viviendas (98.8%), en la condición media se identificaron 11 viviendas (0.8%) y en la condición alta se clasificaron 6 (0.4%).

HABITANTES PROMEDIO POR VIVIENDA			
Habitantes por vivienda	Total, de vivienda	Total, de habitantes	Habitantes promedio por vivienda
1 a 3	476	1151	2.4
4 a 5	580	2544	4.4
6 a más	295	2110	7.2
0 Habitantes	48	0	0
Total	1399	5805	4.7

Tabla 37 Habitantes promedio por vivienda Fuente: BCN E Alcaldía de Catarina

11.3.8.1 Materiales de construcción de las viviendas del municipio

El Municipio de Catarina las viviendas presentan sistemas constructivos de: Mampostería Confinada, Minifalda, Piedra Cantera, Adobe, Taquezal.

Gran parte de las viviendas de Adobe y Taquezal todavía se ven afectadas por los últimos sismos que afectaron la zona, por lo que han estado siendo mudadas a estructuras de mampostería. (Mendoza



Gráfico 10 Materiales de construcción existentes en el Municipio Fuente: Alcaldía de Catarina y autores

Serrano, Sequeira Contreras, & Ruiz Roque, 2019)

La construcción de viviendas en la zona urbana predomina la mampostería confinada; sin embargo, las construcciones viejas no tienen refuerzo estructural. El material más predominante en las construcciones de las viviendas es la piedra cantera de "Diriamba" y piedra cantera "Pómez" explotada de forma artesanal.

11.3.8.2 Tipología de construcción de las viviendas del Municipio

La tipología predominante es la de tipo habitacional vernácula que es constituida por una fachada de tres vanos, dos puertas y una ventana central, una variación de la misma está conformada por tres vanos de puertas combinado con ventanas.

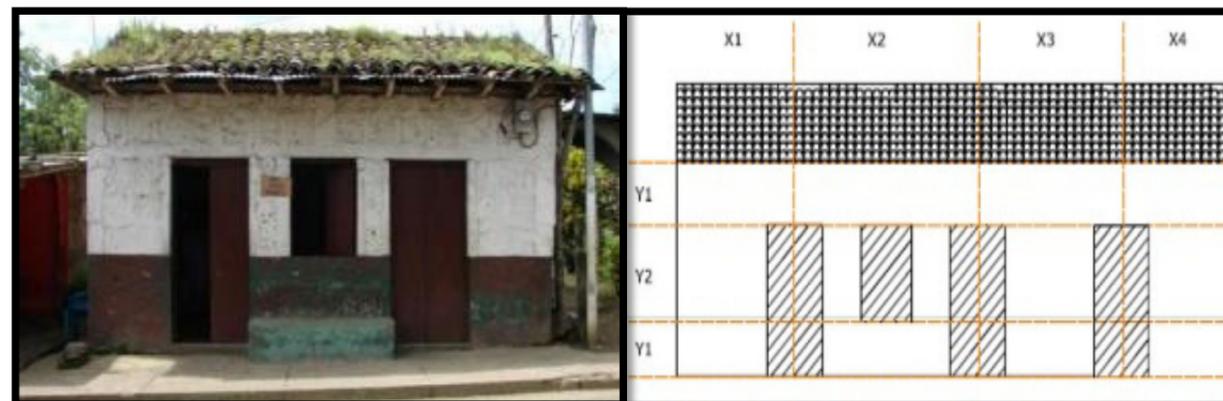


Ilustración 59 Vivienda tradicional con dos puertas, Ilustración 62 Vivienda de tres vanos de puerta, Fuente: Fuente: Análisis Paisaje Cultural urbano Análisis Paisaje Cultural urbano arquitectónico

Otra tipología más antigua son viviendas de taquezal (estructuras de caña de castillas rellena de barro y piedra). Estas muestran características especiales como las puertas esquineras o de punta de lanza y detalles arquitectónicos como pisos de mosaico decorados y cubierta de teja con estructura de madera rolliza. En algunas casas de teja se han sustituido por láminas de hierro restándole uniformidad al paisaje.

En las fachadas del pueblo se percibió la gama de colores imperantes en el sitio.



Ilustración 60 Gama de colores predominantes, Ilustración 61 Vivienda con venta de muebles Municipio de Catarina Fuente: Fuente: Autores Análisis Paisaje Cultural urbano arquitectónico



11.4 Equipamiento urbano

11.4.1 Educación

El sector educativo de la ciudad de Catarina dispone de 4 librerías, 2 escuelas de preescolar y primaria y 1 escuela de secundaria. La ciudad cuenta también con un establecimiento de enseñanza cultural, 1 escuela técnica y 1 biblioteca.

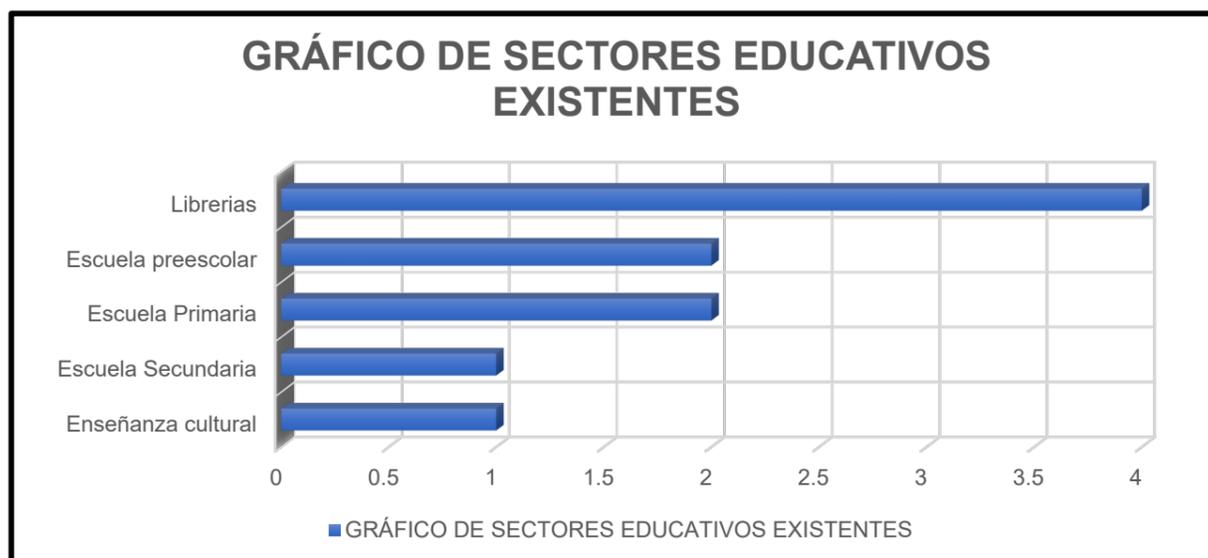


Gráfico 11 Sector educativo Municipio de Catarina Fuente: Autores

Total, de centros de Urbanos: Cantidad de centros educativos de educación básica y media: En este punto ellos no aplican ya que están en casas particulares no en centro educativo formal.

- Cantidad de puntos de alfabetización: Actualmente funcionan 4 puntos de alfabetización. Los 4 en la zona urbana.
- Cantidad de círculos de estudio de educación de jóvenes y adultos (EJA): En este punto existen 7 círculos de educación de jóvenes y adultos donde hay 7 círculos en la zona urbana cabe señalar que el turno es Sabatino.

Total de centros Rurales:

- Cantidad de centros educativos de educación básica y media: En este punto ellos no aplican ya que están en casas particulares no en centro educativo formal.
- Cantidad de puntos de alfabetización: Actualmente funcionan 2 puntos en la zona rural. (Catarina A. M., 2009-2012)

Modalidad	Matrícula 2011		Retención	Aprobación
	Inicial	Final		
Preescolar				
Preescolar Úrsula	273	273	100%	100%
Preescolar Bismark Alvarado	37	36	97%	100%
Preescolar Plan Laguna de Apoyo	13	14	108%	100%
Preescolar Los Cocos	34	29	85%	92%
Primaria				
Primaria Humberto Pavón Fonseca	758	705	96%	82%
Primaria Bismark Alvarado	155	153	99%	92%
Primaria La Laguna	45	31	69%	90%
Secundaria				
Instituto Nacional Benjamín Zeledón	663	628	96%	82%

Tabla 38 Matrícula inicial y final de los colegios del Municipio de Catarina año 2011 Fuente: Alcaldía de Catarina

Modalidad	Matrícula 2012		Retención	Aprobación
	Inicial	Final		
Preescolar				
Preescolar Úrsula	301	298	100%	100%
Preescolar Bismark Alvarado	38			
Preescolar Plan Laguna de Apoyo	21			
Preescolar Los Cocos	37			
Primaria				
Primaria Humberto Pavón Fonseca	730	705	96%	82%
Primaria Bismark Alvarado	158		83%	92%
Primaria La Laguna	40			
Secundaria				
Instituto Nacional Benjamín Zeledón	659	628	60%	82%

Tabla 39 Matrícula inicial y final de los colegios del Municipio de Catarina año 2012 Fuente: Alcaldía de Catarina

Programa	Matricula Inicial	Matricula actual	Aprobados	Retención	% Aprobación
Preescolar	458	427	427	93.23%	100%
Primaria	995	957	924	96.18%	96.55%
Secundaria	587	553	529	94.21%	95.66%
TOTAL	2040	1937	1880	94.54%	97.40%

Tabla 40 Matrícula inicial y final de los colegios del Municipio de Catarina año 2012 Fuente: Alcaldía de Catarina



11.4.2 Salud

El servicio de salud que se brinda a la población es limitado, se atiende solamente el nivel primario, el cual consta de Centros y puestos de Salud. La atención secundaria de Salud provoca movimiento de la Población hacia Masaya.

ESTABLECIMIENTOS PARA LA SALUD EN EL MUNICIPIO DE CATARINA					
Nombre del establecimiento de salud	Categorización o Tipo	Ubicación		No. de camas	Ubicación
		Urbano	Rural		
Carlos Roberto Huembes	Ccsfc	X		10	Extremo sur este del Departamento de Masaya, a 5 Km de la cabecera departamental Masaya
Casa Municipal de atención para personas con necesidades especiales de Salud		X			212 mts2 de construcción, zona II de Catarina, entrada norte al Municipio

Tabla 41 Establecimientos para la salud Catarina Fuente: Alcaldía de Catarina

➤ Equipamiento médico con que cuenta la Unidad de Salud

Unidad dental odontológica (buen estado) pesas con tallímetro (regular estado) estetoscopio (buen estado), tensiómetros, nebulizadores, glucómetros, (buen estado) u oftalmoscopios (buen estado), autoclave (regular estado), Microscopio (buen estado), Lámpara cuello cisne (regular estado).



Ilustración 63 Casa Municipal en construcción Fuente: Alcaldía de Catarina

11.4.3 Policía

El Municipio de Catarina cuenta con una pequeña Delegación Policial ubicado de la Iglesia Bautista 1c al sur; 1c. al oeste, esta Institución policial brinda atención ciudadana desde hace 8 años. Hace presencia en el municipio por la constante demanda de la población a las autoridades municipales, cuenta con un personal de 12 fuerzas policiales, que se divide en 7 policías divididos en turnos de vigilancia, patrullajes y atención de recepción de quejas.

11.4.4 Bomberos

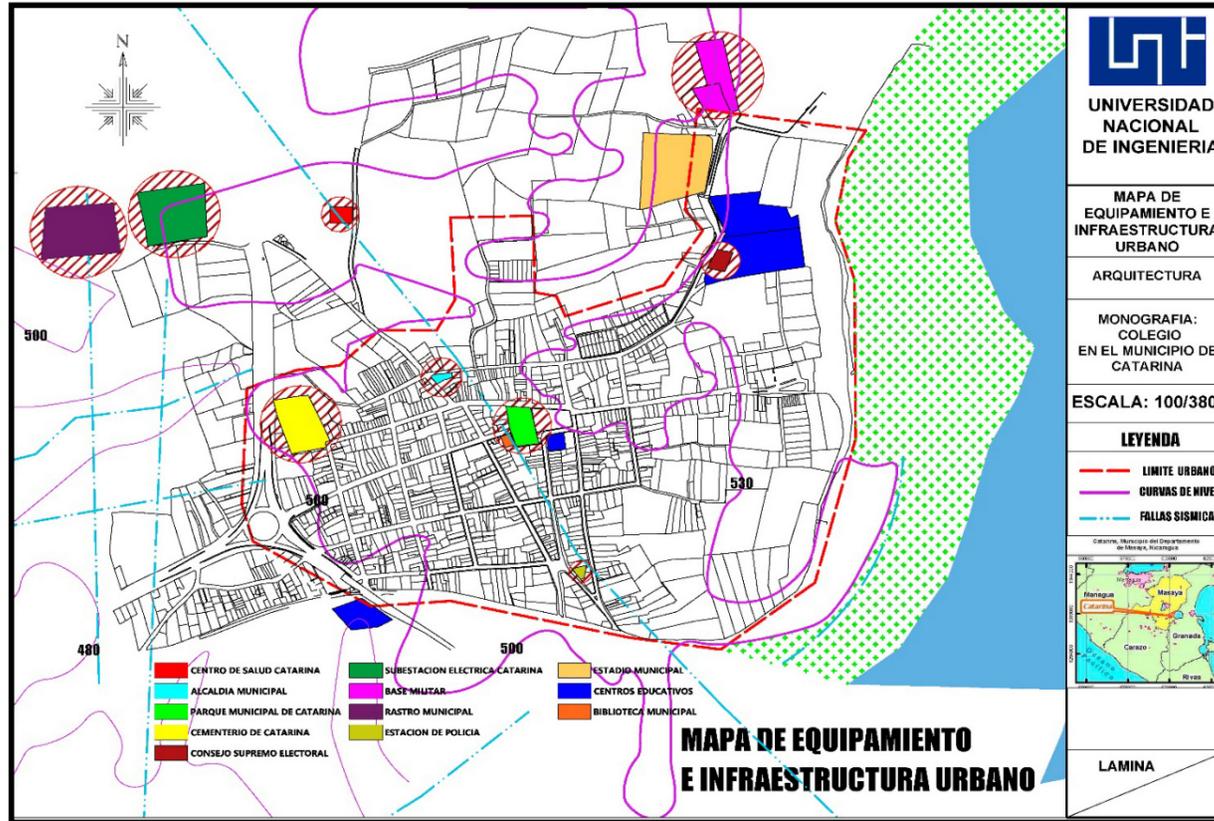
Catarina no tiene un cuerpo de bomberos especializados en la prevención de incendio, las instalaciones están ubicadas en el Departamento de Masaya, que presta cobertura a los municipios más cercanos.

11.4.5 Ejercito

Catarina es el único municipio privilegiado del Departamento de Masaya donde posee un campamento de seguridad brindado por el Ejército de Nicaragua cuyo nombre es Base de Almacenes Sur BAM (CS). Esta base Militar tiene más de 25 años de estar ubicados en el municipio. sus instalaciones físicas en el Municipio cuentan con un personal de seguridad de más de 80 uniformados entre los que se destacan un teniente coronel que es el jefe y administrador que vela por la seguridad de todas las instalaciones de la Base Militar. Está base militar presta cobertura solamente en el casco urbano del Municipio, ubicado en el costado norte del mirador de Catarina.

11.4.6 Brigadas ambientales

La Alcaldía cuenta con las brigadas ecológicas avaladas por el MINED, el objetivo es trabajar en pro del medio ambiente cuyo único trabajo es realizar jornadas de limpiezas, de albanización y reforestación. En el municipio existe una ley creadora organizada por el C.P.C (Concejo del Poder Ciudadano) que es el movimiento Guardabarranco que es un movimiento ambientalista guiado tanto por jóvenes, como adultos.



Mapa 8 Equipamiento Urbano del Municipio de Catarina Fuente: Autores

11.5 Servicios municipales

11.5.1 Cementerio

El cementerio municipal cuenta con una dimensión de 7,497.34 m², este servicio se brinda actualmente solo en este cementerio de forma urbana y el segundo cementerio se encuentra en el barrio Cruz de Mayo el cual presenta una infraestructura en mal estado debido al poco mantenimiento que se le ha brindado y no está en funcionamiento. Ver Ilustración No.64

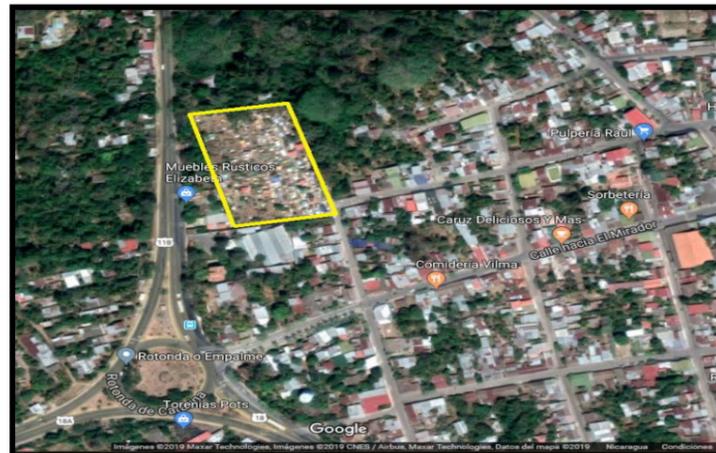


Ilustración 64 Cementerio municipal de Catarina. Fuente: Google Earth

11.5.2 Desechos Sólidos

Basándose en la caracterización de residuos realizada por INIFOM (2007) para el Municipio de Catarina, los residuos sólidos generados en mayor cantidad son restos de comida (51,41%), materia orgánica (35,33%) y plástico (5,32%). A través de lo anterior expresado se constata que los residuos sólidos de los Municipios mencionados son, en su mayoría, de composición orgánica biodegradable.

El vertedero municipal de Catarina se encuentra ocupado en un 26% recibiendo diariamente una cantidad aproximada de 23 m³ de residuos sólidos y realizándose una separación de los mismos de manera informal (aluminio, vidrio, plástico, hierro y cobre)

11.5.3 Parques

El Municipio de Catarina cuenta con 3 parques, de los cuales 2 están ubicados en la zona urbana y 1 en la zona rural dándosele mantenimiento más a seguido a los que se encuentran en la zona urbana. La generación de ingresos es mínima ya que existen solo 2 kioscos, 1 de baja categoría, más que todo su uso es como un centro recreativo familiar y de turistas.

11.5.4 Rastro

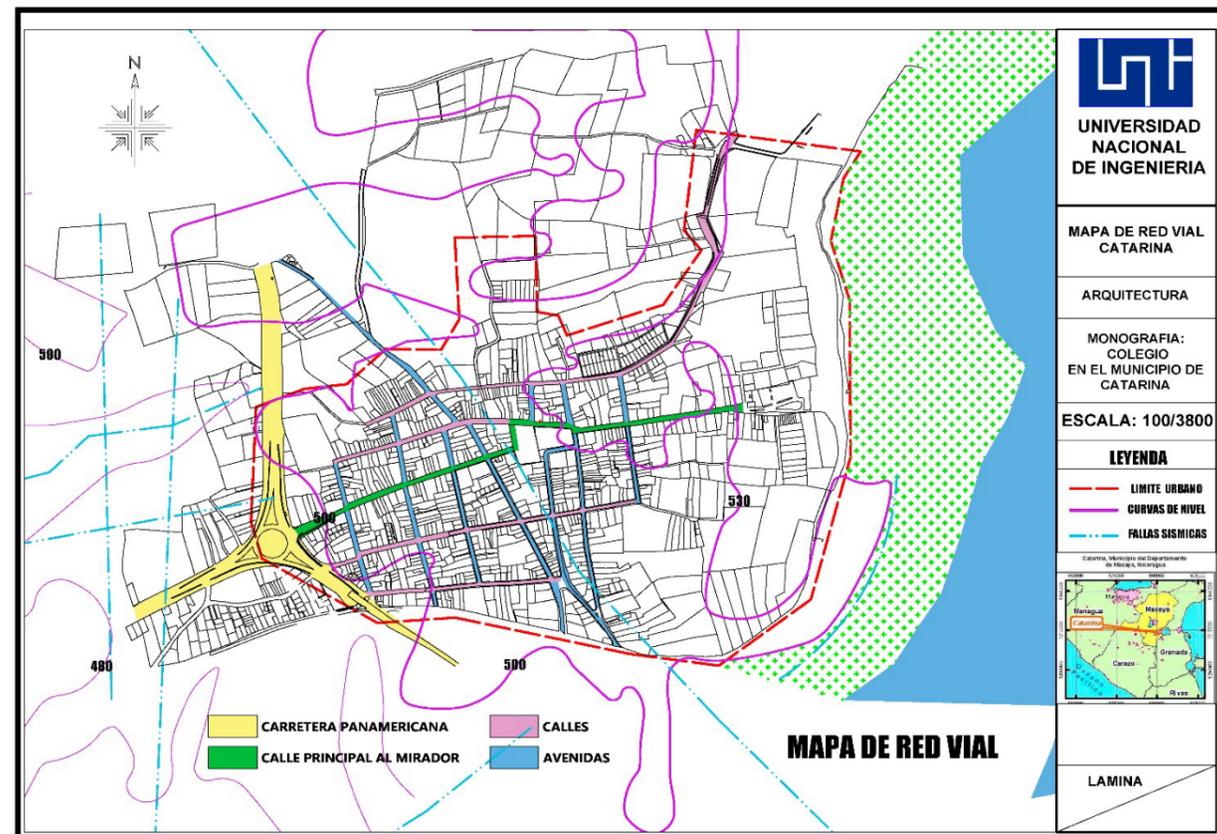
El servicio del Rastro Municipal cuenta con una dimensión de 15,729.49 m². Existe una sola persona (fiel del rastro) en darle mantenimiento a toda el área. Generalmente presta servicio los 7 días de la semana de lunes a domingo, teniendo una cantidad de destace mensual 46 reses y 7 cerdos. Se obtiene de ingresos anuales C\$ 73,635, en egresos operacionales anuales un total de C\$ 43,644.



11.6 Imagen Urbana

11.6.1 Vías de acceso

Posee accesos adoquinados desde la villa de las Artesanías, sobre él se encuentran la Alcaldía Municipal. Acceso adoquinado desde el poblado San Juan de Oriente, se une a la calle del acceso principal, a una cuadra de la iglesia de Santa Catalina. La entrada principal esta pavimentada, en su entorno posee mucha vegetación. Aquí se encuentra la terminal de taxis y buses inter urbanos, llega a la fachada principal de la iglesia de Santa Catalina.



Plano 5 Vías de acceso a Catarina. Fuente: Autores

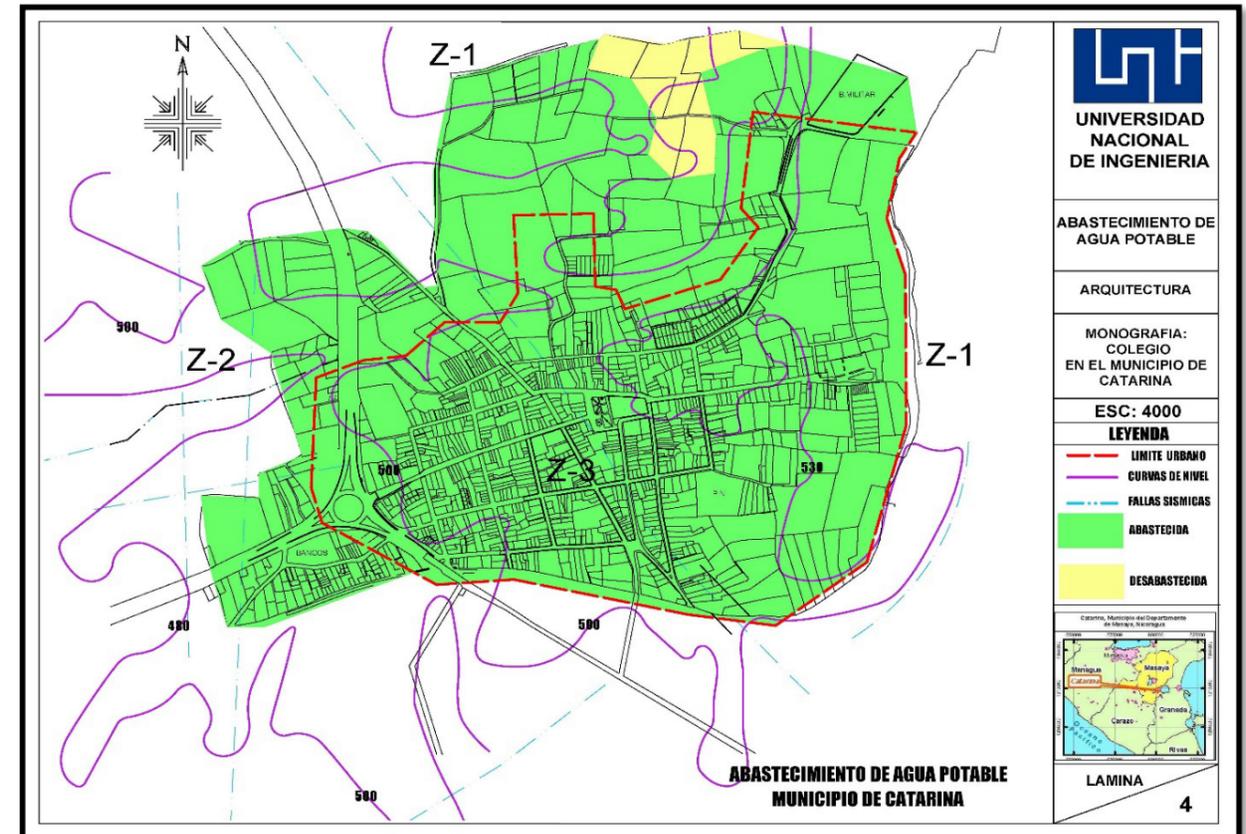
11.6.2 Trama Urbana

La trama urbana de Catarina es reticular y está constituida por una serie de calles angostas que se ajustan a la topografía del lugar. Catarina consta de 10 calles en sentido norte-sur (de las cuales tres atrás de la Iglesia de Santa Catalina) y 7 calles en sentido este-oeste. El trazo de las calles de la ciudad de Catarina cuenta con una disposición reticular y su centro es excéntrico, estas disponen de corredores de comercio en dirección hacia el parque central y la catedral.

11.7 Servicios básicos e Infraestructura vial

11.7.1 Agua potable

La ciudad cuenta con servicio de agua potable con una red de tubería en todo el casco urbano y algunas zonas rurales, el servicio lo proporciona la empresa ENACAL se encuentra ubicada de la iglesia católica 1c al este, 1/2c al sur, que extrae el agua de dos pozos, uno ubicado en Niquihomo y el otro en Nandasmó.



Plano 6 Plano de abastecimiento del servicio de agua potable en Catarina. Fuente: Autores.

Según ENACAL existen 930 conexiones domiciliarias correspondiendo a la zona urbana y 190 conexiones en la zona rural siendo suministrada de forma irregular, siendo día de por medio para el área urbana de cada 4 días para la zona rural.

Así mismo en Catarina hay dos tanques de almacenamiento de agua el primero localizado en el mirador el cual abastece a Catarina, el segundo está situado en la tercera entrada viniendo de Masaya a Catarina, cabe destacar que el bombeo de agua es deficiente en zonas ubicadas en pendientes.

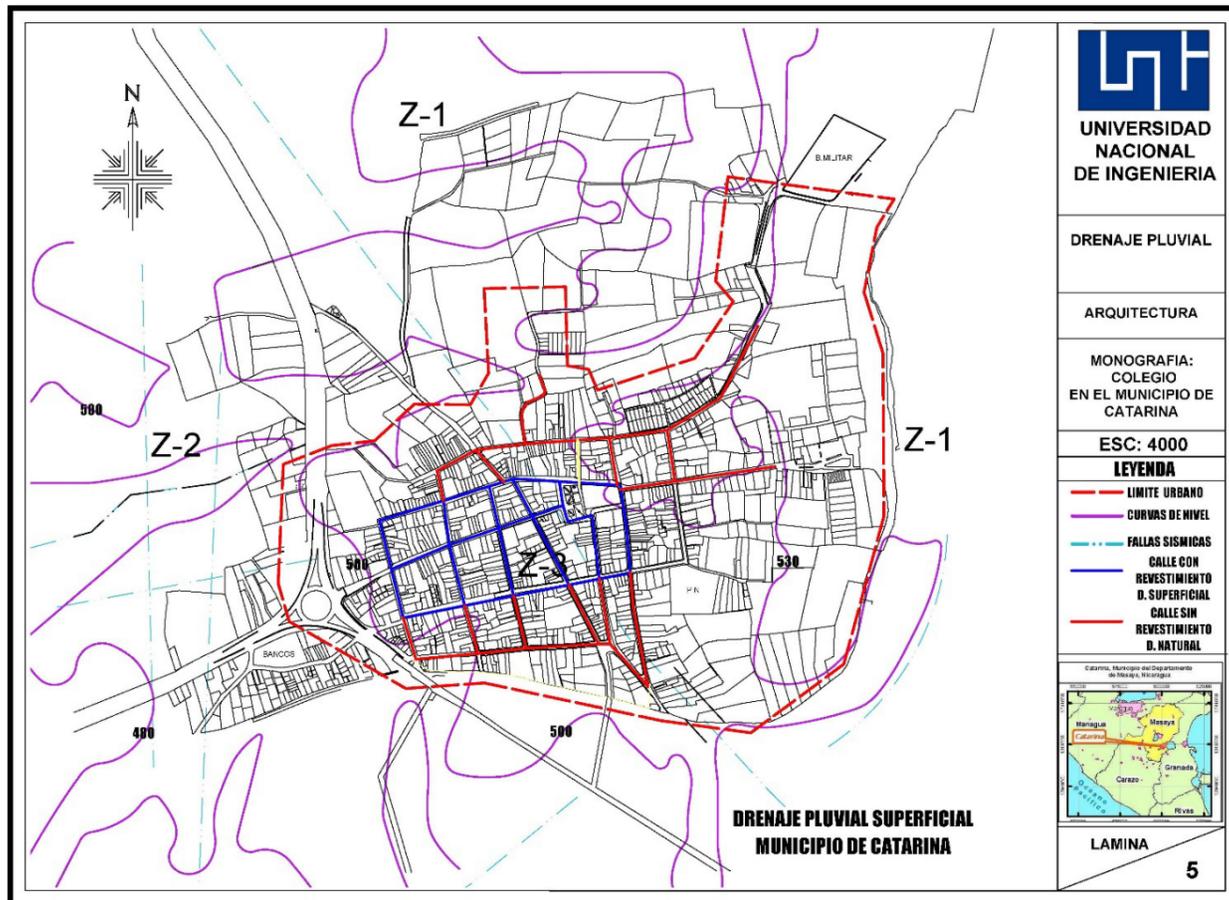


11.7.2 Drenaje Sanitario.

El Municipio carece de algún sistema de alcantarillado sanitario, la población ha recurrido a la utilización de sistemas de letrinas tradicionales mediante excavaciones de pozos, también conocidos como sumideros o bancos con material de concreto para la expulsión de las excretas a través de estos. Sin embargo, parte de la población en la zona urbana dispone de inodoros con pozos de absorción, pero debido al alto grado de hacinamiento presente, en las viviendas habitan más de 6 personas en su mayoría llegando a contener hasta varias familias, dando como resultado que las letrinas rebasen su límite antes del tiempo estimado. Existe un déficit de 239 letrinas equivalente al 18% del total de viviendas del Municipio.

11.7.3 Drenaje pluvial

Existe un sistema de drenaje pluvial ubicados en las calles principales del Municipio mediante canales, cunetas laterales de las calles hechas de concreto conduciendo estas aguas hasta los causes, produciendo gran utilización de las vías como medio de producción y a su vez desencadenando grandes inundaciones en temporadas lluviosas.

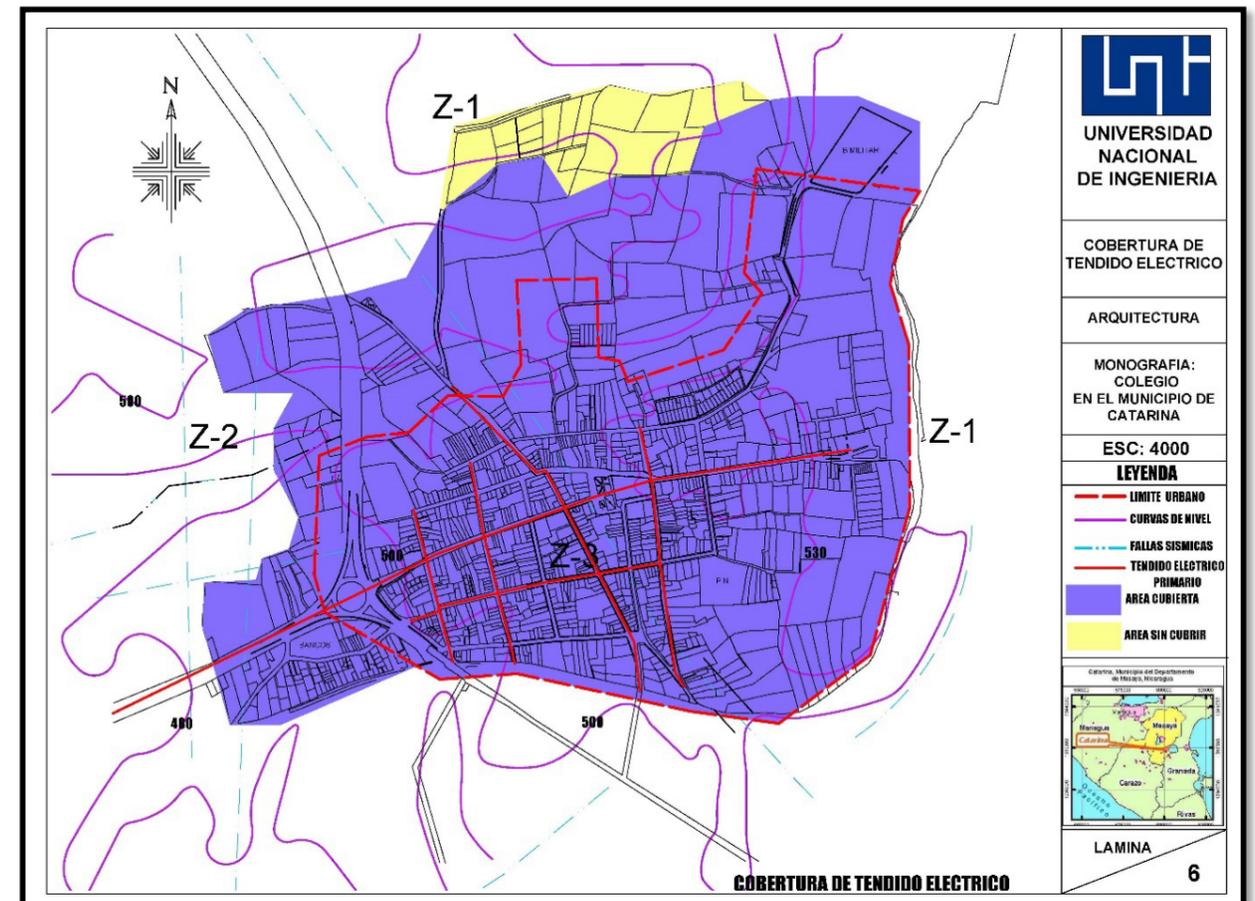


Plano 8 Red de drenaje pluvial en Catarina. Fuente: Autores.

11.7.4 Energía eléctrica

Es adquirida por grande parte de la población siendo suministrado por la red nacional Unión Fenosa, contando con los voltajes de forma adecuada, en la zona urbana existen alrededor de 1200 conexiones obteniendo un promedio del 95% de la población total tomando el servicio y en la zona rural es de 370 dando como resultado un promedio de 92.4%.

El índice de cobertura eléctrica de usuarios que hacen uso del medidor se estima un 87% en base a un total de 1462 usuarios que paga el servicio sin mora alguna, o sea, que van al día en sus servicios.



Plano 7 Cobertura de tendido eléctrico en Catarina. Fuente: Autores.

11.7.5 Telecomunicaciones

La telefonía convencional y telefónica solo cubre al casco urbano con 155 conexiones existentes equivaliendo al 10% de las viviendas, cabe señalar que la comunicación por teléfono no es igual en la zona rural, donde no existen tendido telefónico principalmente en la zona Plan Laguna de Apoyo.



Cuenta filial con ENITEL que posee una torre de alta tecnología, la red que adquiere este servicio es de aproximadamente 203 clientes. También posee otra empresa de telecomunicación celular cuya demanda a este servicio es de muy buena calidad entre la población joven con es Telefónica de la Empresa Española llamada Movistar.

El servicio de cable es brindado por la empresa privada ESTESA, es beneficiado por 3 establecimientos Cyber Café. Dentro del pueblo se cuenta con servicio de telefonía pública aproximadamente 5 cabinas.

Obstante, correspondiendo al sector rural el servicio es brindado por negocios privados establecidos por pobladores que facilitan el servicio contando con teléfonos celulares con señal de compañías Movistar y Claro que tienen mayor demanda, proporcionándoles la comunicación de los visitantes o estadías temporales a su vez.

11.7.6 Infraestructura vial

Catarina casi el 95% de los caminos, carreteras, calles, andenes, puentes u otras estructuras viales existente, se encuentra su estado actual en buen estado de circulación vehicular debido que todas las calles del Municipio tanto en la zona urbana como rural están adoquinadas. El Municipio cuenta con accesos principales y secundarios que llevan al mirador de Catarina y a diferentes lugares, así mismo la zona rural del Municipio que lleva a la Comarca de Pacaya, plan laguna de apoyo y los accesos, están en buen estado.

11.7.7 Servicio de transporte

11.7.7.1 Selectivos o Colectivos

Catarina por ser un Municipio muy pequeño no tiene servicio de transporte selectivo ni colectivo; sin embargo, existen dueños de buses que prestan el servicio ordinario de las rutas Masaya, Carazo, Granada y Managua y otros que hacen el servicio privado en el ruteo de zonas Francas a Managua, estos dueños pagan el servicio de operación a la



Ilustración 65 Transporte colectivo utilizado en Catarina. Fuente: Autores

Delegación Departamental de Masaya, que es el Ministerio de Infraestructura y Transporte MTI.

11.7.7.2 Organizados e Individuales

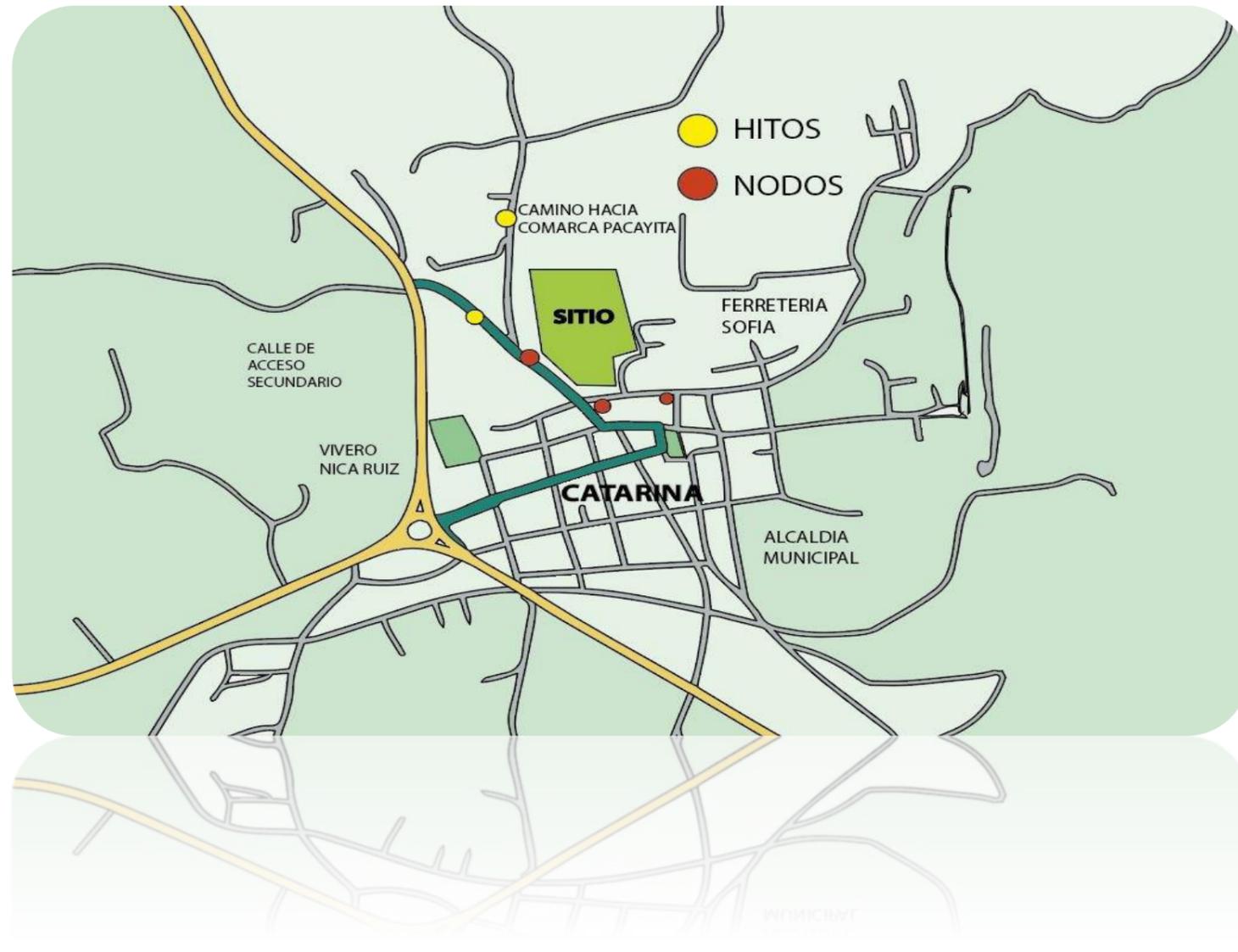
Catarina como el resto del Municipio cercano existen el servicio de moto taxi llamadas también caponeras a motor y están organizados a nivel de cooperativas, Catarina cuenta un total de 60 unidades que circulan por las calles del Municipio, esta organización o cooperativas de moto taxis están legales debido que todos ellos tienen una concesión emitida por la Alcaldía Municipal para poder circular libremente en el pueblo de Catarina.



Ilustración 66 Caponera, método de transporte más utilizado dentro de Catarina. Fuente: Autores.

11.7.8 Cobertura de servicio de transporte

El servicio de moto taxis, la cobertura abarca todo el territorio de Catarina tanto dentro del casco urbano con la zona rural que estamos hablando de sus comarcas como los Cocos, Pacaya, el Valle de la Laguna de apoyo y el plan de la Laguna de Apoyo.



CAPITULO V: REFERENCIA Y CONDICIONES DEL SITIO

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA, DEPARTAMENTO DE MASAYA.



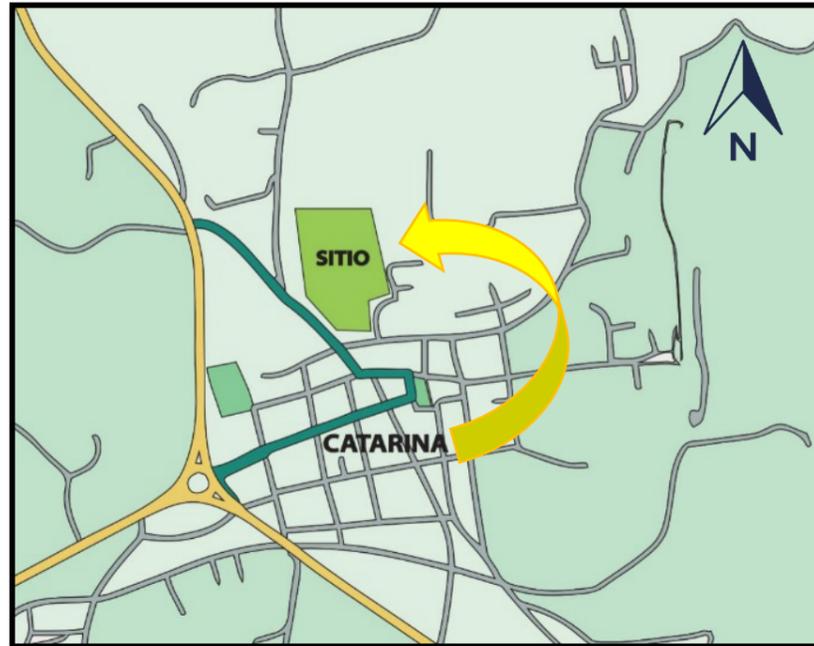
12. CAPITULO V: REFERENCIA Y CONDICIONES DEL SITIO

En este capítulo se analizará el sitio y el entorno donde se emplazará el proyecto descubriéndose sus ventajas, virtudes y desventajas que puedan incidir en la propuesta de anteproyecto arquitectónico de colegio.

12.1 Localización

El sitio destinado para el desarrollo de este anteproyecto lo brindó la Alcaldía Municipal de Catarina. Está ubicado en la Zona II: casco urbano y zona de expansión, en el sector San Silvestre. Sus coordenadas geográficas son: 11°54'54.84" latitud, 86° 4'32.00"O longitud. su altitud es de 234 msnm.

El área total del terreno es de 43,446 m2. Colinda al sur con la alcaldía municipal de Catarina, al este con el sector san silvestre, al oeste con el barrio Francisco Latino.



Mapa 10 Ubicación del sitio. Fuente: Autores.

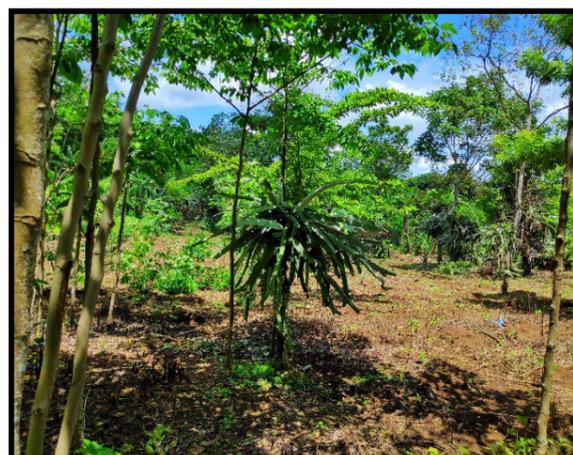


Ilustración 68 Vista 1. Terreno y vegetación. Fuente: Autores

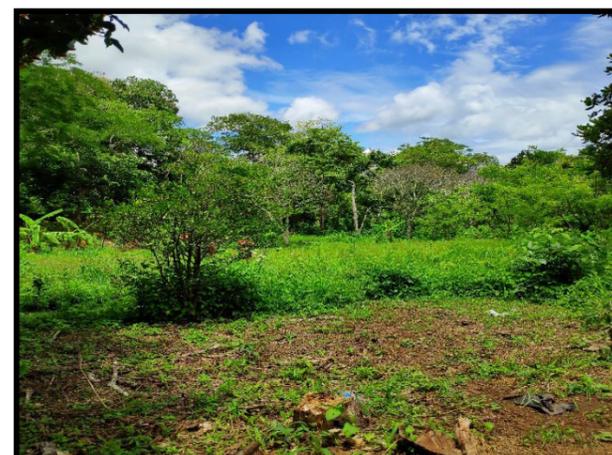


Ilustración 67 Vista 2. Terreno y vegetación. Fuente: Autores.

12.2 Análisis Urbano

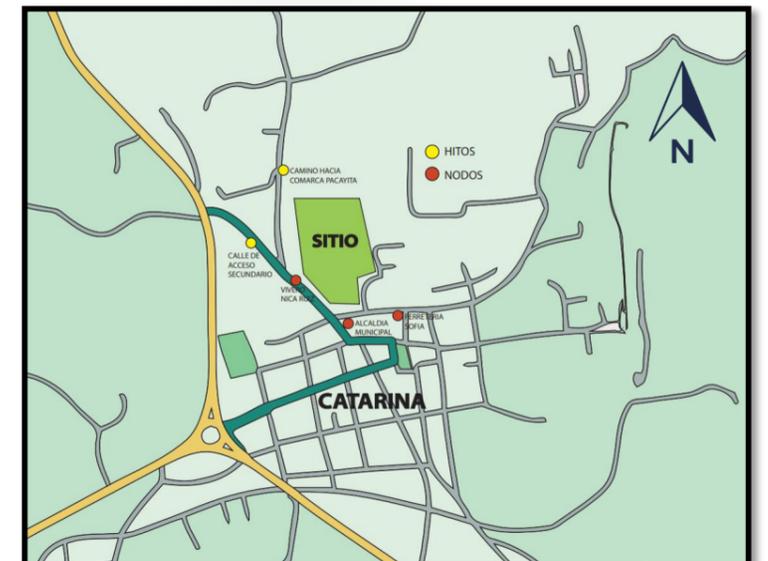
El terreno se encuentra emplazado en el área urbana de Catarina el cual tiene colindancia con una de las calles de acceso secundario y un camino principal que genera relación con las comarcas Pacayita y El Túnel.



Mapa 9 Vías de acceso al sitio. Fuente: Autores.

Con relación a la imagen urbana se identifica con los hitos: La alcaldía municipal de Catarina, vivero Nica Ruiz, mini ferretería Sofia. Y en los nodos se identifica la calle de acceso principal y el camino que dirige hacia la comarca Pacayita.

Así mismo los edificios encontrados en los alrededores corresponden a construcciones de carácter utilitario, estas viviendas son de densidad media, pero carecen de arquitectura lo cual no representa una referencia formal para el anteproyecto.



Mapa 11 Entorno inmediato al sitio. Fuente: Autores.



12.3 Servicios Municipales e Infraestructura

El sector cuenta con la mayoría de los servicios básicos, existe servicio de energía eléctrica, agua potable. La zona se encuentra bien cubierta por energía eléctrica, las calles se encuentran con luminarias públicas y faroles en la calle de acceso principal a la ciudad y vía directa al mirador de Catarina. el agua potable se encuentra en toda el área urbana de Catarina y parte de las zonas rurales. Por lo tanto, el terreno seleccionado para el anteproyecto se encuentra cubierto por los dos servicios básicos más importantes.



Ilustración 69 Entrada principal a Catarina y alumbrado público. Fuentes: Autores.

12.4 Viabilidad y Transporte

Las calles de acceso se encuentran completamente adoquinadas y en buen estado, en el sector se movilizan regularmente taxis y caponeras.



Ilustración 71 Estado de la carretera principal. Fuentes: Autores.

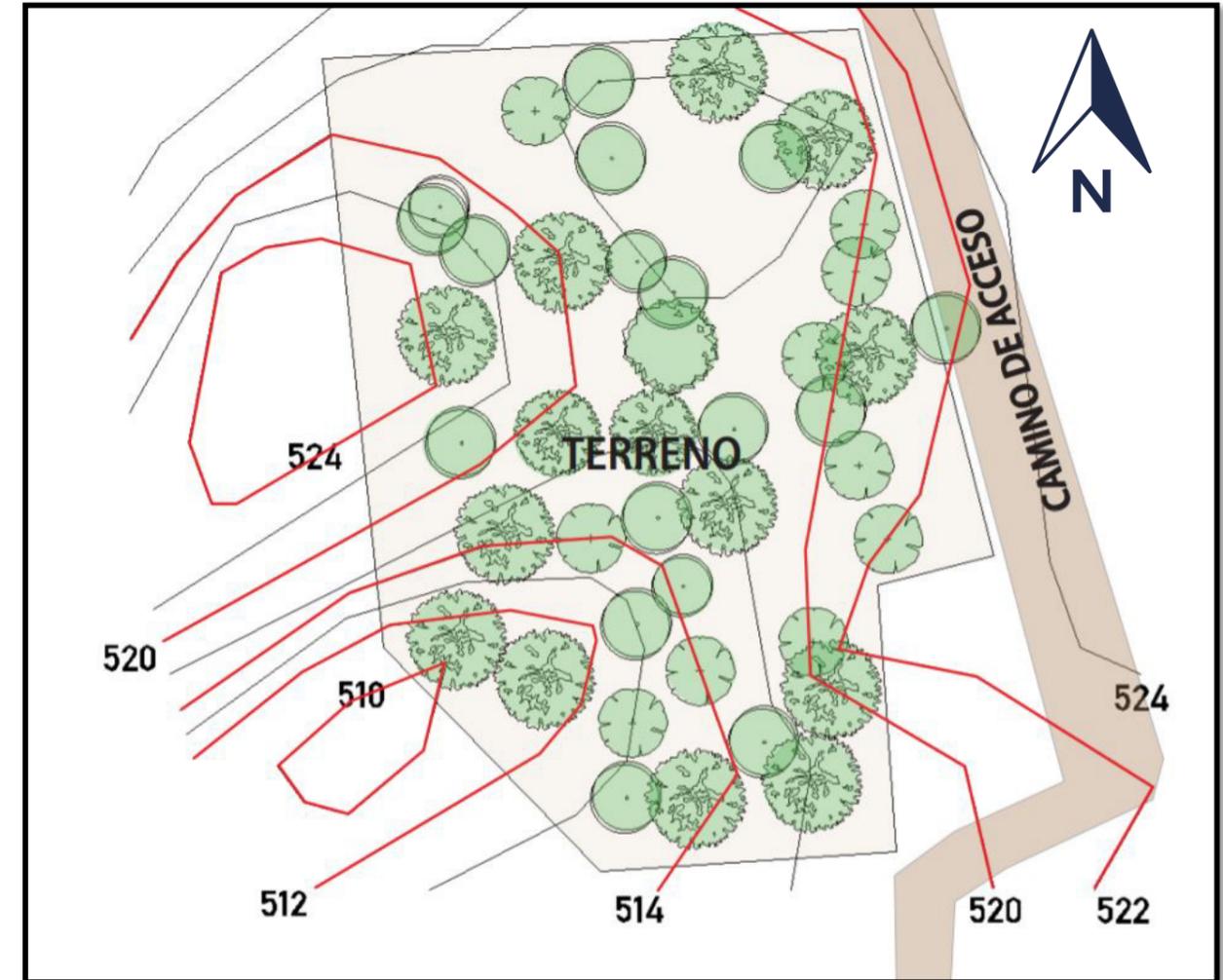


Ilustración 70 Calles y transporte urbano. Fuente: Autores.

12.5 Análisis Físico Natural

12.5.1 Topografía

El terreno cuenta con un 6.2% de pendiente que se encuentra apropiado para el Colegio Lorenzo Guerrero dado que no obliga hacer movimientos de tierra y de ese mismo modo puede evacuar satisfactoriamente las corrientes de agua superficiales.



Plano 9 Topografía del terreno. Fuente: Autores.



Gráfico 12 Geomorfología del sitio. Fuente: Autores.



12.5.2 Hidrología

No se encuentran cuencas de ríos en el sitio ni en sus alrededores sin embargo el Municipio posee una laguna siendo esta la fuente de agua más grande del sector proveniente de un volcán extinto.

Debido a la irregularidad de la topografía del sector no se encuentran cuerpos de agua, lo cual no representa ningún peligro por inundación.

12.5.3 Vegetación

Siendo Catarina un Municipio en donde una de sus principales fuentes de comercio es a través de viveros, por ende, todo el sector cuenta con abundante vegetación siendo esto provechoso para microclima, sombreadamiento y calidad de aire. En el terreno logramos encontrar muchos árboles frutales como: mango, marañón, aguacate, coco, limón, mamón, y árboles que por su valor bioclimático y paisajístico deben de conservarse e integrarse al diseño del anteproyecto.

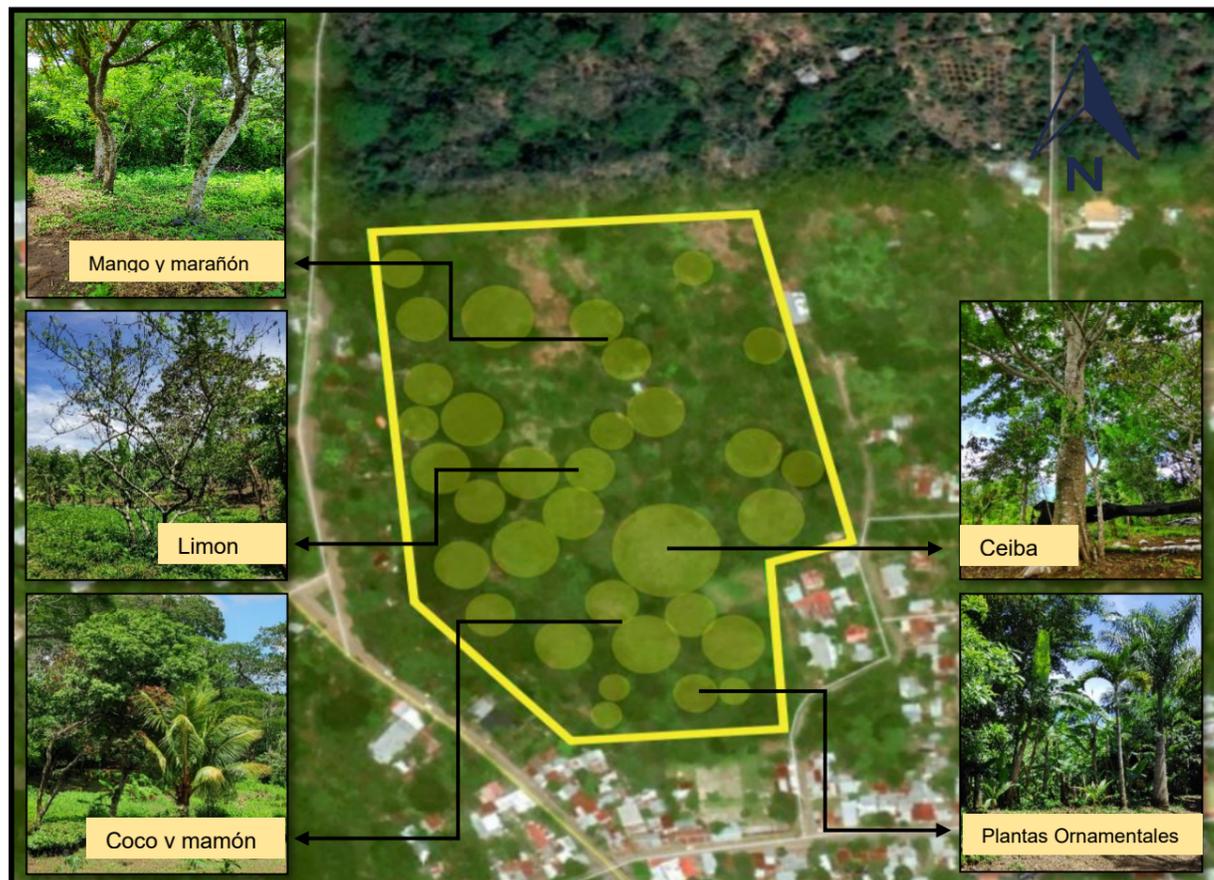


Ilustración 73 Vegetación, levantamiento de árboles. Fuente: Autores.

12.5.4 Clima

Durante el transcurso del año la temperatura varía entre los 20 °C a 32 °C, la temperatura fresca dura 5,1 meses, del 3 de septiembre al 8 de febrero y la temperatura máxima promedio es de menos de 29 °C, Analizando la ilustración 72 se denota que, en el verano, la parte sur sufriría una incidencia solar mayor desde las 12 a las 15 horas.

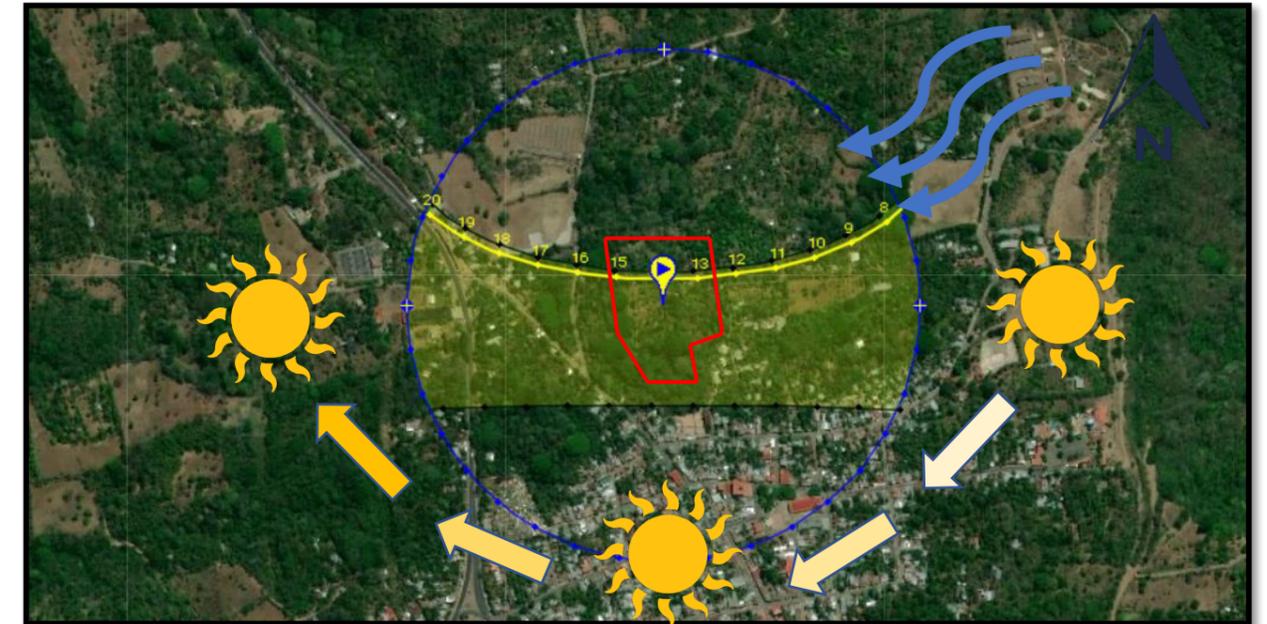


Ilustración 72 Análisis de ventilación e iluminación. Fuente: Autores.

12.5.5 Paisaje

En el sitio no se identifican vistas con valor paisajístico sin embargo la ciudad cuenta con el mirador de Catarina de donde se puede apreciar la vista de la laguna de apoyo y a lo largo el departamento de Granada.



Ilustración 74 Vista panorámica del terreno. Fuente: Autores.



12.5.6 Contaminación

No existe ningún tipo de contaminación ya sea visual o acústica a pesar de estar ubicado en la zona urbana y cerca de una vía de acceso a la ciudad, gracias a abundancia de árboles en el sector sirve de barrera para cualquier tipo de contaminación.

12.6 Histograma de evaluación del sitio

Para verificar que el terreno puede ser acto para la elaboración del anteproyecto se empleó la herramienta “Histograma de Evaluación de Sitio” de la Dirección General del Medio Ambiente (DGMA) de la alcaldía de Managua.

 ALCALDIA DE MANAGUA DIRECCIÓN GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE HISTOGRAMA DE EVACIÓN DEL SITIO										
NOMBRE DEL PROYECTO: ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACIÓN PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA DEPARTAMENTO DE MASAYA AÑO 2021										
DIRECCIÓN: FRENTE A LA ALCALDIA DE CATARINA										
TIPO DE PROYECTO: EDUCACIÓN										
COMPONENTE BIOCLIMATICO										
E	ORIENTACION	VIENTO	PRECIPITACION	RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE		P	F	ExPxP	PxF
1							3	0	0	0
2							2	1	4	2
3							1	4	12	4
VALOR TOTL = 16/6 = 2.66										6
COMPONENTE GEOLOGICO										
E	SISMICIDAD	ERUSION	DESIZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIENTE	CALIDAD DEL SUELO	P	F	ExPxP	PxF
1							3	0	0	0
2							2	2	8	2
3							1	4	12	4
VALOR TOTL = 20/6 = 3.33										6

COMPONENTE ECOSISTEMA										
E	SUELOS AGRICOLAS	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	HIDROLOGIA SUBTERRANEA	LAGOS	AREAS FRAGILES	SEDIMENTACION	P	F	ExPxP	PxF
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3							1	6	18	6
VALOR TOTL = 18/6 = 3.00										6
COMPONENTE MEDIO COSTRUIDO										
E	RADIO	ACCESIBILIDAD	ACCESO A LOS SERVICIOS				P	F	ExPxP	PxF
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3							1	3	9	3
VALOR TOTL = 9/3 = 3.00										3
COMPONENTE DE INTERACCION (CONTAMINACIÓN)										
E	DESECHOS SOLIDOS Y LIQUIDOS	INDUSTRIA CONTAMINANTE	LINEAS DE ALTA TENSION	PELIGRO EXPLOSION E INCENDIOS	LUGARES DE VICIOS		P	F	ExPxP	PxF
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3							1	5	15	5
VALOR TOTL = 15/5 = 3.00										5
COMPONENTE INSTITUCIONAL Y SOCIAL										
E	CONFLICTOS TERRITORIALES	SEGURIDAD CIUDADANA	MARCO LEGAL				P	F	ExPxP	PxF
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3							1	3	9	3
VALOR TOTL = 9/3 = 3.00										3
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN										
COMPONENTES										EVALUACIÓN
BIOCLIMATICO										2.66
GEOLOGÍA										3.33
ECOSISTEMA										3
MEDIO CONSTRUIDO										3
INTERACCION (CONTAMINACIÓN)										3
INSTITUCIONAL Y SOCIAL										3
PROMEDIO										2.99

Tabla 42 Histograma del sitio. Fuente: Autores.

Dado el resultado de la evaluación el cual presenta un valor promedio de 2.99 indica que el sitio no es vulnerable, está exento de riesgo y con buena calidad ambiental para el emplazamiento del proyecto, por lo que la (DGMA) considera que el sitio es elegible para el desarrollo del anteproyecto.



CAPITULO VI: CRITERIOS DE DISEÑO DEL ANTEPROYECTO

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA, DEPARTAMENTO DE MASAYA.



13. CAPITULO VI: CRITERIOS DE DISEÑO DEL ANTEPROYECTO

En este capítulo desarrollaremos el diseño del anteproyecto y la descripción de todos los aspectos importantes, desarrollando los aspectos de conceptualización, aspectos funcionales, formales, diagramas y matrices de relaciones, programa arquitectónico, hasta la aplicación de las estrategias bioclimáticas. Finalizando con la propuesta del anteproyecto arquitectónico.

13.1 Conceptualización

Para el Anteproyecto arquitectónico de colegio de educación preescolar, primaria y secundaria con edificios complementarios y enfoque bioclimático en el Municipio de Catarina departamento de Masaya año 2021 se tomó como medida la adaptación de la forma al entorno con el fin de dar solución a las necesidades básicas de este, llevando esto a la justificación de la forma sigue a la función.

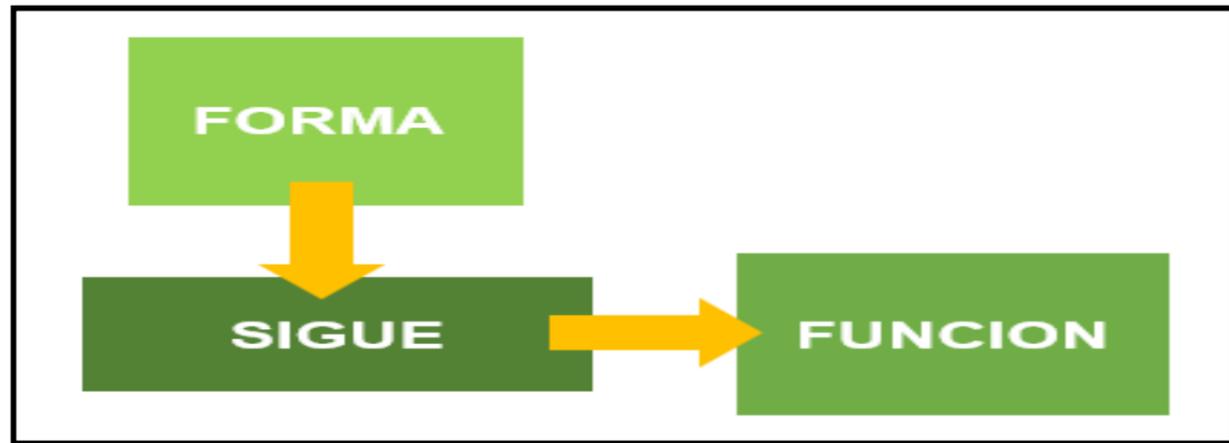


Ilustración 75 Esquema del concepto generador del diseño. Fuente: Autores

Está basado en la creación de una serie de figuras geométricas de cuadrados y rectángulos siguiendo las necesidades que requiere de un centro de educación y teniendo como enfoque bioclimático la adaptación de los edificios con la ornamentación del entorno ya que para nuestro proyecto es muy importante la conservación de la vegetación.



Ilustración 76 Símbolo bioclimático Fuente: Pinterest

13.2 Conceptualización por medio de retícula

Retícula Básica: Estructura a base de líneas, generalmente verticales y horizontales, parejamente espaciales, que se cruzan entre sí, las cuales nos ayuda a ordenar coherentemente todos los elementos de la composición.

La disposición de los elementos en el conjunto está dispuesta sobre una retícula básica, creando así un ordenamiento entre cada volumen del conjunto teniendo como resultado un conjunto más ordenado.

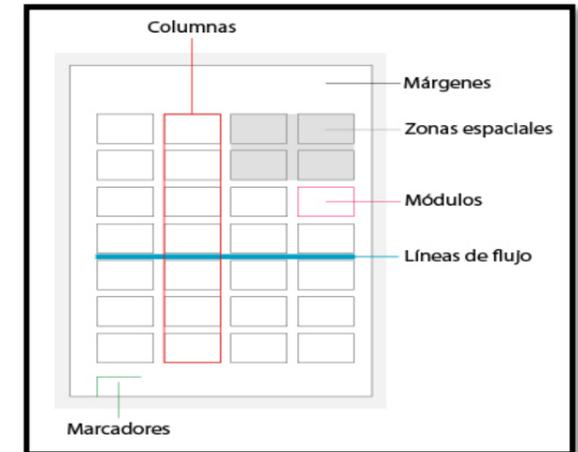


Ilustración 77 Retícula básica. Fuente: <https://www.google.com/search?q=reticula+basic+a&rlz>

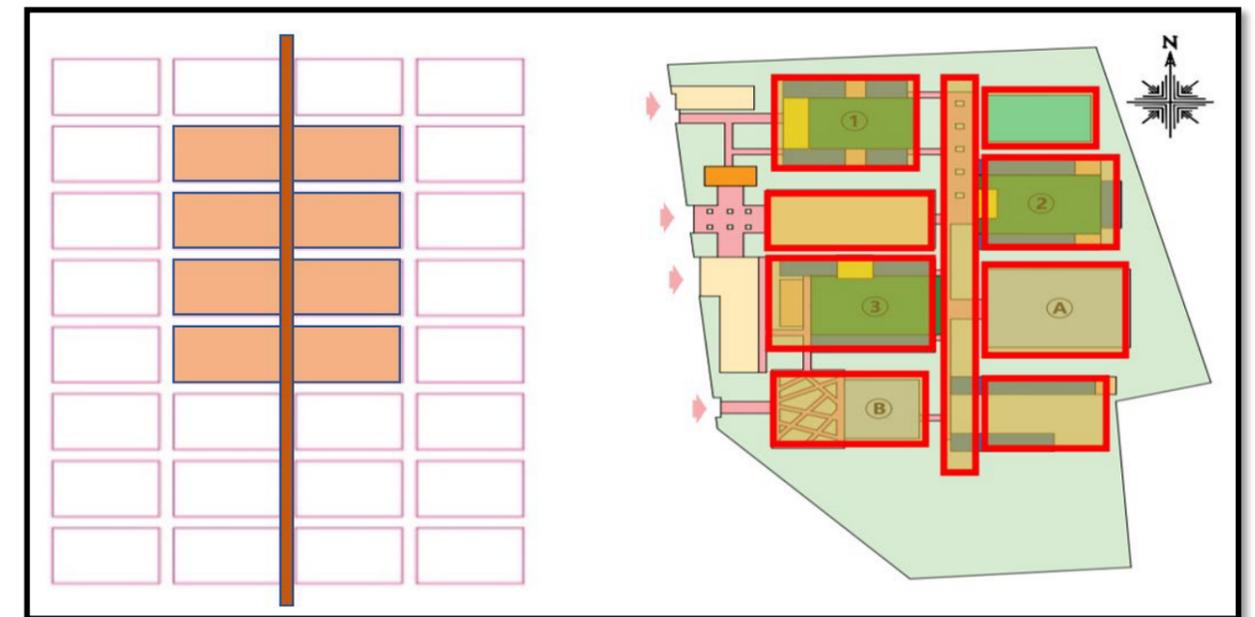


Gráfico 13 Concepto generador por medio de retícula básica. Fuente: Autores.

13.3 Diagrama de relaciones

Todas las zonas están conectadas por medio de la plaza cívica de donde nos podemos dirigir a administración, coordinación de primaria y aulas de clase, coordinación de secundaria y aulas de clases, al igual teniendo conexión con coordinación de preescolar y aulas de clase.

El conjunto está conectado con los edificios complementarios como lo son cancha multiuso y biblioteca y zonas recreativas de deporte.

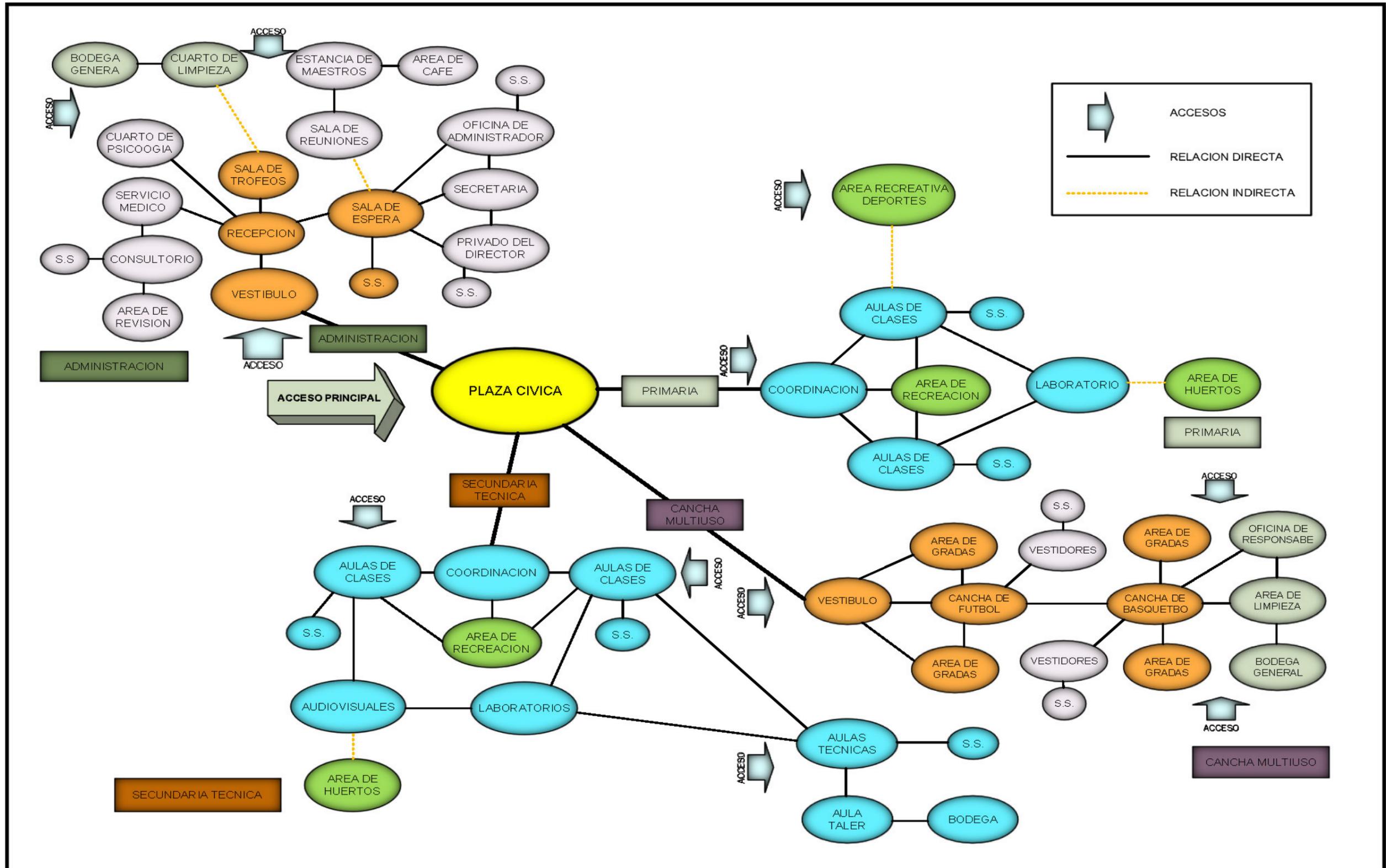


Gráfico 14 Diagrama de relaciones de administración, educación y canchas multiuso. Fuente: Autores

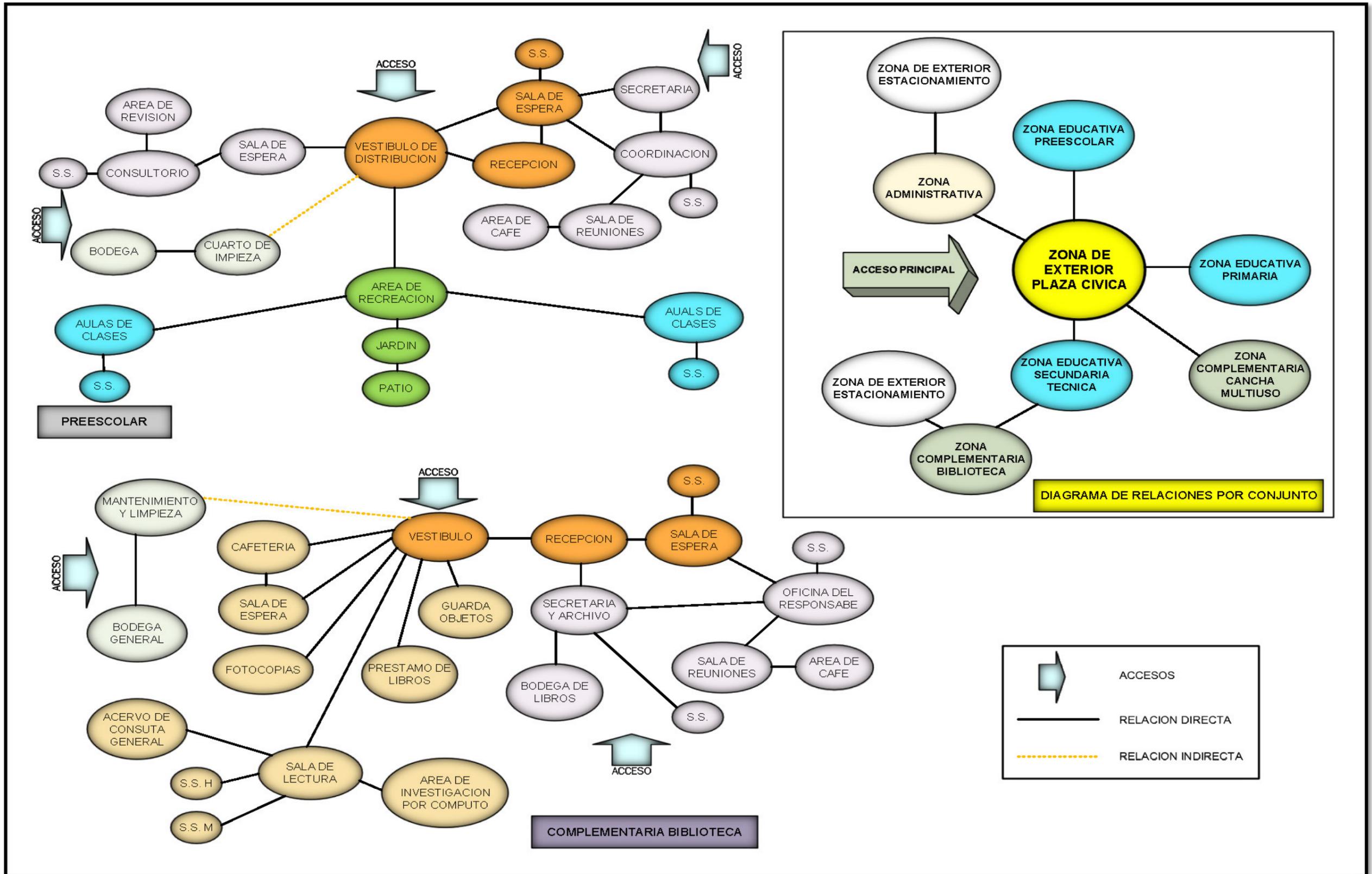


Gráfico 15 Diagrama de relaciones de preescolar, biblioteca y por zonas. Fuente: Autores



13.4 Matriz de relaciones



Gráfico 16 Tipo de relación entre ambientes y/o zonas. Fuente: Autores.

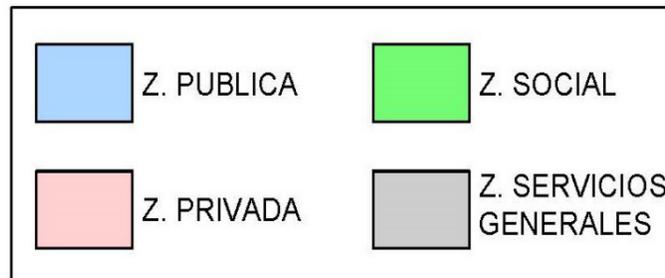


Gráfico 17 Leyenda de tipos de Zonas. Fuente: Autores.

13.4.1 Administración

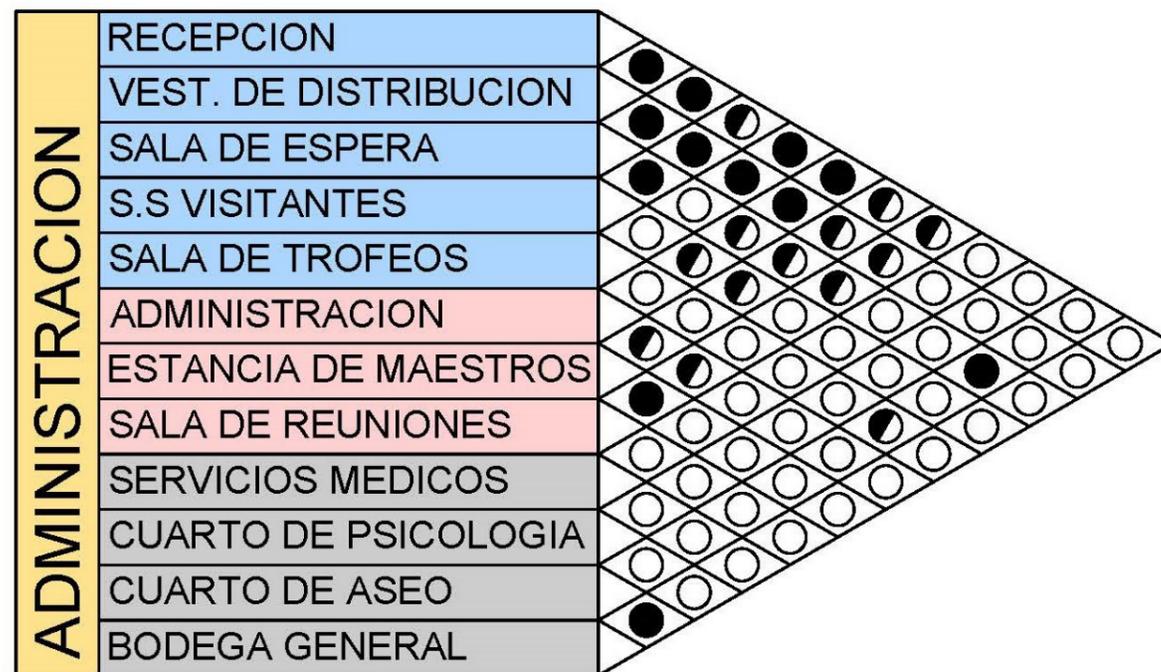


Gráfico 178 Matriz de relación de la zona de Administración. Fuente: Autores.

13.4.2 Educación

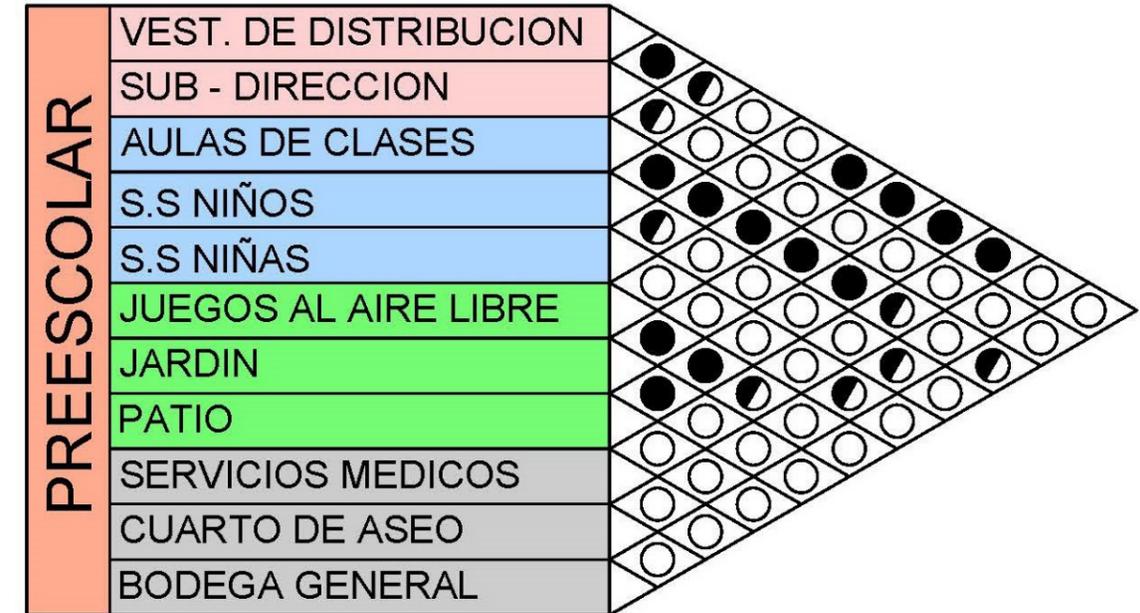


Gráfico 189 Matriz de relación de la zona de educación Preescolar. Fuente: Autores.

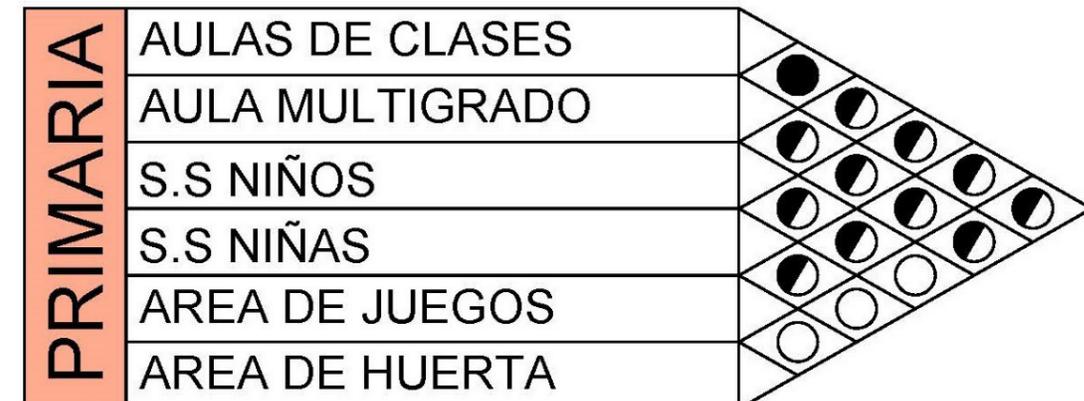


Gráfico 20 Matriz de relación de la zona de educación Primaria. Fuente: Autores.



Gráfico 21 Matriz de relación de la zona de educación Secundaria. Fuente: Autores.



13.4.3 Complementaria

BIBLIOTECA (COMPLEMENTARIA)	VESTIBULO	●
	RECEPCION	●
	SALA DE ESPERA	●
	SECRETARIA Y ARCHIVO	●
	OFIC. DEL RESPONSABLE	●
	SALA DE REUNIONES	●
	BODEGA DE LIBROS	●
	AREA DE CAFE	●
	SERVICIO SANITARIO	●
	VESTIBULO DE ACCESO	●
	FOTOCOPIA	●
	GUARDA DE OBJETOS	●
	PRESTAMO	●
	AC. CONSULTA GENERAL	●
	SALA DE LECTURA	●
	AREA DE CONSULTA	●
	SERVICIOS SANITARIOS	●
	INVESTIG. DE COMPUTO	●

Gráfico 20 Matriz de relación de la zona complementaria Biblioteca. Fuente: Autores.

BIBLIOTECA (COMPLEMENTARIA)	PRIVADA	●
	PUBLICA	●
	CAFETERIA	●
	CUARTO DE MAQUINAS	●
	MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA	●
	BODEGA GENERAL	●

Gráfico 19 Matriz de relación de la zona complementaria Biblioteca. Fuente: Autores.

CANCHAS MULTIUSOS	VESTIBULO	●
	CANCHA DE FUTBOL	●
	CANCHA DE BASQUETBOL Y VOLEIBOL	●
	SERVICIOS SANITARIOS	●
	OFIC. DEL RESPONSABLE	●
	BODEGA GENERAL	●
	MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA	●

Gráfico 21 Matriz de relación de la zona complementaria Canchas Multiusos. Fuente: Autores.

13.4.4 Exterior

PLAZA (EXTERIOR)	PLAZOLETA	●
	PLAZA CIVICA	●
	TARIMA	●
	AREA DE LA BANDERA	●

Gráfico 22 Matriz de relación de la zona exterior Plaza. Fuente: Autores.

13.4.5 Matriz de relación por zonas

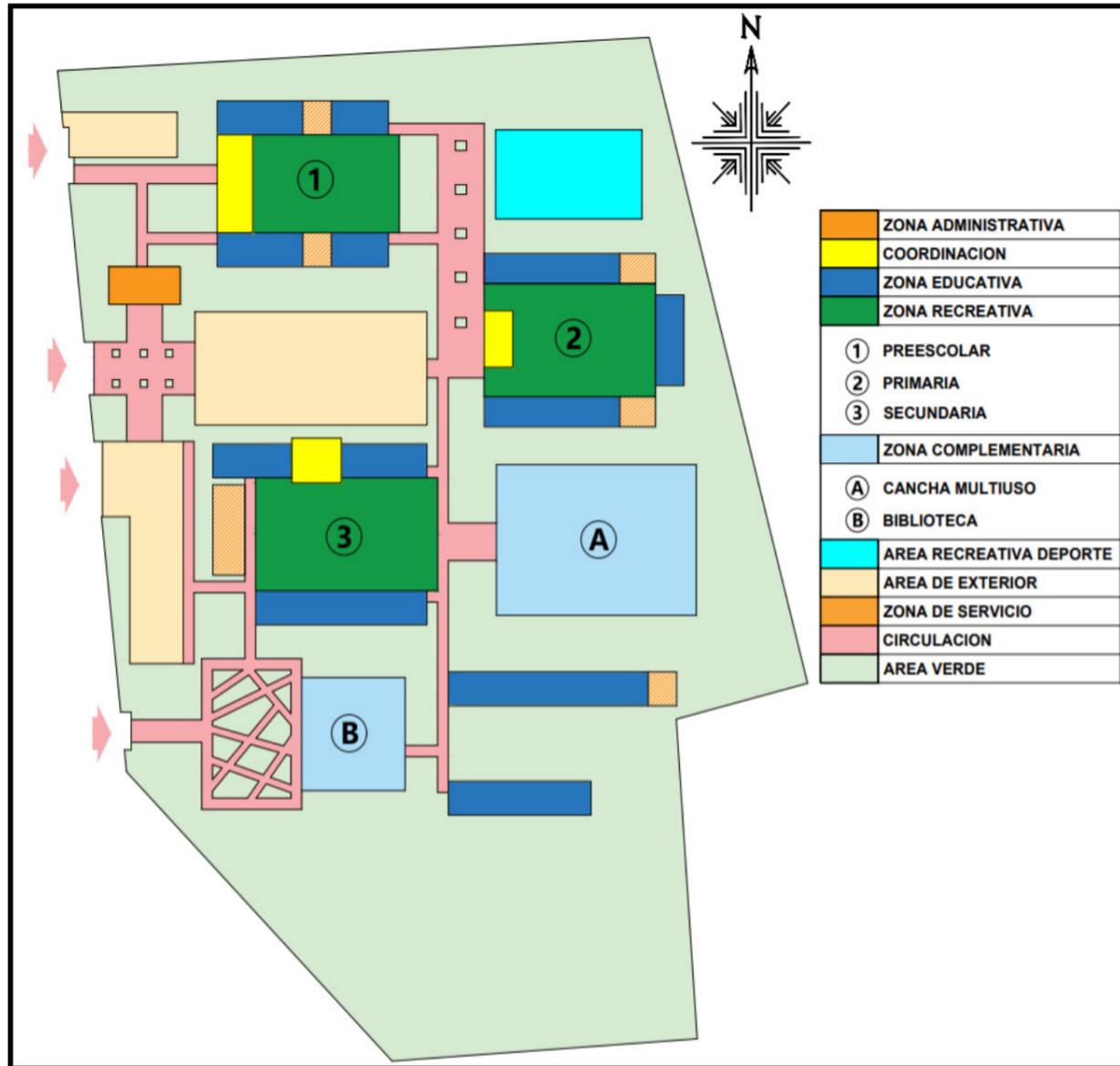
ZONAS	ADMINISTRACION	●
	EDUC. PREESCOLAR	●
	EDUC. PRIMARIA	●
	EDUC. SECUNDARIA	●
	BIBLIOTECA (COMPLEMENTARIA)	●
	CANCHAS (COMPLEMENTARIA)	●
	EXTERIOR	●

Gráfico 23 Matriz de relación de todas las zonas. Fuente: Autores.



13.5 Zonificación

En el gráfico se ilustra la propuesta de zonificación, mostrándose en los edificios individuales por lo cual se dividen en zonas en donde encontraremos zona de administración, zona educativa, zona complementaria y zona de exterior.



Plano 10 Plano de zonificación. Fuente: Autores

13.5.1 Zona administrativa

Se propone un edificio de forma lineal en el eje longitudinal de este a oeste, en esta zona se encontrarán los ambientes destinados al personal académico.

El centro también cuenta con refuerzos a las zonas de administración las cuales son las áreas de coordinación que se encuentran en cada zona académica.

13.5.2 Zona educativa

Para los edificios educativos se proponen en forma línea con un eje longitudinal de este a oeste dando aprovechamiento a la ventilación cruzada que proviene del noroeste. Se propone según norma (MINED, 2008) y para no irrumpir en la tipología de construcción del Catarina antes mencionado en la página 52, que las aulas de preescolar y primaria, solo estarán en formato de una planta y las aulas de secundaria si estarán en formato de 2 plantas para evitar incrementar el factor de uso de suelo y evitar normado.

13.5.3 Zona complementaria

Se compone de dos edificios complementarios los cuales son una biblioteca, en esta se dará atención a los estudiantes de todas las modalidades del centro educativo cuenta con las áreas requeridas para su funcionamiento.

13.5.4 Zona de exterior

Se propone una plaza de acceso con una plaza cívica como lobby central de todo el conjunto de edificios y tres áreas de estacionamientos con accesos directos en cada uno de ellos.

13.5.5 Circulación

Existe separación entre cada edificio por ello se conectan a través de plazas, andenes, gradas y rampas, el conjunto cuenta con accesos vehiculares y peatonales separados entre sí. Los accesos para estudiantes de primaria y secundaria son por medio de una plazoleta que dirige a la plaza cívica y preescolar cuenta con acceso directo.

13.5.6 Area verde libre

El porcentaje adicional de area libre del terreno sobre el area total de ocupación que, en concepto y funciones complementarias, será del 100% para la localización urbana, cabe señalar que el factor ocupacional del suelo para escuelas de 0.30 y 0.70 para el área libre.

13.6 Programa Arquitectónico

Para el desarrollo del anteproyecto se detalla a continuación los diferentes ambientes agrupados por zonas.



ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA, DEPARTAMENTO DE MASAYA.



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO: ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACIÓN PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA DEPARTAMENTO DE MASAYA AÑO 2021

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	SUB AMBIENTE	CANTIDAD SUB AMBIENTE	ACTIVIDAD	CANTIDAD DE USUARIOS	ÁREA (m ²)	AREA TOTAL (m ²)	MOBILIARIO	VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN		
										N	A	N	A	
ADMINISTRACIÓN	PUBLICA	Recepción		1	Brindar información	1	2	2	1 mesa, 1 silla	x			x	
		Vestíbulo De Distribución		1	Circulación	8	24	24		x		x		
		Sala De Espera		1	Sentarse y esperar	8	12	12	8 sillas, 1 mesa de centro 1oasis	x		x		
		S.S Visitante		1	Necesidades fisiológicas	2	4	4	1 inodoro, 1 lavamanos	x		x		
	SUB-TOTAL								42					
	CIRCULACION SOBRE CUBIERTA							25%	10.5					
	SUB-TOTAL + CIRCULACION								52.5					
	PRIVADA	Administración	Recepción		1	Brindar información	1	3	3	1 mesa, 1 silla		x		x
			Control y sala de espera		1	Controlar ingresos y esperar	4	12	12	6 sillas, 1 mesa, 1 oasis		x		x
			Privado del Administrador		1	Atender visitantes	2	12	12	Escritorio, silla, archivero, estantes	x		x	
			Servicio sanitario		1	Necesidades fisiológicas	2	4.5	4.5	1 inodoro, 1 lavamanos, 1 urinario	x		x	
			Oficina de dirección/ S.S		1	Atender visitantes y dirigir	3	12	12	Escritorio, silla, archivero, estantes	x		x	
			Secretaría		1	Manejar documentos e información	1	9	9	1 mesa, 1 silla, estantes, archiveros		x		x
			Sala De Trofeos y Murales		1	Exhibición	3	12	12	Estanterías	x		x	
		Estancias De Maestros	Papelería		1	Almacenar	1	3	3	Estanterías		x		x
			Cubículos		1	Leer y estudiar	12	18.5	18.5	6 mesas, 12 sillas	z		z	
			Área de café		1	Preparar bebidas y calentar comida	1	3	3	Mueble fijo de cocina	x		x	
			Área de Comedor		1	Comer	12	23.5	23.5	3 mesas, 12 sillas	x		x	
		Sala De Reuniones		1	Reunirse y debatir	15	26.2	26.2	1 mesa, 15 sillas, 1 pizarra	x		x		
		Cuarto De Psicología		1	Atender	2	9	9	1 escritorio, 2 sillas, archiveros					
		Servicio Medico	Sala de espera		1	Sentarse y esperar	3	6	6	1 sillón doble, 1 mesa de centro	x		x	
			Consultorio		1	Atención médica	2	12	12	1 escritorio, 2 sillas, archiveros	x		x	
			Área de revisión		1	Chequear	2	6	6	1 camilla, área de medicina		x		x
	Servicio sanitario			1	Necesidades fisiológicas	1	3	3	1 inodoro, 1 lavamanos	x		x		
	SUB-TOTAL								174.7					
	CIRCULACION SOBRE CUBIERTA							25%	43.675					
	SUB-TOTAL + CIRCULACION								218.375					
	SERVICIOS GENERALES	Cuarto Electric		1	Controlar energía eléctrica	1	6	6		x			x	
		Cuarto De Aseo		1	Guardar productos de limpieza	1	9	9	Estantería	x		x		
		Bodega General		1	Guardar	1	25.5	25.5		x			x	
SUB-TOTAL								40.5						
CIRCULACION SOBRE CUBIERTA							25%	10.125						
SUB-TOTAL + CIRCULACION								50.625						
TOTAL POR ZONA								321.5						

Tabla 43 Programa Arquitectónico de zona administrativa. Fuente: Autores.



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO: ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACIÓN PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA DEPARTAMENTO DE MASAYA AÑO 2021

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	SUB AMBIENTE	CANTIDAD SUB AMBIENTE	ACTIVIDAD	CANTIDAD DE USUARIOS	ÁREA (m ²)	AREA TOTAL (m ²)	MOBILIARIO	VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN		
										N	A	N	A	
EDUCACIÓN	PREESCOLAR	Vestíbulo De Distribución	Recepción	1	Brindar información	1	3	3	1 mesa, 1 silla	x		x		
			Sala de espera	1	Sentarse y esperar	12	12	12	2 sillas, 1 mesa de centro, 1 oasis		x		x	
			S.S Visitante	1	Necesidades fisiológicas	2	3.5	3.5	1 inodoro, 1 lavamanos	x		x		
		Sub Dirección	Secretaría	1	Manejar documentos e información	1	9	9	1 mesa, 1 silla, estantes, archiveros			x		x
			Archivos	1	Guardar documentos	0	3	3	Archiveros, estantes			x		x
			Cocina de sub dirección/S	1	Atender visitantes y dirigir	2	12	12	Escritorio, silla, archivero, estantes	x			x	
			Sala de reuniones	1	Reunirse y debatir	11	26	26	1 mesa, 12 sillas, 1 pizarra	x			x	
			Área de café	1	Preparar bebidas y calentar comida	0	4	4	Mueble fijo de cocina			x		x
		Servicio sanitario	1	Necesidades fisiológicas	2	3	3	1 inodoro, 1 lavamanos	x			x		
		SUB-TOTAL								75.5				
	CIRCULACION SOBRE CUBIERTA							25%	18.875					
	SUB-TOTAL + CIRCULACION								94.375					
	PÚBLICA	Aulas De Clase		10	Recibir clases, leer y estudiar	25/A	56	560	5 mesas, 25 sillas, 1 pizarra, 1 escritorio	x			x	
		S.S Niños	Cuarto de limpieza	2	Necesidades fisiológicas	125	56	112	5inodoros, 10urinaros, 6lavamanos	x			x	
		S.S Niñas	Cuarto de limpieza	2	Necesidades fisiológicas	125	56	112	10 inodoros, 6 lavamanos	x			x	
		SUB-TOTAL								784				
		CIRCULACION SOBRE CUBIERTA							25%	196				
	SUB-TOTAL + CIRCULACION								980					
	SOCIAL	Juegos Al Aire Libre		1	Recrearse, jugar	260		1,200	1,200	Columpios, pasamanos, bancas	x			x
		Jardín		1										
		Patio		1										
		SUB-TOTAL								1,200				
	CIRCULACION SOBRE CUBIERTA							25%	300					
	SUB-TOTAL + CIRCULACION								1,500					
	SERVICIO GENERALES	Servicio Medico	Sala de espera	1	Sentarse y esperar	3	6	6	1 sillón doble, 1 mesa de centro			x		x
Consultorio			1	Atención médica	2	12	12	1 escritorio, 2 sillas, archiveros	x			x		
Área de revisión			1	Chequear	2	6	6	1 camilla, área de medicina			x		x	
Servicio sanitario			1	Necesidades fisiológicas	1	3	3	1 inodoro, 1 lavamanos	x			x		
Cuarto De Aseo			1	Guardar productos de limpieza	1	9	9	Estantería	x			x		
Bodega General			1	Guardar	1	25.5	25.5				x			
SUB-TOTAL								61.5						
CIRCULACION SOBRE CUBIERTA							25%	15.375						
SUB-TOTAL + CIRCULACION								76.875						
SUB TOTAL								2,651						

Tabla 44 Programa Arquitectónico de zona educativa preescolar. Fuente: Autores.



ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA, DEPARTAMENTO DE MASAYA.



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO: ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACIÓN PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA DEPARTAMENTO DE MASAYA AÑO 2021														
EDUCACIÓN	PRIMARIA	Oficina de Coordinación		1	Atender alumnos	1	12	12	Escritorio, silla, archivero, estantes	x		x		
		Aulas De Clase		10	Recibir clases, leer y estudiar	31/A	48	480	1 escritorio, 30 pupitres, 1 pizarra	x		x		
		Aula Multigrado		2	Recibir clases, leer y estudiar	31/A	48	96	1 escritorio, 30 pupitres, 1 pizarra	x		x		
		S.S Varones	Servicio sanitario	3	Necesidades fisiológicas	280	20	60	5 inodoros, 10 urinarios, 6 lavamanos	x		x		
			Cuarto de limpieza	3	Guardar productos de limpieza	1	4	12	Estantería	x		x		
		S.S Mujeres	Servicio sanitario	3	Necesidades fisiológicas	280	20	60	10 inodoros, 6 lavamanos	x		x		
			Cuarto de limpieza	3	Guardar productos de limpieza	1	4	12	Estantería	x		x		
		Área De Juegos		1	Recrearse, jugar	360	540	540	1 Canchas deportivas, bancas	x		x		
		Área De Huerta		1	Plantar, cultivar		288	288		x		x		
	SUB-TOTAL								1560					
	CIRCULACION SOBRE CUBIERTA							25%	390					
	SUB-TOTAL + CIRCULACION								1,950					
	EDUCACIÓN	SECUNDARIA TÉCNICA	Aulas De Clase		12	Recibir clases, leer y estudiar	31/A	56	672	1 escritorio, 30 pupitres, 1 pizarra	x		x	
			Aula Multigrado		2	Recibir clases, leer y estudiar	31/A	56	112	1 escritorio, 30 pupitres, 1 pizarra	x		x	
			S.S Varones	Servicio sanitario	3	Necesidades fisiológicas	210	24	72	5 inodoros, 10 urinarios, 6 lavamanos	x		x	
				Cuarto de limpieza	3	Guardar productos de limpieza	1	4	12	Estantería	x		x	
			S.S Mujeres	Servicio sanitario	3	Necesidades fisiológicas	210	24	72	10 inodoros, 6 lavamanos	x		x	
				Cuarto de limpieza	3	Guardar productos de limpieza	1	4	12	Estantería	x		x	
Audiovisual				3	Recibir clases, leer y estudiar	31/A	56	168	1 escritorio, 10 mesas, 30 sillas, 1 pizarra		x		x	
Laboratorio			Aula de aprendizaje	2	Realizar experimentos	31/A	56	112	1 escritorio, 10 mesas, 30 sillas, 1 pizarra		x		x	
			Bodega	2	Guardar equipos	0	21	42	Estantería		x		x	
Área Recreativa			1	Recrearse, jugar	420	784	784	1 Canchas deportivas, bancas	x		x			
Área De Huerta			1	Plantar, cultivar		392	392		x		x			
SUB-TOTAL								2450						
CIRCULACION SOBRE CUBIERTA							25%	612.5						
SUB-TOTAL + CIRCULACION								3,063						
EDUCACIÓN		SECUNDARIA TÉCNICA	Aulas De Clase		5	Recibir clases, leer y estudiar	40/A	56	280	1 escritorio, 40 pupitres, 1 pizarra	x		x	
			S.S Varones	Servicio sanitario	1	Necesidades fisiológicas	100	24	24	5 inodoros, 10 urinarios, 6 lavamanos	x		x	
				Cuarto de limpieza	1	Guardar productos de limpieza	1	4	4	Estantería	x			x
			S.S Mujeres	Servicio sanitario	1	Necesidades fisiológicas	100	24	24	6 inodoros, 8 lavamanos	x		x	
	Cuarto de limpieza			1	Guardar productos de limpieza	1	4	4	Estantería	x			x	
	Aula Taller		Aula de aprendizaje	1	Realizar practicas	40/A	56	56	10 mesas, 40 sillas	x		x		
			Bodega	1	Guardar equipos	0	21	21	Estantería		x		x	
	Bodega General			1	Guardar material de trabajo	1	56	56	Estantería		x		x	
	SUB-TOTAL								469					
CIRCULACION SOBRE CUBIERTA							25%	117.25						
SUB-TOTAL + CIRCULACION								586.25						
TOTAL POR ZONA								8,250						

Tabla 45 Programa Arquitectónico de zona educativa primaria y secundaria técnica. Fuente: Autores.



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO: ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACIÓN PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA DEPARTAMENTO DE MASAYA AÑO 2021

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	SUB AMBIENTE	CANTIDAD SUB AMBIENTE	ACTIVIDAD	CANTIDAD DE USUARIO	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)	MOBILIARIO	VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN		
										N	A	N	A	
COMPLEMENTARIA	PRIVADA	Vestíbulo		1	Circulación	12	16	16		x		x		
		Recepción		1	Brindar información	1	4	4	1 mesa, 1 silla, archiveros			x	x	
		Sala De Espera		1	Sentarse y esperar	10	12	12	12 sillas, 2 mesas de centro, 1 oasis			x	x	
		Secretaría y Archivo		1	Manejar documentos e información	1	9	9	1 escritorio, 1 silla, archiveros			x	x	
		Oficina Del Responsable	Recepción		1	Brindar información	1	4	4	1 mesa, 1 silla, archiveros			x	x
			Sala de espera		1	Sentarse y esperar	5	8	8	6 sillas, una mesa de centro			x	x
			Área de atención		1	Atender visitantes, dirigir	2	12	12	1 escritorio, 1 silla, archiveros			x	x
			Servicio sanitario		1	Necesidades Fisiológicas	1	3	3	1 inodoro, 1 urinario, 1 lavamanos	x			x
		Sala De Reuniones		1	Reunirse y debatir	7	16	16	1 mesa, 8 sillas	x			x	
		Bodega de libros	Encuadernado		1	Encuadernar	1	9	9	1 mesa, 1 silla, estantería			x	x
			Clasificación		1	Clasificar y Ordenar	1	9	9	1 mesa, 1 silla, estantería			x	x
		Área De Café	Área de descanso		1	Descansar, calentar comida y café	10	16	16	Mueble de cocina, 2mesas, 6sillas	x			x
		Servicio Sanitario	S.S abres		1	Necesidades Fisiológicas	3	6	6	2 inodoros, 1 urinario, 2 lavamanos	x			x
			S.S mujeres		1	Necesidades Fisiológicas	4	6	6	2 inodoros, 1 lavamanos	x			x
			Cuarto de limpieza		1	Guardar productos de limpieza	1	4	4	Estantería	x			x
		PÚBLICA	Vestíbulo De Acceso		1	Circulación		18	18				x	x
			Fotocopia		1	Fotocopiar	1	8	8	2 fotocopiadoras, 1 mesa			x	x
			Guarda Objetos		2	Guardar mochilas, bolsos	1	4	8	Estantería			x	x
			Préstamo	Recepción		1	Brindar información	1	16	16	1 mesa, 1 silla, archiveros			x
	Mostrador				1		2	3	3	1 mesa estilo recibidor, 1 silla			x	x
	Acervo De Consulta General		Anaqueles de libros		1	Ordenar libros	1	42	42	Estantería			x	x
			Vestíbulo		1	Circulación	5	16	16				x	x
			Control y Registro		1		1	4	4	1 mesa, 1 silla			x	x
			Computadora De Búsqueda		2	Búsqueda de libros	1	6	12	2 mesas, 2 sillas			x	x
	Sala De Lectura			1	Leer y estudiar	260	145	145	20 mesas 80 sillas			x	x	
	Área De Consulta			1		1	4	4	1 mesa, 1 silla			x	x	
	Servicio Sanitario		S.S hombres		2	Necesidades Fisiológicas	12	16	32	4 inodoros, 3 urinarios, 2 lavamanos	x			x
			S.S mujeres		2	Necesidades Fisiológicas	10	16	32	6 inodoros, 3 lavamanos	x			x
		Cuarto de aseo		2	Guardar productos de limpieza	1	4	8	Estantería	x			x	
	Área De Investigación Por Computo	Vestíbulo		1	Circulación	3	12	12				x	x	
		Control		1		1	6	6	1 mesa, 1 silla			x	x	
		Área de Computadoras		2	Buscar, leer, estudiar	15	48	96	6 mesas, 12 sillas			x	x	
Anaqueles de libros			2	Buscar libros	1	22	44	Estantería			x	x		
SUB-TOTAL								640						
CIRCULACION POR CUBIERTA							25%	160						
SUB-TOTAL + CIRCULACION								800						

Tabla 46 Programa Arquitectónico de zona complementaria biblioteca . Fuente: Autores.



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO: ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACIÓN PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA DEPARTAMENTO DE MASAYA AÑO 2021														
SUB ZONA	AMBIENTE	SUB AMBIENTE	CANTIDAD SUB AMBIENTE	ACTIVIDAD	CANTIDAD DE USUARIO	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)	MOBILIARIO	VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN			
									N	A	N	A		
COMPLEMENTARIA	BIBLIOTECA GENERAL	SERVICIOS GENERALES	Cafetería	Área de cocina	1	Preparar alimentos	2	12	12	Mueble fijo de cocina	x		x	
				Área de despacho	1	Atender	1	12	12	Exhibidor, estantería	x		x	
				Área de mesas	1	Comer, descansar	1	16	16	7 mesas, 21 sillas	x		x	
		Cuarto Eléctrico	Subestación eléctrica	1	Controlar	1	6	6			x			
			Aire acondicionado	1	Controlar	1	9	9			x			
		Mantenimiento y Limpieza		1	Guardar equipos	1	12	12	Estantería		x			
		Bodega General		1	Guardar materiales	1	12	12			x			
	SUB-TOTAL								79					
	CIRCULACION POR CUBIERTA						25%		19.75					
	SUB-TOTAL + CIRCULACION								98.75					
	SUB TOTAL ZONA COMPLEMENTARIA BIBLIOTECA								899					
	CANCHA MULTIUSO	PÚBLICA	Vestíbulo		1	Circular	120	250	250		x		x	
				Cancha De Futbol	Cancha	1	Jugar	12	420	420		x		x
			Área de gradas		2	Sentarse	60	120	240		x		x	
Vestidores			2		Cambiarse de ropa	12	30	60	Casilleros		x		x	
Cancha De Basquetbol Voleibol			Cancha	1	Jugar	120	420	420		x		x		
			Área de gradas	2	Sentarse	15	120	240		x		x		
			Vestidores	2	Cambiarse de ropa	15	30	60	Casilleros		x		x	
Servicio Sanitario		S.S hombres	1	Necesidades Fisiológicas	8	16	16	5 inodoros, 3 urinarios, 4 lavamanos	x			x		
		S.S mujeres	1	Necesidades Fisiológicas	8	16	16	8 inodoros, 5 lavamanos	x			x		
		Cuarto de aseo	1	Guardar productos de limpieza	1	9	9	Estantería	x			x		
SERVICIOS GENERALES		Oficina Del Responsable	Área de oficina	1	Atender a visitantes	1	9	9	1 mesa, 1 silla, estantería	x			x	
			Área de equipos	1	Prestar equipos deportivos	1	12	12	Estantería	x			x	
			Servicio sanitario	1	Necesidades Fisiológicas	1	3	3	1 inodoro, 1 lavamanos	x			x	
		Bodega General		1	Guardar materiales		16	16					x	
	Cuarto De Limpieza General		1	Guardar equipos	1	9	9	Estantería				x		
SUB-TOTAL								1780						
CIRCULACION SOBRE CUBIERTA						25%		445						
SUB-TOTAL + CIRCULACION								2225						
SUB TOTAL DE ZONA COMPLEMENTARIA CANCHA MULTIUSO								2,225						
TOTAL POR ZONA								3,124						

Tabla 47 Programa Arquitectónico de zona complementaria biblioteca y cancha multiuso. Fuente: Autores.



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO: ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACIÓN PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA DEPARTAMENTO DE MASAYA AÑO 2021														
EXTERIOR	PLAZA	Plaza De Acceso	Plazoleta	1	Circular		120	120			x		x	
			Plaza cívica	1	Acto cívico	1,230	1,968	1968			x		x	
			Tarima	1	Presidir Acto cívico	6	36	36	1 podio		x		x	
			Área de la bandera	1			9	9			x		x	
	ESTACIONAMIENTO	Parqueo Para Personal Docente	Automóvil	1	Estacionar	1	84	84			x		x	
			Motocicleta	1	Estacionar	1	10	10			x		x	
		Parqueo Para Visita	Automóvil	1	Estacionar	1	96	96			x		x	
			Motocicleta	1	Estacionar	1	10	10			x		x	
		Parqueo Para Autobuses		1	Estacionar	1	60	60			x		x	
		SUB-TOTAL								2393				
		CIRCULACION SOBRE CUBIERTA							25%	598.25				
	SUB-TOTAL + CIRCULACION								2991.3					
	TOTAL POR ZONA								2991.25					
	TOTAL POR ZONAS; Área libre adicional 100% (Área cubierta = 14,686.25m²)													

Tabla 48 Programa Arquitectónico de zona de exterior. Fuente: Autores.

El porcentaje de area libre es del 100% en correspondencia al total de area construida, por lo tanto, servirá para otras previsiones de area que se estiman como necesarias para completar el espacio vital del colegio Lorenzo Guerrero ya que en el se pueden incorporar los espacios requeridos para la disposición de aguas servidas y algunas otras funciones adicionales a las ya contempladas que sean necesarias al colegio y que puedan normalmente requerirse. Todo mediante (Ministerio de Fomento)

ZONAS	TOTAL (m ²)
ADMINISTRACION	322
EDUCACION	8,250
COMPLEMENTARIA	3,123.75
EXTERIOR	2,991.25
TOTAL	14,686.50
AREA LIBRE 100%	14,686.50
GRAN TOTAL	29,373.00

Tabla 49 Programa Arquitectónico, Datos generales por zona. Fuente: Autores.



13.7 Propuesta de materiales

Los materiales que se mencionan a continuación se denotan a nivel de propuesta, con calidad de cambios a futuro cuando se realicen los estudios correspondientes y análisis estructurales al proyecto.

13.7.1 Propuesta de materiales para administración y preescolar

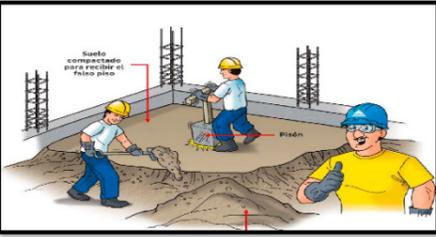
MATERIALES A UTILIZARSE EN EL ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA DEPARTAMENTO DE MASAYA AÑO 2021.			
ZONAS	MATERIAL A UTILIZAR		
	PISO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	EJEMPLO
ADMINISTRACIÓN Y PREESCOLAR	Losa de concreto de 3000 psi.		
	Acabado de porcelanato, con cualidades reflectivas de iluminación, color a recomendado blanco hueso, tamaño sugerido de 0.40 mts x 0.40 mts	El porcelanato tiene una resistencia casi tres veces superior a la cerámica frente a la acción química, el rayado y el desgaste en general. Gracias a la ausencia de poros, no sólo casi no absorbe agua, sino que además resulta muy fácil de limpiar debido a que no acumula grasa ni suciedad.	
	Mejoramiento de suelo de 0.40 mts con material selecto, para mayor seguridad del terreno, la compactación se realizara a cada 10 cm	Debido a la cercanía del terreno con fallas sismicas y la existencia de material barroso cerca del terreno, se prevee un mejoramiento del terreno para evitar deslizamientos y grietas en la edificación.	

Tabla 50 Materiales a utilizarse Administración y preescolar en el Piso. Fuente: Autores

ZONAS	MATERIAL A UTILIZAR		
	TECHO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	EJEMPLO
ADMINISTRACIÓN Y PREESCOLAR	Se utilizara una estructura de acero con cajas de perlines de 4"x4" Grado 72	Cumple con las normas ASTM A653 Y AUS 1397. Material garantizado de ferromax que es ideal para formar estructuras solidas, sin necesidad de empalmes	
	El techo sera sostenido por los clavadores: P-1; Perlin GHT16 de 2"x4", Grado 72	Acero de alta resistencia Grado 72 y adecuada ductilidad de 9%, para una mayor capacidad de carga y elongación Gruesa capa de recubrimiento de Zinc de 180 gramos sobre metro cuadrado, prolonga la vida útil de sus estructuras hasta más del doble de años que las imitaciones.	
	Laminas de techo calibre 26, perfil E25, marca MaxAlum, Grado 80	Techo de Alta resistencia Grado 80 (80,000 psi) brindando fuerza y firmeza ante las inclemencias del tiempo, especialmente en momentos críticos como un terremoto.	
	Cielo Falso y los aleros seran de gypsum con placas estandares de 4' de ancho x 8' de largo, el estilo y acabado en dependencia del diseño	Las laminas de gypsum poseen distintas ventajas tales como: Aisleamiento termico y acustico Resistencia al fuego De bajo costo Sismoresistente	
	Aislante termico PRODEX AD aluminio + aluminio de 5mm	Espuma de polietileno de celda cerrada laminada en aluminio puro en ambas caras. En espesores de 10,5 y 3mm, Incrementa el ahorro energetico en espacios con ambientes controlados por el uso de aires acondicionados y calefacción.	
		Todo el acero estructural a emplear debera ser protegido con una capa de pintura anticorrosiva (SUR CORROSTOP) previa a su instalacion y 2 capas con el color definitivo despues de su montaje e instalacion.	

Tabla 51 Materiales a utilizarse Administración y preescolar en el Techo. Fuente: Autores



ZONAS	MATERIAL A UTILIZAR		
	PAREDES	DESCRIPCION DEL MATERIAL	EJEMPLO
ADMINISTRACIÓN Y PREESCOLAR	Se utilizara el sistema constructivo de mamposteria confinada, con Ladrillo de barro (Producidos en LA PAZ CENTRO) de: 10"L x 5"A x3"E, que sera cizado con arenilla de playa	El ladrillo de cuarterón, posee un acabado rustico, usado comunmente en la construccion de paredes de viviendas y edificios; son aislante termico de interiores, acumulan calor, permiten la difusion de vapor de agua contenido en el aire humedo. Su resistencia al fuego es alta y tiene una gran capacidad de carga a altas temperaturas.	
	Acero para las vigas y columnas Grado 40, Refuerzo longitudinal 4 #3 y refuerzo transversal # 2, 5 primeros @0.05 m. resto @0.10mts, esto se denota como propuesta, pero se tendria que realizar un analisis estructural correspondiente al sitio y emplazamiento	Alta ductibilidad y capacidad de carga y sismicidad al ser grado 40	
	Paredes internas se utilizara, material liviano con perfilerias y gypsum	Resistente a la humedad. Buen comportamiento sismico. Sus componentes no contribuyen a la combustion. Niveles de aislamiento termico y acustico que se pueden controlar de acuerdo a las necesidades de cada espacio.	

Tabla 52 Materiales a utilizarse Administración y preescolar en el Paredes. Fuente: Autores

ZONAS	MATERIAL A UTILIZAR		
	PUERTAS Y VENTANAS	DESCRIPCION DEL MATERIAL	EJEMPLO
ADMINISTRACIÓN Y PREESCOLAR	Ventanas de celosia de aluminio con paletas o persianas movibles de vidrio de 1/4 " de espesor, accionada por una mariposa	Las celosías se utilizan para delimitar, proteger, decorar y aislar todo tipo de espacios. Dejan entrar la luz y el aire, e impide ser visto pero permite ver. Las celosías tienen múltiples usos y en la arquitectura actual a los conceptos energético, sostenibilidad y efecto invernadero se les da mucha importancia. Estos conceptos van ligados con los elementos de protección solar como son las celosías.	
	Puertas: las puertas que se enfrenten al exterior serán de madera sólida. Las puertas interiores serán de madera contrachapada (plywood).	Mayor durabilidad y soporte de la interperie.	
	Medios de protección para puertas y ventanas, las ventanas deberán estar protegidas con rejillas de varilla de acero lisa 3/8". Las puertas exteriores, en caso de que fuera necesario, estarán protegidas por puertas de tubo 1 1/2" y varillas de acero 3/8"	La puerta tiene que tener la capacidad de girar 180 grados hacia afuera y permanecer en posición de abiertas a través de un mecanismo adecuado que permita mantenerlas sujetas para no interferir con salidas precipitadas en caso de emergencia.	
	Como acabado para las paredes se recomienda utilizar pintura sur primera esmalte 2000	Es un acabado base solvente de fácil aplicación y buena nivelación. No contiene metales tóxicos.	

Tabla 53 Materiales a utilizarse Administración y preescolar en el Puertas y ventanas. Fuente: Autores



13.7.2 Propuesta de materiales para secundaria técnica y primaria

MATERIALES A UTILIZARSE EN EL ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA DEPARTAMENTO DE MASAYA AÑO 2021.

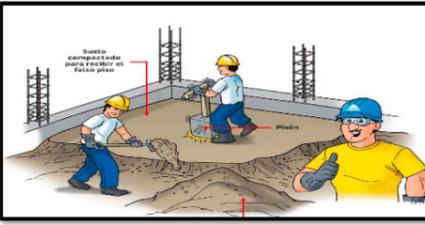
ZONAS	MATERIAL A UTILIZAR		
	PISO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	EJEMPLO
PRIMARIA, SECUNDARIA TECNICA	Losa de concreto del primer nivel: 3000 psi		
	Acabado de porcelanato, con cualidades reflectivas de iluminación, color a recomendado blanco hueso, tamaño sugerido de 0.40 mts x 0.40 mts	El porcelanato tiene una resistencia casi tres veces superior a la cerámica frente a la acción química, el rayado y el desgaste en general. Gracias a la ausencia de poros, no sólo casi no absorbe agua, sino que además resulta muy fácil de limpiar debido a que no acumula grasa ni suciedad.	
	Mejoramiento de suelo de 0.40 mts con material selecto, para mayor seguridad del terreno, la compactación se realizara a cada 10 cm	Debido a la cercanía del terreno con fallas sísmicas y la existencia de material barroso cerca del terreno, se prevé un mejoramiento del terreno para evitar deslizamientos y grietas en la edificación.	
	Losa de concreto de entrepiso de 4000 PSI, con malla electrosoldada #3 @.20 A/D, soportado estructuralmente por cajas de perlines de 4"x4" de 1/16 Grado 72	Se propone la utilización de lamina troquelada de INDENICSA.; Losa cero 9A, posee mayor durabilidad y resistencia	

Tabla 54 Materiales a utilizarse Primaria y secundaria técnica en el Piso. Fuente: Autores

ZONAS	MATERIAL A UTILIZAR		
	TECHO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	EJEMPLO
PRIMARIA, SECUNDARIA TECNICA	Se utilizara una estructura de acero con cajas de perlines de 4"x4" Grado 72	Cumple con las normas ASTM A653 Y AUS 1397, Material garantizado de Ferromax que es ideal para formar estructuras solidas, sin necesidad de empalmes	
	El techo sera sostenido por los clavadores: P-1: Perlin GHT16 de 2"x4", Grado 72	Acero de alta resistencia Grado 72 y adecuada ductilidad de 9%, para una mayor capacidad de carga y elongación Gruesa capa de recubrimiento de Zinc de 180 gramos sobre metro cuadrado, prolonga la vida útil de sus estructuras hasta más del doble de años que las imitaciones.	
	Laminas de techo calibre 26, perfil E25, marca Max Alum, Grado 80	Techo de Alta resistencia Grado 80 (80,000 psi) brindando fuerza y firmeza ante las inclemencias del tiempo, especialmente en momentos críticos como un terremoto.	
	Cielo Falso y los aleros serán de gypsum con placas estándares de 4' de ancho x 8' de largo, el estilo y acabado en dependencia del diseño	Las laminas de gypsum poseen distintas ventajas tales como: Aislamiento térmico y acústico	
		Resistencia al fuego	
		De bajo costo	
	Aislante térmico PRODEX AD aluminio + aluminio de 5mm	Espuma de polietileno de celda cerrada laminada en aluminio puro en ambas caras. En espesores de 10,5 y 3mm, Incrementa el ahorro energético en espacios con ambientes controlados por el uso de aires acondicionados y calefacción.	
Todo el acero estructural a emplear deberá ser protegido con una capa de pintura anticorrosiva (SUR CORROSTOP) previa a su instalación y 2 capas con el color definitivo después de su montaje e instalación.			

Tabla 55 Materiales a utilizarse Primaria y secundaria técnica en el techo. Fuente: Autores



ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA, DEPARTAMENTO DE MASAYA.



ZONAS	MATERIAL A UTILIZAR		
	PAREDES	DESCRIPCION DEL MATERIAL	EJEMPLO
PRIMARIA, SECUNDARIA TECNICA	Se utilizara el sistema constructivo de mampostería confinada, con bloque de 8x8x16" con acabado arenillado, preferencia bloques de fetesa por ser elaborados con material cero, AGRENIC	Gran durabilidad y brinda un confort térmico y acústico Permite una reducción apreciable en la mano de obra con relación a otros sistemas.	
	Acero para las vigas y columnas Grado 40, Refuerzo longitudinal 4 #3 y refuerzo transversal # 2, 5 primeros @0.05 m. resto @0.10mts, esto se denota como propuesta, pero se tendría que realizar un analisis estructural correspondiente al sitio y emplazamiento	Alta ductibilidad y capacidad de carga y sismicidad al ser grado 40	
	Paredes internas se utilizara, material liviano con perfilarias y gypsum	Resistente a la humedad. Buen comportamiento sísmico.	
		Sus componentes no contribuyen a la combustión. Niveles de aislamiento térmico y acústico que se pueden controlar de acuerdo a las necesidades de cada espacio.	
	Paredes estructurales emmedue, panel superior (PS) para las paredes exteriores del segundo nivel, con un ancho estandar de 112,5 cm y una altura que varia según diseño.	Se utiliza como estructura portante para construcciones de hasta 3 niveles, con aplicación de revoque estructural en ambos lados; en paredes divisorias en edificios nuevos, industriales, comerciales de grandes dimensiones o para reestructurar, con la ventaja del aislamiento acústico constituye una de las ventajas del sistema constructivo.	 
	Acero longitudinal de Φ2.40mm cada 80mm y acero transversal de Φ 2.40mm cada 80mm, con una caracteristica a la rotura de $F_u > 6935 \text{ Kg/cm}^2$		

Tabla 56 Materiales a utilizarse Primaria y secundaria técnica en el Paredes. Fuente: Autores

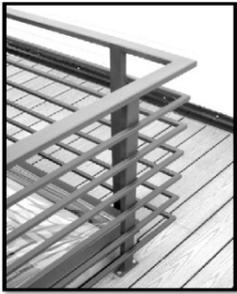
ZONAS	MATERIAL A UTILIZAR		
	PUERTAS Y VENTANAS	DESCRIPCION DEL MATERIAL	EJEMPLO
PRIMARIA, SECUNDARIA TECNICA	Ventanas de celosía de aluminio con paletas o persianas móviles de vidrio de 1/4 " de espesor, accionada por una mariposa	Las celosías se utilizan para delimitar, proteger, decorar y aislar todo tipo de espacios. Dejan entrar la luz y el aire, e impide ser visto pero permite ver. Las celosías tienen múltiples usos y en la arquitectura actual a los conceptos energético, sostenibilidad y efecto invernadero se les da mucha importancia. Estos conceptos van ligados con los elementos de protección solar como son las celosías.	
	Puertas: las puertas que se enfrenten al exterior serán de madera sólida. Las puertas interiores serán de madera contrachapada (Plywood).	Mayor durabilidad y soporte de la interperie.	 
	Medios de protección para puertas y ventanas, las ventanas deberán estar protegidas con rejillas de varilla de acero lisa 3/8". Las puertas exteriores, en caso de que fuera necesario, sujetas para no interferir con estarán protegidas por puertas de tubo 1 1/2" y varillas de acero 3/8"	La puerta tiene que tener la capacidad de girar 180 grados hacia afuera y permanecer en posición de abiertas a través de un mecanismo adecuado que permita mantenerlas salidas precipitadas en caso de emergencia.	
	Medios de protección para pabellones en voladizo del segundo piso	Se realizaran barandas con tubo rectangular de 2x4 plg 1/8" y tubos cuadrados de 2"x2", empotrados al piso con pernos de expansión.	
	Como acabado para las paredes se recomienda utilizar pintura sur primera esmalte 2000	Es un acabado base solvente de fácil aplicación y buena nivelación.No contiene metales tóxicos.	

Tabla 57 Materiales a utilizarse Primaria y secundaria técnica en el Puertas y Ventanas. Fuente: Autores



13.7.3 Propuesta de materiales para zona complementaria y cancha multiuso y plaza cívica

MATERIALES A UTILIZARSE EN EL ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA DEPARTAMENTO DE MASAYA AÑO 2021.			
ZONAS	MATERIAL A UTILIZAR		
	PISO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	EJEMPLO
ZONA COMPLEMENTARIA CANCHAS MULTIUSO Y PLAZAS CIVICAS	Losa de concreto del primer nivel: 3500 psi	Ya que las zonas de cancha multiuso y plazas cívicas, no llevaran ningun tipo de ceramica, la losa se propone que tenga acabado lujado ceramico	
	Acabado de porcelanato, con cualidades reflectivas de iluminación, color a recomendado blanco hueso, tamaño sugerido de 0.40 mts x 0.40 mts, se implementara unicamente en las zona de	El porcelanato tiene una resistencia casi tres veces superior a la cerámica frente a la acción química, el rayado y el desgaste en general. Gracias a la ausencia de poros, no sólo casi no absorbe agua, sino que además resulta muy fácil de limpiar debido a que no acumula grasa ni suciedad.	
	Mejoramiento de suelo de 0.40 mts con material selecto, para mayor seguridad del terreno, la compactación se realizara a cada 10 cm	Debido a la cercanía del terreno con fallas sísmicas y la existencia de material barroso cerca del terreno, se prevé un mejoramiento del terreno para evitar deslizamientos y grietas en la edificación.	

Tabla 58 Materiales a utilizarse Zona complementaria y canchas multiuso en el Piso. Fuente: Autores

ZONAS	MATERIAL A UTILIZAR		
	TECHO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	EJEMPLO
ZONA COMPLEMENTARIA CANCHAS MULTIUSO Y PLAZAS CIVICAS	Se utilizara cercha unidireccional espacial, con tubo de 4"	Es una cercha tridimensional, que resiste cargas verticales, horizontales y de torsion, tiene la ventaja de salvar grandes claros con diferentes tipos de cubierta.	
	El techo sera sostenido por los clavadores: P-1: Perlin GHT16 de 2"x4", Grado 72	Acero de alta resistencia Grado 72 y adecuada ductilidad de 9%, para una mayor capacidad de carga y elongación Gruesa capa de recubrimiento de Zinc de 180 gramos sobre metro cuadrado, prolonga la vida útil de sus estructuras hasta más del doble de años que las imitaciones.	
	Lamina termoacustica APVC con un espesor de 4mm, 1.36mts de ancho	Reducen el calor, reducen el ruido, resistente a rayos UV, Anti-corrosivas, autoextinguible, mayor durabilidad.Reducen los costos de mantenimiento. Tiene dos capas internas y externas de PVC y en su corazón componentes de microburbugas. con otros elementos que permiten la reducción del ruido y el calor. Por su composición (sin componentes metálicos) tienen alto rendimiento a los ambientes salitres, gases volcánico (NO SE OXIDAN).	 
	Aislante térmico PRODEX AD aluminio + aluminio de 5mm	Espuma de polietileno de celda cerrada laminada en aluminio puro en ambas caras. En espesores de 10,5 y 3mm, Incrementa el ahorro energético en espacios con ambientes controlados por el uso de aires acondicionados y calefacción.	
	Todo el acero estructural a emplear deberá ser protegido con una capa de pintura anticorrosiva (SUR CORROSTOP) previa a su instalación y 2 capas con el color definitivo después de su montaje e instalación.		

Tabla 59 Materiales a utilizarse Zona complementaria y canchas multiuso en el Techo. Fuente: Autores



13.8 Logotipo y nombre del colegio

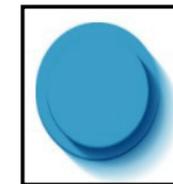
El colegio tiene como nombre: Colegio Lorenzo Guerrero, por el Arquitecto Lorenzo Guerrero Mora, quien busco que Catarina se pareciera a una de las tantas ciudades europeas visitadas por el arquitecto durante su gestión como ministro director del Instituto Nicaragüense de turismo. Su objetivo era que Catarina fuera un gran corredor turístico junto a Masaya, Granada, Rivas y San Juan del Sur, lo que poco a poco se ha ido logrando. Se consideró una buena opción como nombre por la importancia que tiene en Catarina y por ser arquitecto.



El logotipo se conforma por los lemas: *PAZ*: Para todos los alumnos y amor entre todos, para unificar nuestros pueblos, *HONOR*: Para cumplir con el deber de ser un buen estudiante y un buen ciudadano cumpliendo siempre las normas y leyes. y *SABIDURIA*: Para todos los estudiantes que cursen en el colegio, que será brindada por Dios.

Cuenta con la bandera de Masaya a ambos lados, junto con la bandera de Nicaragua por amor a nuestro país y el olivo que es un símbolo de prosperidad y la bendición divina.

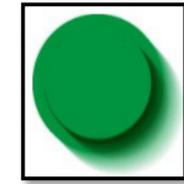
Los colores representativos serán:



Celeste: Representa el cielo, su grandeza, la armonía y la integridad de nuestros estudiantes.



Blanco: La paz y la pureza.



Verde: Representa el medio ambiente, y lo forestal de nuestros campos

ZONAS	MATERIAL A UTILIZAR		
	PAREDES	DESCRIPCION DEL MATERIAL	EJEMPLO
ZONA COMPLEMENTARIA CANCHAS MULTIUSO Y PLAZAS CIVICAS	Se utilizara el sistema constructivo de mampostería confinada, con bloque de 8x8x16" con acabado arenillado, preferencia bloques de fetesa por ser elaborados con material cero	Gran durabilidad y brinda un confort térmico y acústico Permite una reducción apreciable en la mano de obra con relación a otros sistemas.	
	Acero para las vigas y columnas Grado 40, Refuerzo longitudinal 4 #3 y refuerzo transversal # 2, 5 primeros @0.05 m, resto @0.10mts, esto se denota como propuesta, pero se tendría que realizar un analisis estructural correspondiente al sitio y emplazamiento	Alta ductibilidad y capacidad de carga y sismicidad al ser grado 40	
	Para la estructura de soporte de las cerchas tridimensionales se utilizaran vigas h: WF 8"X4"X10	Ventajas: menor peso en la estructura Mayor facilidad de instalacion Diseño mas simplificado Alma: 4.3mm y un ala: 5.2m	
	Como acabado para las paredes se recomienda utilizar pintura sur primera esmalte 2000	Es un acabado base solvente de fácil aplicación y buena nivelación.No contiene metales tóxicos.	

Tabla 60 Materiales a utilizarse Zona complementaria y canchas multiuso en el Paredes. Fuente: Autores



CAPITULO VII: PROPUESTA DE DISEÑO DEL ANTEPROYECTO

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA, DEPARTAMENTO DE MASAYA.



14. CAPITULO VII: PROPUESTA DE DISEÑO DEL ANTEPROYECTO

En este último capítulo se estará desarrollando lo que es las propuestas a implementarse en el anteproyecto, desde la solución para el agua potable, eficiencia energética, análisis bioclimáticos de los diferentes ambientes propuestos en el colegio y el diseño del anteproyecto del colegio Lorenzo Guerrero.

14.1 Cisterna de agua potable y tanque de agua potable

Para el análisis del anteproyecto, la proyección de uso de agua es un promedio visto en colegios ya funcionando y la realización de un cálculo probable de consumo para la propuesta en el colegio Lorenzo Guerrero a partir de la norma técnica I.S. 010 (De La Cruz Aliaga, 2012)

Se propone la utilización de una cisterna y un tanque de agua para abastecer en circunstancias que se amerite agua potable, pero siempre conectado a la red local del Municipio de Catarina que según los estudios realizados poseemos agua la mayoría del tiempo, la cual será la que llene los tanques y cisternas.

14.1.1 Administración, preescolar y area recreativa de deporte

Se estima una utilización de 10 bebederos Rotoplas Slim que está fabricado en plástico ABS resistente a impactos, deformaciones, climas extremos e intemperie.

Su diseño ergonómico optimiza el espacio e instalación. Cuenta con hasta 4 salidas de agua de funcionamiento simultáneo que proveen agua pura y segura a través de 1 boquilla y hasta 3 rellenadores de botellas.

Se instalarán 9 inodoro, 6 lavamanos, y 4 urinarios en las zonas de administración, recepción y area recreativa, en la parte de preescolar se instalarán 4 inodoros, 2 lavamanos, 2 urinarios y 2 duchas, utilización 16 lt x persona.

Dado los datos se calcula un aproximado de 4400 lt de consumo diario para estos ambientes, La construcción de la cisterna estará diseñada en combinación con la bomba de elevación y el tanque elevado, cuya capacidad estará calculada en función al consumo diario.



Ilustración 78 Bebedero Slim de Rotoplas Fuente: ROTOPLAS

Por ende, se calcula $\frac{3}{4}$ por el consumo diario total, por lo tanto, para garantizar el almacenamiento necesario de agua, se considera: un volumen de cisterna de polietileno marca Rotoplas de 3.40 m³ = 2800lt, se recomienda la Cisterna Rotoplas ya que cuentan con garantía de por vida, cuenta con la exclusiva capa interior anti reproductora de bacterias AB.

Para el tanque elevado, debemos de tener en cuenta que dicho volumen no debe de ser menor a 1/3 del Volumen de la Cisterna, según (De La Cruz Aliaga, 2012).

Volumen del tanque = 3.11m³ equivalentes a 2500lt y el tanque sería alimentado por medio de una bomba hidroneumática de $\frac{1}{2}$ hp con capacidad de 43 L/min.

14.1.2 Primaria, Secundaria técnica, biblioteca y canchas multiuso

Para el desarrollo de estos ambientes, se implementarán 2 tanques de la misma capacidad y 2 cisternas de la misma capacidad, por orden de cercanía, se recomienda poner un tanque y una cisterna para las zonas de primaria y canchas multiuso y un tanque y una cisterna para biblioteca y secundaria técnica.

En la zona de biblioteca y secundaria técnica se utilizarán 25 inodoros, 13 urinarios y 10 lavamanos.

Dado los datos se calcula un aproximado de 11100 lt de consumo diario para estos ambientes, La construcción de la cisterna estará diseñada en combinación con la bomba de elevación y el tanque elevado, cuya capacidad estará calculada en función al consumo diario.

Para garantizar el almacenamiento se necesitará una cisterna de mampostería confinada con aditivos impermeabilizantes con un tamaño de 2.50 m x 2.50 m x 1.50 m para un volumen de 9.40 m³ que sobrepasa el volumen necesitado de 8.40 m³ ≠ 8940 lt. Para el tanque elevado se necesita un volumen del tanque de 3.20m³ que equivale a

$\frac{1}{3}$ del volumen de la cisterna, pero asumiremos un tanque elevado de polietileno de: 3.40 m³ o 2800 lt.

Se utilizarán aproximadamente unos 25 bebederos en todas las zonas mencionadas.



Ilustración 79 Propuesta de tanque elevado de agua potable en la zona de secundaria y cancha multiuso Fuente: Autores



14.2 Propuesta de eficiencia energética

Para poder generar una disminución en los costos energéticos, se tiene que prever un buen uso de los elementos electrónicos que se utilizaran en el colegio Lorenzo Guerrero, para ello se tomara en cuenta el siguiente apartado:

14.2.1 ¿Qué es la eficiencia energética?

La Eficiencia Energética es el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos, lo cual se puede lograr a través de la implementación de mejores hábitos de consumo e inversiones a nivel tecnológico.

Para poder conseguir una buena eficiencia energética en el colegio Lorenzo guerrero se promueven estas formas de ahorro.

1) La utilización de luminarias con la tecnología led que tienen un efecto beneficioso para el medio ambiente, que es un método ecológico que no utiliza mercurio o gases que producen efecto invernadero e incrementan el calentamiento global.



Ilustración 80 Eficiencia energética, iluminación LED Fuente: Auto solar

La iluminación con tecnología LED consumen 8.9 veces menos que una iluminación tradicional, esto conlleva un impresionante ahorro económico, que puede llegar hasta el 90% menos en el consumo energético.

La iluminación LED posee una mayor duración que las bombillas tradicionales. La vida útil de los leds puede llegar a estar entre las 20.000 y 50.000 horas de vida (6 años aprox.), mientras que la de una bombilla halógena está en torno a las 2.000 horas.

2) Incentivar y promover por medio de campañas a los estudiantes y docente el uso eficiente de los aparatos electrónicos y de iluminación, de esa manera se puede educar a los estudiantes en un entorno sostenible.

3) Utilización de colores claros en las paredes para de ese modo aprovechar al máximo la luz natural.

4) Instalación de detectores de presencia esta medida de ahorro consiste en la instalación de detectores de presencia en los baños y zonas de paso para evitar que las luminarias permanezcan encendidas mientras no se está haciendo uso de dichos espacios.

5) La utilización de aparatos electrónicos tales como: computadoras, acondicionados INVERTER, abanicos, que posean bajos consumos y que sean ECO amigables con el medio ambiente.



Ilustración 81 Detector de movimiento Fuente: Geom

6) En el caso del diseño del anteproyecto se tuvieron en cuenta los efectos de eficiencia energética pasivos como son: la ubicación de las aulas con respecto al sol, para que las aulas obtuvieran la iluminación natural adecuada y una eficiente ventilación cruzada para evitar el uso de aparatos electrónicos que produzcan mayores consumos.

7) Implementación de los paneles solares que son dispositivo que aprovechan la energía del sol para generar calor o electricidad, siendo los paneles fotovoltaicos, que generan electricidad a partir de la radiación solar que incide sobre las células fotovoltaicas del panel.

Se recomienda la futura utilización de un sistema fotovoltaico de conexión a red para el colegio Lorenzo Guerrero en los ambientes que pueden consumir mayor kwh, como (Biblioteca y administración)



Ilustración 82 Paneles solares Fuente: Revista energetica

Con este sistema se puede disminuir la tarifa eléctrica al mismo tiempo que produce energía limpia y renovable, libre de emisiones de CO₂, Nota: Este sistema no volverá sustentable al colegio, solamente le brindará un respiro al consumo total y será más eficiente.

Se recomienda la utilización del panel fotovoltaico SunPower, que posee una eficiencia energética del 22.6% con una potencia de 400W.



14.3 Análisis Bioclimático

En el siguiente análisis se prevé realizar para aquellos ambientes y/o zonas donde se espera que el usuario permanezca durante un periodo prolongado de tiempo.

Estos ambientes pueden ser aulas de clases, salones de lectura, talleres, entre otros. Todo aquel que su uso sea continuo.

14.3.1 Análisis de sombras.

El análisis de sombras de las zonas se realizó en el software SKETCHUP, utilizando el plugin SHADOW ANALYSIS. El motivo es averiguar el determinado tiempo de sombra que permanecerá en el modelo.

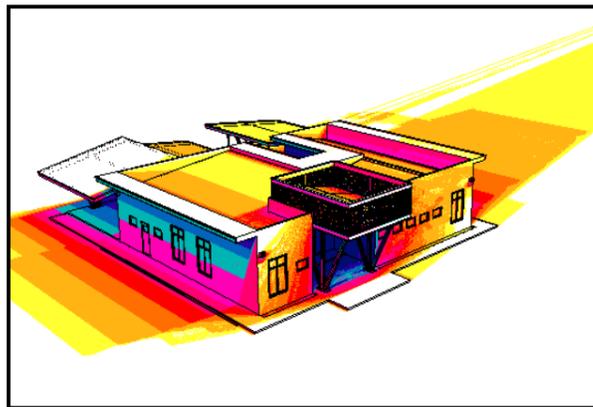


Ilustración 84 Análisis de sombra de zona de administración. Fuente: Shadow analysis.

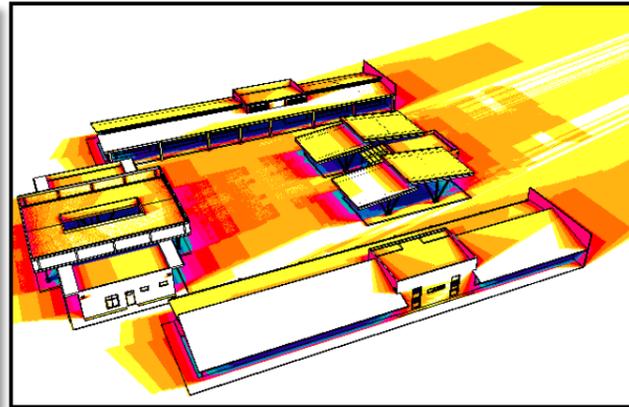


Ilustración 85 Análisis de sombra de zona de preescolar. Fuente: Shadow analysis.

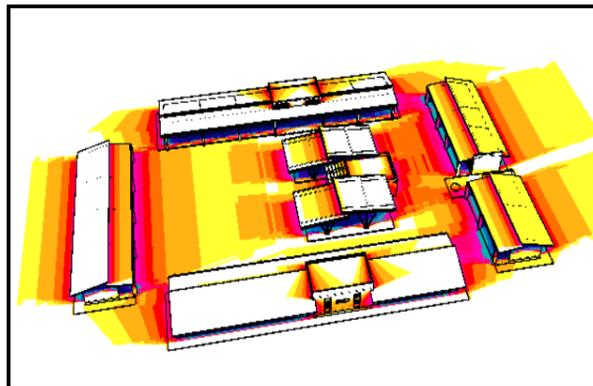


Ilustración 86 Análisis de sombra de zona primaria. Fuente: Shadow analysis.

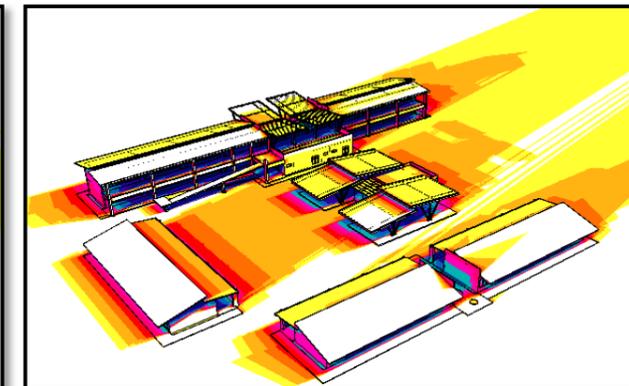


Ilustración 83 Análisis de sombra de zona secundaria. Fuente: Shadow analysis.

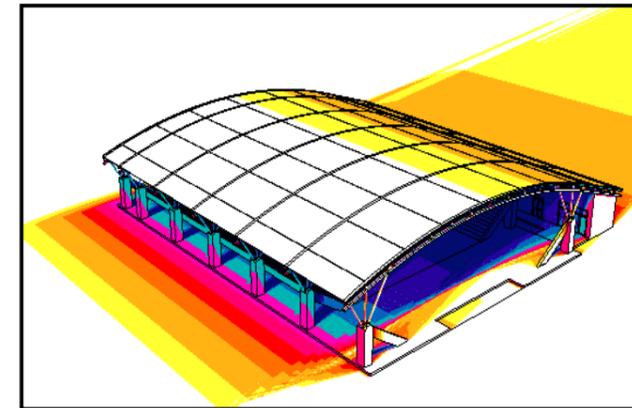


Gráfico 24 Valores de horas de sombra determinada. Fuente: Shadow analysis

Ilustración 87 Análisis de sombras de zona cancha multiuso. Fuente: Shadow analysis.

14.3.2 Incidencia solar

Se analizarán las fachadas de las edificaciones, para así tener en cuenta cuales están expuesta directamente al sol.

El software utilizado es SKETCHUP con el plugin SUNHOURS, que este nos permite saber mediante el análisis, cuáles de las fachadas de las edificaciones se expone más al sol por determinadas horas y/o porcentaje de tiempo al año.

14.3.2.1 Zona administrativa



Ilustración 88 Incidencia solar fachada norte. Fuente: SUNHOURS

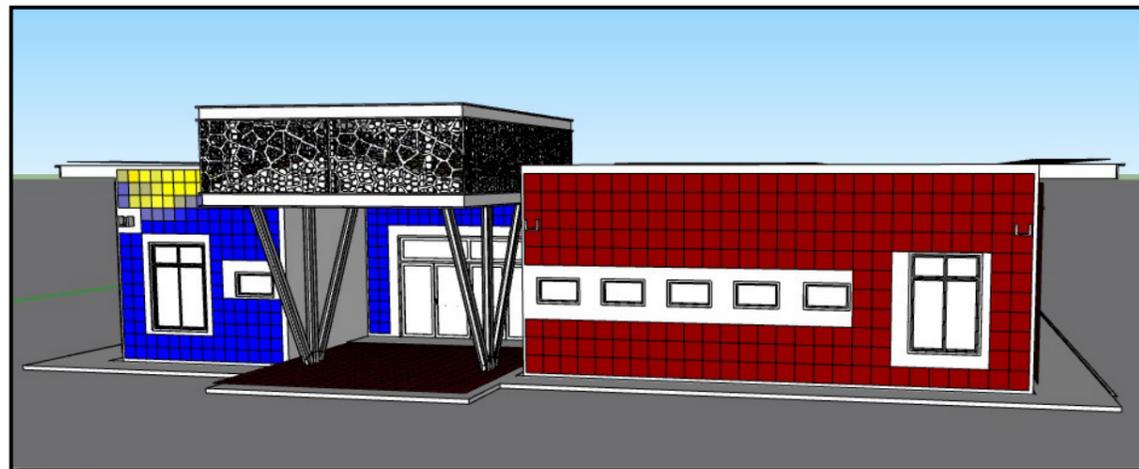


Ilustración 89 Incidencia solar fachada sur. Fuente: SUNHOURS.



Ilustración 91 Incidencia solar Fachada este de Aulas. Fuente: SUNHOURS

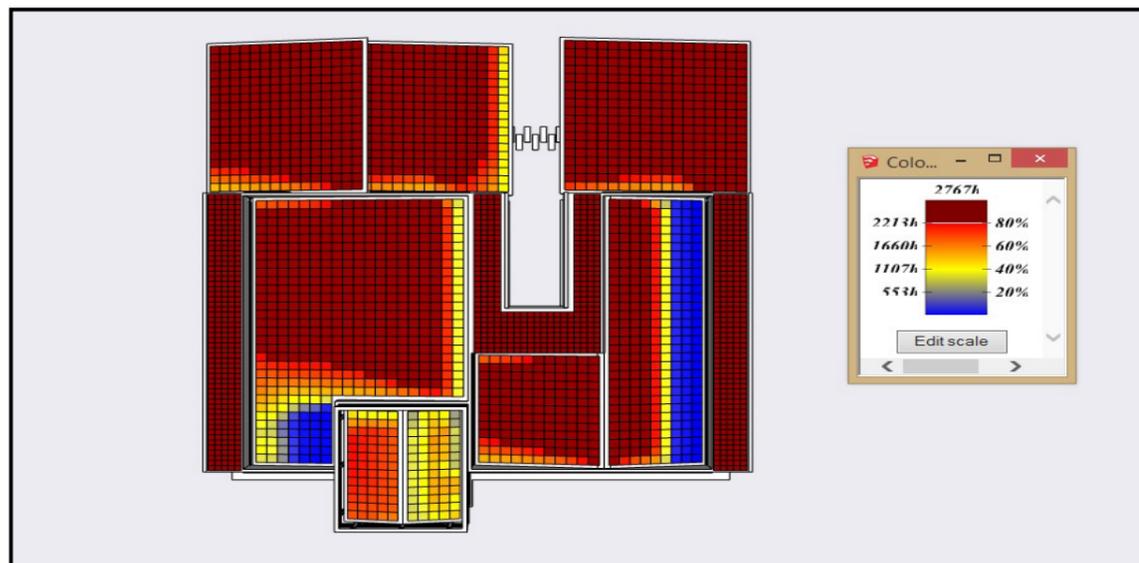


Ilustración 93 Incidencia solar techo. Fuente: SUNHOURS

14.3.2.2 Zona preescolar

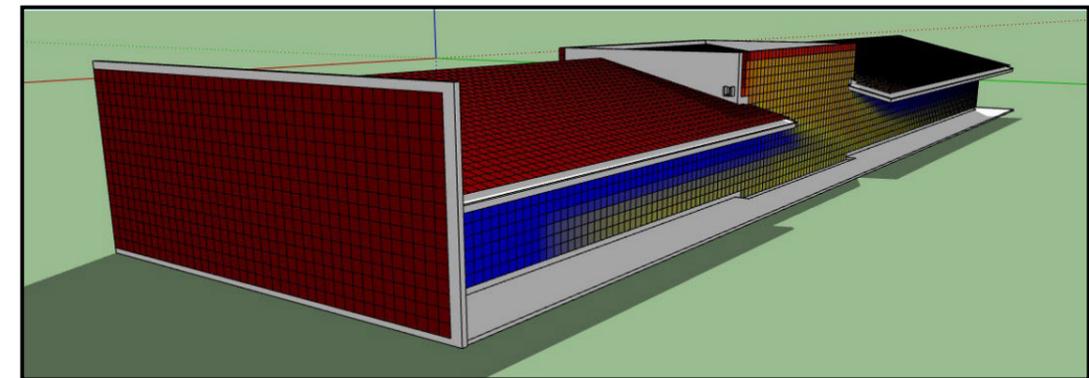


Ilustración 94 Incidencia solar aulas, fachada norte y este. Fuente: SUNHOURS.

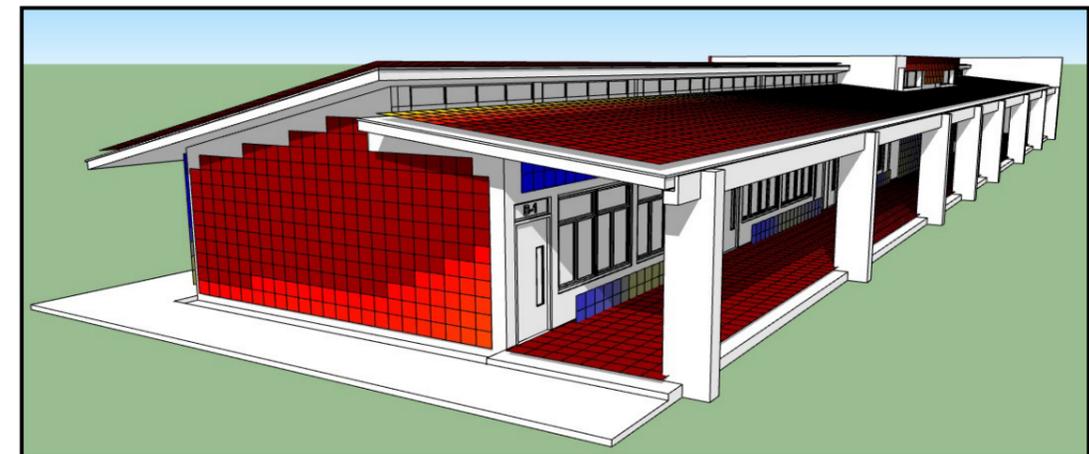


Ilustración 90 Incidencia solar aulas, fachada sur y oeste. Fuente: SUNHOURS.

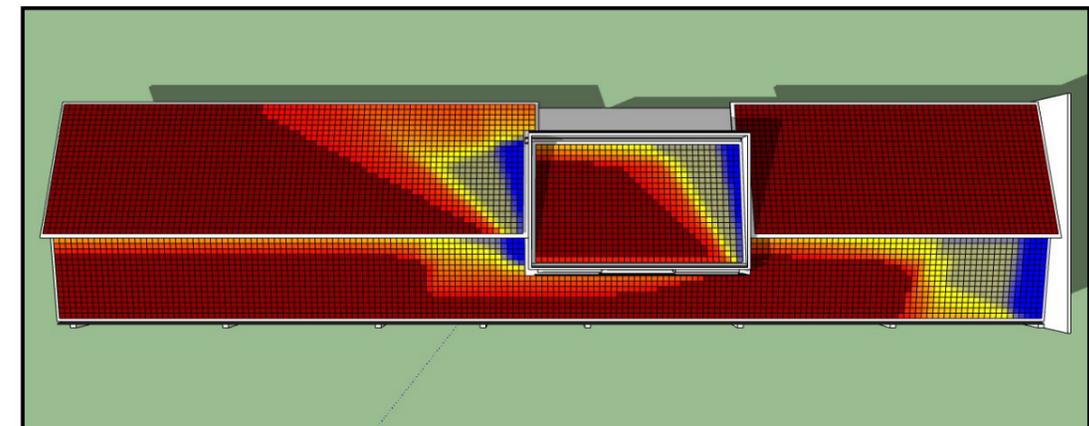


Ilustración 92 Incidencia solar aulas techo. Fuente: SUNHOURS.

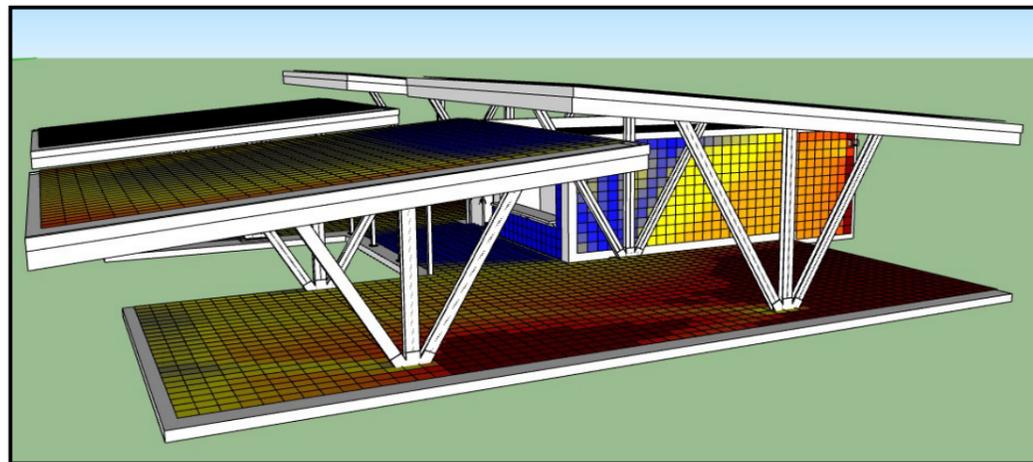


Ilustración 95 Incidencia solar comedor preescolar. Fuente: SUNHOURS.

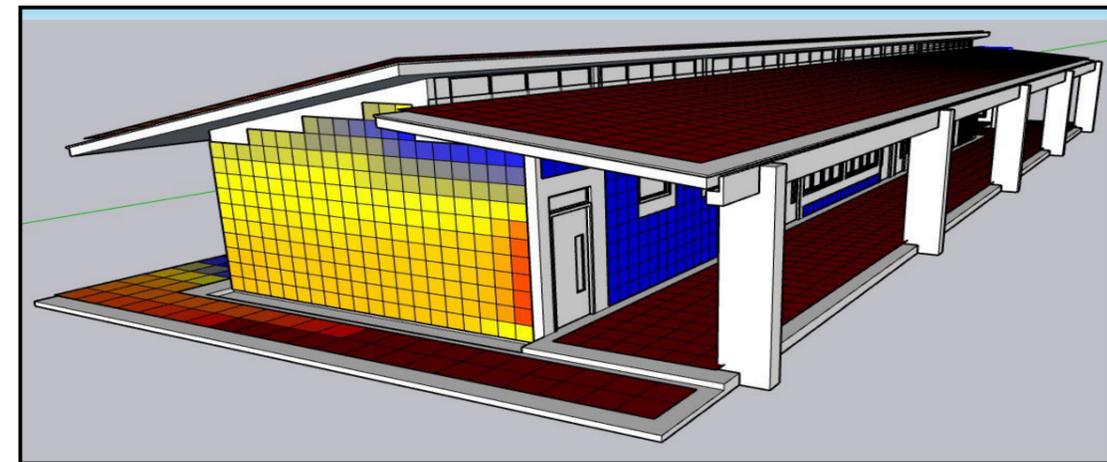


Ilustración 96 Incidencia solar coordinación, coordinación, fachada sur y oeste Fuente: SUNHOURS

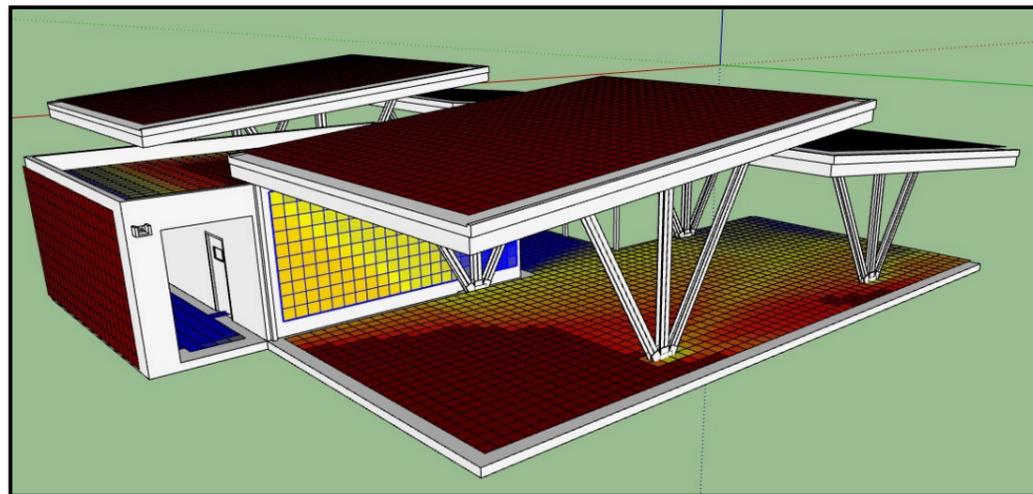


Ilustración 97 Incidencia solar comedor preescolar. Fuente: SUNHOURS

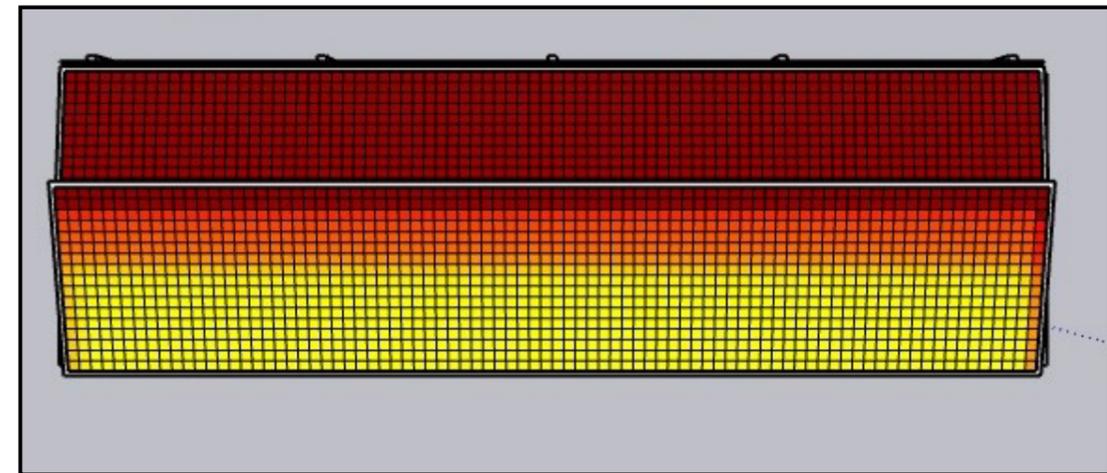


Ilustración 98 Incidencia solar coordinación, techo. Fuente: SUNHOURS,

14.3.2.3 zona Primaria

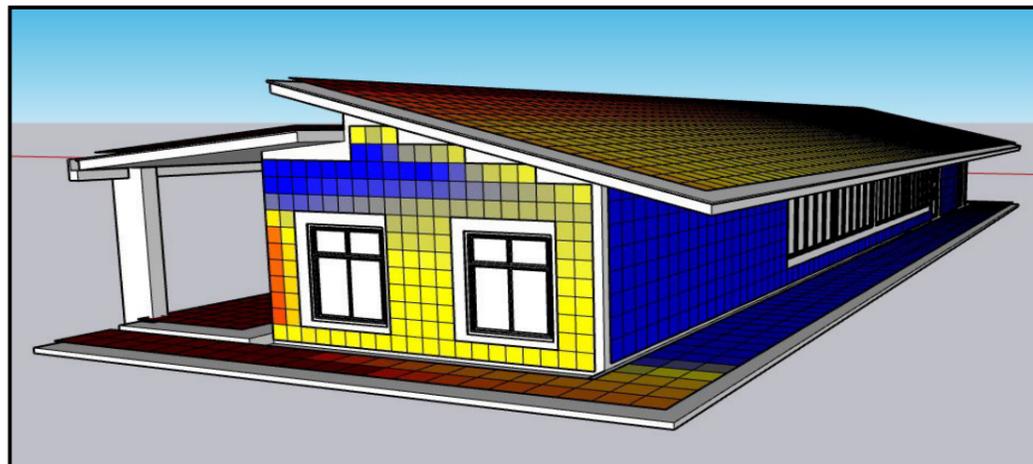


Ilustración 99 Incidencia solar coordinación, fachada norte y este. Fuente: SUNHOURS.

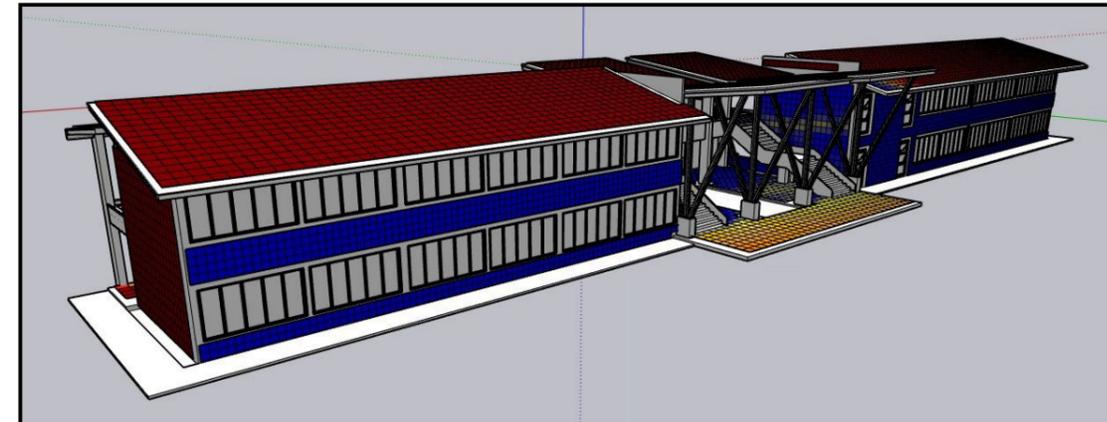


Ilustración 100 Incidencia solar edificio aulas fachada norte. Fuente: SUNHOURS.

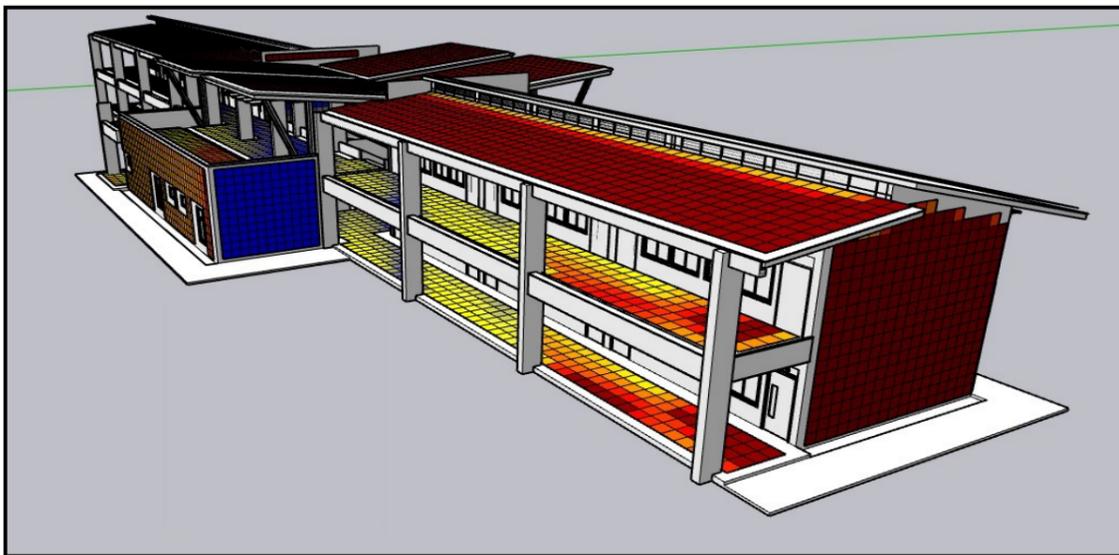


Ilustración 104 Incidencia solar edificio aulas fachada sur. Fuente: SUNHOURS.

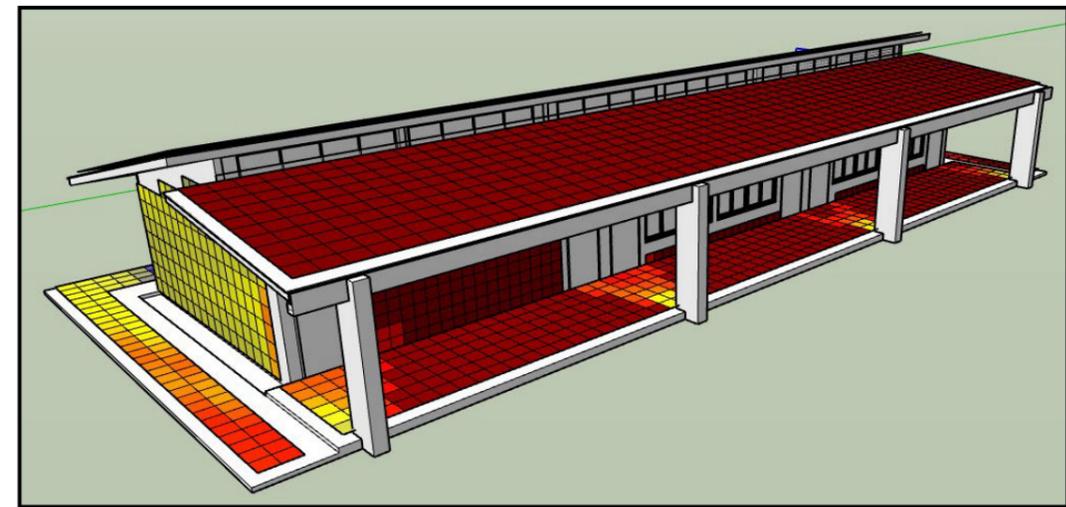


Ilustración 103 Incidencia solar aulas de un nivel, techo. Fuente: SUNHOURS

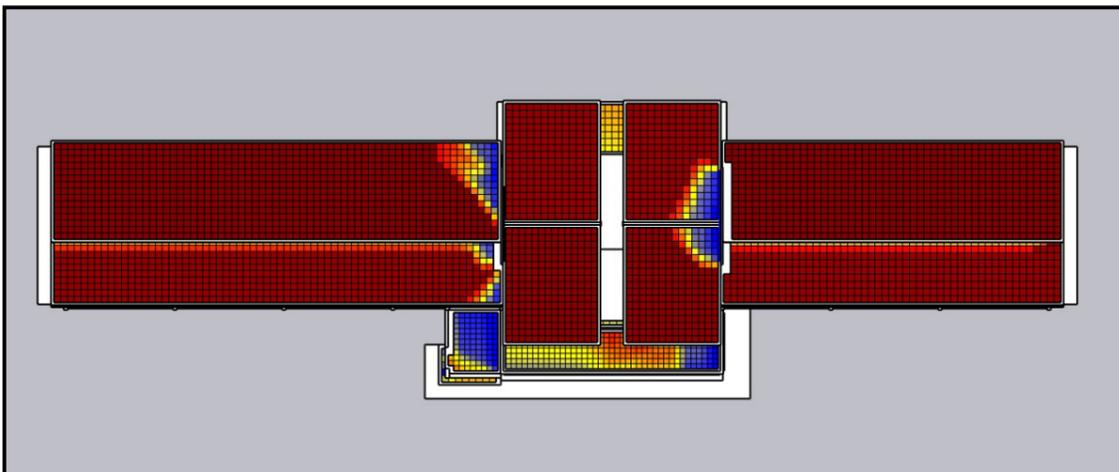


Ilustración 102 Incidencia solar edificio aulas, techo. Fuente: SUNHOURS.

14.3.2.5 Biblioteca

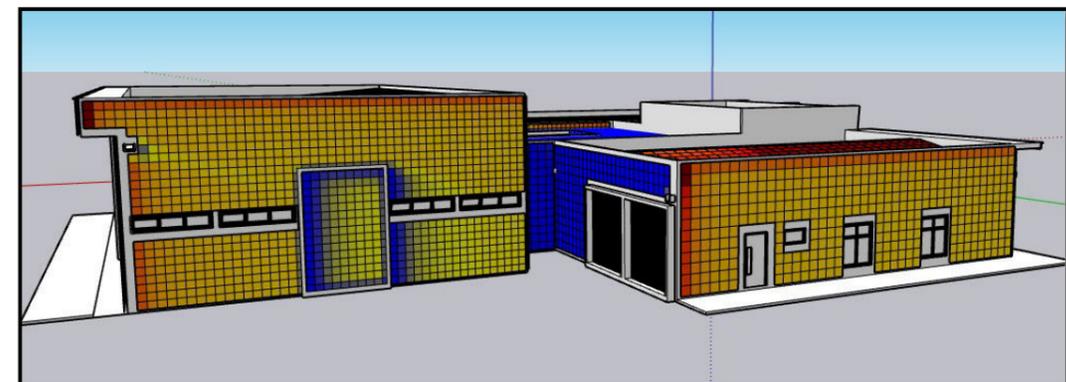


Ilustración 105 incidencia solar fachada norte. Fuente: SUNHOURS

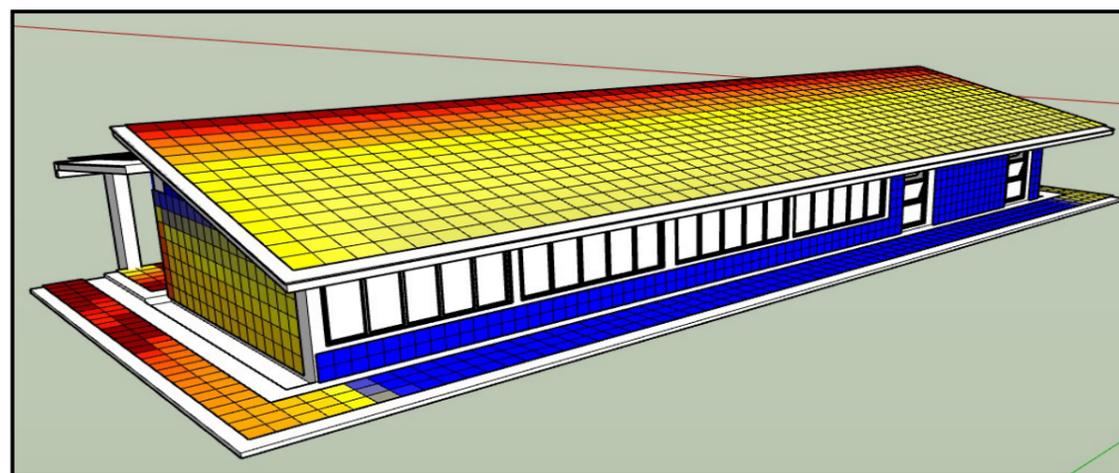


Ilustración 101 Incidencia solar edificio aulas de un nivel, fachada sur. Fuente: SUNHOURS.

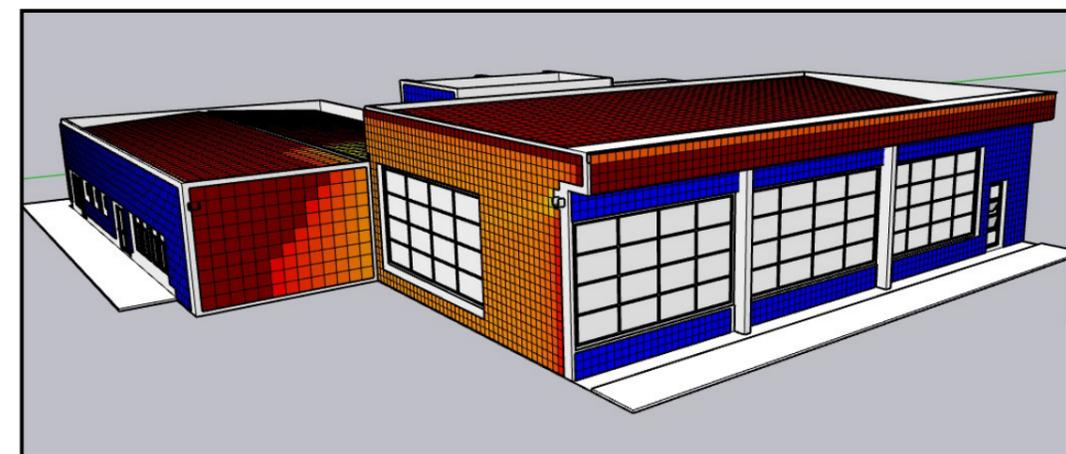


Ilustración 106 Incidencia solar fachada sur y este. Fuente: SUNHOURS.

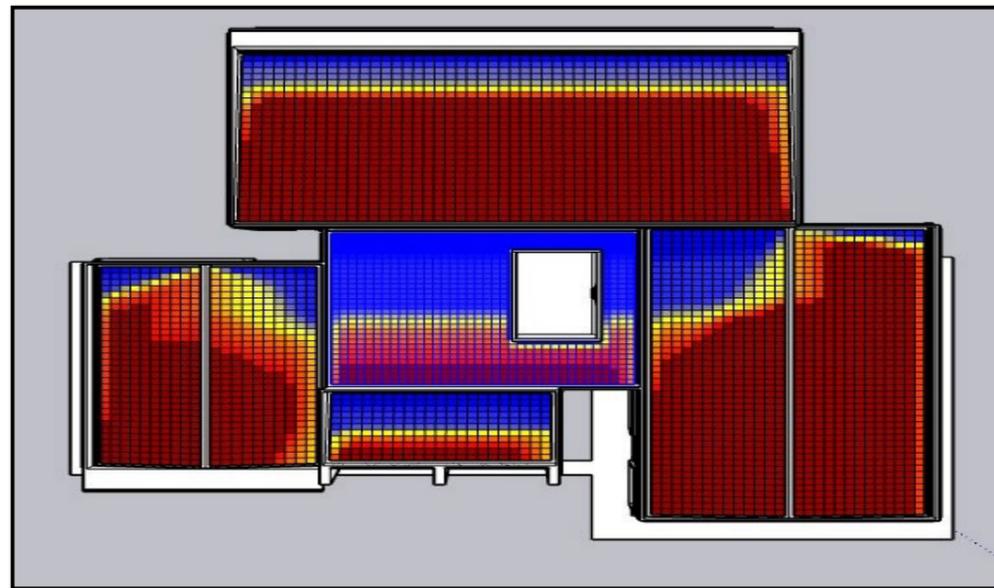


Ilustración 107 Incidencia solar techo. Fuente: SUNHOURS.

14.3.2.6 Cancha multiuso

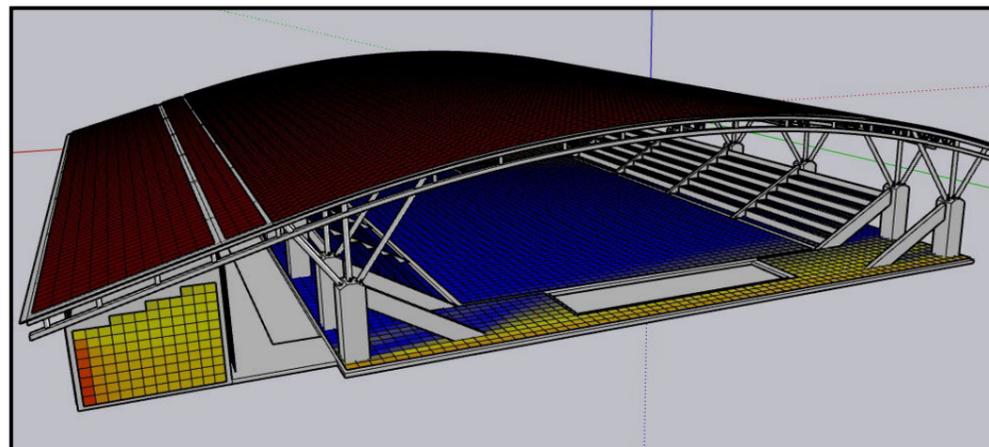


Ilustración 108 Incidencia solar fachada norte. Fuente: SUNHOURS.

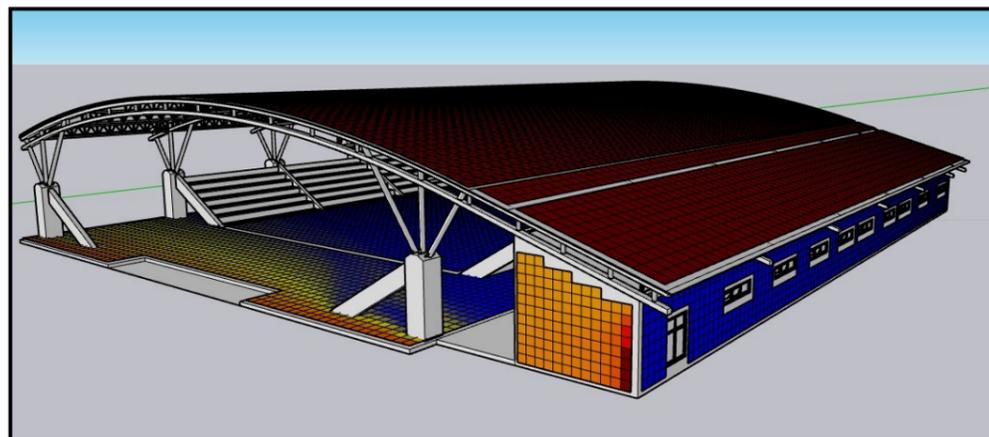


Ilustración 109 Incidencia solar fachada sur y este. Fuente: SUNHOURS.

En el siguiente grafico se observa el total de horas que el sol incide en las fachadas y su equivalente en porcentaje anual.

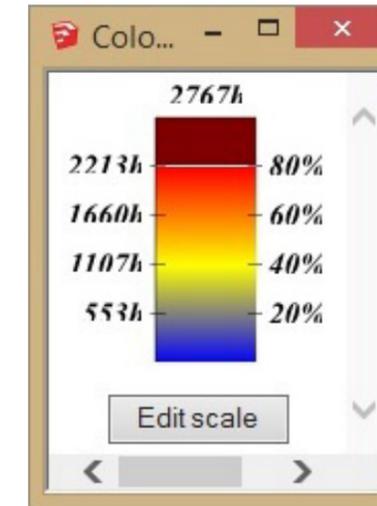


Gráfico 25 Porcentaje de incidencia solar en la edificación.

14.3.3 Iluminación natural y confort térmico.

La iluminación juega un papel fundamental para el desarrollo de las actividades educativas. La iluminación natural en edificios de esta índole es una de las características del aula a tener en cuenta.

El análisis de iluminación se realizó desde una plataforma web llamada ANDREWSMARSH.COM, en la cual se encuentra un apartado de SOFTWARE y en la que encontramos un simulador llamado ILUMINACIÓN NATURAL DINÁMICA. El objetivo de esta aplicación es modelar dinámicamente la relación entre la distribución espacial de la luz del día en una habitación y su tamaño, configuración de apertura, dispositivos de sombreado y obstrucciones externas.

Se realizó el análisis para aquellos ambientes donde la concentración de los usuarios es prolongada y se tomó la hora con mayor incidencia del sol dentro de los ambientes, así como cielo despejado y cielo nublado, para determinar cuanta iluminación tienen dichos ambientes.



14.3.3.1 Aulas de preescolar

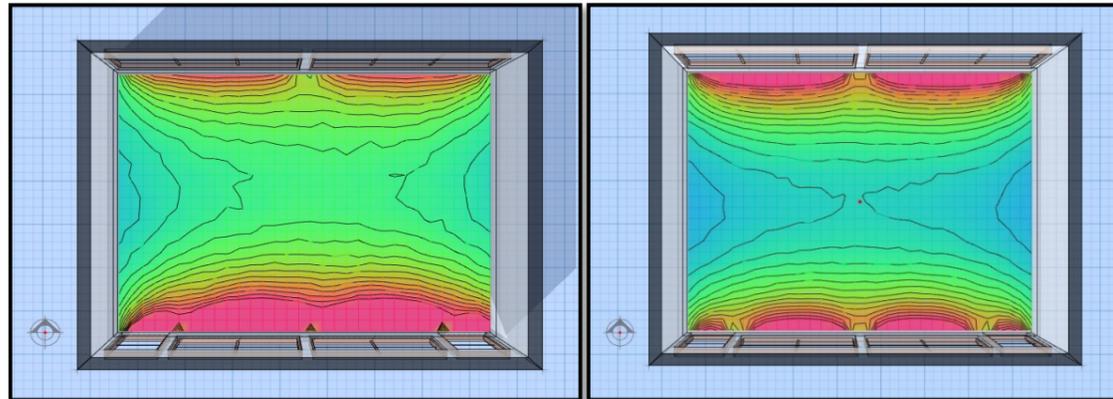


Ilustración 111 Iluminación aula de preescolar con cielo despejado, hora 9 AM. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.

Ilustración 112 Iluminación aula de preescolar con cielo nublado, hora 9 AM. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.

14.3.3.2 Aulas de primaria

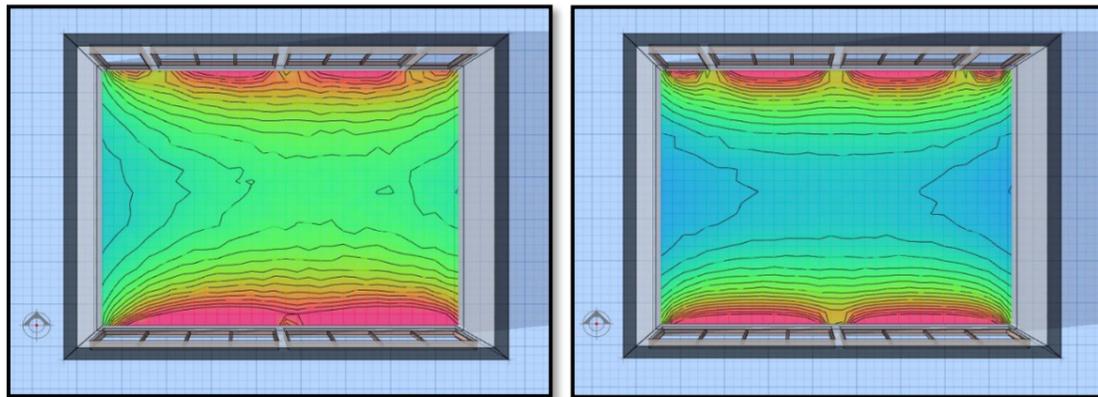


Ilustración 114 Iluminación aula de primaria con cielo despejado, hora 4 PM. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.

Ilustración 113 Iluminación aula de primaria con cielo nublado, hora 4 PM. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.

14.3.3.3 Aulas de secundaria

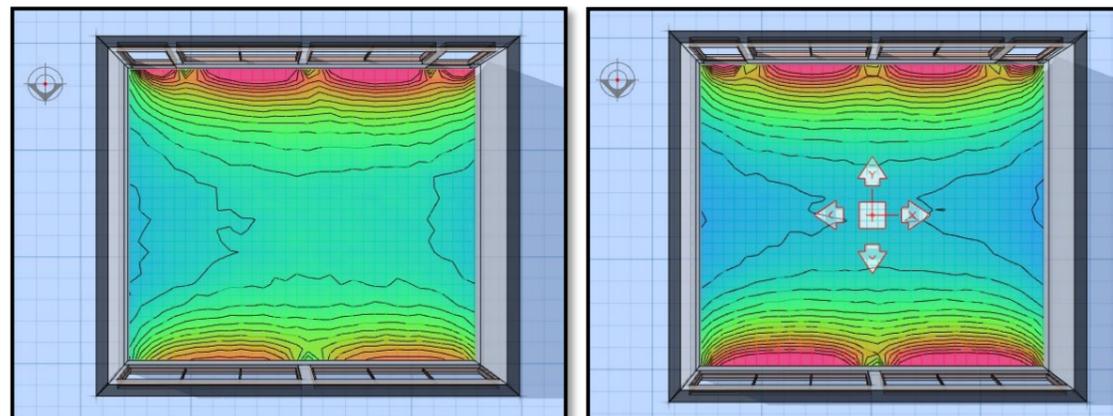


Ilustración 117 Iluminación aula de secundaria con cielo despejado, hora 10 AM. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.

Ilustración 116 Iluminación aula de secundaria con cielo nublado, hora 10 AM. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.

14.3.3.4 Talleres y laboratorios

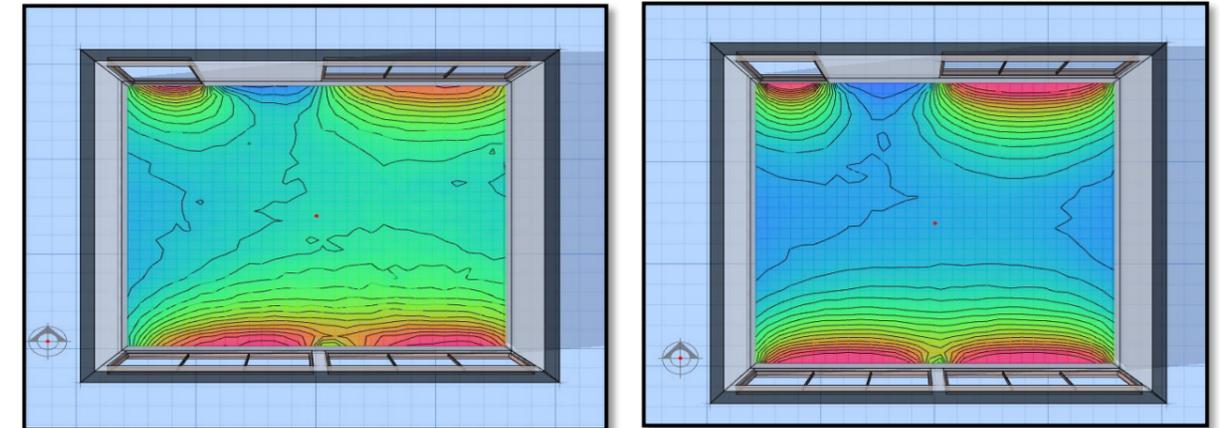


Ilustración 110 Iluminación aula de laboratorio y taller con cielo despejado, hora 4 PM. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.

Ilustración 118 Iluminación aula de laboratorio y taller con cielo nublado, hora 4 PM. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.

14.3.3.5 Sala de lectura (Biblioteca)

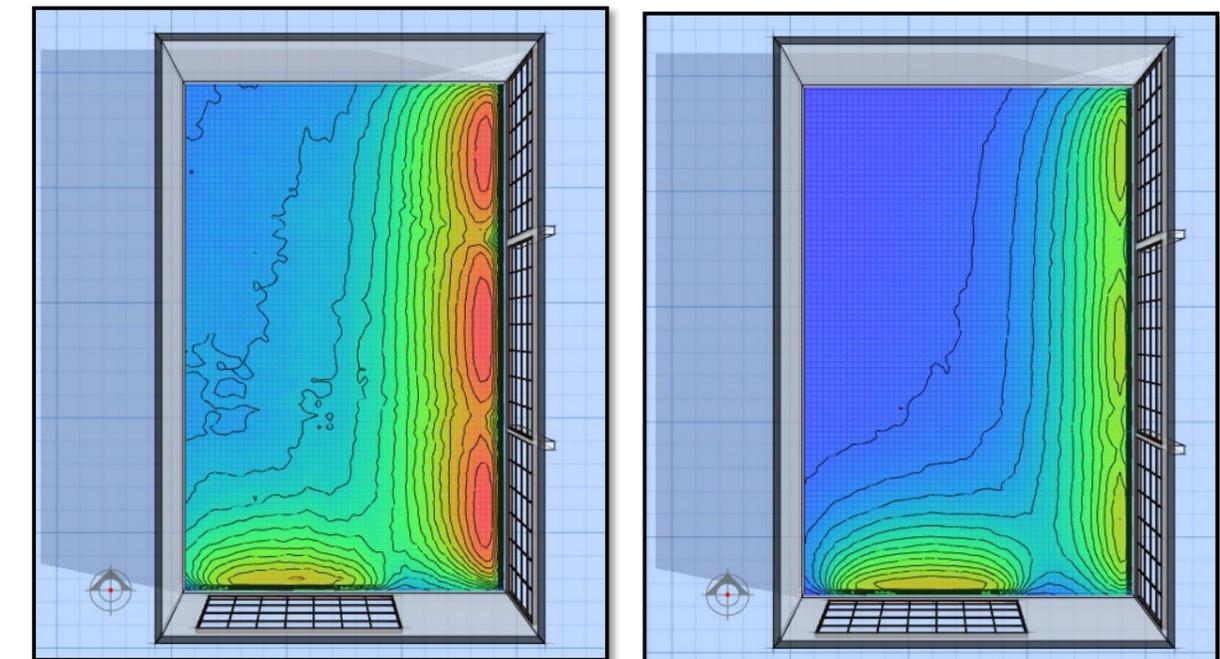


Ilustración 115 Iluminación aula de sala de lectura con cielo despejado, hora 9 AM. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.

Ilustración 119 Iluminación aula de sala de lectura con cielo nublado, hora 9 AM. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.



14.3.4 Mascaras de sombras

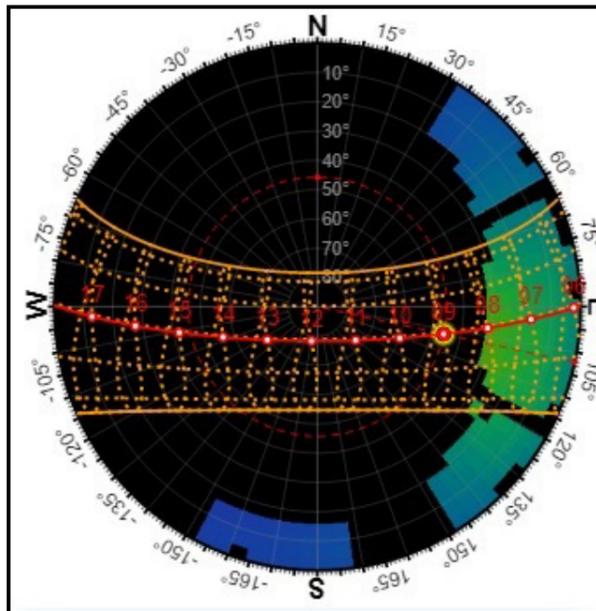


Ilustración 123 Mascara de sombra de sala de lectura de biblioteca. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.

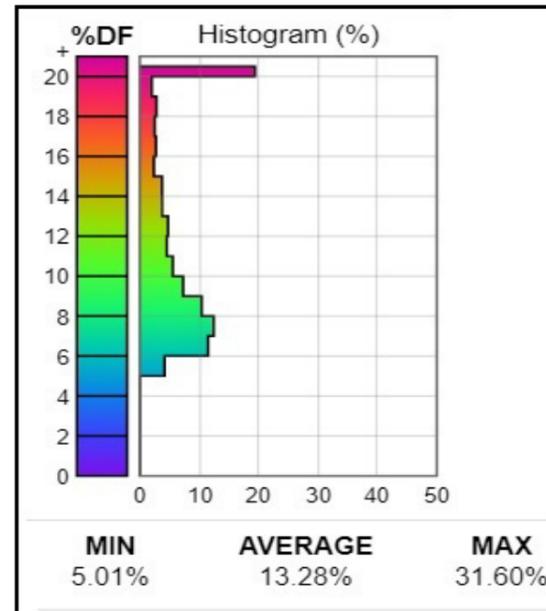


Ilustración 120 Histograma de porcentaje de incidencia solar en sala de lectura. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.

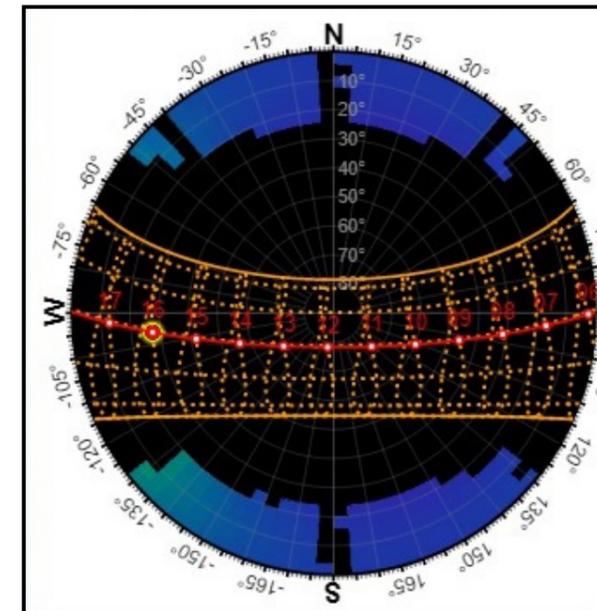


Ilustración 125 Mascara de sombra de aula de primaria. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.

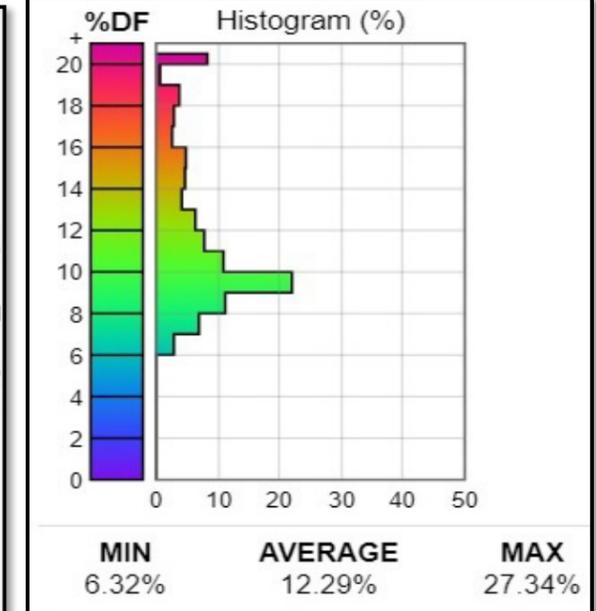


Ilustración 124 Histograma de porcentaje de incidencia solar en aula de primaria. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.

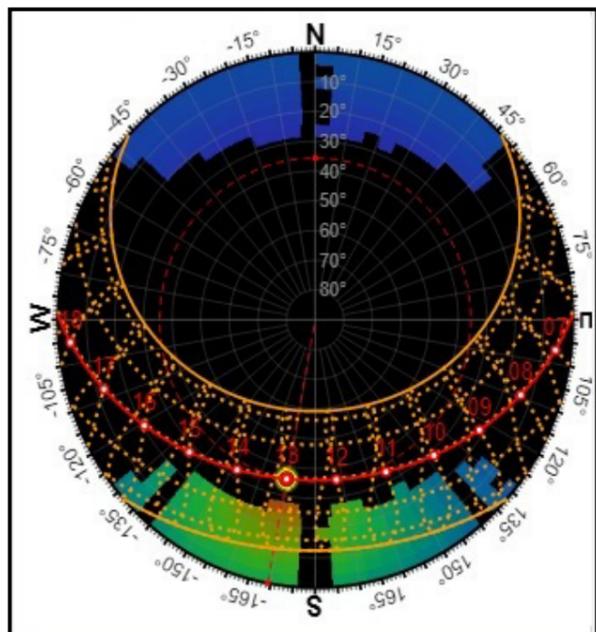


Ilustración 121 Mascara de sombra de aula de preescolar. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.

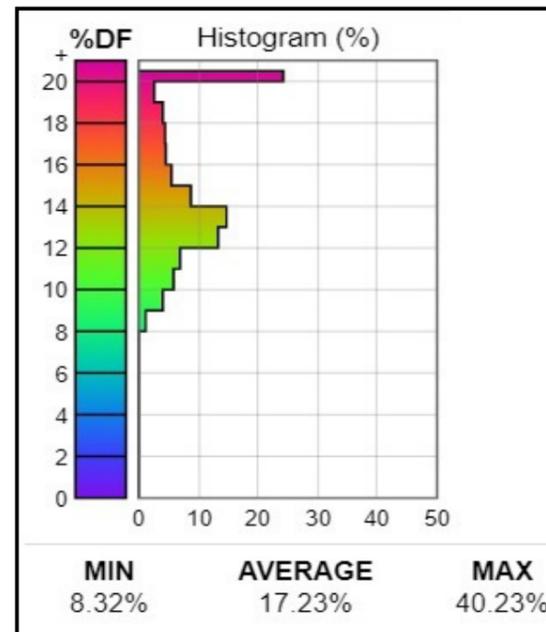


Ilustración 122 Histograma de porcentaje de incidencia solar en aula de preescolar. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.

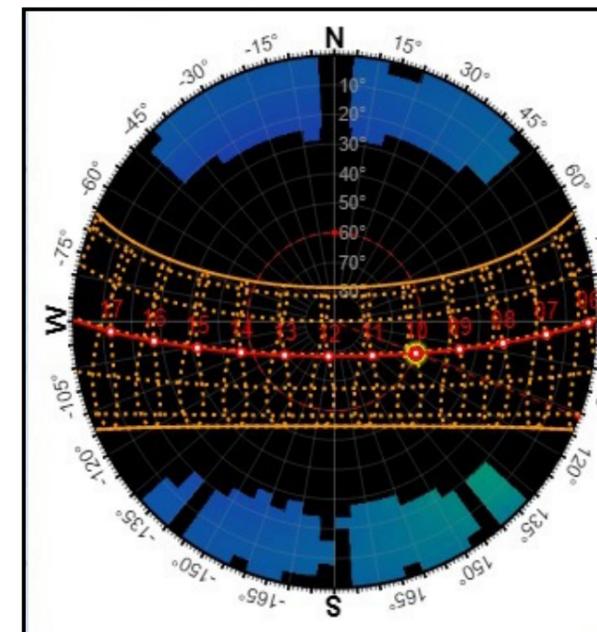


Ilustración 126 Mascara de sombra de aula de secundaria. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.

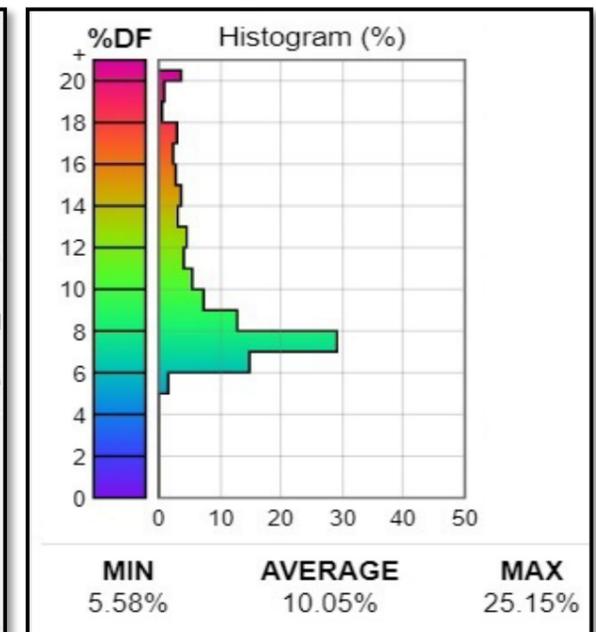


Ilustración 127 Histograma de porcentaje de incidencia solar en aula de secundaria. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.

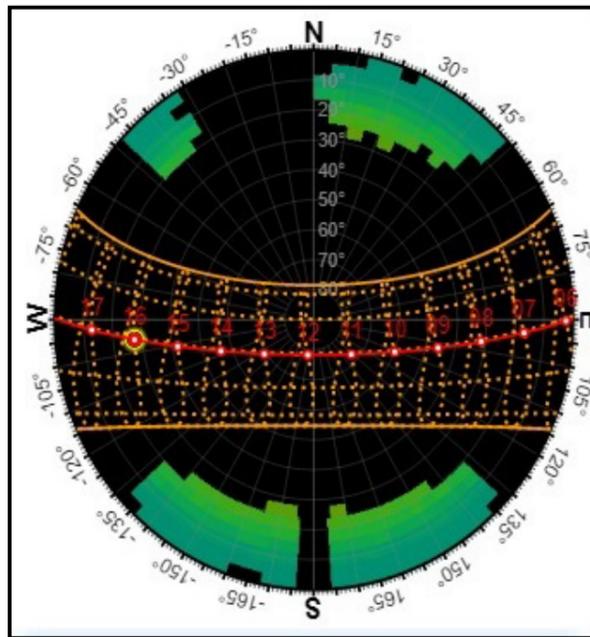


Ilustración 129 Mascaras de sombra de aula de laboratorios y talleres. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.

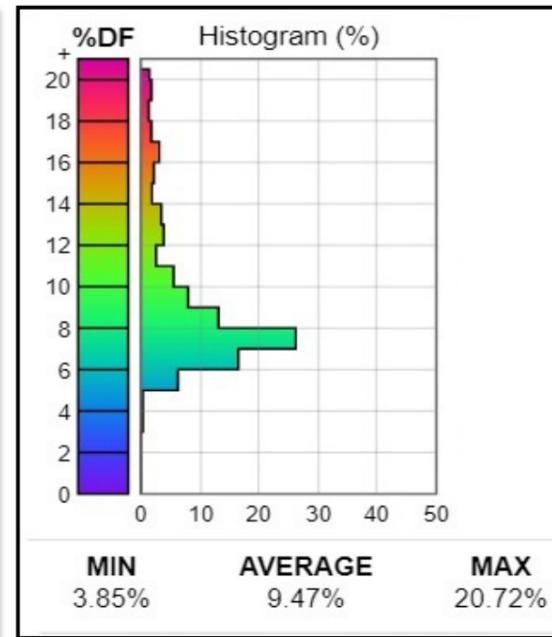


Ilustración 128 Histograma de porcentaje de incidencia solar en aula de laboratorio y talleres. Fuente: Software de iluminación natural dinámica.

14.3.5 Conclusión del análisis

El análisis bioclimático nos hizo ver los puntos débiles que el diseño debe enfrentar, y a partir de estos, regir nuestra propuesta de soluciones o estrategias bioclimática a implementar en el mismo, para un mejor rendimiento y que brinde un mejor confort.

Los principales puntos débiles que el análisis demostró fueron:

- Mediante el análisis con el plugin SUNHOURS, se demostró cuáles son las fachadas más afectadas por la incidencia solar a lo largo del año y tienen que ser tratadas.
- Utilizando el software de ILUMINACION NATURAL DINÁMICA se pudo observar cuanta incidencia solar reciben los ambientes estudiados, dando como resultado que en estos reciben una cantidad elevada, pudiendo esto generar un confort térmico que no es óptimo para el desarrollo de las actividades para la cual dichos ambientes están estipulados.
- Mediante las máscaras de sombras de los ambientes analizados, se observó por cuales de los elementos de vanos de puertas y ventanas ingresa más los rayos del nos da las pautas para saber cuáles son los elementos a tratar mediante las estrategias bioclimáticas que se propondrán.

14.4 Propuestas o estrategias bioclimáticas para el Colegio Lorenzo Guerrero

14.4.1 Propuesta de árboles y enredaderas



Ilustración 130 Propuestas de árboles para preescolar colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Autores

En el *Capítulo II: Marco conceptual página No.17*, aparecen los árboles que sirven de propuesta para la reforestación del colegio Lorenzo Guerrero, pero se volverán a recalcar y mencionar otros más que brindarán un confort térmico y una sensación de estar estudiando dentro un pulmón verde.

Para el colegio Lorenzo Guerrero se recomienda reforestar con especies propias de la región, además de la utilización de las especies Madroño y el Sacuanjoche, especies antes mencionadas como la Leucaena, Sardinillo, Palmera miami, Palmera abanico, Madero Negro, Roble rosado, plantas ornamentales como: Coleos, Petunias, Azucenas, Helechos, etc.

La utilización de especies propias de Catarina como se menciona en el *Capítulo IV: Marco de referencia página No.48*: La flora en Catarina se divide en tres grandes grupos: plantas ornamentales y especies menores, arbustos y árboles típicos del bosque seco tropical.



También como parte de la flora de la zona existe una gran variedad de árboles frutales, como mango, jocote, níspero, coyol, papaya, nancite, guayaba, mamón, plátano, coco, pitahaya, granadilla,

Entre los árboles típicos del bosque seco tropical que se extienden a lo largo de Catarina están las especies de Ceiba, Guanacaste, Matapalo, Laurel, Jiñocuabo, Cedro, Tempisque, Gavilán, Carao, Tigüilote, Chilamate, jobo, guayacán. Concentrados principalmente en la Reserva Natural Laguna de Apoyo y dispersos en el Municipio (Catarina A. M., 2009-2012)

La ventaja que nos brinda la utilización de estas especies, es proteger del ruido exterior a las aulas de clases, oxigenaran el ambiente y al mismo tiempo proporcionaran sombra y eliminaran los puntos débiles ejemplificados en el análisis bioclimático.



Ilustración 131 Aplicación de la ornamentación y reforestación aulas de secundaria Fuente: Autores

Se propone la utilización de tres tipos de plantas trepadoras:

- **Jazmín:** El jazmín es una planta trepadora muy agradecida, no requiere de mucho mantenimiento ni conocimientos previos en el cuidado de plantas.



Ilustración 132 Campos de Jazmín Fuente: Jardineriaon.com

De hecho, lo único que hay que tener muy en cuenta es que se debe de proteger de las heladas, ya que no resiste mucho el frío, pero como Catarina presenta temperaturas promedio de 20° a 32° no tendremos problemas. El jazmín, aunque no es una planta invasora, sí que crece rápido, y sus tallos se sujetan con fuerza e idealmente necesitas ponerla en lugares que reciba la luz directa del sol.

- **Buganvilla o Veranera:** Es uno de los arbustos trepadores de más éxito en climas cálidos gracias a su porte espectacular y su gran valor ornamental. Son plantas excepcionales para cubrir pérgolas, pero también se pueden tener en maceta e incluso formar como pequeños arbolitos, gracias a su rápido crecimiento, se podrá cubrir una gran superficie en un periodo de tiempo relativamente corto.



Ilustración 133 Veranera Fuente: Jardineriaon.com

Pueden crecer hasta 12 metros, la veranera es amante al sol, por ende, es utilizada donde reciba la luz solar directa.⁷

⁷ Para la información de las enredaderas se utilizó página web: Jarinderaon.com



- *Ficus repens* o *higuera trepadora*:

Hoja pequeña con forma de corazón, El comportamiento trepador que tiene lo hace ser una excelente planta tapizante y para la decoración tanto en interiores como en exteriores, siempre que el clima y los cuidados sean los adecuados.

Se puede utilizar en paredes, rejas o en árboles de jardín, se caracteriza por ser amante al sol, no requiere de un cuidado excesivo, solamente su riego cada 5 días y su fumigación por posibles plagas.



Ilustración 134 Higuera trepadora Fuente: Jardineriaon.com

14.4.1.1 Aplicación de las propuestas de árboles y enredaderas

Administración: Se aplica en la fachada sur, una enredadera de veranera combinada con jazmín sobre una malla metálica espichada a la pared.

Preescolar: En los pabellones que tienen las paredes expuestas al este y oeste, se aplica higuera trepadora pegadas directamente a la pared.

Primaria: En los pabellones que tienen las paredes expuestas al este y oeste, se aplica enredadera Veranera pegadas directamente a la pared.

En el aula multigrado: Se aplica la higuera trepadora en la fachada sur y este que esta expuestas al sol.

Secundaria, Laboratorios y Aulas de secundaria técnica: Se aplica en las paredes expuestas al sol de este a oeste, enredaderas de jazmín sobre una malla metálica espichada en la pared.

Biblioteca: Se aplica la solución solar de poner veranera en la fachada oeste, combinación con la higuera trepadora, para un aspecto de vejez del edificio.



Ilustración 136 Aplicación de planta trepadora Jazmín con malla metálica en zona de Cafeteria Fuente: Autores



Ilustración 135 Aplicación de higuera trepadora pegada directamente a la pared zona preescolar Fuente: Autores



14.4.2 Celosías

Las celosías son estructuras que pueden ser de madera, metal, PVC, aluminio, entre otros. Están conformadas por listones delgados que, gracias a múltiples uniones y superposiciones, forman cuadrículas romboidales, cuadradas, o en forma de estrellas. Los diseños pueden ser muy variados, y las dimensiones de los espacios también lo pueden ser. Se utilizará en la fachada principal de los edificios: En la entrada del edificio de preescolar y en la area de administración, para brindar realce a los ambientes



Ilustración 137 Celosía metálica en fachada principal de preescolar. Fuente: Autores



Ilustración 138 Celosía metálica en fachada norte y oeste de primaria. Fuente: Autores

14.4.3 Aleros largos

Al hacer aleros largos de al menos 2 metros o más, ayuda a que los rayos del sol no ingresen a la edificación, también pueden proteger de la lluvia un camino alrededor del edificio. Su principal aplicación se verá reflejada en los pabellones de aulas de preescolar, primaria y secundaria.



Ilustración 139 Alero largo para la protección del sol y lluvia fachada oeste de pabellón de aula de secundaria. Fuente: Autores.

14.4.4 Revestimientos de doble piel o doble fachada

El sistema constructivo de doble fachada crea una segunda capa sobre el muro de la edificación o de la vivienda, generando una especie de máscara con un flujo de aire intermedio.

Sobre la fachada del edificio se instala una estructura -que envía el nuevo peso a la estructura de la edificación original- que soporta el material de revestimiento, garantizando aislamiento térmico, acústico, y mayor tiempo de resistencia y funcionamiento duradero a la construcción, pues disminuye el contacto de esta con las condiciones climáticas. Los materiales para construir una fachada doble o fachada ventilada son:

La subestructura se puede construir de aluminio, al ser un material resistente pero ligero, siempre cuidado el anclaje a la edificación.

La segunda piel, como se trata de revestimientos que deben dar un nivel estético a la fachada y adecuarse al diseño original de la edificación, puede ser de: Materiales cerámicos o

porcelánicos, paneles compuestos de ACM, paneles pétreos, vidrio.

Su principal aplicación se verá reflejada en las fachadas este y oeste en las edificaciones del pabellón de coordinación en preescolar, en la edificación de administración y las fachadas de la biblioteca.

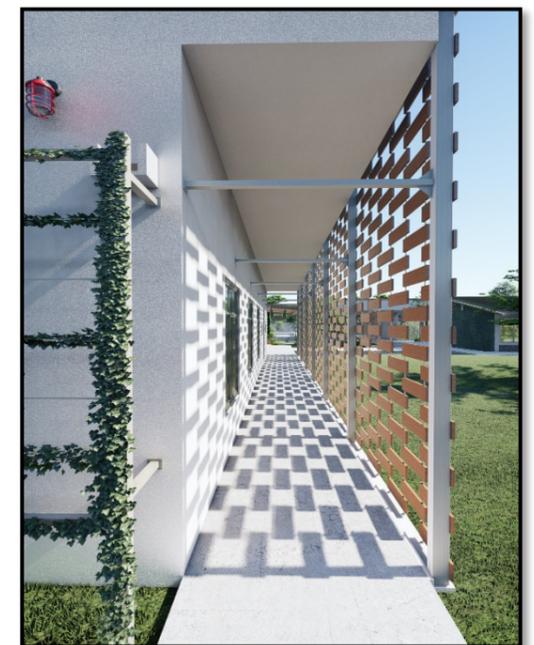


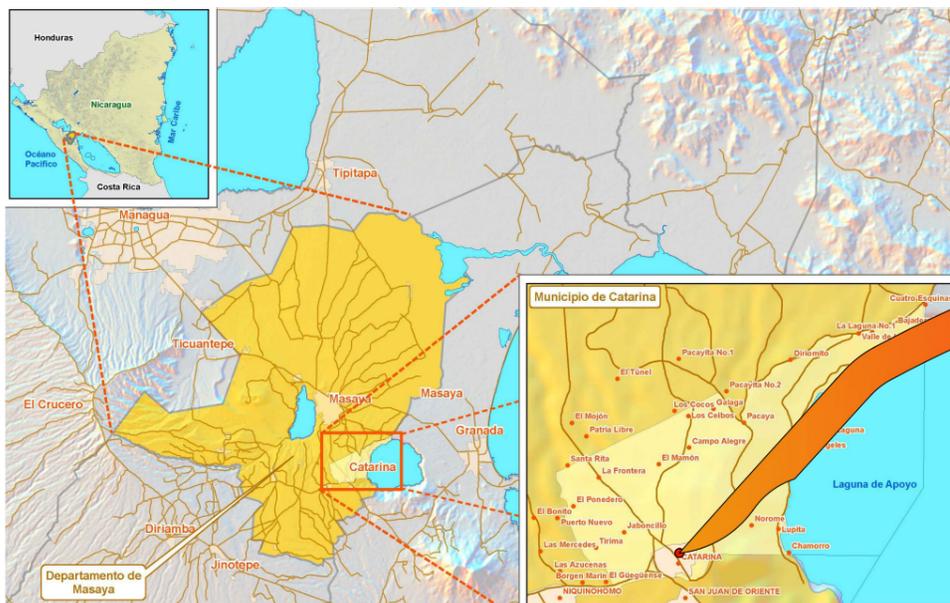
Ilustración 140 Revestimiento doble piel de aluminio y madera en administración. Fuente: Autores



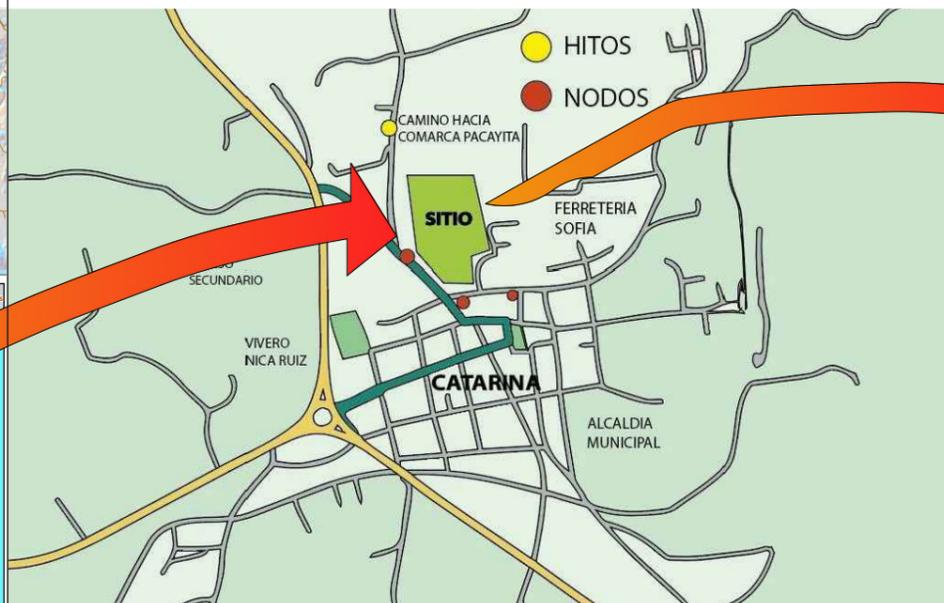
Ilustración 141 Revestimiento doble piel de aluminio y madera en preescolar. Fuente: Autores



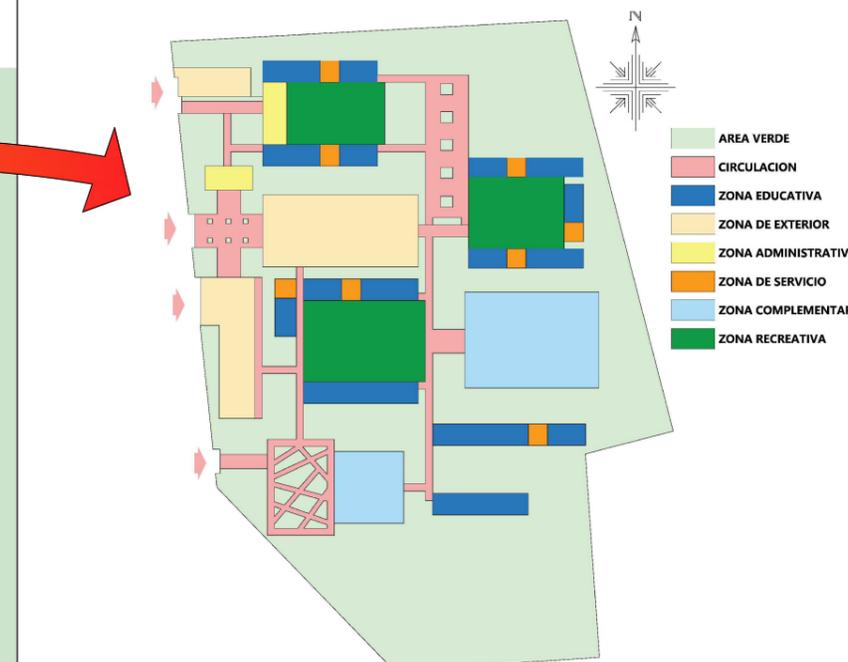
ANTEPROYECTO COLEGIO PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO, MUNICIPIO DE CATARINA, DEPARTAMENTO DE MASAYA. PORTADA PARA LOS PLANOS ARQUITECTONICOS DEL COLEGIO LORENZO GUERRERO



MACRO Y MICROLOCALIZACIÓN



MUNICIPIO DE CATARINA



SITIO COLEGIO LORENZO GUERRERO

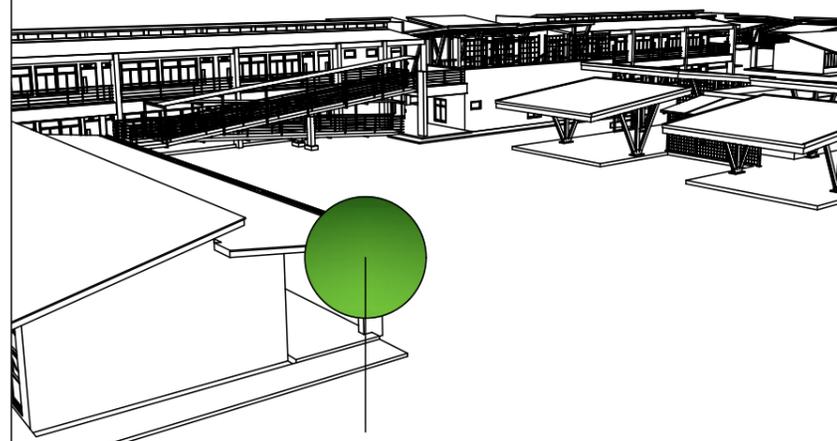
DATOS PRINCIPALES

UBICACIÓN:

MUNICIPIO DE CATARINA, PRIMERA ENTRADA A LOS VIVEROS.

M2 DE CONSTRUCCION POR ZONAS

ZONAS	TOTAL M2
ADMINISTRACIÓN	322
EDUCACIÓN	8250
COMPLEMENTARIA	3123.75
EXTERIOR	2991.25
SUB-TOTAL	14687
AREA LIBRE 100%	14686.5
TOTAL	29373.5



PERSPECTIVA DE SECUNDARIA

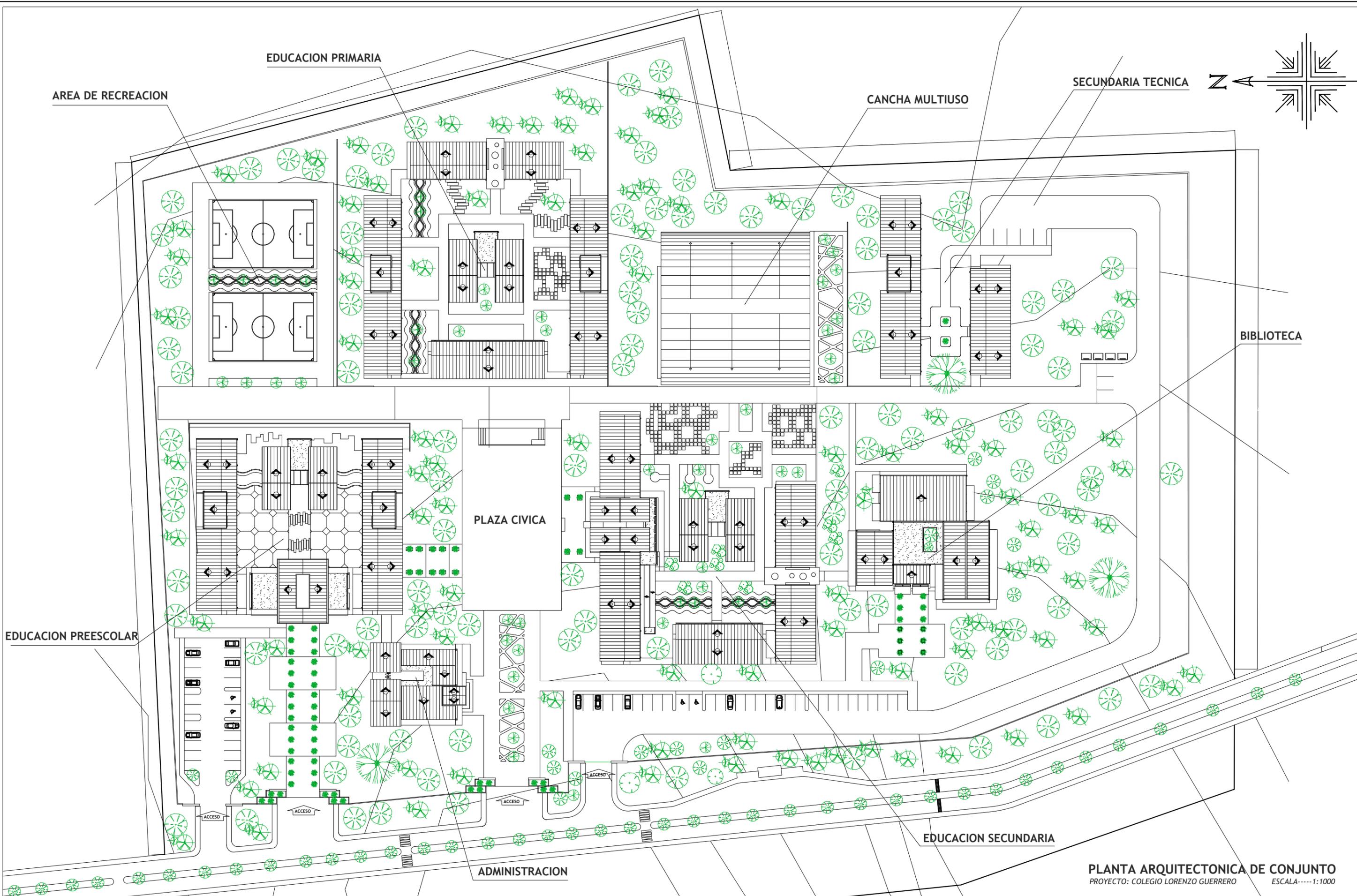
ÍNDICE DE PLANOS

NO. LAMINA	CONTENIDO
01	PLANO DE CONJUNTO DEL COLEGIO LORENZO GUERRERO
02	PLANTAS AMPLIADAS +3 DEL CONJUNTO COLEGIO LORENZO GUERRERO
03	PLANO DE EVACUACION DEL COLEGIO LORENZO GUERRERO
04	PLANTA Y ELEVACIÓN ARQUITECTONICA ZONA ADMINISTRATIVA
05	PLANTA Y ELEVACIÓN ARQUITECTONICA COORDINACION PREESCOLAR
06	PLANTA Y ELEVACIÓN ARQUITECTONICA PREESCOLAR
07	PLANTA ARQUITECTONICA SECUNDARIA PABELLON C
08	ELEVACION ARQUITECTONICA SECUNDARIA PABELLON A
09	PLANTA Y ELEVACIÓN ARQUITECTONICA SECUNDARIA PABELLON C
10	PLANTA Y ELEVACIÓN ARQUITECTONICA SECUNDARIA PABELLON B Y E
11	PLANTA Y ELEVACIÓN ARQUITECTONICA SECUNDARIA PABELLON D
12	PLANTA Y ELEVACIÓN ARQUITECTONICA PRIMARIA PABELLON B Y D
13	PLANTA Y ELEVACIÓN ARQUITECTONICA PRIMARIA PABELLÓN C
14	PLANTA Y ELEVACIÓN ARQUITECTONICA PRIMARIA Y COMEDOR
15	PLANTA Y ELEVACIÓN ARQUITECTONICA BIBLIOTECA
16	PLANTA Y ELEVACIÓN ARQUITECTONICA CANCHA MULTIUSO

AUTORES: Br. JOSE DANIEL RUIZ ROQUE.
Br. FERNANDO ANTONIO SEQUEIRA CONTRERA.
Br. YADER EZEQUIEL MENDOZA SERRANO.

TUTOR: ARQ. JUAN PABLO TREMINIO.

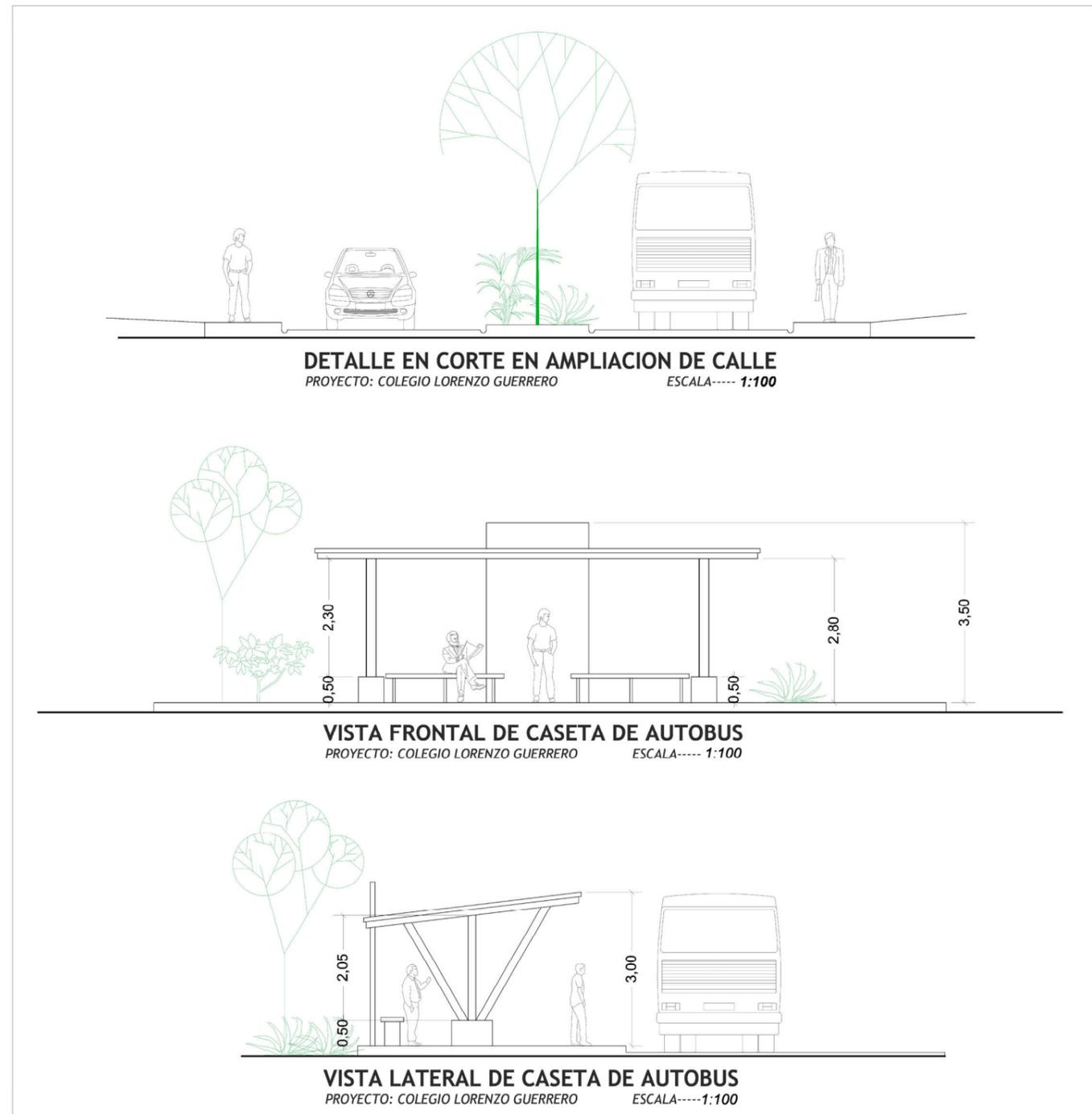
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA UNI FACULTAD DE ARQUITECTURA



PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA: 1:1000



PLANO DE AREA URBANA PROPUESTA AMPLIACION DE CALLE
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA-----1:5000



DETALLE EN CORTE EN AMPLIACION DE CALLE
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA----- 1:100

VISTA FRONTAL DE CASETA DE AUTOBUS
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA----- 1:100

VISTA LATERAL DE CASETA DE AUTOBUS
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA-----1:100



DETALLE DE AMPLIACION DE CALLE EN AREA URBANA PROPUESTA
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA-----1:5000



Cruce de Peatones



Cruce de Peatones



Zona Escolar

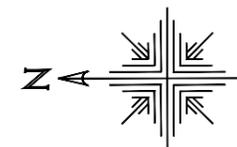
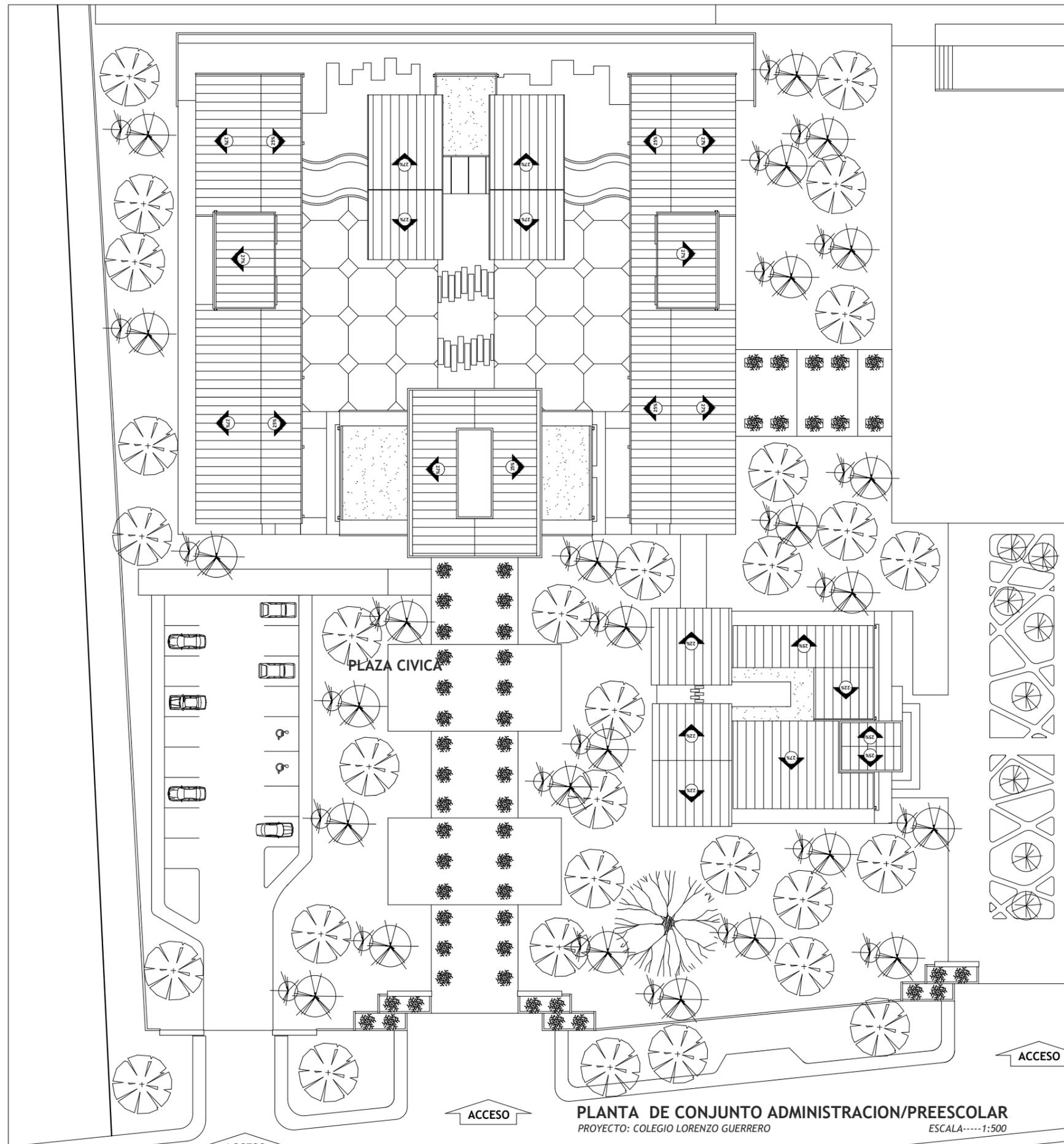


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA UNI
 AUTORES: Br.FERNANDO A. SEQUEIRA C. Br.J. DANIEL RUIZ R. Br.YADER E. MENDOZA S.
 TUTOR: ARQ. JUAN PABLO TREMINIO SANDOVAL



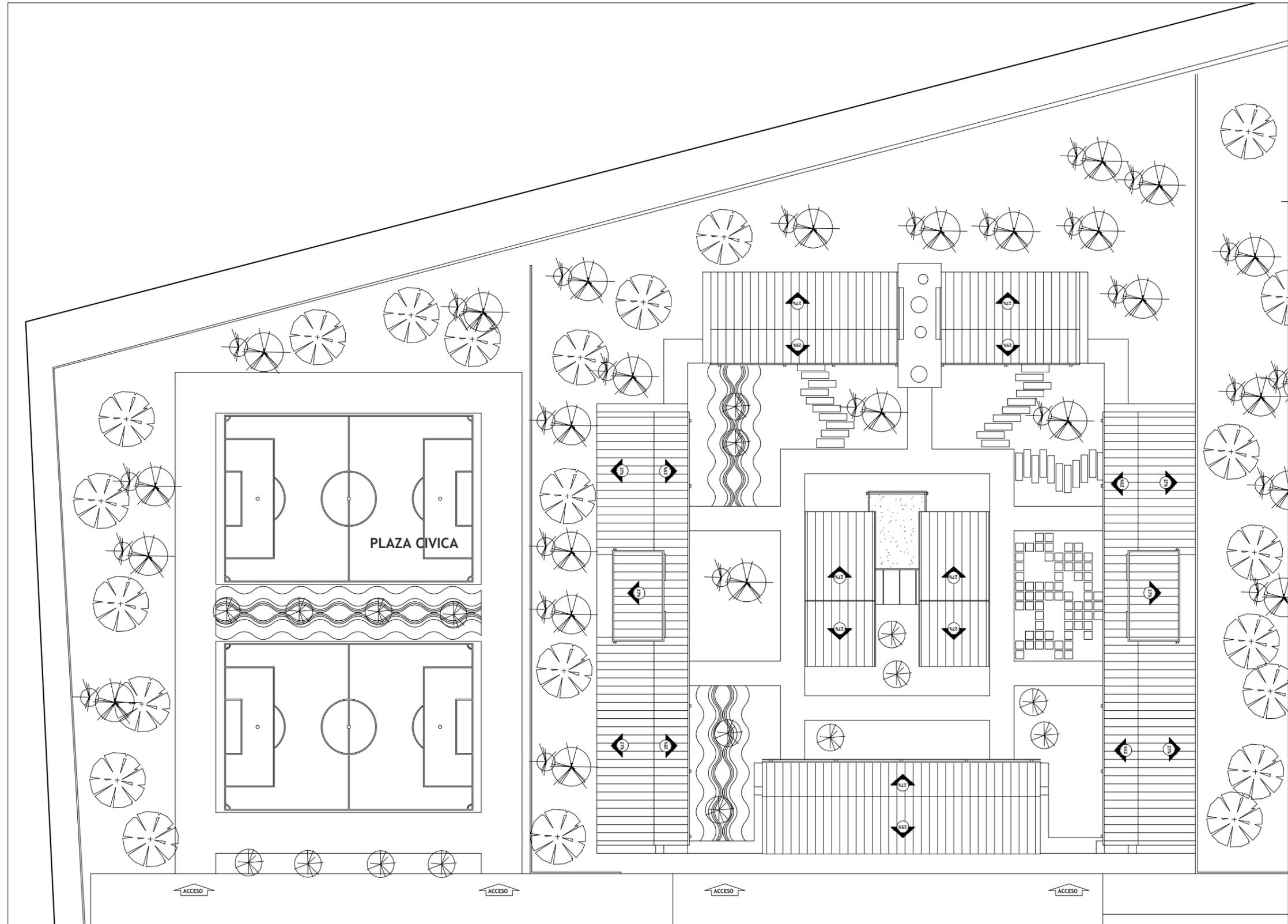
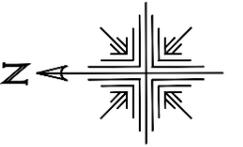
ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA DEPARTAMENTO DE MASAYA
 ESCALA: DEFINIDA EN EL DIBUJO
 NOVIEMBRE/2020





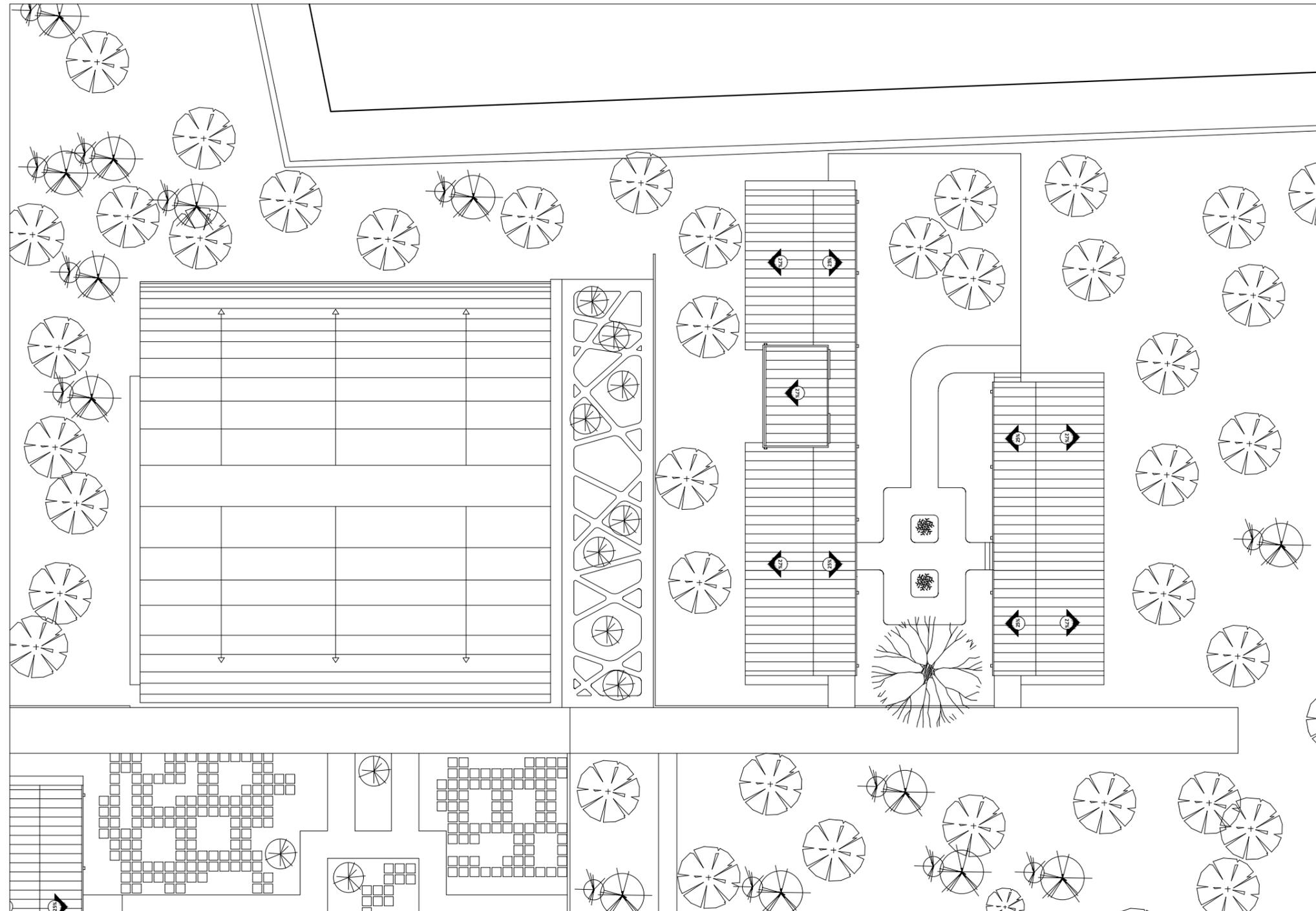
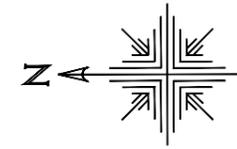
PLANTA DE CONJUNTO ADMINISTRACION/PREESCOLAR
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:500





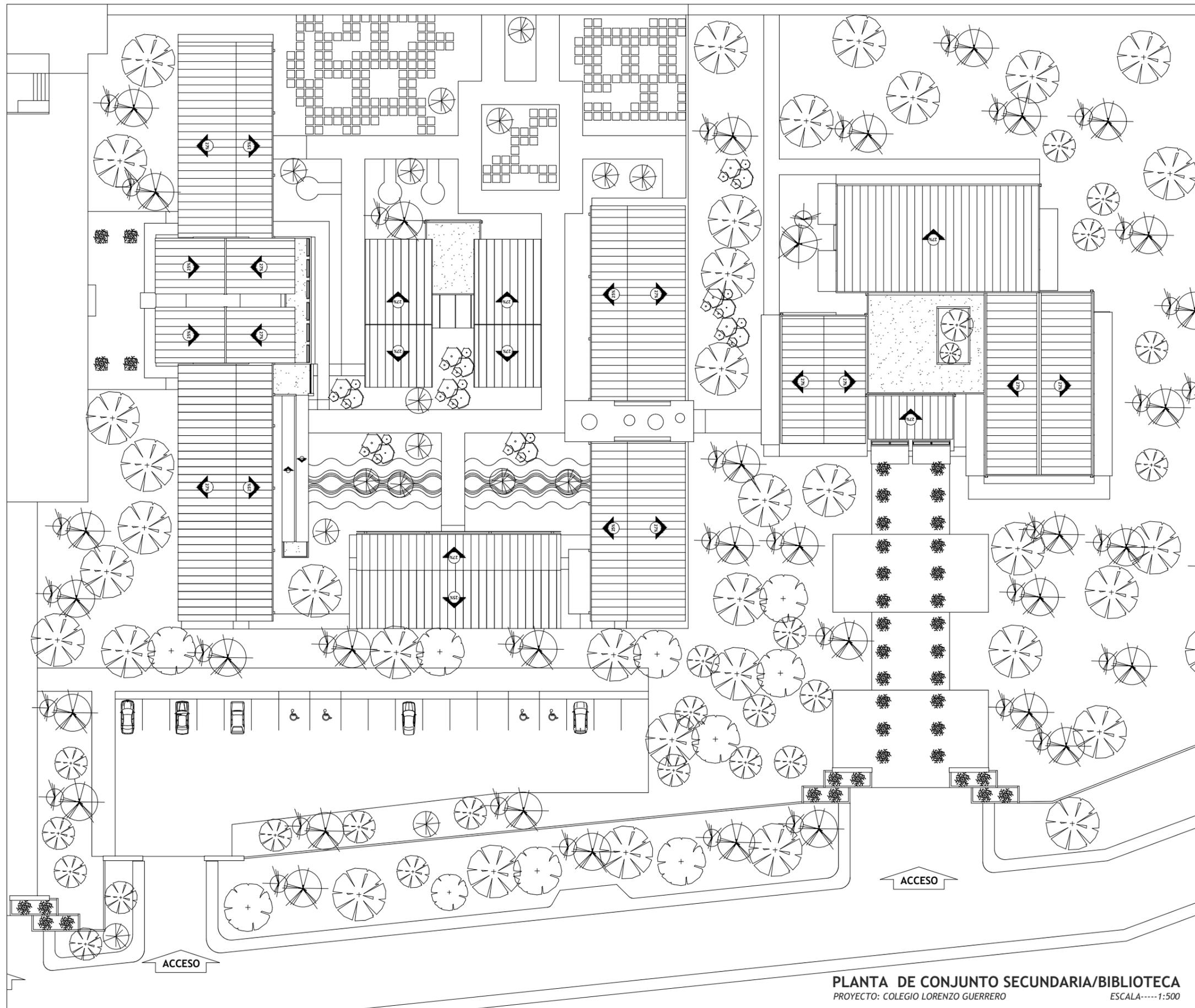
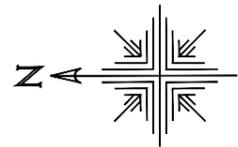
PLANTA DE CONJUNTO PRIMARIA/RECREACION
PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
ESCALA:-----1:500





PLANTA DE CONJUNTO CANCHA MULTIUSO/SECUNDARIA TECNICA
PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
ESCALA-----1:500





PLANTA DE CONJUNTO SECUNDARIA/BIBLIOTECA
PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
ESCALA:.....1:500



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA UNI
AUTORES: Br.FERNANDO A. SEQUEIRA C. Br.J. DANIEL RUIZ R. Br.YADER E. MENDOZA S.
TUTOR: ARQ. JUAN PABLO TREMINIO SANDOVAL

19
A-3

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS
COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA DEPARTAMENTO DE MASAYA
ESCALA: DEFINIDA EN EL DIBUJO
NOVIEMBRE/2020



→ ACCESO PEATONAL
→ ACCESO VEHICULAR

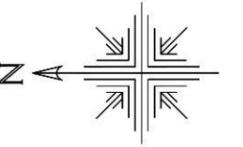
RAMPAS
8% DE PENDIENTE



ESCALERAS
35% DE PENDIENTE



GRADAS
40% DE PENDIENTE



PLANTA DE ACCESIBILIDAD DE CONJUNTO
PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:1000



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA UNI
AUTORES: Br. FERNANDO A. SEQUEIRA C. Br. J. DANIEL RUIZ R. Br. YADER E. MENDOZA S.
TUTOR: ARQ. JUAN PABLO TREMINIO SANDOVAL

16
A-3

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS
COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA DEPARTAMENTO DE MASAYA
ESCALA: DEFINIDA EN EL DIBUJO
NOVIEMBRE/2020

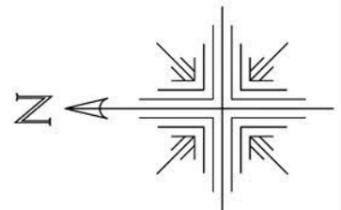


EXTINTOR (MATAFUEGO)

RECORRIDO DE EVACUACION

SALIDAS DE EMERGENCIA

PUNTO DE REUNION



PLANTA DE EVACUACION DE CONJUNTO
PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:1000



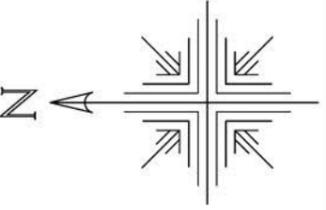
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA UNI
AUTORES: Br.FERNANDO A. SEQUEIRA C. Br.J. DANIEL RUIZ R. Br.YADER E. MENDOZA S.
TUTOR: ARQ. JUAN PABLO TREMINIO SANDOVAL

2
A-3

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS
COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA DEPARTAMENTO DE MASAYA
ESCALA: DEFINIDA EN EL DIBUJO



NOVIEMBRE/2020



- REVESTIMIENTO CON DOBLE PIEL
- CELOSIA DE ALUMINIO
- ALEROS LARGOS
- BARRERA DE ARBOLES



PLANO DE PROPUESTA BIOCLIMATICA
PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:1000



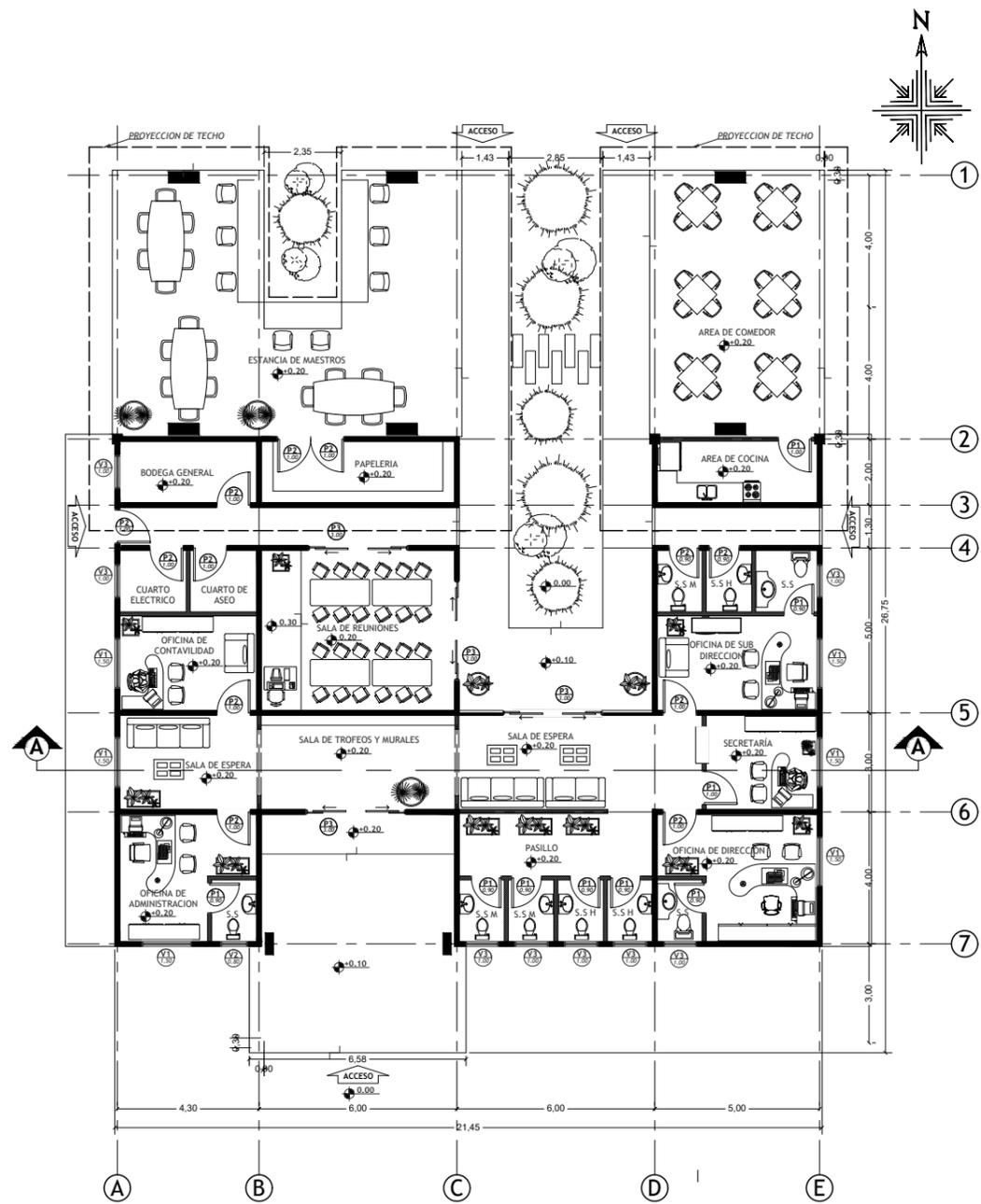
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA UNI
AUTORES: Br.FERNANDO A. SEQUEIRA C. Br.J. DANIEL RUIZ R. Br.YADER E. MENDOZA S.
TUTOR: ARQ. JUAN PABLO TREMINIO SANDOVAL

2
A-3

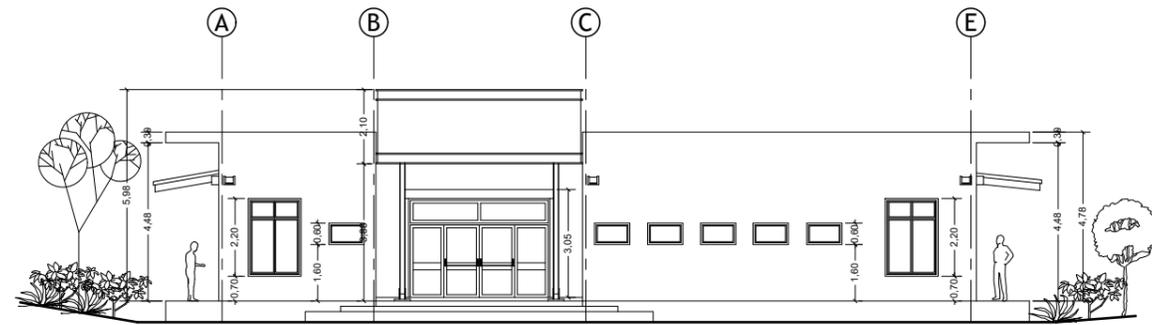
ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS
COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA DEPARTAMENTO DE MASAYA
ESCALA: DEFINIDA EN EL DIBUJO



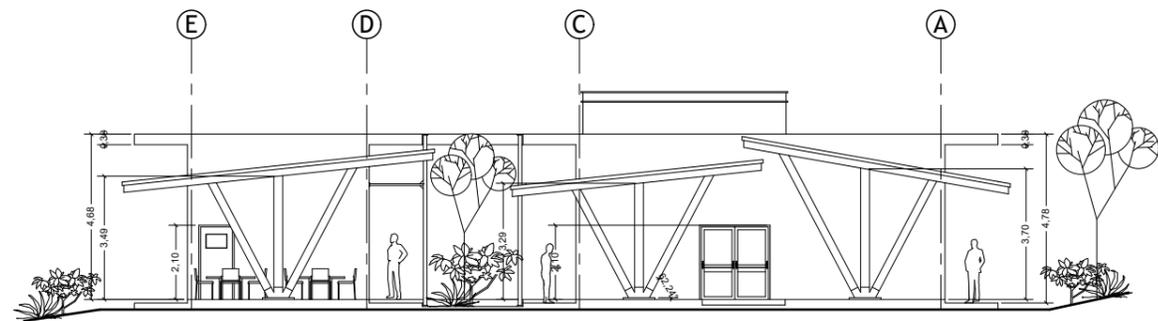
NOVIEMBRE/2020



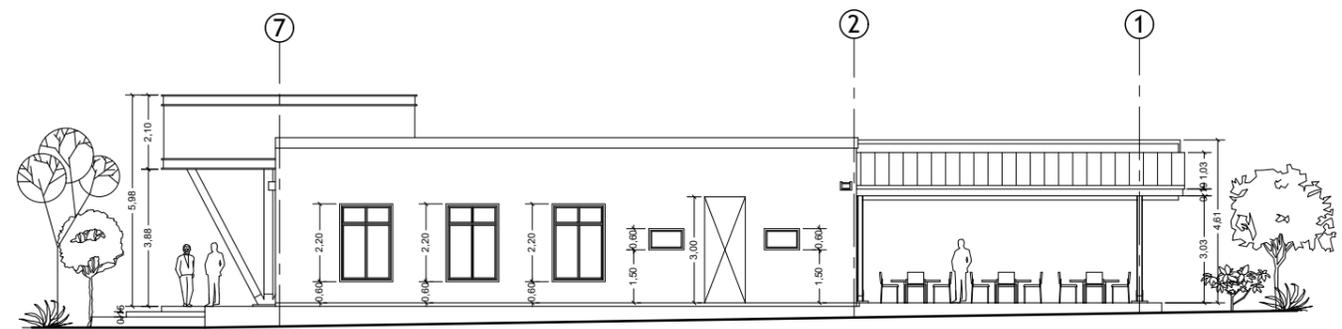
PLANTA ARQUITECTONICA ZONA DE ADMINISTRACION
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:200



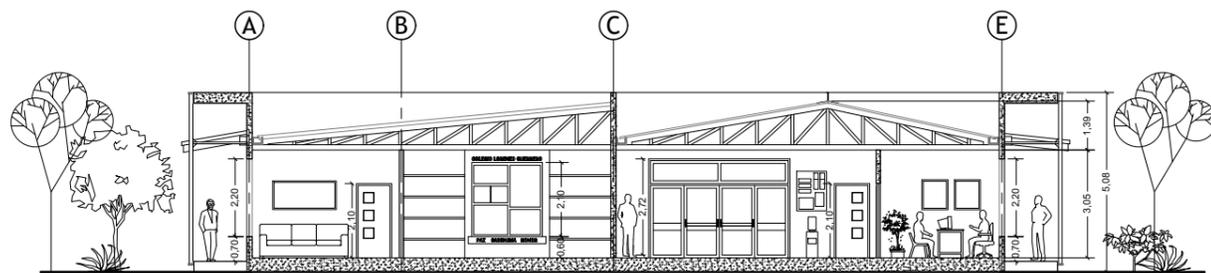
ELEVACION ARQUITECTONICA SUR ZONA ADMINISTRATIVA
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:200



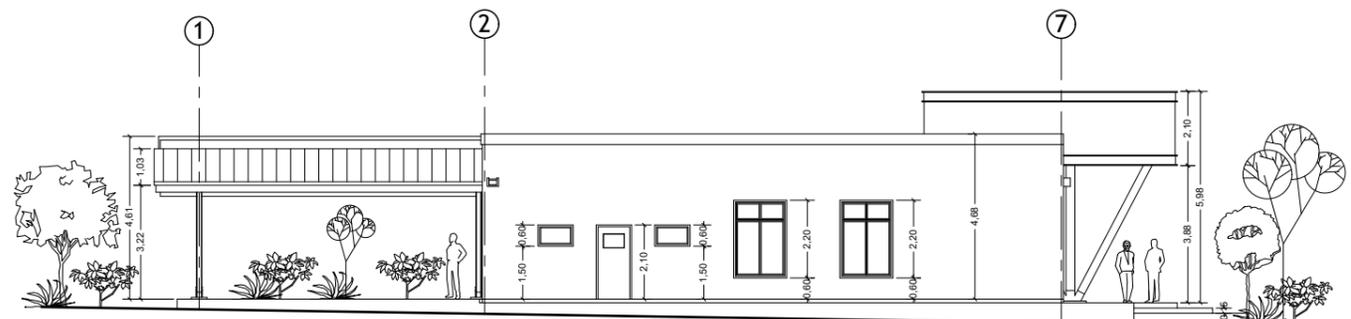
ELEVACION ARQUITECTONICA NORTE ZONA ADMINISTRATIVA
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:200



ELEVACION ARQUITECTONICA ESTE ZONA ADMINISTRATIVA
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:200

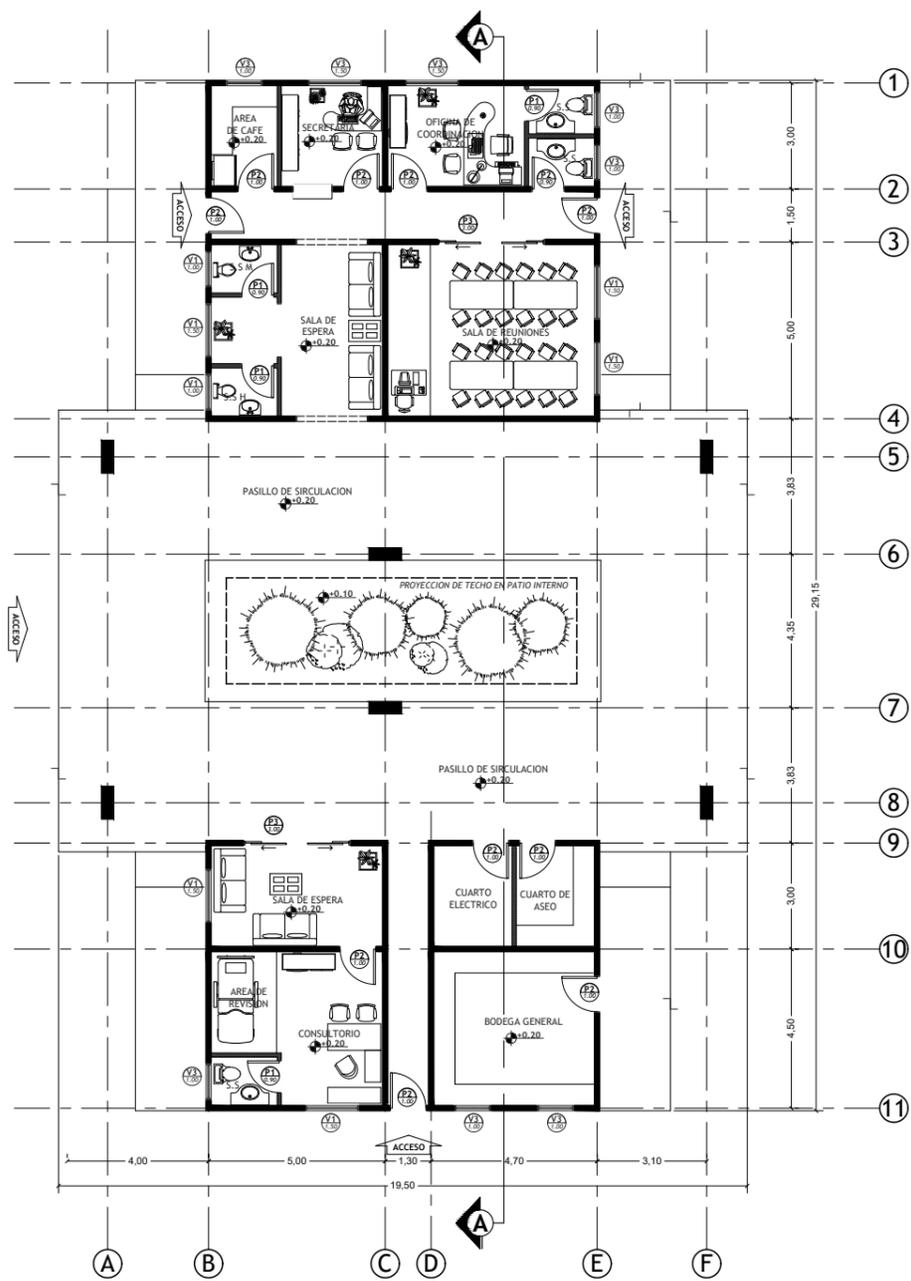


ELEVACION ARQUITECTONICA (CORTE A) ZONA ADMINISTRATIVA
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:200

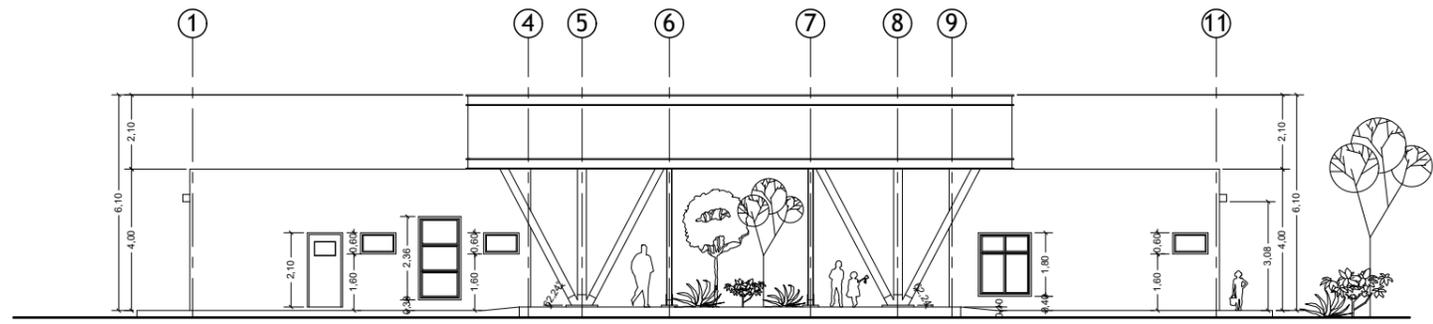


ELEVACION ARQUITECTONICA OESTE ZONA ADMINISTRATIVA
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:200

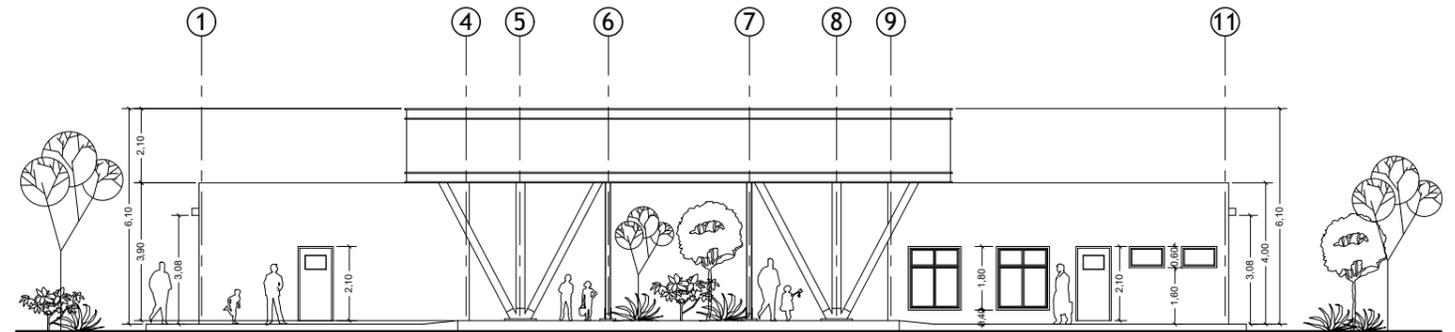




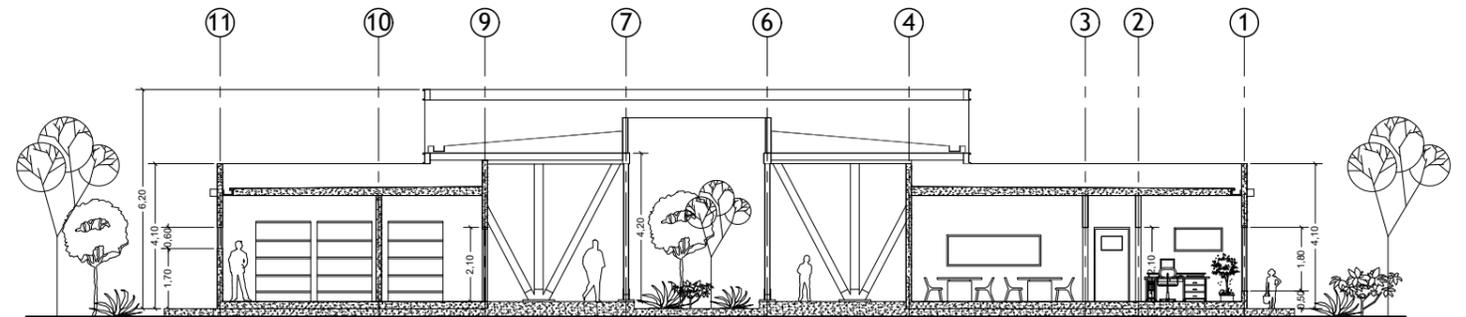
PLANTA ARQUITECTONICA PREESCOLAR COORDINACION
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA-----1:200



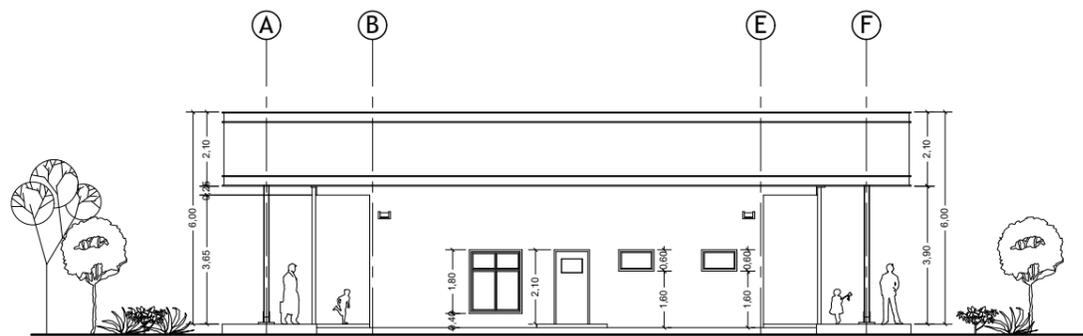
ELEVACION ARQUITECTONICA OESTE COORDINACION PREESCOLAR
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA-----1:200



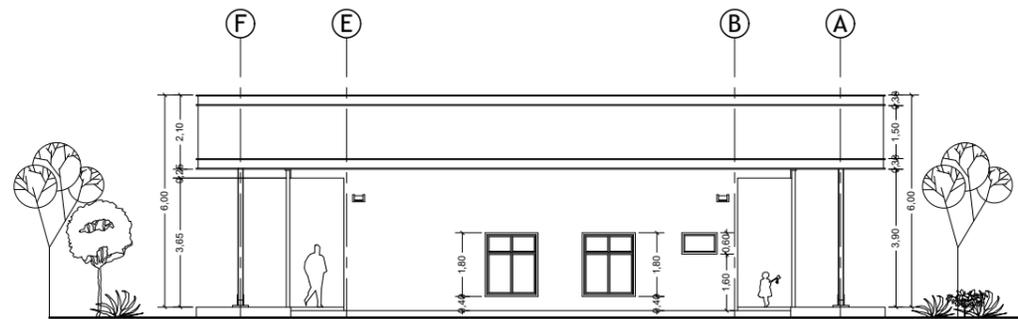
ELEVACION ARQUITECTONICA ESTE COORDINACION PREESCOLAR
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA-----1:200



ELEVACION ARQUITECTONICA (CORTE A) COORDINACION PREESCOLAR
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA-----1:200

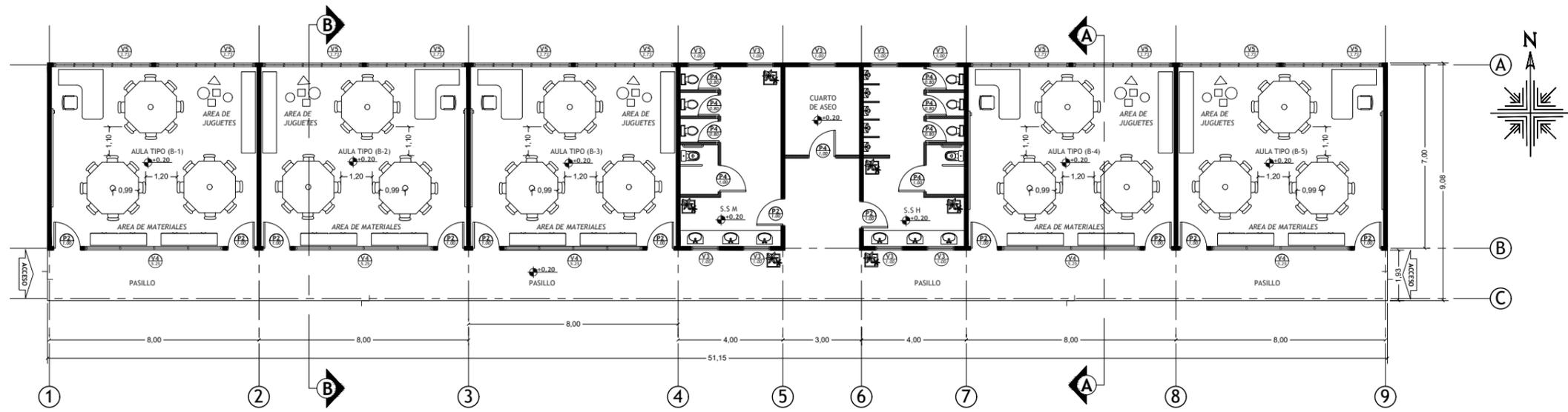


ELEVACION ARQUITECTONICA SUR COORDINACION PREESCOLAR
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA-----1:200

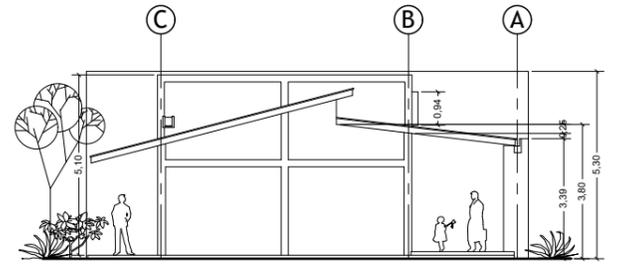


ELEVACION ARQUITECTONICA NORTE COORDINACION PREESCOLAR
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA-----1:200

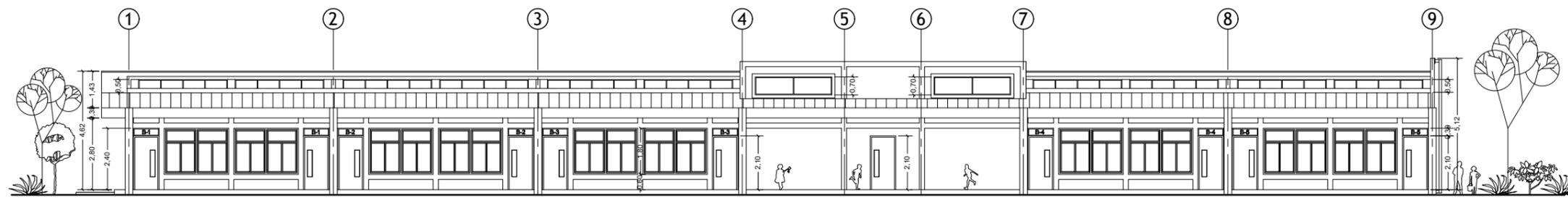




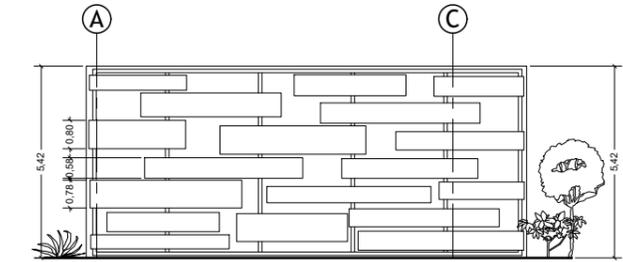
PLANTA ARQUITECTONICA PREESCOLAR PABELLON (B)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:125



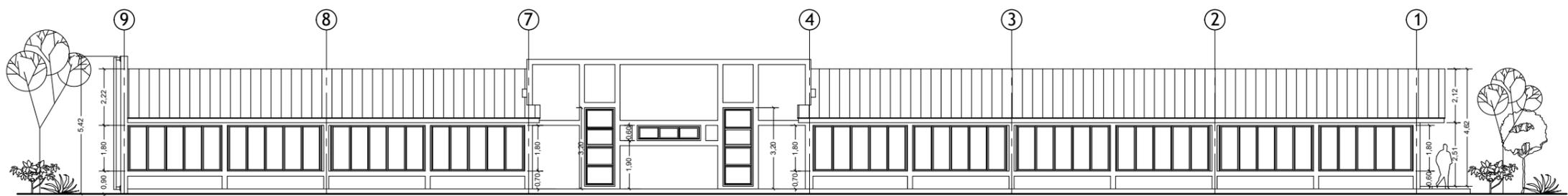
ELEVACION ARQ. OESTE PREESCOLAR PABELLON (B)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:200



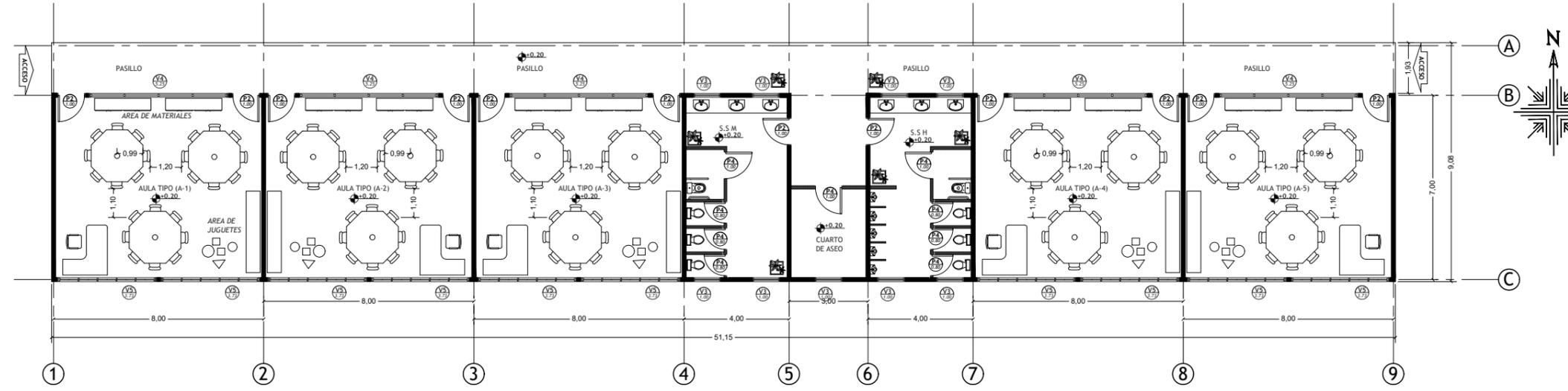
ELEVACION ARQUITECTONICA SUR PREESCOLAR PABELLON (B)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:200



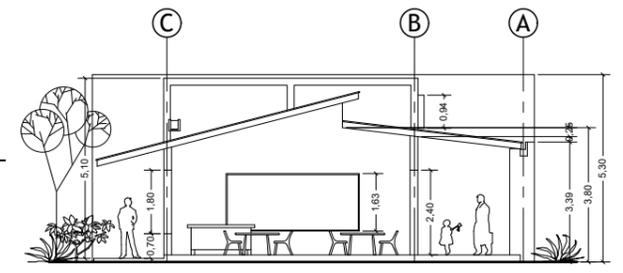
ELEVACION ARQ. ESTE PREESCOLAR PABELLON (B)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:200



ELEVACION ARQUITECTONICA NORTE PREESCOLAR PABELLON (B)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:200

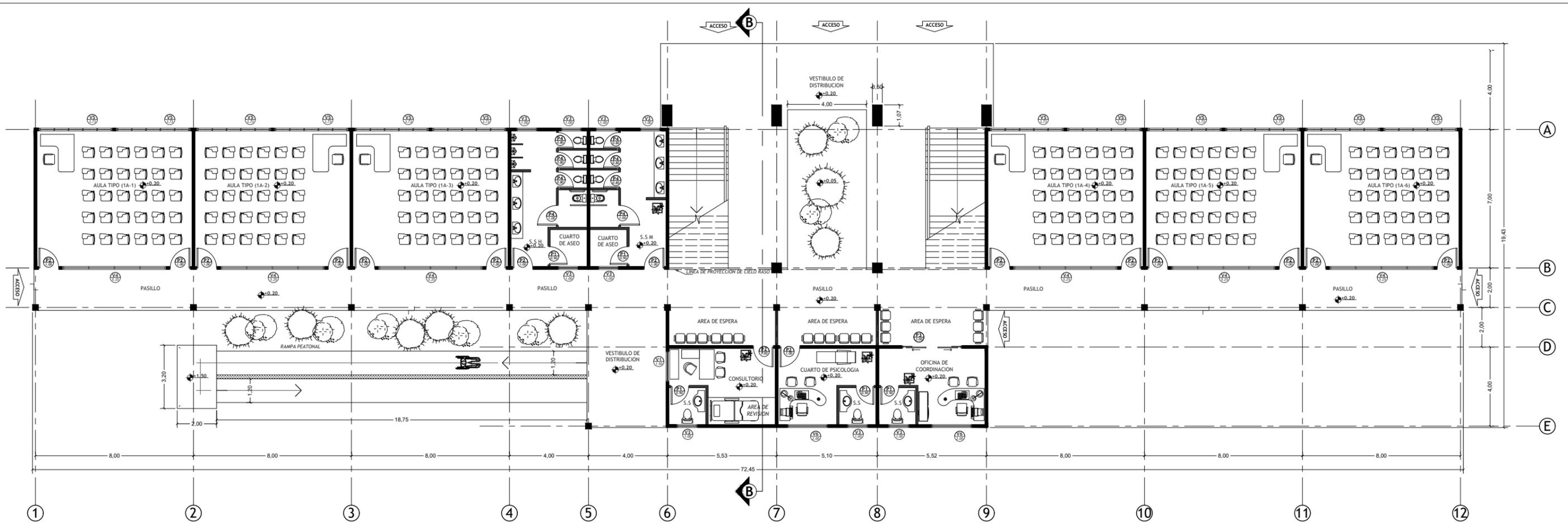


PLANTA ARQUITECTONICA PREESCOLAR PABELLON (A)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:125

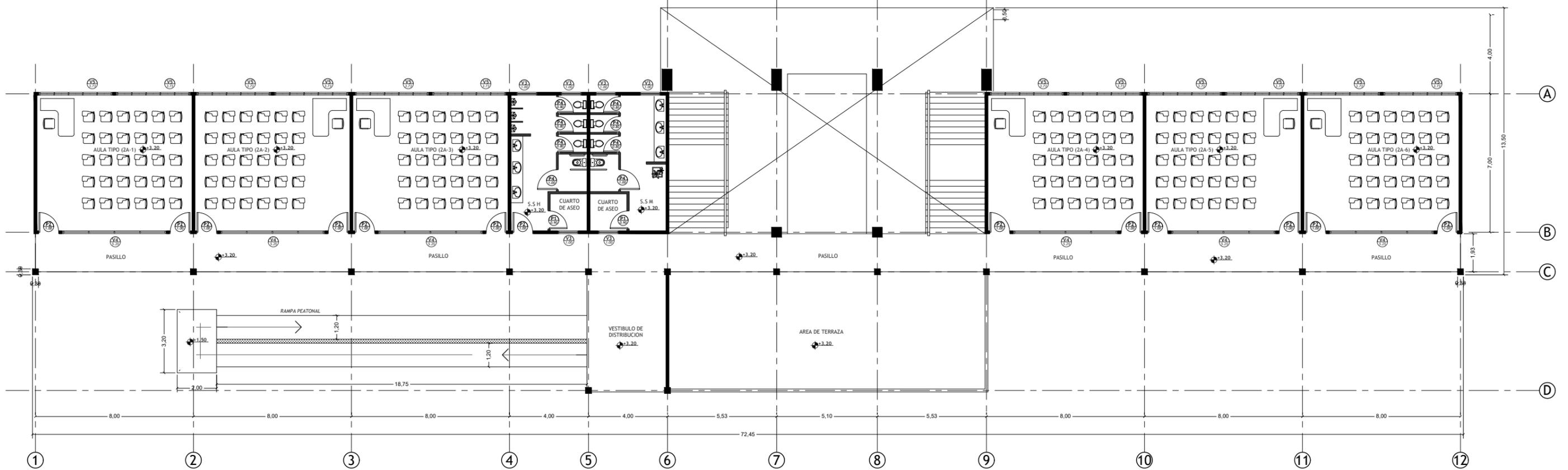


ELEVACION ARQ. (CORTE A) PREESCOLAR PABELLON (B)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:200





PLANTA ARQUITECTONICA SECUNDARIA PABELLON (C) 1er PISO
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA:-----1:200



PLANTA ARQUITECTONICA SECUNDARIA PABELLON (C) 2do PISO
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA:-----1:200

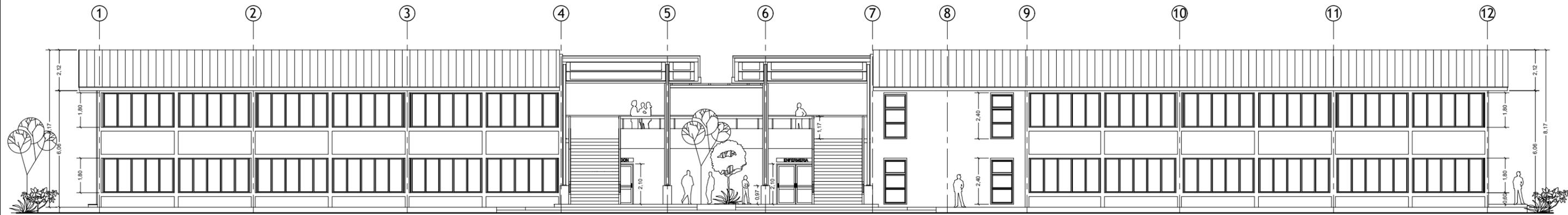


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA UNI
 AUTORES: Br.FERNANDO A. SEQUEIRA C. Br.J. DANIEL RUIZ R. Br.YADER E. MENDOZA S.
 TUTOR: ARQ. JUAN PABLO TREMINIO SANDOVAL

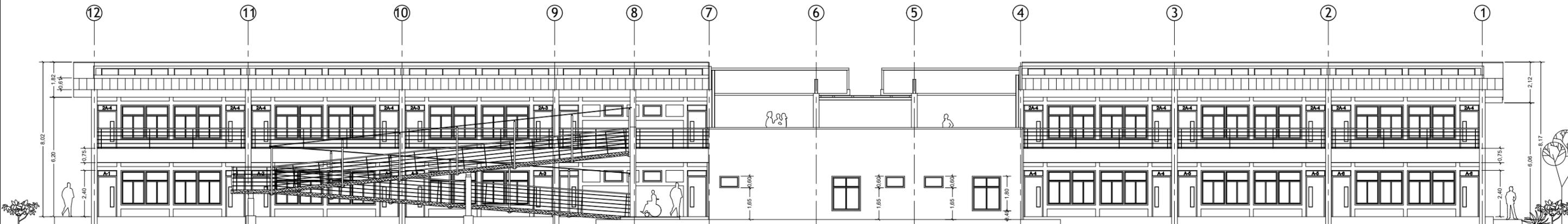
4
 A-3

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA DEPARTAMENTO DE MASAYA
 ESCALA: DEFINIDA EN EL DIBUJO
 NOVIEMBRE/2020

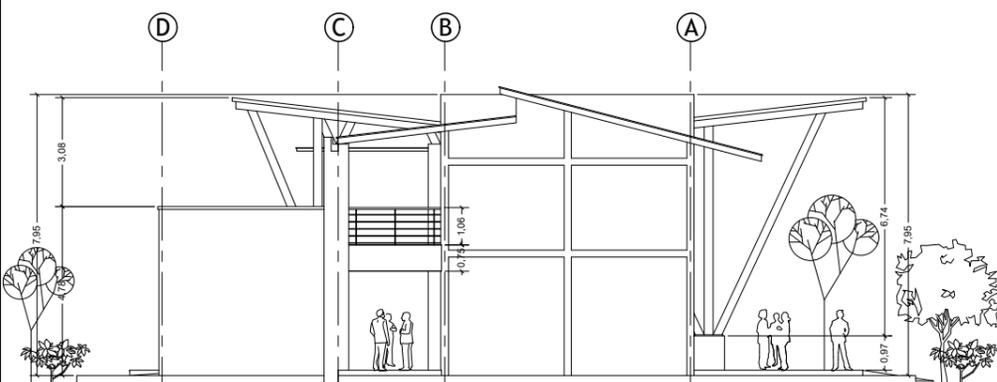




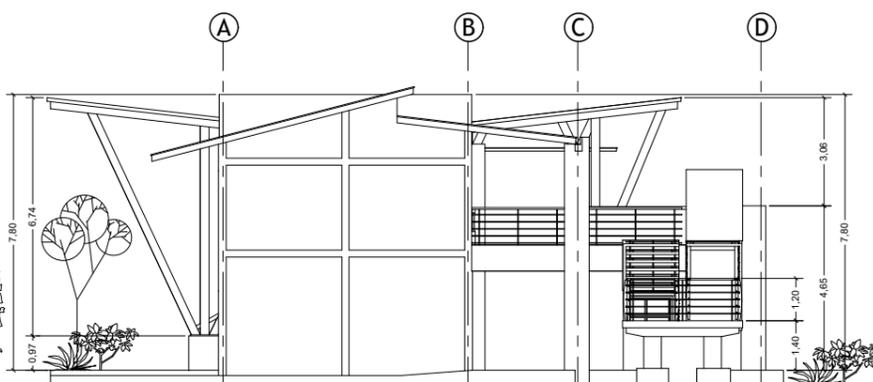
ELEVACION ARQUITECTONICA NORTE SECUNDARIA PABELLON (A)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:200



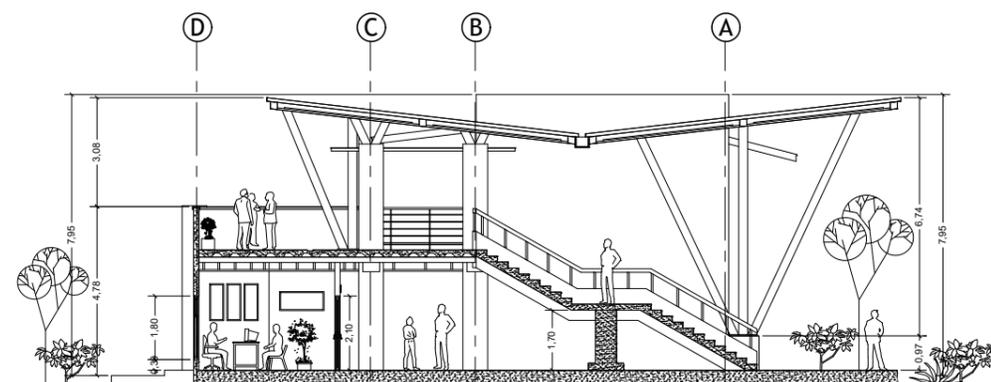
ELEVACION ARQUITECTONICA SUR SECUNDARIA PABELLON (A)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:200



ELEVACION ARQUITECTONICA ESTE SECUNDARIA PABELLON (A)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:200

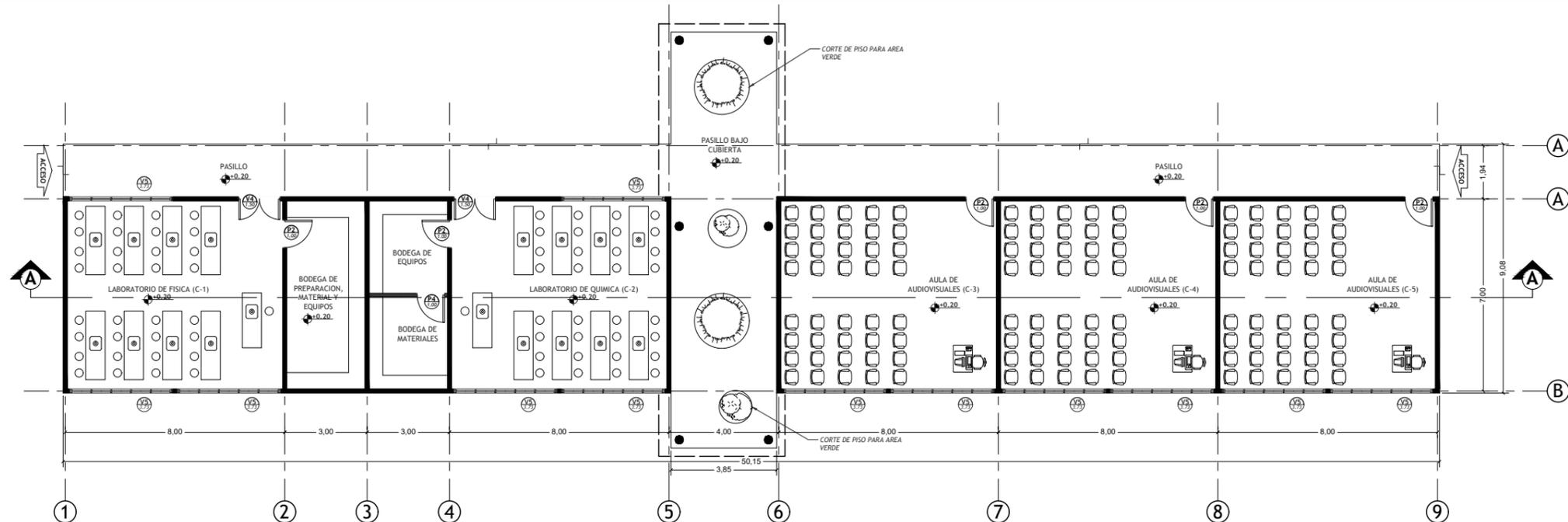


ELEVACION ARQUITECTONICA OESTE SECUNDARIA PABELLON (A)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:200

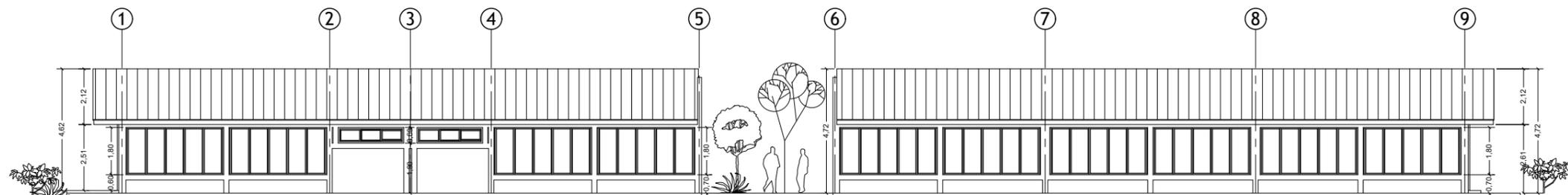


ELEVACION ARQUITECTONICA (CORTE A) SECUNDARIA PABELLON (A)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:200

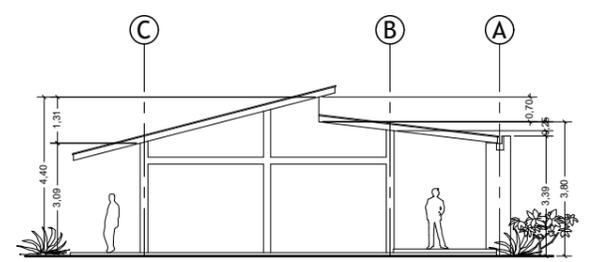




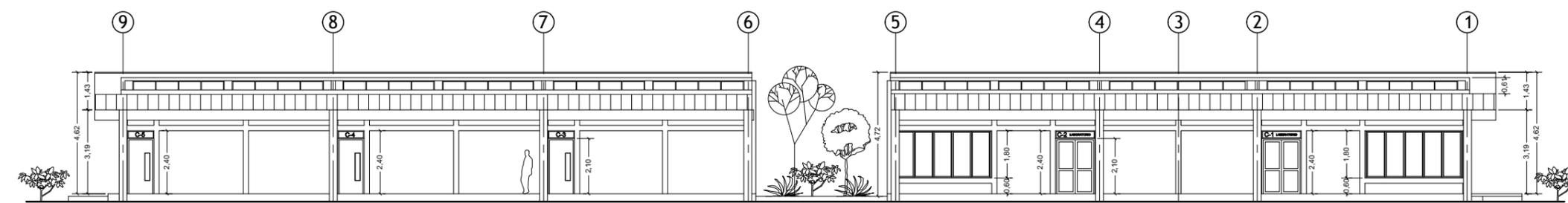
PLANTA ARQUITECTONICA SECUNDARIA PABELLON (C)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:200



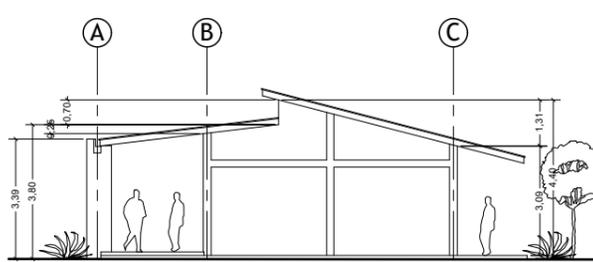
ELEVACION ARQUITECTONICA SUR SECUNDARIA PABELLON (C)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:200



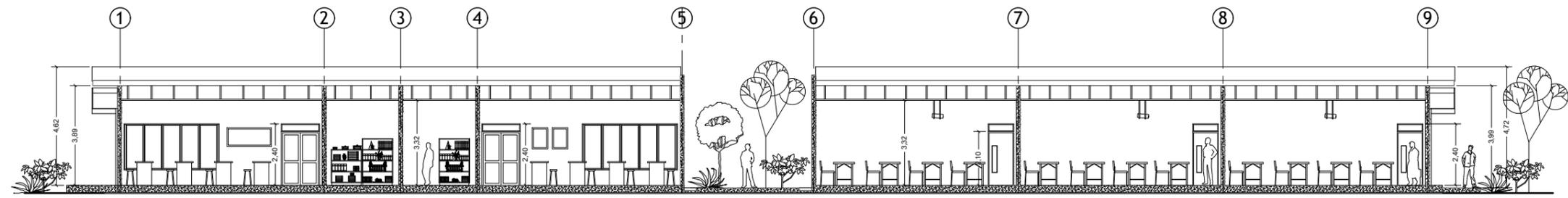
ELEVACION ARQ. ESTE SECUNDARIA PABELLON (C)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:200



ELEVACION ARQUITECTONICA NORTE SECUNDARIA PABELLON (C)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:200



ELEVACION ARQ. OESTE SECUNDARIA PABELLON (C)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:200



ELEVACION ARQUITECTONICA (CORTE A) SECUNDARIA PABELLON (C)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:200

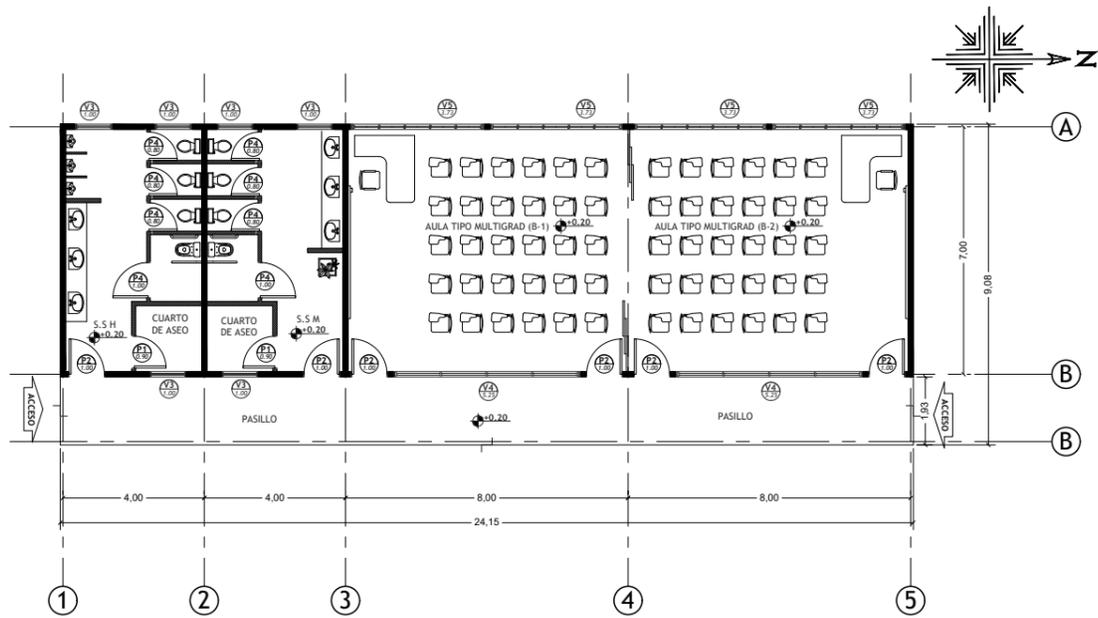


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA UNI
 AUTORES: Br. FERNANDO A. SEQUEIRA C. Br. J. DANIEL RUIZ R. Br. YADER E. MENDOZA S.
 TUTOR: ARQ. JUAN PABLO TREMINIO SANDOVAL

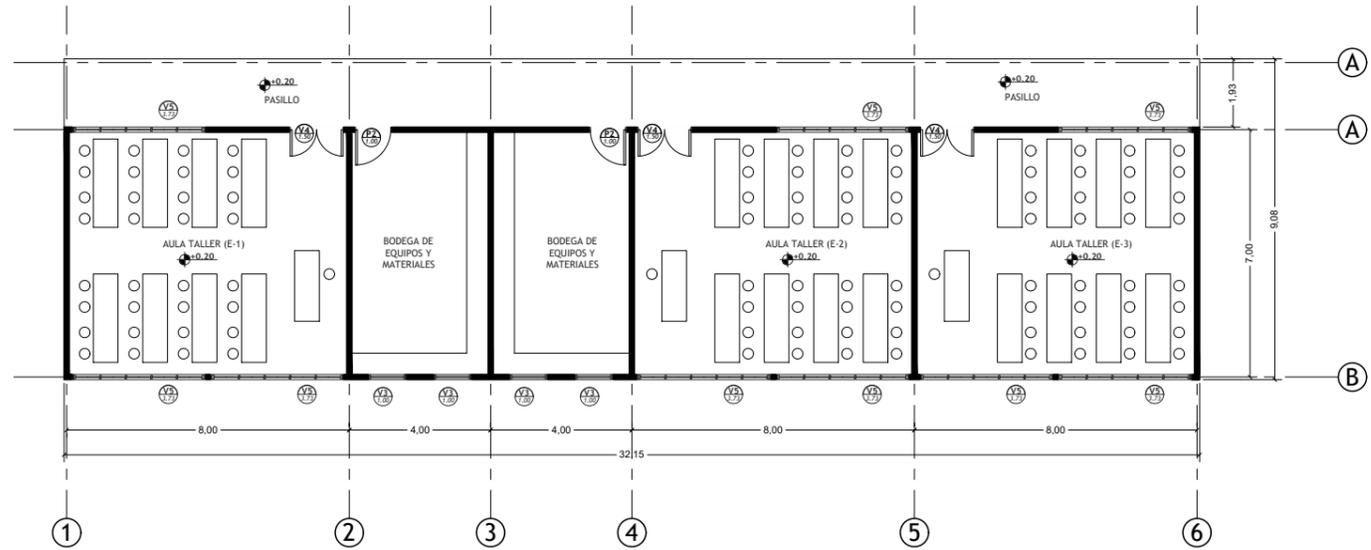
6
 A-3

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE COLEGIO DE EDUCACION PREESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA CON EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS Y ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL MUNICIPIO DE CATARINA DEPARTAMENTO DE MASAYA
 ESCALA: DEFINIDA EN EL DIBUJO
 NOVIEMBRE/2020

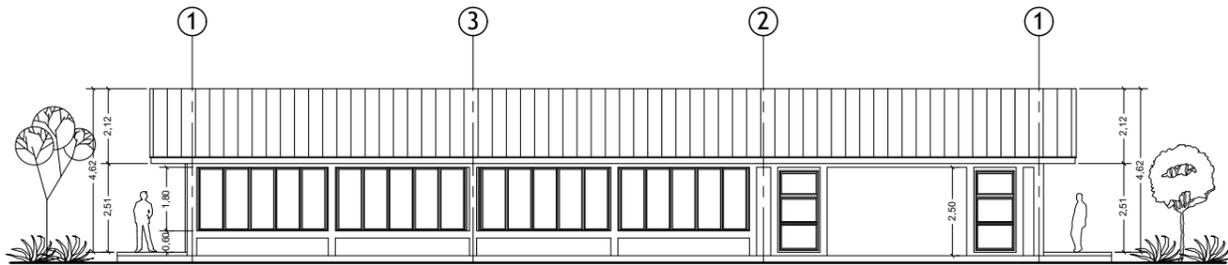




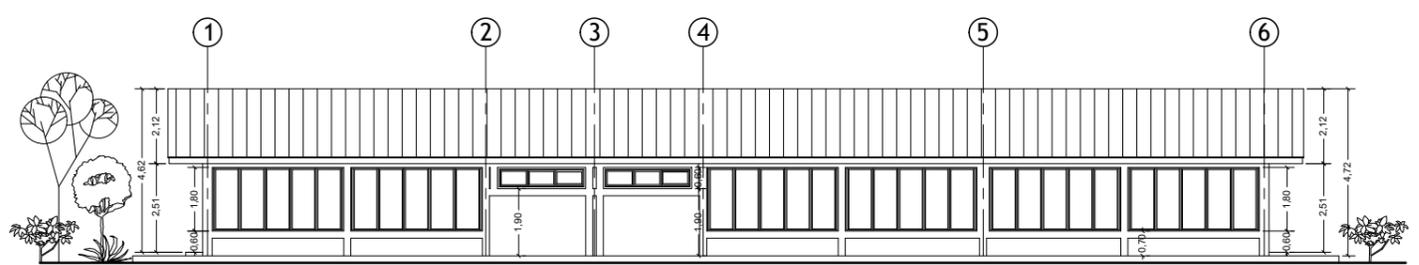
PLANTA ARQUITECTONICA SECUNDARIA PABELLON (B)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:200



PLANTA ARQUITECTONICA SECUNDARIA TECNICA PABELLON (E)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:200



ELEVACION ARQUITECTONICA OESTE SECUNDARIA PABELLON (B)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:200



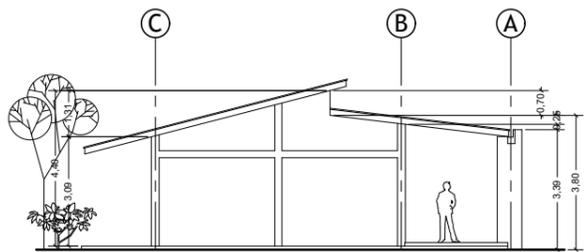
ELEVACION ARQUITECTONICA SUR SECUNDARIA PABELLON (E)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:200



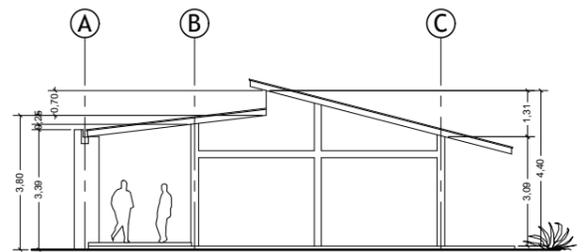
ELEVACION ARQUITECTONICA ESTE SECUNDARIA PABELLON (B)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:200



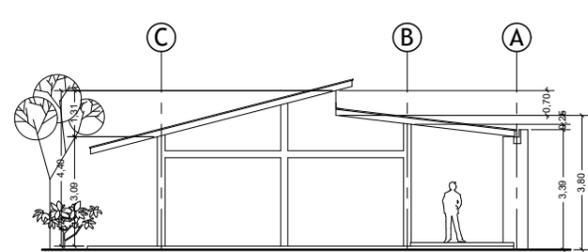
ELEVACION ARQUITECTONICA NORTE SECUNDARIA PABELLON (E)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:200



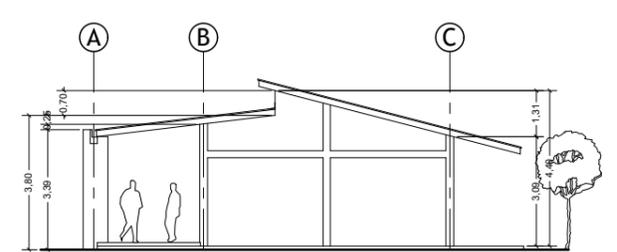
ELEVACION ARQ. SUR SECUNDARIA PABELLON (B)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:200



ELEVACION ARQ. NORTE SECUNDARIA PABELLON (B)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:200

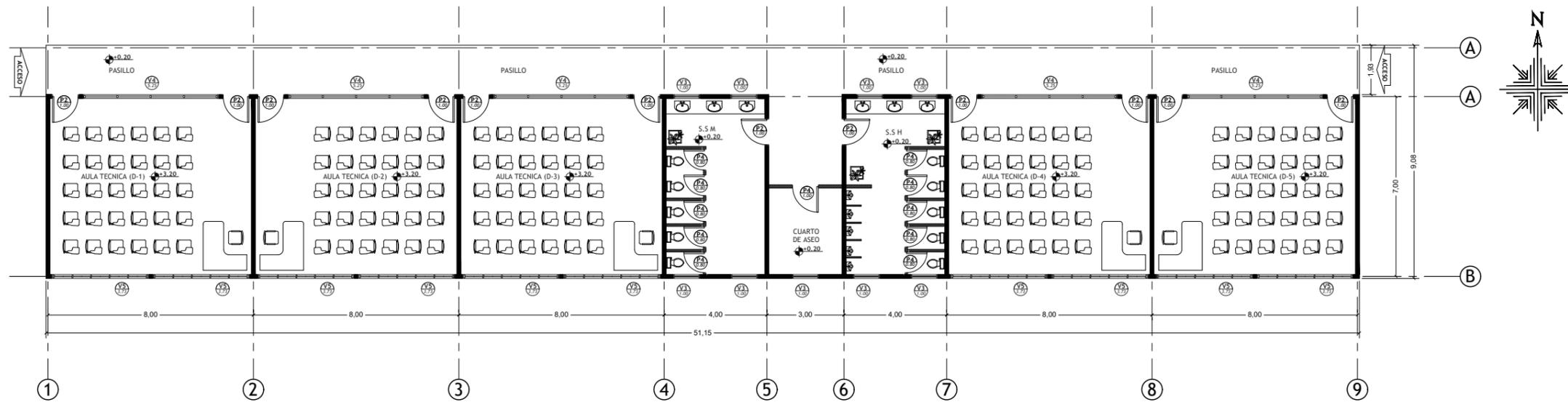


ELEVACION ARQ. ESTE SECUNDARIA PABELLON (E)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:200

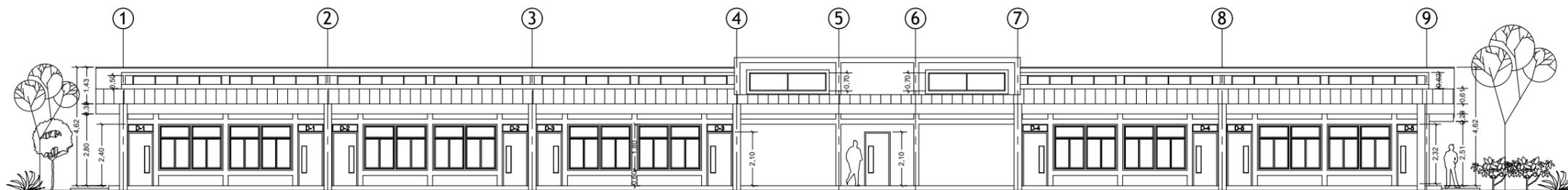


ELEVACION ARQ. OESTE SECUNDARIA PABELLON (E)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:200

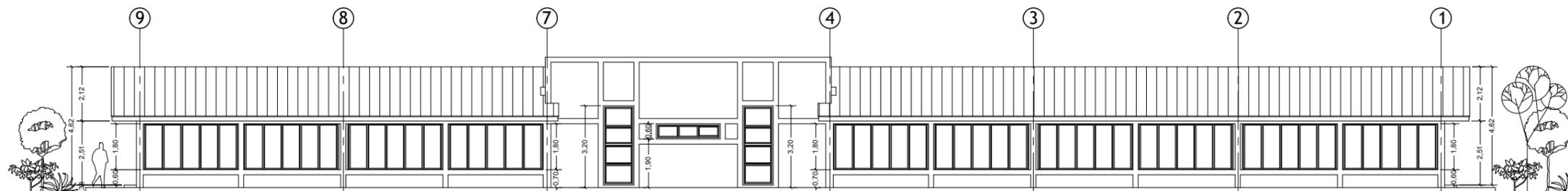




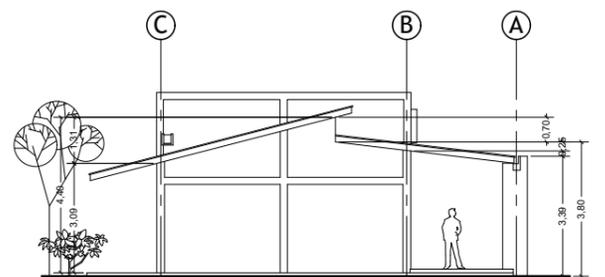
PLANTA ARQUITECTONICA SECUNDARIA TECNICA PABELLON (D)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA:-----1:200



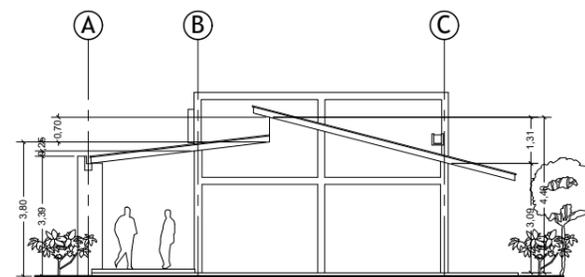
ELEVACION ARQUITECTONICA SUR SECUNDARIA PABELLON (D)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA:-----1:200



ELEVACION ARQUITECTONICA NORTE SECUNDARIA PABELLON (D)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA:-----1:200

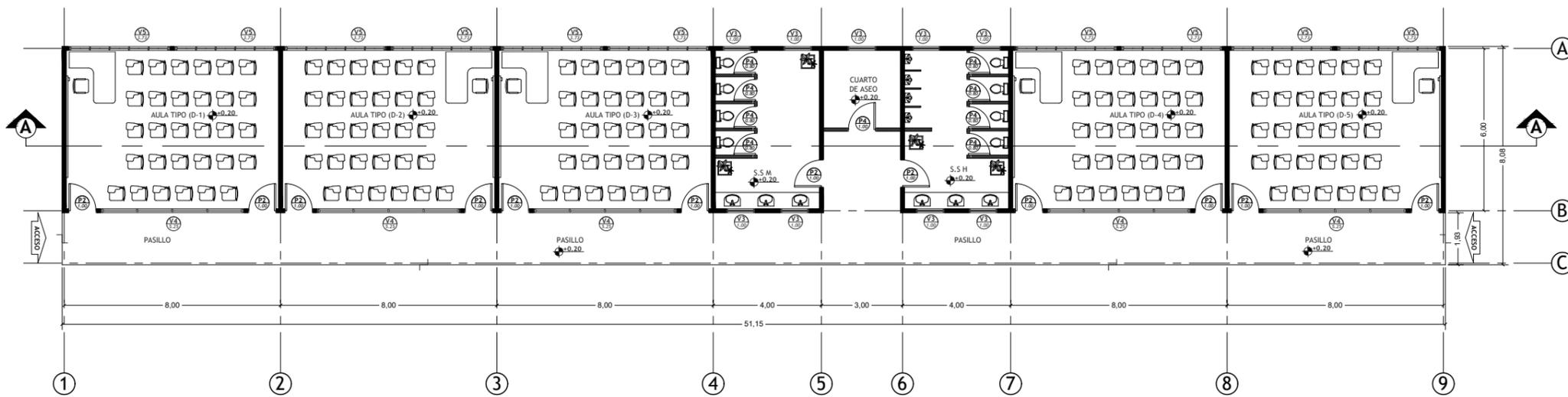


ELEVACION ARQ. OESTE SECUNDARIA PABELLON (D)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA:-----1:200

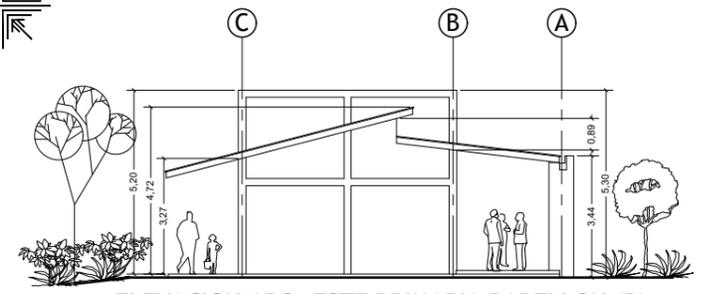


ELEVACION ARQ. ESTE SECUNDARIA PABELLON (D)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA:-----1:200

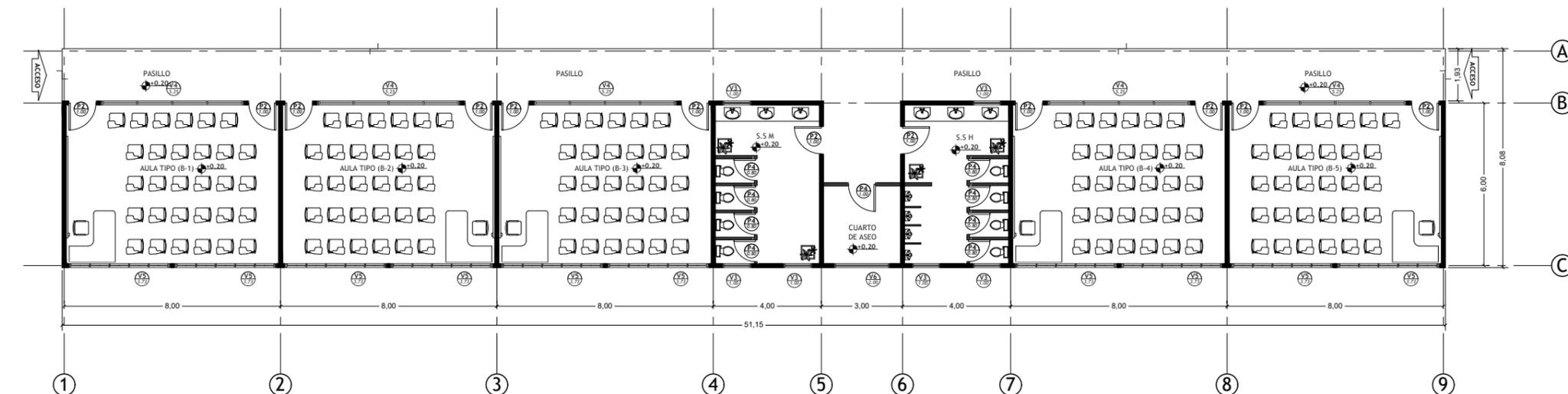




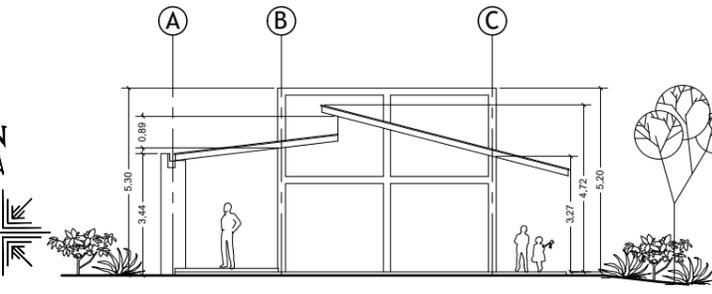
PLANTA ARQUITECTONICA PRIMARIA PABELLON (D)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:100



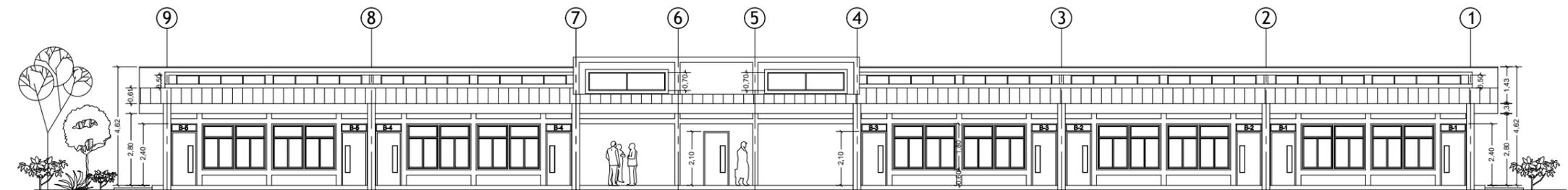
ELEVACION ARQ. ESTE PRIMARIA PABELLON (B)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:200



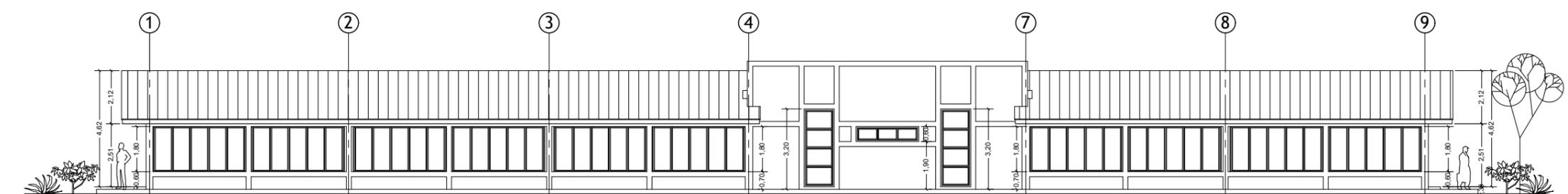
PLANTA ARQUITECTONICA PRIMARIA PABELLON (B)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:100



ELEVACION ARQ. OESTE PRIMARIA PABELLON (B)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:200

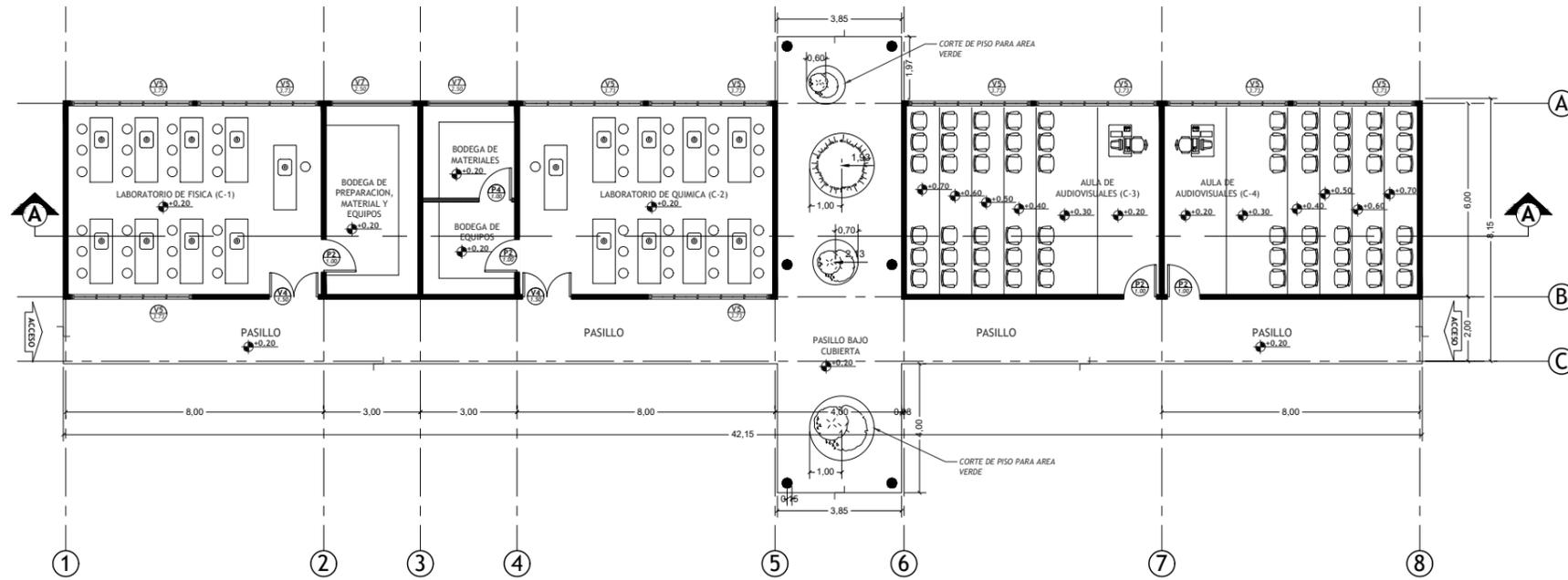


ELEVACION ARQUITECTONICA NORTE PRIMARIA PABELLON (B)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:200

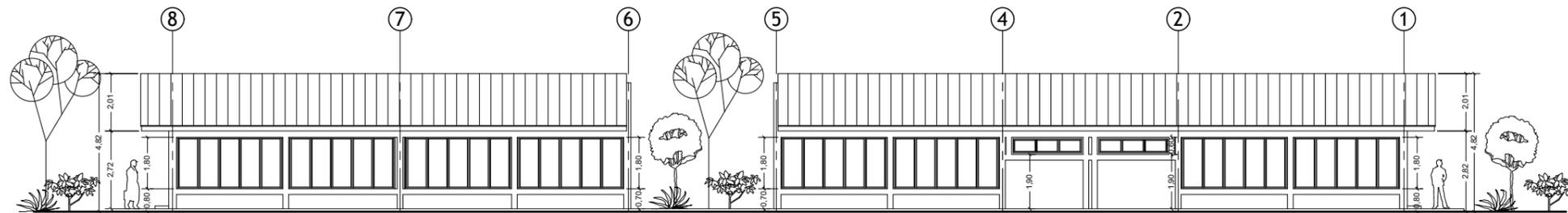


ELEVACION ARQUITECTONICA SUR PRIMARIA PABELLON (B)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO
 ESCALA:-----1:200

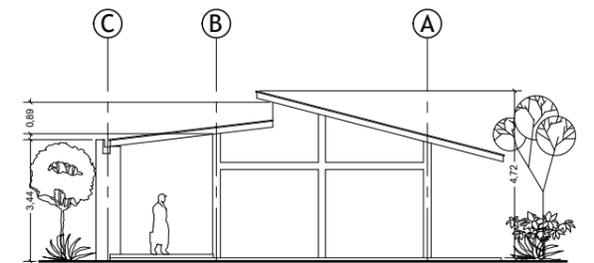




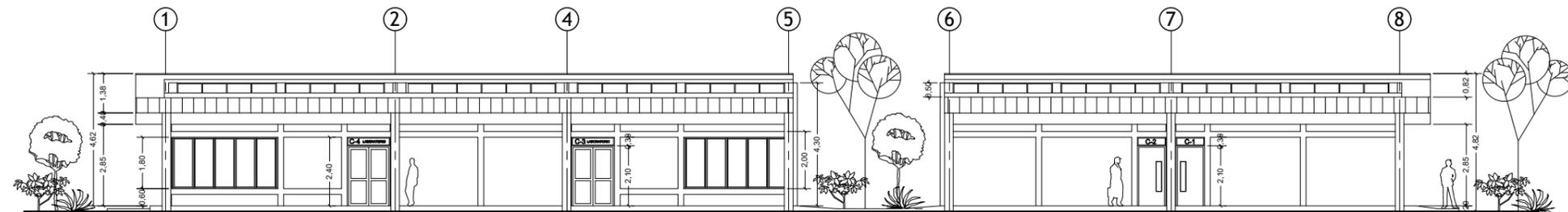
PLANTA ARQUITECTONICA PRIMARIA PABELLON (C)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA:-----1:100



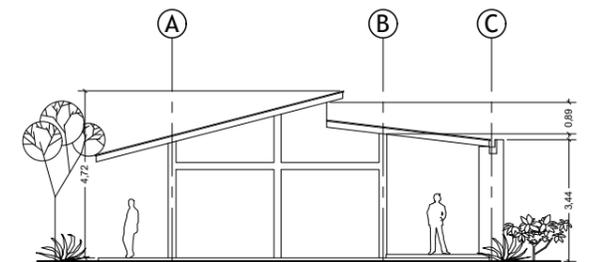
ELEVACION ARQUITECTONICA ESTE PRIMARIA PABELLON (C)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA:-----1:100



ELEVACION ARQ. NORTE PRIMARIA PABELLON (C)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA:-----1:100

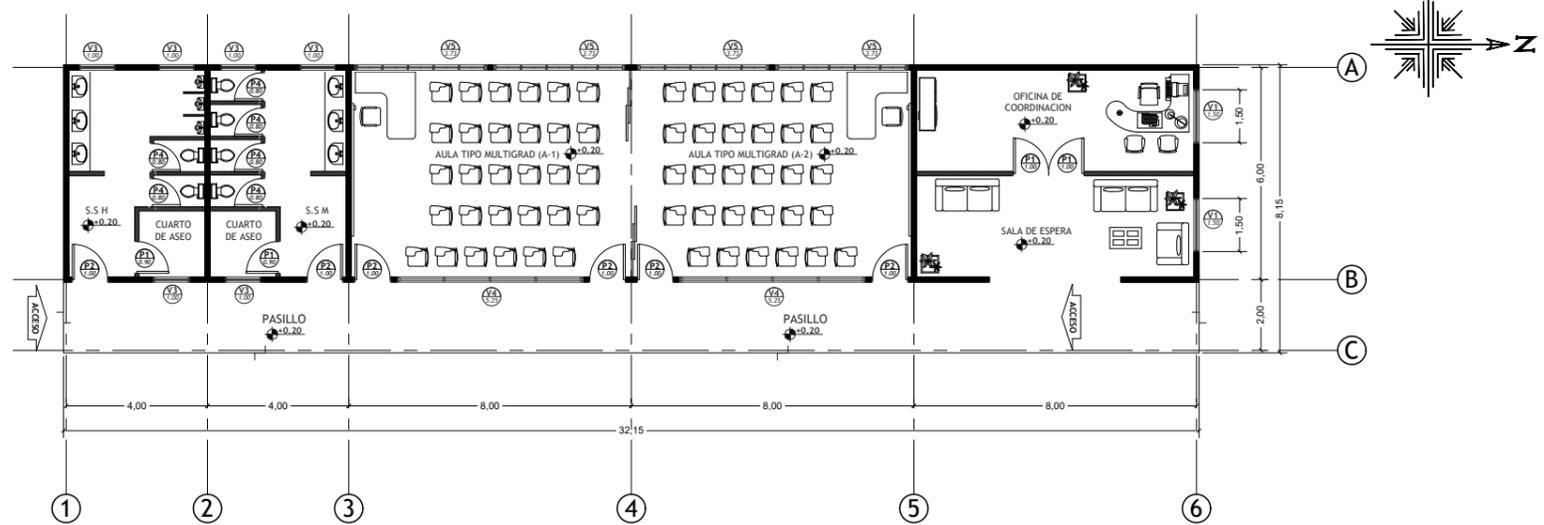


ELEVACION ARQUITECTONICA OESTE PRIMARIA PABELLON (C)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA:-----1:100

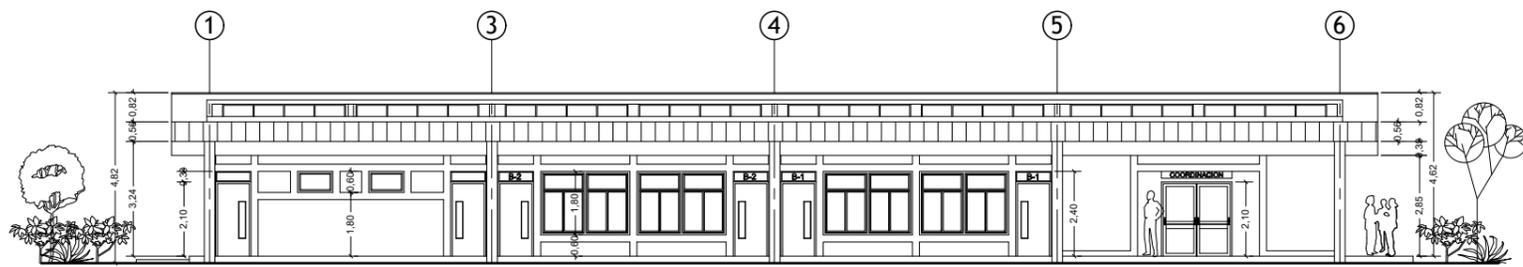


ELEVACION ARQ. SUR PRIMARIA PABELLON (C)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA:-----1:100

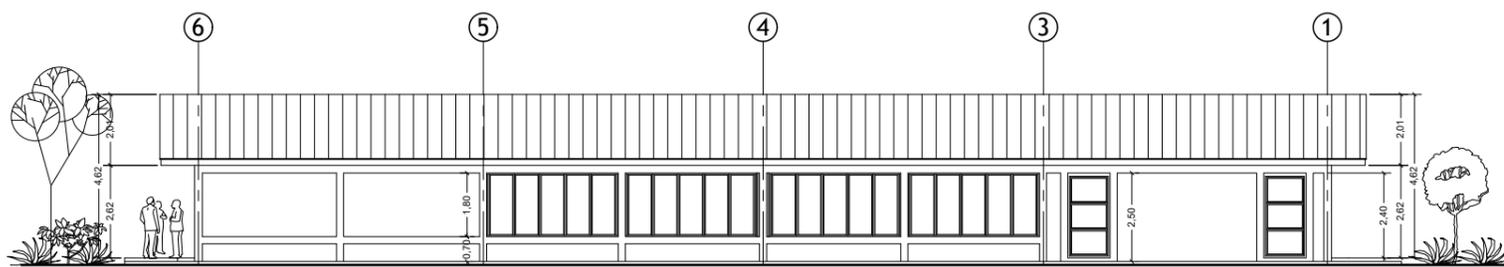




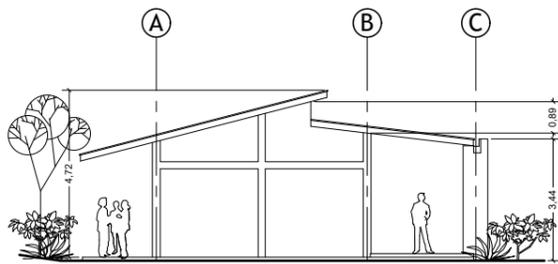
PLANTA ARQUITECTONICA PRIMARIA MULTIGRADO PABELLON (A)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA:-----1:200



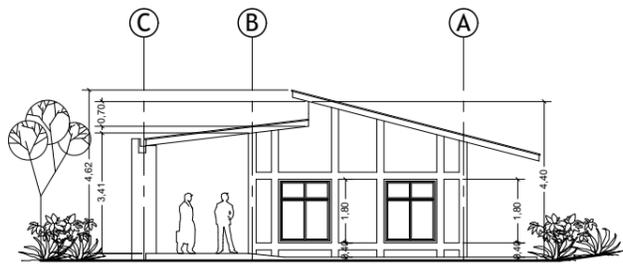
ELEVACION ARQUITECTONICA ESTE PRIMARIA PABELLON (A)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA:-----1:200



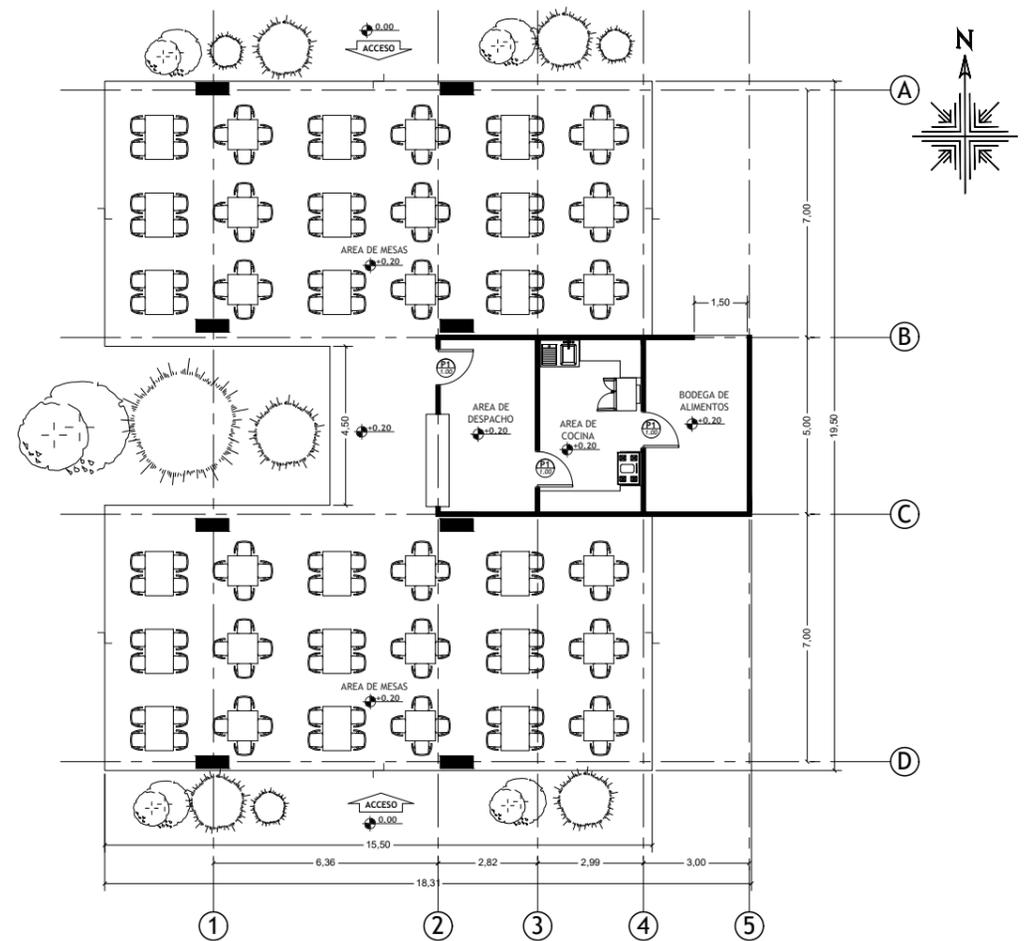
ELEVACION ARQUITECTONICA OESTE PRIMARIA PABELLON (A)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA:-----1:200



ELEVACION ARQ. SUR PRIMARIA PABELLON (A)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA:-----1:200



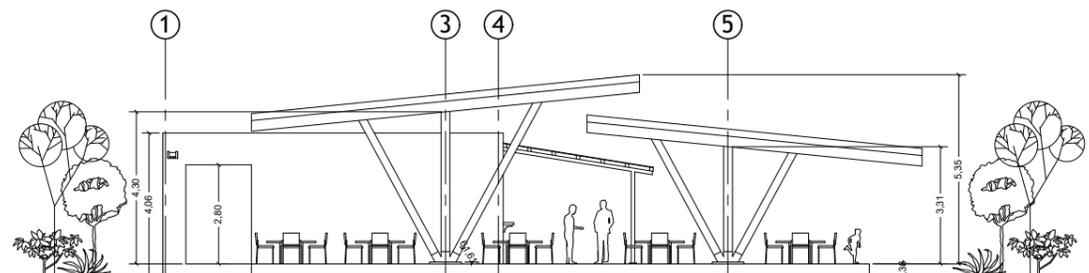
ELEVACION ARQ. NORTE PRIMARIA PABELLON (A)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA:-----1:200



PLANTA ARQUITECTONICA AREA DE COMEDOR
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA:-----1:200

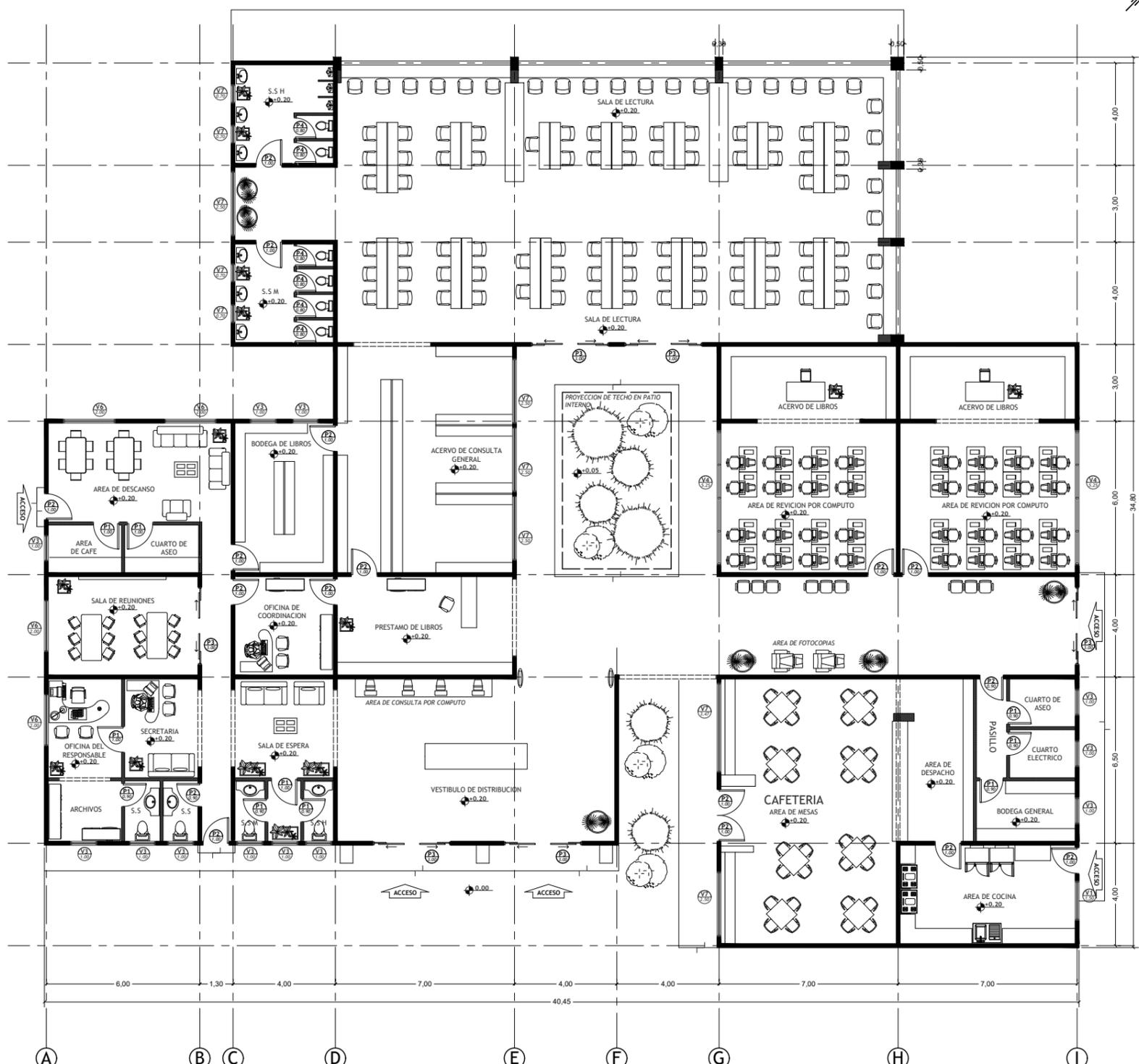
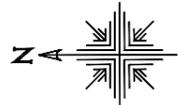


ELEVACION ARQUITECTONICA OESTE COMEDOR
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA:-----1:200



ELEVACION ARQUITECTONICA NORTE COMEDOR
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA:-----1:200

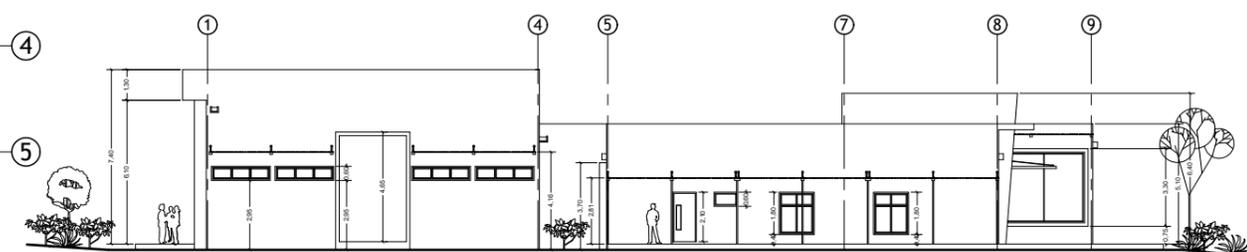




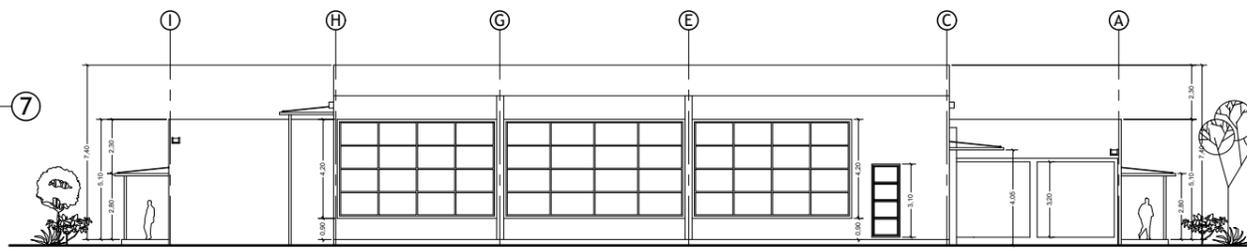
PLANTA ARQUITECTONICA EDIFICIO COMPLEMENTARIO (BIBLIOTECA)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:200



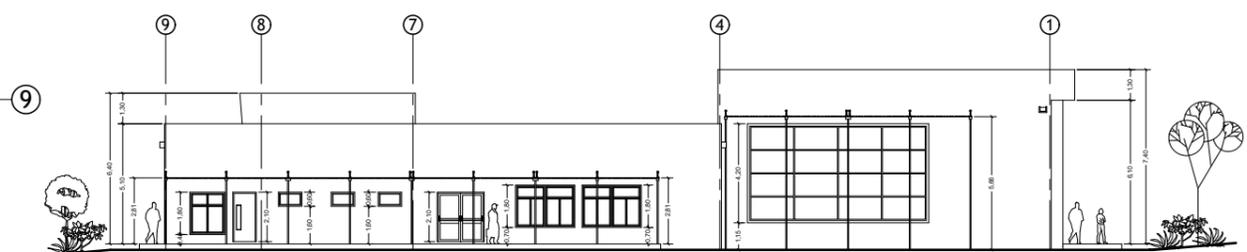
ELEVACION ARQUITECTONICA OESTE EDIFICIO COMPLEMENTARIO (BIBLIOTECA)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:300



ELEVACION ARQUITECTONICA NORTE EDIFICIO COMPLEMENTARIO (BIBLIOTECA)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:300

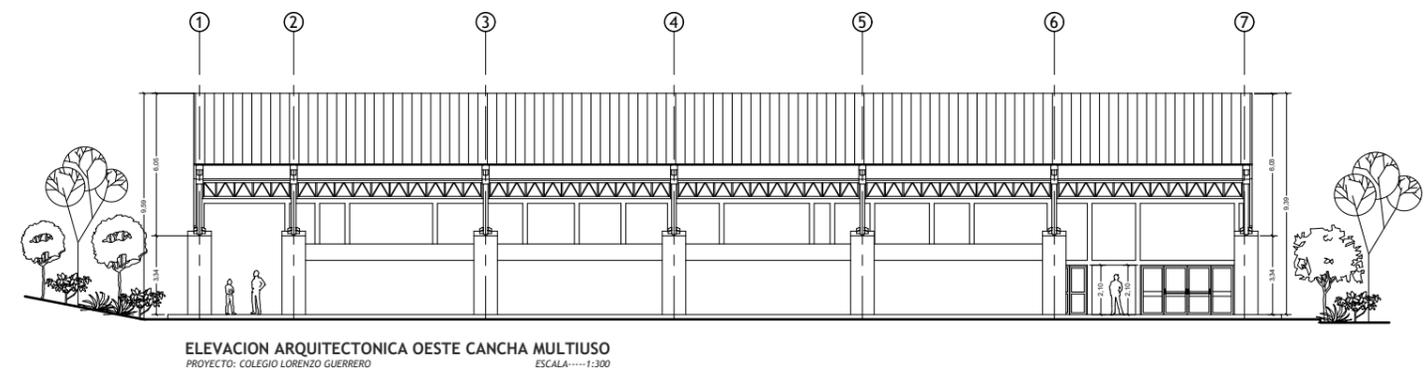
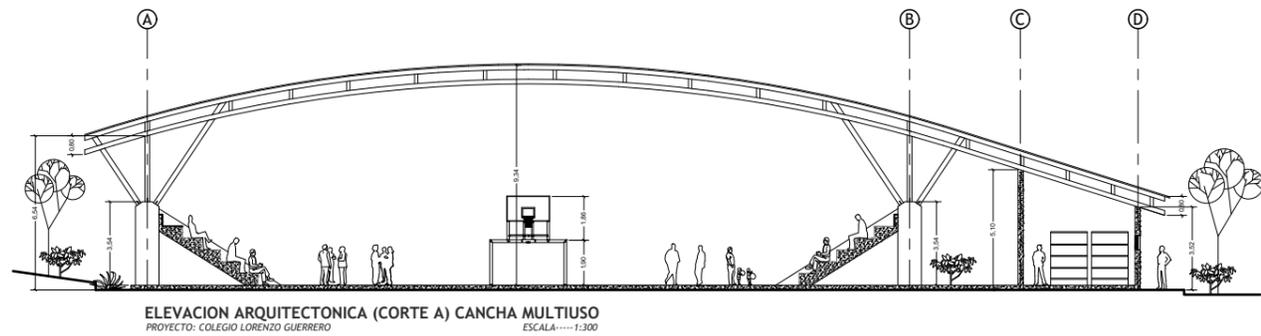
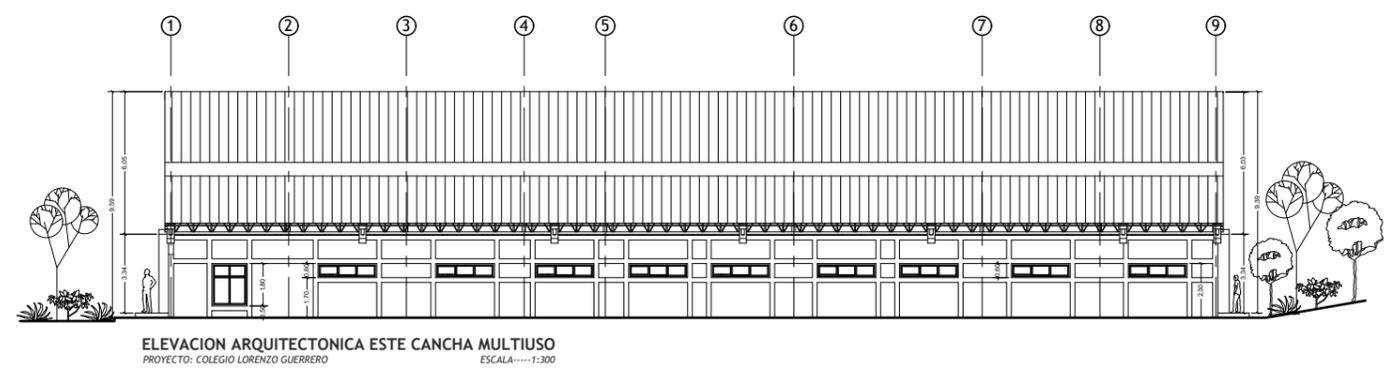
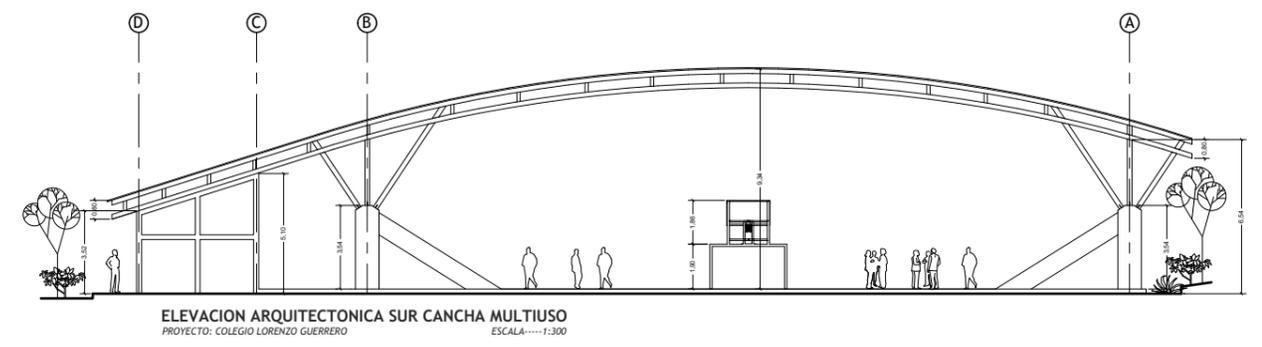
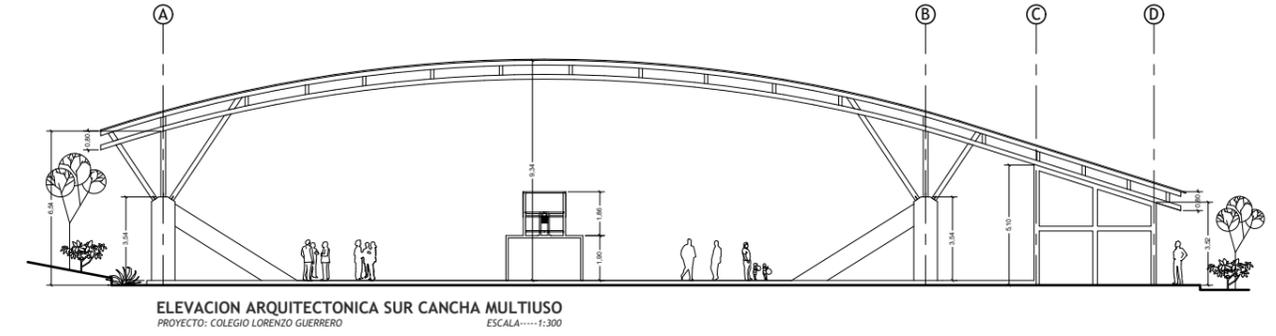
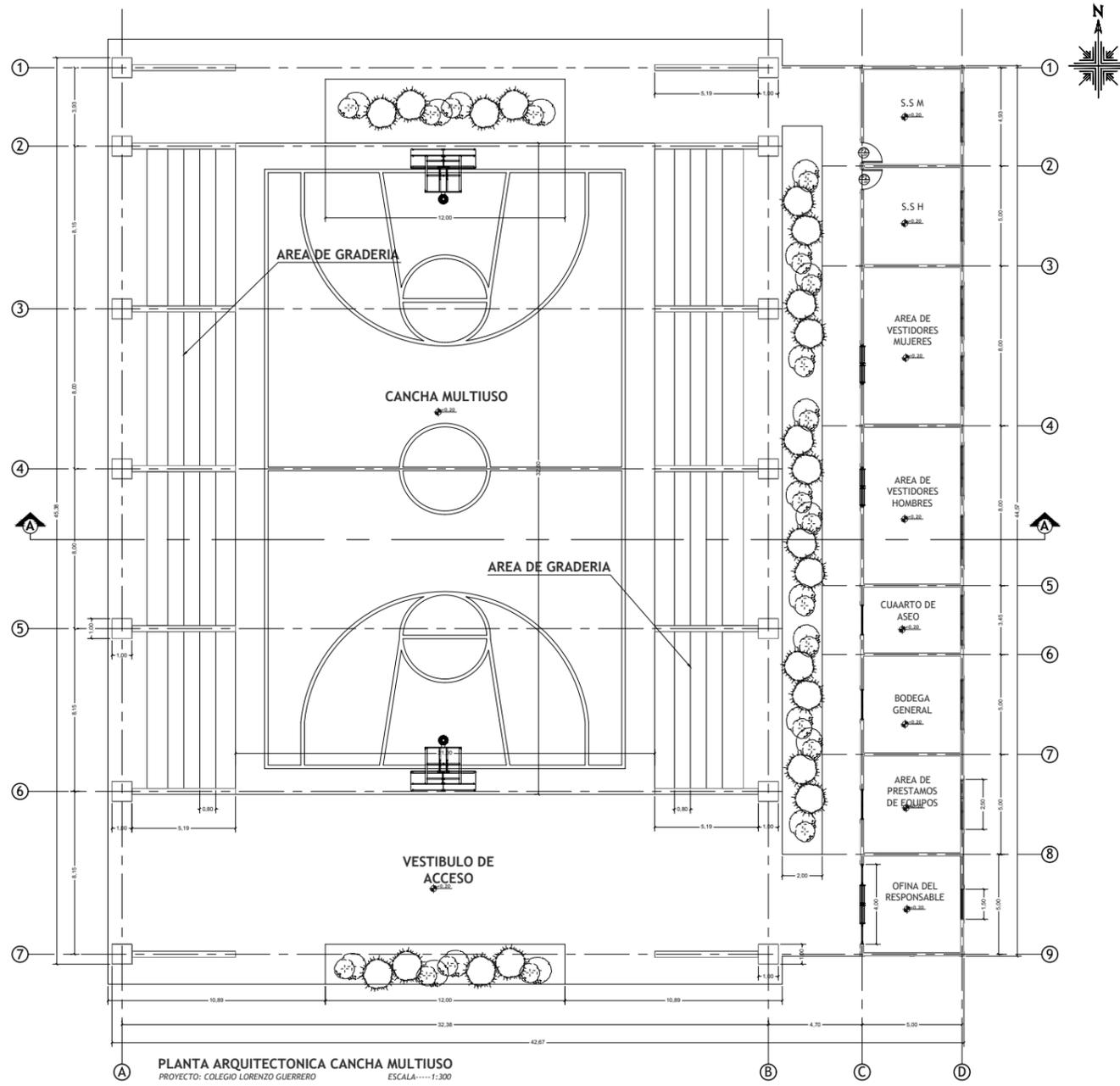


ELEVACION ARQUITECTONICA ESTE EDIFICIO COMPLEMENTARIO (BIBLIOTECA)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:300



ELEVACION ARQUITECTONICA SUR EDIFICIO COMPLEMENTARIO (BIBLIOTECA)
 PROYECTO: COLEGIO LORENZO GUERRERO ESCALA: 1:300







14.6 Renders de la maqueta 3D del Colegio Lorenzo Guerrero

14.6.1 Conjunto del Colegio Lorenzo Guerrero



Renders 4 Vista aérea del conjunto del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



Renders 2 Vista sur de todo el conjunto del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



ACCESO PRINCIPAL COLEGIO LORENZO GUERRERO

Renders 3 Acceso principal al Colegio Lorenzo Guerrero Fuente Lumion, Autores

14.6.2 Zona Administración



FACHADA NORESTE ADMINISTRACION

Renders 5 Fachada Noreste de zona administrativa del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



FACHADA SUR ADMINISTRACION

Renders 9 Fachada sur zona administrativa del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



SALA DE ESPERA ADMINISTRACION

Renders 7 Sala de espera zona administrativa del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



FACHADA SUROESTE ADMINISTRACION

Renders 8 Fachada suroeste zona administrativa del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



FACHADA OESTE COORDINACION PREESCOLAR

Renders 6 Fachada oeste coordinación zona de preescolar del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



SALA DE ESPERA AREA DE COORDINACION PREESCOLAR

Renders 10 Sala de espera coordinación zona de preescolar del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



AULA TIPO MODALIDAD DE EDUCACION PREESCOLAR

Renders 13 Aula pabellón A zona de preescolar del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



FACHADA ESTE PABELLON B PREESCOLAR

Renders 11 Pabellón A zona de preescolar del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



AULA TIPO MODALIDAD DE EDUCACION PREESCOLAR

Renders 12 Aula pabellón B zona de preescolar del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



AREA RECREATIVA ZONA DE PREESCOLAR

Renders 17 Area recreativa zona de preescolar del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



AREA RECREATIVA COMEDOR

Renders 14 Fachada Norte zona de primaria del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores

14.6.4 Zona Primaria



FACHADA OESTE PABELLON D PRIMARIA

Renders 16 Fachada oeste zona de primaria del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



AULA TIPO MODALIDAD DE EDUCACION PRIMARIA

Renders 15 Aula tipo A zona de primaria del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



AREA RECREATIVA COMEDOR

Renders 20 Fachada area recreativa comedor zona de primaria del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



AREA RECREATIVA PRIMARIA

Renders 18 Area recreativa zona de primaria del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores
14.6.5 Zona de Secundaria técnica



AREA RECREATIVA COMEDOR

Renders 19 Area recreativa comedor zona de primaria del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



FACHADA SUR PABELLON A SECUNDARIA

Renders 21 Fachada sur pabellón A zona de secundaria técnica del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



ACCESO PRINCIPAL SECUNDARIA

Renders 22 Acceso principal pabellones zona de secundaria técnica del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



PABELLON A MODALIDAD SECUNDARIA

Renders 25 Pabellón A zona de secundaria técnica del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



FACHADA SUR SECUNDARIA

Renders 23 Fachada sur pabellones zona de secundaria técnica del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



FACHADA OESTE PABELLONES MODALIDAD SECUNDARIA

Renders 24 Fachada oeste pabellones zona de secundaria técnica del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



AULA TIPO MODALIDAD DE EDUCACION SECUNDARIA

Renders 28 Aulas tipo A zona de secundaria técnica del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores

14.6.6 Zona complementaria de Biblioteca



FACHADA NOROESTE BIBLIOTECA

Renders 29 Fachada noreste de la zona de biblioteca del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



FACHADA ESTE BIBLIOTECA

Renders 27 Fachada este acceso principal de la zona de biblioteca del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



PASILLOS DE CIRCULACION BIBLIOTECA

Renders 26 Pasillo de circulación interna de la zona de biblioteca del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



ACCESO PRINCIPAL BIBLIOTECA

Renders 31 Acceso principal interno zona de biblioteca del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



SALA DE INVESTIGACION POR COMPUTO BIBLIOTECA

Renders 33 Sala de investigación por computo zona interna de biblioteca del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores

14.6.7 Zona complementaria de Cancha multiuso



SALA DE LECTURA BIBLIOTECA

Renders 30 Sala de lectura zona interna de biblioteca del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



ZONA RECREATIVA CANCHA MULTIUSO VISTA SUROESTE

Renders 32 Zona recreativa, fachada suroeste de la Cancha Multiuso del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



ZONA RECREATIVA CANCHA MULTIUSO VISTA SUR

Renders 37 Zona recreativa, fachada Sur de la Cancha Multiuso del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



AREA RECREATIVA FACHADA OESTE REA DE COMEDOR

Renders 35 Area verde Zona de cafetería del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



ZONA RECREATIVA CANCHA MULTIUSO

Renders 36 Perspectiva interna Cancha Multiuso del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



PASILLOS DE DISTRIBUCION ZONA DE PREESCOLAR

Renders 34 Area verde interna Zona de Administración del Colegio Lorenzo Guerrero Fuente: Lumion, Autores



14.7 Conclusiones

Se desarrollo el diseño del anteproyecto arquitectónico de colegio de educación preescolar, primaria y secundaria técnica con edificios complementarios biblioteca y cancha multiuso, con enfoque bioclimático con capacidad para 1230 alumnos, que integra correctamente los criterios de diseños y criterios bioclimáticos identificados en el análisis del marco conceptual, marco legal y análisis de los modelos análogos que fueron de mucho valor para el anteproyecto, porque pudieron identificarse muchos criterios de diseño favorecedores para la propuesta.

Se realizo un exhaustivo estudio del sitio a emplazar el proyecto, donde se logró identificar las condicionantes físicas que fueron influyentes directamente en el diseño, como pueden ser: el clima, uso de suelo, vientos, sismicidad; con estas condicionantes y características se logró brindar soluciones integrales para el diseño del colegio Lorenzo Guerrero

Se diseñó arquitectura funcional, confortable y agradable con el medio ambiente, haciendo uso adecuado de la vegetación como elemento regulador del microclima y protector solar favoreciendo al confort de los espacios interiores y exteriores proyectados, agregando valor formal y paisajístico al diseño de conjunto, además de la generación de propuestas para la futura eficiencia energetica de todos los complejos.

14.8 Recomendaciones

Se recomienda a la Facultad de Arquitectura (FARQ) de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI):

- Promover la realización de anteproyectos arquitectónicos con enfoque bioclimáticos en zonas con alto potencial de recursos naturales que permitan contribuir a ambientes eco amigables y con potencialidades bioclimáticas.
- Impulsar a los estudiantes de Arquitectura a tomar en cuenta las condicionantes climatológicas previamente a las propuestas de diseño para determinar estrategias y criterios bioclimáticos que generen una propuesta integral.
- Promover las investigaciones de arquitectura bioclimática y la aplicación de softwares bioclimáticos en los Anteproyectos que se desarrollen en la carrera permitiendo generar propuestas que aprovechen en mayor nivel los recursos disponibles, disminuyendo el impacto ambiental.

Se recomienda al MINED del Municipio de Catarina:

- Brindar mayor apoyo a los estudiantes que necesitan información de los centros escolares y sus matrículas, por experiencia propia, tuvimos el apoyo incondicional de la alcaldía, pero siempre tuvimos inconvenientes al pedir información al MINED.



15. BIBLIOGRAFIA

- AMUDEMÁS. (2011). *Estudio de ordenamiento territorial con énfasis en patrimonio cultural para los municipios del sur del Departamento de Masaya*. Masaya.
- ANTONIO, B. N. (2008). *La Arquitectura Bioclimática: términos nuevos, conceptos antiguos. Introducción al diseño de espacios desde la óptica medioambiental*. España.
- Arnesto Martínez, M. E., & Peralta Sanabria, L. R. (2013). *DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN CENTRO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO (SAN PEDRO, MUY MUY-MATAGALPA)*. Managua, Nicaragua.
- Arquine. (18 de Noviembre de 2018). *Arquine*. Obtenido de <https://www.arquine.com/escuela-publica-de-sector-angeles/>
- Barquero, J. I. (1998). *Geografía Dinámica de Nicaragua*. Managua.
- Benavides Rodríguez, W. R. (1998). *Normativas y aplicación de las áreas verdes en los espacios públicos abiertos (Monografía)*. Managua.
- Benavides, C. (29 de Noviembre de 2019). *Construir América Central y el Caribe*. Obtenido de <https://revistaconstruir.com/escuela-con-arquitectura-bioclimatica-sobresale-en-costa-rica-por-su-concepto/>
- Carda Ros, R. M., & Larrosa Martínez, F. (2012). *La organización del centro educativo. Manual para maestros*. Editorial ECU.
- Catarina, A. d. (2004). *Bases y acciones para el ordenamiento Territorial del Municipio de Catarina*. Catarina.
- Catarina, A. M. (Octubre de 2009-2012). *Actualización de la Caracterización Municipal*. Catarina.
- CATARINA, M. (2018). *Matriculas de Centros educativos en el Municipio de Catarina*. Catarina.
- Comite técnico de transporte, C. e. (2011). *NTN 12 010 – 11 Diseño Arquitectónico. Vocabulario*. Managua.
- De La Cruz Aliaga, C. J. (2012). *NORMA TÉCNICA I.S. 0.10 INSTALACIONES SANITARIAS PARA EDIFICACIONES*.
- Del Río, O. (2011). *El proceso de investigación: Etapas y planificación de la investigación*. Barcelona: Ed. Gedisa.
- Eliana, C. (1996). *Problemas de Teoría de la Arquitectura*. RES. 720.01.
- Energía. (2016). *Auditoría en colegio Orosko*. Málaga.
- Fonseca Robleto, A. d., Osorio Nuñez, L., & Ramírez de Arellano Blass, M. C. (2015). *PLAN DE REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO “EDGAR TALENO VÉLEZ” DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO NACIONAL EN EL MUNICIPIO DE GRANADA, NICARAGUA*. Managua, Nicaragua.
- González Montenegro, O. J., & Méndez Chávez, A. K. (2018). *Propuesta de Ante-proyecto de la primera etapa del centro preescolar de aplicación Arlen Siu, ubicado en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua. (RURD)*. Managua.
- González, R., Pérez, L., Bravo, G., González, E., & Tsoi, E. (2006). *Iluminación natural de los edificios: Propuesta metodológica-teórica para la caracterización y evaluación de espacios*. Maracalbo.
- Gonzalo, G. (2019). *Manual de Arquitectura Bioclimática*. ISBN 950-43-9028-5.
- Hernández, R. F. (2006). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. México: Grupo editorial McGraw Hill Interamericano Editores, S.A de C.V, 4ta Edición, 809 p.
- Hradecky, P. e. (1998). *Estudio geológico para el reconocimiento de riesgo natural y vulnerabilidad*. Servicio geológico Checo e INETER: Informe interno.
- IDEA. (2005). *Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Guía de aprovechamiento de la luz natural en la iluminación de edificios*. Madrid, España.
- INATEC. (2020). *INATEC (Niveles de educación técnica)*. Obtenido de <https://www.tecnacional.edu.ni/educacion-tecnica/>
- INETER. (2009). *Caracterización de los suelos de los municipios del Departamento de Masaya*. Masaya.
- INIDE. (2005). *Caracterización socio demográfica del departamento de Masaya VIII Censo de población y IV de vivienda*. Masaya.



IRAHETA SEQUEIRA, N. J. (2017). *ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE CENTRO EDUCATIVO SUSTENTABLE DE PRE-ESCOLAR, PRIMARIA Y*. Managua.

KATIA, S. Y. (2003). *Reacondicionamiento bioclimatico de viviendas de segunda residencia en clima mediterraneo*. Barcelona: Catalunya.

Latinoamericano, C. (14 de Enero de 2020). *Web page: Colegio Latinoamericano*. Obtenido de <https://www.colegiolatinoamericano.org/webpage/miconenido#:~:text=La%20historia%20del%20Colegio%20se,P%C3%BAblica%20emiti%C3%B3%20resoluci%C3%B3n%20ministerial%20No.&text=1995%2D28%20del%20Ministerio%20de,%2C%20Pat%20ria%2C%20Libertad%20y%20Disciplina>.

Managua, A. d. (4 de 6 de 2020). *Alma, consulta de uso de suelo*. Obtenido de <https://alma.managua.gob.ni/consultaCUS/>

Mendoza Serrano, Y. E., Sequeira Contreras, F. A., & Ruiz Roque, J. D. (2019). *PLAN DE DESARROLLO URBANO: Diagnostico pronostico de desarrollo urbano para el Municipio de Catarina*. Managua.

MINED. (2008). *Normas y Criterios para el Diseño de Establecimientos Escolares*. Managua.

MINED. (2017). *Ciencias Sociales 7mo Grado*. Nicaragua: PROSEN.

Ministerio de Fomento, I. y. (s.f.). *NTON 12010-12 Normas de diseño Arquitectónico Parte 3*.

Nacional, A. (1982). *REGLAMENTO DE DESARROLLO URBANO PARA EL AREA DEL MUNICIPIO DE MANAGUA*. Managua.

Nicaragua, B. C. (2017). *Cartografia digital y censo de edificaciones Cabecera Municipal de Catarina*. Catarina: BCN.

Nortesur arquitectos. (s.f.). *nortesur arquitectos*. Obtenido de <https://www.nortesurarquitectos.com/escuelasectorangeles>

Pares, M. (2011). *Conceptos Basicos de Urbanismo Conferencia de la Asignatura*. Managua: (paper).

Patetta, L. (1997). *Historia de la arquitectura, Antologia critica*. Celeste.

Pattini, A. (1998). *Confort visual en aulas y oficinas*.

Pattini, A. (s.f.). *Luz Natural e Iluminación de Interiores*.

Plataforma Arquitectura. (2008). *Plataforma arquitectura*. Obtenido de https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-12344/colegio-gerardo-molina-giancarlo-mazzanti?ad_medium=gallery

Plazola Cisneros, A. (s.f.). *ENCICLOPEDIA DE ARQUITECTURA PLAZOLA VOLUMEN 4*. Plazola editores S.A DE C.V.

RICARDO, C. (2008). *Ambiente y confortabilidad en el ambito urbano*. . Venezuela.

S., J. B. (1984). *MANUAL DE CRITERIOS DE DISEÑO URBANO*. Mexico: Editorial Trillas.

Torne, A. (31 de Octubre de 2018). *Metalocus*. Obtenido de <https://www.metalocus.es/es/noticias/una-escuela-publica-en-la-selva-tropical-de-costa-rica-por-norte-sur-arquitectos#>

VICTOR, F. F. (2010). *Arquitectura Bioclimatica*. Azcapotzalco.

Weather Spark. (s.f.). *Weather Spark*. Obtenido de <https://es.weatherspark.com/y/15529/Clima-promedio-en-Alajuela-Costa-Rica-durante-todo-el-a%C3%B1o>