

Área de Conocimiento de Ingeniería y Afines

“Anteproyecto de centro de investigación y capacitación en gestión de riesgo con sistema modular constructivo adaptable, en el municipio de Tipitapa”

Trabajo monográfico para optar al título de Arquitecto

Elaborado por:

Br. Francia Carolina Cordero Paiz

*

Carnet: 2017 – 0291 I

Br. Helen Eloísa Cerda Mercado

Carnet: 2018 - 0594 I

Br. Diana Gionela Pineda
Chávez

Carnet: 2016 -0720 I

Tutor:

MSc. Arq. Erasmo José
Aguilar Arriola

15 DE OCTUBRE 2024

MANAGUA, NICARAGUA

viernes 19 de mayo del 2023
Managua, Nicaragua

Br. Helen Eloísa Cerda Mercado
Br. Francia Carolina Cordero Paiz
Br. Diana Gionela Pineda Chávez
Sus manos. –

Estimado (s) Bachiller (es), reciba (n) cordiales saludos.

Por medio de la presente se le(s) comunica que el Tema de Trabajo Monográfico "Anteproyecto de Centro de Investigación y Capacitación en Gestión de Riesgo con Sistema Modular Constructivo adaptable, en el municipio de Tipitapa, Managua", ha sido aprobado y se le ha asignado como Tutor(a) al (a la) Arq. Erasmo Jose Aguilar Arreola.

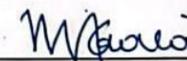
La ejecución, entrega y defensa del Trabajo Monográfico tendrá una duración máxima de 12 meses, a partir de la fecha de aprobación del Decano, conforme el Arto. 15 de la Normativa Formas de Culminación de Estudios de la carrera de Arquitectura de la Universidad Nacional de Ingeniería. Siendo el periodo establecido 19 de mayo del año 2023 al 19 de mayo del año 2024.

Por lo tanto, ud (s) deberá(n) cumplir en el periodo mencionado con lo siguiente:

- Desarrollar el Cronograma de Ejecución y realizar las actividades en correspondencia con el mismo, en el cual se tienen que programar los periodos de encuentros con el tutor, pre defensa y defensa.
- Presentar al tutor sistemáticamente los avances obtenidos en el proceso de ejecución conforme el cronograma.
- Realizar al menos una pre defensa del Trabajo Monográfico en versión borrador, cuando a criterio del tutor, considere que el contenido del documento está concluido, con el objetivo de garantizar en todos los aspectos el éxito de la defensa.

Sin más a que hacer referencia y deseándole éxito en su Trabajo Monográfico para optar al título de Arquitecto, se despide.

Atentamente,


Ma. Arq. Marcela Carolina Galán Gaitán
Decana



Cc.-

Arq. Erasmo Jose Aguilar Arreola. Tutor
Archivo. –

Teléfono (505) 22781467 Facultad de Arquitectura
Teléfono (505) 2267-0275 / 77 Sede Central - UNI
Telefax (505) 2267-3709, (505) 2277-2728

Recinto Universitario Simón Bolívar RUSB, Sede Central - UNI
Edificio Facultad de Arquitectura, Decanatura
Avenida Universitaria, Managua, Nicaragua.
Apdo. 5595
www.uni.edu.ni
www.farq.uni.edu.ni

12-08-2024

MSc. Ing. Luis Alberto Chavarría Valverde
Director Área de Conocimiento de Ingeniería y Afines.

Estimado ingeniero Chavarría, reciba cordiales saludos. Mediante la presente le informo que ha concluido de manera exitosa el desarrollo de la monografía titulada " Anteproyecto de centro de investigación y capacitación en gestión de riesgo con sistema modular constructivo adaptable, en el municipio de Tipitapa " desarrollada por las bachilleras; **Francia Carolina Cordero Paiz, Helen Eloísa Cerda Mercado y Diana Giovanela Pineda**, egresadas de la carrera de arquitectura de la UNI.

Aprovecho para destacar el esfuerzo de las estudiantes, su dedicación especialmente considerando lo novedoso del tema que es aborda una tipología arquitectónica inexistente en nuestro país. Aprovecho para mencionar la importancia del trabajo como aporte para la comunidad que trabaja los temas de la Gestión de riesgos a desastres que forma parte de los ejes en que históricamente la UNI ha aportado en colaboración con diversas instituciones como el CD-SINAPRED.

Dando por satisfecho los requerimientos del trabajo monográfico, remito a usted mi aprobación del mismo, y dejo en sus manos los procedimientos pertinentes para la presentación y defensa correspondientes.

Sin más a que referirme, me despido deseándole éxitos en sus actividades.

Atte.



Arq. Erasmo Aguilar
Investigador Acreditado y Profesor Arquitectura – UNI
Cel. 88075547

Recinto Universitario Pedro Arauz Palacios RUPAP - UNI
Edificio Facultad de Arquitectura
Departamento de Arquitectura
erasmo.aguilar@dacia.uni.edu.ni
www.uni.edu.ni



Universidad Nacional
de Ingeniería - UNI

15-10-2024

MSc. Ing. Luis Alberto Chavarría Valverde
Director Área de Conocimiento de Ingeniería y Afines.

Estimado ingeniero Chavarría, reciba cordiales saludos. Mediante la presente le informo que ha concluido de manera exitosa el desarrollo de la monografía titulada "Anteproyecto de centro de investigación y capacitación en gestión de riesgo con sistema modular constructivo adaptable, en el municipio de Tipitapa " desarrollada por las bachilleras; **Francía Carolina Cordero Paiz, Helen Eloísa Cerda Mercado y Diana Giovanela Pineda**, egresadas de la carrera de arquitectura de la UNI.

El día 27 de septiembre se realizó el acto de pre defensa en el cual se anotaron las observaciones y comentarios sugeridos por el jurado, mismas que ya han sido subsanadas de manera que el documento y presentación están listos para ser entregados, siendo que en este momento se finiquitan los últimos detalles.

Destaco el esfuerzo de las estudiantes, su dedicación especialmente considerando lo novedoso del tema que es aborda una tipología arquitectónica híbrida. Aprovecho para mencionar la importancia del trabajo como aporte para la comunidad que trabaja los temas de la Gestión de riesgos a desastres que forma parte de los ejes en que históricamente la UNI ha aportado en colaboración con diversas instituciones como el CD-SINAPRED.

Dando por satisfecho los requerimientos del trabajo monográfico y la pre defensa del mismo, remito a usted mi aprobación del mismo, y dejo en sus manos los procedimientos pertinentes para la presentación y defensa correspondientes.

Sin más a que referirme, me despido deseándole éxitos en sus actividades.

Atte.

Arq. Erasmo Aguilar
Investigador Acreditado y Profesor Arquitectura - UNI
Cel. 88075547

Recinto Universitario Pedro Araúz Palacios RUPAP - UNI
Edificio Facultad de Arquitectura
Departamento de Arquitectura
erasmo.aguilar@dacia.uni.edu.ni

Escaneado con CamScanner



Área de Conocimiento de
Ingeniería y Afines

Managua, 10 de junio de 2024

Bachilleres
Francis Carolina Cordero Paiz
Diana Giovanela Pineda
Helen Eloísa Cerda Mercado

Estimados Bres:

Por medio de la presente le comunico que esta Dirección autoriza **prorroga por 3 meses (20 de agosto 2024)**, para la entrega de trabajo Monográfico titulado: **Anteproyecto de centro de investigación de gestión de riesgo con sistema modular constructivo adaptable, en el municipio de Tipitapa"**, bajo la Tutoría del Arq. Erasmo José Aguilar Arriola.

Sin otro particular, me despido.

Fraternalmente,

MSc. Luis Alberto Chavarría Valverde
Director
Área de Conocimiento de Ingeniería y Afines



Cc: Arq. Irgui Ramiro Gómez Carvajal - Jefe de Programa Académico Arquitectura
Archivo. -

Teléfono: (505) 2251 8276

Recinto Universitario Pedro Araúz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso,
Managua, Nicaragua

luis.chavarría@fti.uni.edu.ni
www.uni.edu.ni



Área de Conocimiento de
Ingeniería y Afines

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario de la **ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES** hace constar que:

PINEDA CHAVEZ DIANA GIONELA

Carné: 2016-0720I Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: 2015 de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **ARQUITECTURA**, en el año 2022 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los trece días del mes de febrero del año dos mil veinte y cuatro.

Atentamente,



Msc. Augusto César Palacios Rodríguez
Secretario de Facultad

☎ Teléfono: (505) 2251 8276

📍 Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso.
Managua, Nicaragua.

✉ luis.chavarria@fti.uni.edu.ni
www.uni.edu.ni

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 13-feb.-2024



Área de Conocimiento de
Ingeniería y Afines

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del **ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES** hace constar que:

CERDA MERCADO HELEN ELOISA

Carné: 2018-0594I Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: 2015 de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **ARQUITECTURA**, en el año 2022 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y uno días del mes de marzo del año dos mil veinte y cuatro.

Atentamente,



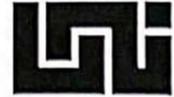
Msc. Augusto César Palacios Rodríguez
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA

☎ Teléfono: (505) 2251 8276

📍 Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso.
Managua, Nicaragua.

✉ luis.chavarria@fti.uni.edu.ni
www.uni.edu.ni

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 21-mar.-2024



Área de Conocimiento de
Ingeniería y Afines

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del **ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES** hace constar que:

CORDERO PAIZ FRANCIA CAROLINA

Carné: 2017-0291I Turno: Diurno Plan de Asignatura: 2015 de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **ARQUITECTURA**, en el año 2022 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y seis días del mes de febrero del año dos mil veinte y cuatro.

Atentamente



Msc. Augusto César Palacios Rodríguez
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA

☎ Teléfono: (505) 2251 8276

📍 Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso,
Managua, Nicaragua.

✉ luis.chavarria@ftl.unl.edu.ni
www.unl.edu.ni

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 26-feb.-2024



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES
SECRETARIA ACADEMICA

HOJA DE MATRICULA
AÑO ACADEMICO 2024

No. Recibo 42500		No. Inscripción 773				
NOMBRES Y APELLIDOS: Helen Eloisa Cerda Mercado						
CARRERA: ARQUITECTURA		CARNET: 2018-0594i		TURNO:		
PLAN DE ESTUDIO: 2015		SEMESTRE: SEGUNDO SEMESTRE 2024		FECHA: 14/08/2024		
No.	ASIGNATURA	GRUPO	AULA	CRED.	F	R
1	ULTIMA LINEA					

F: Frecuencia de Inscripciones de Asignatura R: Retiro de Asignatura.

CGHERNANDEZ

GRABADOR

cc: ORIGINAL: ESTUDIANTE - COPIA: EXPEDIENTE.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 14-ago.-2024



FIRMA Y SELLO DEL
FUNCIONARIO

FIRMA DEL
ESTUDIANTE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES
 SECRETARIA ACADEMICA

HOJA DE MATRICULA
 AÑO ACADEMICO 2024

No. Recibo 44070		No. Inscripción 755				
NOMBRES Y APELLIDOS: Francia Carolina Cordero Paiz						
CARRERA: ARQUITECTURA		CARNET: 2017-02911		TURNO:		
PLAN DE ESTUDIO: 2015		SEMESTRE: SEGUNDO SEMESTRE 2024		FECHA: 06/08/2024		
No.	ASIGNATURA	GRUPO	AULA	CRED.	F	R
1	ULTIMA LINEA					

F: Frecuencia de Inscripciones de Asignatura R: Retiro de Asignatura.

CGHERNANDEZ

GRABADOR

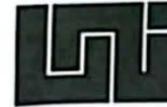


FIRMA Y SELLO DEL
 FUNCIONARIO

FIRMA DEL
 ESTUDIANTE

cc: ORIGINAL: ESTUDIANTE - COPIA: EXPEDIENTE.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 06-ago.-2024



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES
 SECRETARIA ACADEMICA

HOJA DE MATRICULA
 AÑO ACADEMICO 2024

No. Recibo 40324		No. Inscripción 734				
NOMBRES Y APELLIDOS: Diana Gionela Pineda Chavez						
CARRERA: ARQUITECTURA		CARNET: 2016-0720i		TURNO:		
PLAN DE ESTUDIO: 2015		SEMESTRE: SEGUNDO SEMESTRE 2024		FECHA: 05/08/2024		
No.	ASIGNATURA	GRUPO	AULA	CRED.	F	R
1	ULTIMA LINEA					

F: Frecuencia de Inscripciones de Asignatura R: Retiro de Asignatura.

CGHERNANDEZ

GRABADOR



FIRMA Y SELLO DEL
 FUNCIONARIO

FIRMA DEL
 ESTUDIANTE

cc: ORIGINAL: ESTUDIANTE - COPIA: EXPEDIENTE.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 05-ago.-2024

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a quienes han sido nuestro apoyo incondicional a lo largo de este camino académico: primeramente, a Dios pilar fundamental en nuestras vidas, quien nos brinda la sabiduría, la vida y las fuerzas para realizar cada uno de los proyectos que tenemos en nuestras vidas; a nuestros padres y familiares, por su amor, paciencia, apoyo y sacrificio, les dedicamos con nuestro corazón por cada una de las veces que han sido nuestra razón de seguir adelante con cada uno de los planes que nos hemos propuesto.

A nuestros maestros quienes han compartido su conocimiento y han ayudado a forjar el arquitecto que somos y seremos, con quienes hemos compartido muchos momentos inolvidables y hemos creado memorias que siempre estarán con nosotros; a nuestro tutor Arq. Erasmo Aguilar quien confió y creyó en nosotros para guiarnos en el último paso de este camino por el aprendizaje que forma a los arquitectos de nuestro país.

Agradecimiento

Agradecemos primeramente a Dios por permitirnos culminar una etapa en nuestra vida académica y profesional, agradecemos por su amor y sus infinitas bendiciones, por la sabiduría e inteligencia que nos da cada día; agradecemos a nuestros padres y familiares quienes nos han apoyado durante todo este tiempo, creyendo en nosotros y motivándonos a seguir adelante.

Agradecemos a cada uno de nuestros maestros quienes han aportado al arquitecto que seremos en el futuro, gracias por el conocimiento que nos compartieron a lo largo de todo el proceso de aprendizaje de la carrera, nuestro especial agradecimiento al arquitecto Erasmo Aguilar por su guía experta, paciencia y dedicación a lo largo de todo el proceso de investigación. Sus consejos y sugerencias fueron fundamentales para el desarrollo, entrega y calidad de este trabajo.

Finalmente queremos agradecer a todas las personas que han contribuido de manera directa e indirecta a la realización de este trabajo.

Índice de contenido

CAPITULO 1	12
1.1 Introducción	13
1.1.1 Antecedentes Académicos	13
1.1.2 Antecedentes Históricos	13
1.1.3 Antecedentes Institucional	14
1.2 Justificación.....	15
1.3 Objetivos	16
1.3.1 Objetivo General	16
1.3.2 Objetivos Específicos.....	16
1.4 Hipótesis.....	16
1.5 Diseño metodológico.....	16
1.5.1 Métodos.....	16
1.5.2 Certitud metódica	17
1.5.3 Actividades y cronograma.....	18
CAPITULO 2	20
2.1 Diseño arquitectónico y soluciones modulares	21
2.1.1 El anteproyecto arquitectónico.....	21
2.1.2 La solución compositiva.....	22
2.1.3 Tipologías arquitectónicas de Investigación y vinculadas a la Gestión de Riesgos	22
2.1.4 Principios compositivos en arquitectura.....	23
2.2 Gestión del Riesgo ante desastres	25
2.2.1 La Gestión del Riesgo (GI) y la Gestión Integral de Riesgos (GIR).....	25
2.2.2 Sistemas y actores en la GIR.....	27
2.2.3 Contexto regional – Sistema de la Integración Centroamericana y Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres en América Central y República Dominicana	28
2.2.4 Contexto nacional - Plan Nacional de respuesta con enfoque multi amenazas (PNR 2020) elaborado por el SINAPRED en conjunto técnico y financiero de la organización panamericana de la salud (OPS)	28
2.3 Investigación del Riesgo y su importancia para Nicaragua.....	30
2.3.1 El huracán Mitch y el SINAPRED.....	30
2.3.2 Instituciones que abordan la temática a nivel de investigación.....	30
2.4 Sistemas Constructivos modulares en arquitectura	31
2.4.1 Teoría y aplicabilidad de estos sistemas.....	31
2.4.2 Características de sistemas modulares	32
2.4.3 Sistemas constructivo modulares en Nicaragua.....	32
2.4.4 Sistema Covintec	33
2.4.5 Paredes y tabiques plegables.....	33
2.4.6 Sistemas modulares adaptables	34
2.5 Normas y leyes aplicables a la propuesta.....	35
CAPITULO 3.....	49
3.1 Modelo Análogo Extranjero.....	50
3.1.1 Generalidades del proyecto: Centro de capacitación, recreación y educación de Newark.	50
3.1.2 Características compositivas	50
3.1.3 Características funcionales.....	50
3.1.4 Características constructivas-estructurales.....	51
3.1.5 Generalidades del proyecto: Centro de investigación Praga, república checa	52
3.1.6 Características compositivas	52
3.1.7 Características funcionales.....	52
3.1.8 Características constructivas-estructurales.....	53
3.1.9 Elementos destacados de los modelos análogos	53
Centro de capacitación, recreación y educación de Newark.....	54
CAPITULO 4.....	55
4.1 Generalidades del Municipio	56
4.1.1 Aspectos físico-naturales	56
4.1.2 Aspectos funcionales	57
4.1.3 Aspectos urbanos	60
4.1 Sitio del proyecto	61
4.2.1 Características generales	61
4.2.2 Normativas urbanas aplicables (FOS FOT).....	63
4.2.3 Características físico-naturales.	63
4.2.4 Equipamiento e infraestructura	64
4.2.5 Riesgos en el sitio	64
TIPO DE PROYECTO: BIENESTAR SOCIAL	64
CAPITULO 5.....	66
5.1 Generalidades de la propuesta.....	67
5.2 Concepto generador	67

5.3	Criterios de diseño.....	68
4.2.6	Criterios constructivos.....	68
4.2.7	Criterios funcionales	68
4.2.8	Investigación y sostenibilidad de la propuesta	71
5.4	Esquematización de la propuesta	74

Índice de tablas

Tabla N 1	Tabla certitud metódica.....	18
Tabla N 2	Actividades y cronograma	19
Tabla N 3	tipos arquitectónicos	23
Tabla N 4	eventos de mayor importancia en Nicaragua.....	29
Tabla N5	síntesis de normas, leyes y manuales.....	47
Tabla N 6	criterios compositivos y funcionales a retomar.	54
Tabla N7	Generalidades del municipio	56
Tabla N 8	Geología del municipio de Tipitapa,.....	57

Índice de figuras

Fig. N 1	Variables consideradas para el diseño	17
Fig. N 2	Esquema metodológico	17
Fig. N 3	Eje Arquitectura: Forma, espacio y orden. Francis Ching.	23
Fig. N 4	Transformación Arquitectura: Forma, espacio y orden. Francis Ching.	23
Fig. N 5	Ritmo en arquitectura Fuente: Arquitectura: Forma, espacio y orden. Francis Ching.	24
Fig.N 6	La escala en arquitectura Fuente: Arquitectura: Forma, espacio y orden. Francis Ching.	24
Fig. N 7	La simetría en arquitectura Fuente: Arquitectura: Forma, espacio y orden. Francis Ching.	24
Fig. N 8	Jerarquía en arquitectura Fuente: Arquitectura: Forma, espacio y orden. Francis Ching.	24
Fig.N 9	La proporción en arquitectura Fuente: Arquitectura: Forma, espacio y orden. Francis Ching.	24
Fig. N 10	Textura en arquitectura Fuente: Arquitectura: Forma, espacio y orden. Francis Ching.	25
Fig. N 11	Objetivos de desarrollo sostenible, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2023	27

CAPITULO 6.....	115
6.1 Conclusiones	116
6.2 Recomendaciones	116
6.3 Referencias y bibliografías	117

Tabla N 9	Histograma de evaluación de sitio.....	64
Tabla N 10	Lineamientos para la construcción de un albergue.....	69
Tabla N 11	de propuesta de Arboles para el centro de investigación y capacitación.	70
Tabla N12	metro cuadra por zonificación.....	74
Diagrama de relación	Zona Privada.....	75
Diagrama de relación	zona Pública.....	75
Diagrama de relaciones	zona de Servicio	76

Fig. N 12	Línea de tiempo de eventos naturales históricos en Nicaragua	30
Fig. N 13	Mapa de zonas de riesgos de inundación.....	30
Fig. N 14	Centro comercial Galeria Santo Domingo, Managua, Nicaragua.....	31
Fig. N 15	Edificio, Condominio, Managua, Nicaragua	32
Fig. N 16	Sistema covintec	33
Fig. N 17	Sistema tabiques plegables	34
fig. N 18	Refugios temporales por Arq. Shingeru Ban	34
Fig N 19	entrada principal “Centro de capacitación, recreación y educación de Newark / ikon.5 architects”	50
Fig. N 20	“Centro de capacitación, recreación y educación de Newark / ikon.5 architects”	50
Fig.N 21	“Centro de capacitación, recreación y educación de Newark / ikon.5 architects”	50
Fig. N 22	“Centro de capacitación, recreación y educación de Newark / ikon.5 architects”	50

fig. N 23 Plano planta baja Fuente:“Centro de capacitación, recreación y educación de Newark / ikon.5 architects” 51	Fig.N 34 Casa típica..... 59
Fig. N 24 “Centro de capacitación, recreación y educación de Newark / ikon.5 architects”51	Fig.35 Parroquia San Jose..... 59
Fig. N 25 Pasillos interiores Fuente: “Centro de capacitación, recreación y educación de Newark / ikon.5 architects”51	Fig. N 36 Hacienda San Jacinto59
Fig. N 26 Fachada principal uente: Centro de Investigación Modular / CHYBIK + KRISTOF + KOMA Modular " . 52	Fig.N 37 Parque de Tipitapa 59
Fig. N 27 Vista aérea del complejo uente: Centro de Investigación Modular / CHYBIK + KRISTOF + KOMA Modular " 52	Fig. N 38 juzgados de Tipitapa 60
Fig. N 28 El complejo en uso Centro de Investigación Modular / CHYBIK + KRISTOF + KOMA Modular ". ...52 52	Fig.N 39 Trama urbana de Tipitapa 60
Fig. N 29 Estructura del edificio uente: Centro de Investigación Modular / CHYBIK + KRISTOF + KOMA Modular "53	Fig. N 40 micro localización de terreno..... 61
Fig. N 30 Centro de Investigación Modular / CHYBIK + KRISTOF + KOMA Modular "53	Fig. N 41 Ciudadela San Martin..... 62
Fig. N 31 Armado del edificio Centro de Investigación Modular / CHYBIK + KRISTOF + KOMA Modular "53	Fig. N 42 Terreno propuesto..... 62
Fig.N 32 Hacienda san Jacinto.....58	Fig. 43 Concepto generador en elementos arquitectónicos..... 67
Fig.N 33 Casa en Tipitapa.....58	Fig. 44 Propuesta de adoquines en senderos peatonales, Fuente: Banco de imágenes 68
	Fig.45 oferta de investigación y capacitación..... 72
	Fig. N 46 Huerto solar Fuente: banco de imágenes 73
	Fig. N 47 Huerto solar Fuente: banco de imágenes 73
	Zonificación 3D de la propuesta arquitectónica 74

CAPITULO 1

ASPECTOS
GENERALES



1.1 Introducción

Nicaragua es un país cuya ubicación geográfica lo convierte en un área que se ve continuamente afectada por fenómenos naturales, por lo que puede categorizarse como altamente vulnerable ante emergencias masivas provocadas por desastres. El territorio del Pacífico de Nicaragua ocupa la parte occidental del país, con una extensión de 18,555 km², excluyendo los lagos Xolotlán y Cocibolca. En esta región se asienta la mayor parte de la población y es la zona con mayor desarrollo económico y social, además de albergar la capital del país.

Entre las principales características físicas, desde el noroeste hasta el sureste, la región está atravesada en su parte media y a lo largo de toda su extensión por una cadena de volcanes pertenecientes al llamado Cinturón de Fuego del Pacífico. La hidrografía regional se caracteriza por ríos de corto recorrido y dos lagos que abarcan una extensión de 9,304 km², con una elevación entre 31 y 39 metros sobre el nivel del mar. Esto da lugar a amenazas latentes como erupciones volcánicas, terremotos e inundaciones, siendo Managua el departamento más afectado (Organización de los Estados Americanos, 1978; República de Nicaragua, Programa de Descentralización y Desarrollo).

Managua, el departamento más afectado, no solo sufre por los constantes sismos y dos grandes terremotos (1931 y 1972) que han destruido la ciudad. En el terremoto de 1972 se registraron pérdidas materiales por 772 millones de dólares y aproximadamente 6,000 muertes. Este acontecimiento provocó un retroceso en el desarrollo económico del país (Naciones Unidas, CEPAL, 1973; Informe sobre los daños y repercusiones del terremoto de la ciudad de Managua en la economía nicaragüense). Además, también ha sido afectado por inundaciones que provocan el desplazamiento de la población en riesgo, especialmente en municipios y áreas costeras del lago Xolotlán. Entre los municipios más afectados se encuentran San Francisco Libre y Tipitapa.

Por esta razón, se requiere más trabajo de investigación de los diferentes eventos que podrían ocurrir en el territorio, mismos que se realizarán en alianza con actores destacados en la gestión de riesgos, como son las Alcaldías, el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (SINAPRED), la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) y otros. Además de esto, las acciones de respuesta y resguardo a los grupos afectados nos indica la necesidad de instalaciones adecuadas para tal fin, que se abordará como un uso complementario del anteproyecto.

El municipio seleccionado para este anteproyecto es Tipitapa debido a su ubicación estratégica, que conecta la capital con los diferentes municipios y departamentos de la región central. Tipitapa está ubicado al noreste de la capital del país, en la cuenca de los lagos de Nicaragua. Hoy en día, su área urbana ha tenido un crecimiento exponencial debido a la migración de poblaciones rurales hacia la ciudad o hacia la capital.

En la actualidad, se puede considerar a la ciudad de Tipitapa como un importante punto de tránsito y comunicación económica y social de la región del Pacífico. Esto hace que el municipio sea propicio para la creación de un edificio de investigación, capacitación y gestión de riesgos con un sistema modular adaptable, principalmente considerando que el sitio es un nodo importante entre la región del Pacífico y Central, lo que facilita diferentes acciones de respuesta, programas de investigación y capacitación con actores de otros departamentos además de Managua.

1.1.1 Antecedentes Académicos

Actualmente, en Nicaragua no se ha realizado ningún trabajo monográfico relacionado con el diseño arquitectónico vinculado a la gestión de riesgos ante desastres. Tampoco se han abordado temas afines, como centros de investigación y capacitación en estas áreas. Sin embargo, existen monografías que estudian la vulnerabilidad de ciertas comunidades del país y otras que analizan la construcción modular. A continuación, se presentan algunos ejemplos relevantes:

- **Gestión de riesgo y vulnerabilidad física de la comunidad El Naranjo del municipio de Somoto ante la amenaza de inundación.** Seminario de graduación para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Ciencias Sociales. Autores: Luis Armando Sánchez Ávila, Pedro Arístides Sánchez Espinoza y Consuelo Benavides Molina. Asesoría: Centro de Capacitación y Formación Permanente en Gestión de Riesgo FAREM-ESTELI (marzo de 2010).
- **Análisis de riesgo y propuesta de regularización urbana en el barrio Villa Valencia, Jinotega.** Autores: Álvaro Fernando Gómez Pineda, Félix Pedro Condes Morales y Michael Junior Álvarez Ruiz. Managua, Nicaragua (2018).
- **Steel Framing en Nicaragua: aplicación a una vivienda estándar para la región del Pacífico.** Autor: Melania Laguna Cruz (2016). Universidad Nacional de Ingeniería.
- **Propuesta de vivienda unifamiliar modular enfocada en el sector de clase media para el departamento de Managua.** Autores: Jersson José Zapata Gutiérrez y Jordán Francisco Amador Silva (2017). Universidad Nacional de Ingeniería.

1.1.2 Antecedentes Históricos

Desde 1980, los desastres ocasionados por fenómenos naturales han causado la muerte de más de 2.4 millones de personas y pérdidas por un valor de USD 3.7 billones en todo el mundo. Esto representa un aumento de los daños totales de más del 800%, pasando de USD 18,000 millones anuales en la década de 1980 a USD 167,000 millones anuales en el último decenio (Banco Mundial, Fondo Mundial para la Reducción de Desastres y la Recuperación - GFDRR, 2022).

Contexto internacional y regional:

En Mozambique, la ciudad de Beira aprovechó la oportunidad de reconstruir de manera más eficiente tras el devastador ciclón Idai en 2019. Soluciones basadas en la naturaleza, como un parque verde urbano, están reduciendo las inundaciones recurrentes y haciendo que el centro de la ciudad sea más atractivo para vivir. El país también está reconstruyendo carreteras y redes de transporte de manera que sean resilientes al cambio climático.

En Rumania, la ciudad de Bucarest está tomando medidas para reforzar las escuelas y otros edificios públicos contra los riesgos sísmicos, de una manera inclusiva que atiende las necesidades específicas de los niños y las comunidades vulnerables. Esto se menciona en el informe de 2019 "Lifelines" (Servicios esenciales), financiado por el Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR).

En Perú, la población se ha visto afectada reiteradamente por desastres naturales, con 111 emergencias provocadas por diferentes fenómenos solo en el año 2022. Muchas de las personas afectadas quedan sin hogar. Ante esta necesidad, Tecno Fast brinda refugios temporales a través de la construcción modular.

1.1.3 Antecedentes Institucional

El tema de la gestión de riesgos es un asunto que incumbe a todos los pobladores del territorio; sin embargo, existen actores específicos que tienen una mayor incidencia y responsabilidad en las diferentes etapas de cualquier evento negativo que impacte al país o sus diversas regiones y sectores (preparación, mitigación y respuesta). A continuación, se mencionan las entidades más representativas en este tema:

Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres - SINAPRED

Nicaragua ha sido escenario frecuente de afectaciones socio-naturales. Se puede destacar el huracán Mitch como uno de los fenómenos naturales que tuvo mayor impacto en el territorio. Este desastre natural fue el impulso para que organizaciones y el Estado crearan un instituto especializado en proteger y mitigar las zonas vulnerables del territorio nicaragüense, ya que las consecuencias provocadas por los diferentes estados de emergencia representan un obstáculo económico para el desarrollo del país. Por lo tanto, se creó el SINAPRED conforme a la Ley 337, Ley de Creación del Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres, publicada en la Gaceta Nacional número 70 el 7 de abril del año 2000.

El propósito de crear esta institución es organizar, planificar y ejecutar tareas preventivas para reducir las vulnerabilidades ante las amenazas socio-naturales y generar resiliencia. Estas acciones, sumadas a una adecuada preparación para la protección civil y la respuesta ante posibles emergencias, son fundamentales para preservar la vida humana, sus bienes y un mejor uso de los recursos naturales (Ley 337).

El SINAPRED, en colaboración con el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, ha creado normativas de autoprotección que la sociedad civil debe considerar ante diferentes amenazas:

1. Normativa de autoprotección ante sismos.
2. Normativa de autoprotección ante tsunamis.
3. Normativa de autoprotección ante erupciones volcánicas.
4. Normativa de autoprotección ante incendios forestales y urbanos.
5. Normativa de autoprotección ante deslizamientos.
6. Normativa de autoprotección ante crisis emocionales.

También se creó un Plan de Respuesta Familiar Multiamenazas, actualizado en el año 2022, que consiste en un conjunto de acciones que la familia decide ejecutar para reducir los daños provocados por eventos naturales y prepararse de manera planificada y organizada.

El Plan Nacional de Respuesta con Enfoque Multiamenazas fue elaborado con la colaboración técnica y financiera de la Organización Panamericana de la Salud en 2020. Es un instrumento normativo de referencia nacional que debe contribuir a armonizar la planificación, organización y preparación de la sociedad en su conjunto ante los impactos negativos de las múltiples amenazas a las que están expuestas las personas.

Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales - INETER

El Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) fue creado por el Decreto Ejecutivo No. 830, publicado en La Gaceta, Diario Oficial, No. 224, del 5 de octubre de 1981.

Es el organismo técnico y científico que genera y pone a disposición de toda la sociedad información básica (cartográfica, catastral, meteorológica, hidrológica, geológica y otras) y realiza estudios e investigaciones del medio físico que contribuyen al desarrollo socioeconómico y a la disminución de la vulnerabilidad ante desastres naturales, vigilando permanentemente los fenómenos naturales peligrosos.

Proyectos 2023 – 2024 elaborados por el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales:

1. Instalación de un sistema de alerta temprana para los municipios de Jalapa y Dipilto.
2. Ampliación de la red de vigilancia hidrometeorológica a nivel nacional.
3. Rehabilitación de estaciones hidrometeorológicas a nivel nacional.
4. Mejoramiento y equipamiento del sistema de monitoreo en los volcanes activos de Nicaragua.
5. Instalación de un sistema de alerta temprana ante deslizamientos en el macizo de Peñas Blancas.
6. Mejoramiento de la red geodésica nacional activa.
7. Mejoramiento de la cartografía náutica electrónica oficial para la navegación en el Pacífico de Nicaragua.
8. Mejoramiento de la red de estaciones geodésicas pasivas en los departamentos de Chinandega, Estelí, Rivas, RACCS y RACCN.
9. Instalación de un sistema de alerta temprana ante inundaciones en los municipios de Waspán, Siuna y Prinzapolka.

Cruz Roja Internacional y Cruz Roja Nicaragüense

La creación de la Cruz Roja data de 1864, cuando se convocó una conferencia diplomática en la que participaron 24 representantes de 16 países europeos y observadores de los Estados Unidos. En esta conferencia, doce países firmaron el primer Convenio de Ginebra, que tenía como objetivo proteger a los militares heridos en combate, resguardar al personal sanitario que acudía en auxilio de los heridos, tratarlos como personas neutrales y establecer que todo lo protegido llevara una Cruz Roja sobre fondo blanco para ser reconocido como tal.

El primer Convenio de Ginebra se aplicó en mayor grado durante la Primera Guerra Mundial (1914-1918), en períodos de tiempo prolongados. Durante este conflicto, se prestó asistencia a unas 450,000 personas, entre heridos y enfermos. Al finalizar la guerra, el Comité Internacional de la Cruz Roja repatrió a medio millón de prisioneros de guerra.

La Segunda Guerra Mundial (1939-1945) significó un desafío en su labor humanitaria. A raíz de las duras experiencias en este conflicto, se hizo necesario proteger mejor a las víctimas de los enfrentamientos armados, lo que originó en 1949 los cuatro convenios de Ginebra y sus dos protocolos adicionales en 1977. Estos convenios aseguran una protección especial a los voluntarios y sus instrumentos de trabajo cuando prestan ayuda a las personas atrapadas en el conflicto. Así es como el Comité Internacional de la Cruz Roja

trabaja en los países en guerra, y la Cruz Roja o Media Luna Roja laboran para fortalecer a los más vulnerables en cada nación.

Para trabajar de manera coordinada, representantes de todas las cruces rojas y medias lunas rojas se reunieron y formaron un grupo de personas de las distintas sociedades nacionales, que se encargaría de representar a la Cruz Roja y a la Media Luna Roja en todo el mundo, sirviendo de unión entre todas y de apoyo a las que enfrentaban más dificultades. Así se conformó la Federación Internacional de Sociedades Nacionales de Cruz Roja y Media Luna Roja. (Internacional, 2024).

Cruz roja en Nicaragua

La idea de fundar una Cruz Roja Nicaragüense nació el 31 de marzo de 1931, cuando la ciudad de Managua fue sacudida por un violento terremoto seguido de un arrasador incendio que la destruyó en casi su totalidad. A partir de ese instante, la sociedad nicaragüense aspiraba a contar con su propia Cruz Roja, por lo que algunas personas asumieron el reto, despertando en muchos nicaragüenses una necesidad humanitaria que años más tarde se concretaría en lo que hoy es la Cruz Roja Nicaragüense.

La Cruz Roja Nicaragüense está constituida conforme a los convenios de Ginebra, de los cuales Nicaragua es parte, de acuerdo con las leyes y disposiciones vigentes en el país y sobre la base de los principios fundamentales del Movimiento Internacional de Cruz Roja y la Media Luna Roja, aprobados en la Conferencia Internacional de Viena en 1965 y reformados en la XXV Conferencia de Ginebra en 1986. Su objetivo es promover la vida y la salud de las personas, prevenir y aliviar el sufrimiento en todas las circunstancias y hacer respetar la dignidad humana.

La Cruz Roja Nicaragüense fue reconocida por el Comité Internacional de la Cruz Roja el 13 de septiembre de 1934 y es miembro de la Federación Internacional de Sociedades Nacionales de la Cruz Roja y la Media Luna Roja desde el 17 de octubre del mismo año. En 1953, la Cruz Roja y la Media Luna Roja ratificaron los cuatro convenios de Ginebra de 1949, y los protocolos I y II fueron ratificados por la Asamblea Nacional y publicados en la Gaceta No. 177 del 22 de septiembre de 1998.

En la actualidad en Nicaragua ha tomado el nombre de Cruz blanca, bajo la ley N 1155 ley creadora de la cruz blanca aprobada el 2 de junio del 2023, publicado en la gaceta, Diario oficial N 100.

Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres en América Central y República Dominicana - CEPREDENAC

El Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres en América Central y República Dominicana fue suscrito el 29 de octubre de 1993, debido a la necesidad de crear una institución enfocada en las situaciones de la región centroamericana. El 12 de julio de 1997 se aprobó la revisión del convenio, lo que llevó a un fortalecimiento y racionalización de la institución regional.

Los días 18 y 19 de octubre de 1999, en la ciudad de Guatemala, se señaló la conveniencia de sustituir el convenio a partir de las experiencias obtenidas, con el fin de incorporar en sus objetivos la visión estratégica acordada por los presidentes centroamericanos e incidir de una manera más efectiva en la gestión de riesgos y reducción de vulnerabilidades en las políticas de desarrollo de la región.

El convenio tiene como objetivo contribuir a la reducción de la vulnerabilidad y el impacto de los desastres naturales, como parte integral del proceso de transformación y desarrollo sostenible de la región, en el marco del sistema de integración centroamericana. Esto se logrará a través de la promoción, apoyo y desarrollo de políticas y medidas sostenibles de prevención, mitigación, preparación y gestión de emergencias (Nuevo Convenio Constitutivo del Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales en América Central, Panamá, 1997).

1.2 Justificación

En Nicaragua, como sabemos, existen múltiples eventos y fenómenos de origen natural que se pueden considerar riesgosos para la población, principalmente para los habitantes del Pacífico, dado que es la región con mayor número de habitantes y actividad productiva. Históricamente, se han presentado eventos como el paso del huracán Mitch (1998), lluvias súbitas, el paso de los huracanes Eta e Iota, además de los constantes eventos sísmicos, como el enjambre de sismos que afectó a varios departamentos del Pacífico en 2014. En la mayoría de las ocasiones, los pronósticos y modelaciones son insuficientes, y los estudios específicos son muy básicos o inexistentes.

La gestión del riesgo ante desastres

Tipitapa es un municipio que ha sufrido muchos de estos eventos y, al mismo tiempo, es una ciudad con una ubicación estratégica, ya que es un nodo entre los departamentos de la región del Pacífico norte y centro, y los del Pacífico sur, teniendo incluso la posibilidad de tránsito a través de los lagos con los que limita. De esta manera, el municipio puede potenciarse estratégicamente con esta propuesta, que busca aportar mediante el diseño del anteproyecto de un conjunto arquitectónico que fortalezca tanto al municipio como las acciones y vinculaciones de los principales actores involucrados en la temática (Alcaldía de Tipitapa, SINAPRED, INETER, MINSA, Cruz Roja, Acción contra el Hambre, etc.).

Si bien el SINAPRED es la principal institución articuladora de las acciones vinculadas a Gestión de riesgo (investigación, preparación, mitigación, respuesta, etc.) sus funciones son tan amplias que no tiene declaradas líneas específicas de investigación, por lo cual esta propuesta sirve como un modelo que se podría replicar en otros puntos del territorio nacional, dado que sus lineamientos principales son; la investigación del riesgo (se consideran las principales amenazas de la región del pacífico desde el monitoreo y su análisis y proyecciones de escenarios, pequeños proyectos alimentarios y de eficiencia energética, entre otros), y las acciones de respuestas en caso se necesite brindar refugio y primeros auxilios

Cabe destacar que, a pesar de la relevancia de esta tipología, en la actualidad aún no existen edificios de este tipo en la localidad ni en el territorio nacional, lo que se convierte en una necesidad, especialmente considerando que servirá como un enlace y espacio de crecimiento y formación para los principales actores en la gestión del riesgo a desastres a nivel nacional y para las comunidades locales. Esto brindará la oportunidad de realizar cursos, investigaciones, monitoreos y estrategias para actividades y acciones de mitigación, convirtiéndose en un hito en la región.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Elaborar Anteproyecto de centro de investigación y capacitación en gestión de riesgo con sistema modular constructivo adaptable, en el municipio de Tipitapa.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar los criterios normativos y reglamentarios del diseño arquitectónico de edificaciones de investigación y capacitación ante riesgos acorde a las necesidades presentes en el municipio de Tipitapa.
- Analizar las condiciones y características físico-naturales y sociales que caracterizan el municipio de Tipitapa.
- Seleccionar sistema modular constructivo adaptable que cumpla con las necesidades del anteproyecto.
- (internacional, 2024) Desarrollar anteproyecto del centro de investigación, capacitación y gestión de riesgo con sistema modular constructivo adaptable en el municipio de Tipitapa, Managua, Nicaragua.

1.4 Hipótesis

Con la realización del "Anteproyecto de un centro de investigación y capacitación en gestión de riesgo con sistema modular constructivo adaptable" en el municipio de Tipitapa, la alcaldía y las instituciones vinculadas a la gestión de riesgo y desastres tendrán una propuesta de edificio que, de ser implementada, brindará a la comunidad la oportunidad de formación y fortalecimiento de sus capacidades para actuar ante estos fenómenos. El diseño contará con características de flexibilidad y adaptación en espacios cambiantes. De igual forma, el edificio servirá como punto de recepción y distribución de ayuda humanitaria, ya sea en forma de materiales de primeros auxilios o de almacenaje de granos básicos para abastecer a las familias afectadas ante una emergencia.

1.5 Diseño metodológico

1.5.1 Métodos

Tipo de Investigación / Universo / Muestra

El presente trabajo se realizó como una investigación descriptiva desde el inicio de la fase exploratoria, utilizando los datos recopilados en encuestas, observaciones y entrevistas como pautas para concluir los objetivos específicos.

La investigación tuvo un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo). Es cuantitativo porque se recopila información estadística sobre la educación en la población, y cualitativo porque se basa en la recopilación documental y de campo, a través de observaciones y entrevistas. La muestra corresponde a la población beneficiada del municipio de Tipitapa, ya que es la comunidad que se verá favorecida con la infraestructura adecuada.

El proceso metodológico de este documento consta de cuatro fases de investigación:

1. **Fase Preliminar:** Se definió el tema a abordar en la presentación, se planteó el problema, el cual surge de una necesidad real, y se definieron los objetivos específicos que darán lugar a los resultados esperados en las siguientes etapas del trabajo.
2. **Fase Exploratoria:** En esta etapa se realizó un estudio de documentos y visitas de campo. La revisión documental consistió en la consulta bibliográfica y la búsqueda de información en documentos, folletos, Internet y estadísticas. Durante la visita de campo, se realizaron entrevistas y encuestas a la población que se tomó como muestra, además de llevar a cabo levantamientos de campo, análisis del entorno, fotografías y bocetos, con el fin de obtener un conocimiento más amplio sobre el problema planteado.
3. **Fase de Procesamiento y Análisis:** En esta fase se seleccionó y categorizó la información obtenida anteriormente. Asimismo, se elaboró una síntesis de normas y criterios de diseño y construcción para obtener criterios constructivos; posteriormente, se clasificó y se seleccionó la información que reuniera los criterios para el desarrollo del tema.
4. **Fase de Propuesta:** En esta fase se desarrolló la propuesta de anteproyecto del centro de investigación con sistema modular adaptable a refugio. Además, se utilizaron diferentes formas de presentación, como planos, dibujos y renders.

1.5.2 Certitud metódica

Variables consideradas para el diseño

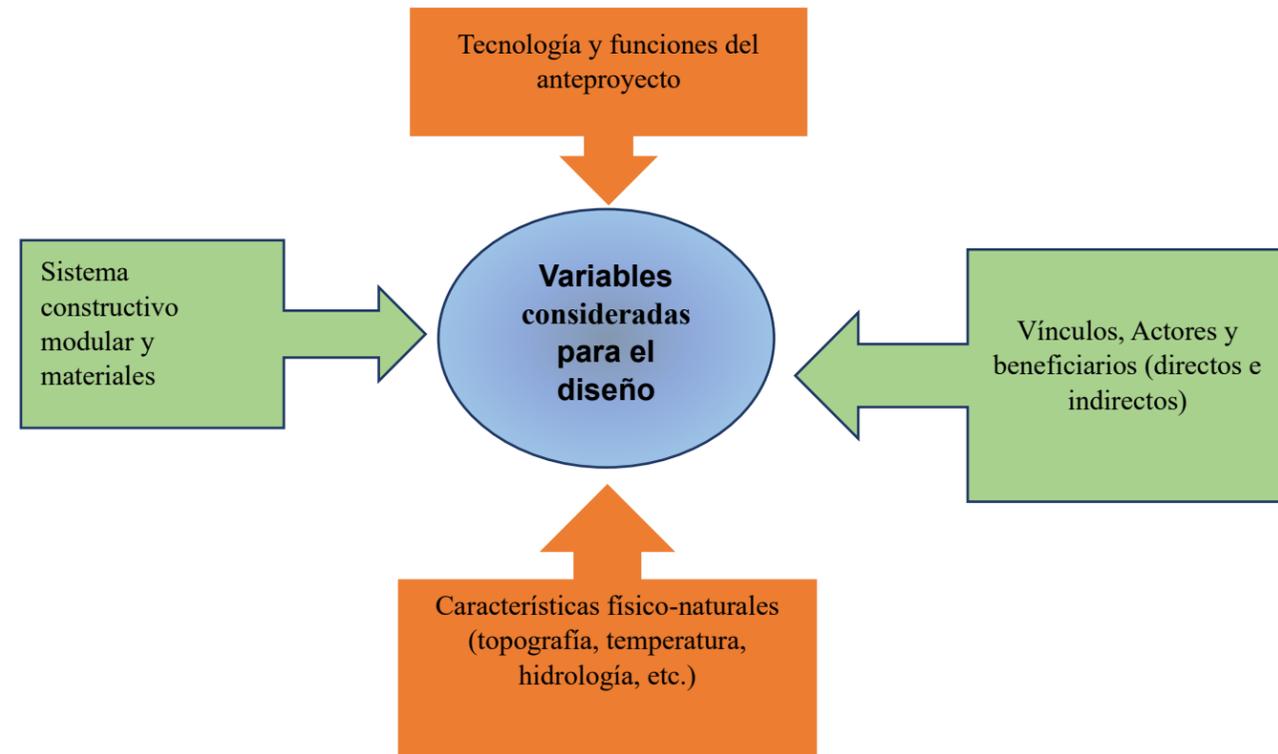


Fig.1 Variables consideradas para el diseño

Esquema metodológico

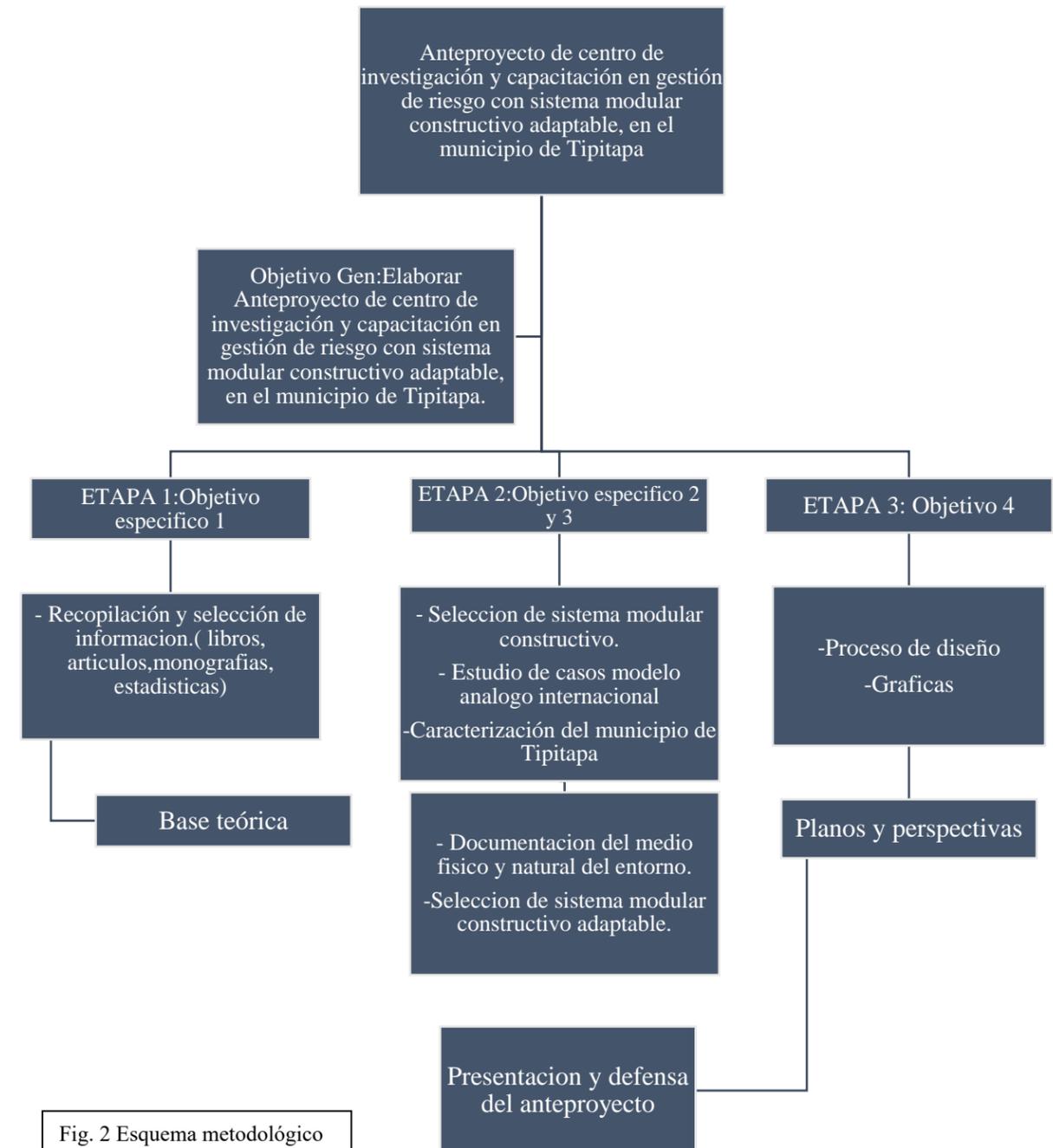


Fig. 2 Esquema metodológico

1.5.3 Actividades y cronograma

Anteproyecto de centro de investigación y capacitación en gestión de riesgo con sistema modular constructivo adaptable, en el municipio de Tipitapa							
Objetivo general	Objetivo específico	Unidades de analisis	Variables	Indicador	Herramientas/ Metodos	Resultados parciales	Resultado finales
Elaborar Anteproyecto de centro de investigación y capacitación en gestión de riesgo con sistema modular constructivo adaptable, en el municipio de Tipitapa.	Determinar los criterios normativos y reglamentarios del diseño arquitectónico de edificaciones de investigación y capacitación ante riesgos acorde a las necesidades presentes en el municipio de Tipitapa.	Criterios de diseño, normas, leyes, reglamentos.	Reglamento nacional de la construcción, normas y criterios de establecimiento de capacitación, Normas básicas para la preparación gestión y respuesta ante desastres naturales.	Normas de accesibilidades, normas ambientales, normas de construcción.	Revisión y análisis de documentos, fichas conceptuales y bibliográficas.	Informe sobre las normativas nacionales que se deben tener en cuenta en el anteproyecto.	Elaborar Anteproyecto de centro de investigación y capacitación en gestión de riesgo con sistema modular constructivo adaptable, en el municipio de Tipitapa.
	Analizar las condiciones y características físico-naturales y sociales que caracterizan el municipio de Tipitapa.	Riesgo, entorno físico natural, urbanismo.	Marco referencial del municipio de Tipitapa, impacto medio ambiental.	Caracterización del municipio, macro y micro localización.	Visita de campo, entrevista a la Población, fotos.	Documento del entorno físico- natural y urbano de Tipitapa.	
	Seleccionar sistema modular constructivo adaptable que cumpla con las necesidades del anteproyecto.	Sistema modular, sistema constructivo adaptable, centro de capacitación e investigación.	Modelos analogos de centros de capacitación e investigación, ejemplo de sistema modular constructivo adaptable.	Estudio de casos de modelos analogos nacionales o internacionales.	Estudio de casos	Selección de sistema modular constructivo que se empleara en el anteproyecto.	
	Desarrollar anteproyecto del centro de investigación, capacitación y gestión de riesgo con sistema modular constructivo adaptable en el municipio de Tipitapa.	Proceso de diseño, planos, perspectivas.	Programa de necesidades, estudio de áreas, memoria descriptiva, representaciones arquitectónicas.	Criterios funcionales, criterios formales, flujograma, criterios constructivos.	Graficas, Tablas, imágenes, planos, representaciones 3D.	Planos y renders del anteproyecto del centro de investigación y capacitación.	

Tabla N 1 Tabla certitud metódica

Tabla N 2 Actividades y cronograma

ACTIVIDAD	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
Recopilación de información digital y teórica	■												
Revisión y corrección con el docente	■	■											
Estudio de sitio		■											
Análisis de resultados		■											
Entrevistas y encuestas		■											
Análisis de resultado			■										
Realizar entrevistas a entidades involucradas			■										
Diseñar programa de necesidades de acuerdo a tipología			■										
Propuesta de diseño arquitectónico				■	■	■	■	■	■				
Desarrollo del diseño mediante software que faciliten cada caso de estudio				■	■	■	■	■	■				
Realización de planos y renders finales del proyecto									■	■	■		
Conclusiones finales y recomendaciones									■	■	■		
Preparación y defensa monográfica											■	■	■

CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO Y ASPECTOS NORMATIVOS

2.1 Diseño arquitectónico y soluciones modulares

2.1.1 El anteproyecto arquitectónico

Como anteproyecto, podemos entender una propuesta previa al proyecto en la que se presentan las líneas fundamentales que se pretenden desarrollar posteriormente. Es flexible y, por tanto, admite modificaciones hasta llegar a la versión definitiva, que se convertirá en proyecto.

Una creación arquitectónica plenamente válida no es una afluencia espontánea ni improvisada; surge sobre una base de conocimientos y un bagaje de saberes que habilitan a pensar, repensar, replantear lo conocido y formular nuevas alternativas.

El anteproyecto es una etapa de propuesta dentro del proyecto de arquitectura. En él se manifiestan todas las características generales del proyecto, desde el punto de vista formal, funcional, constructivo, económico y temporal.

Se compone básicamente de los siguientes documentos: planos de plantas, alzados y secciones a escala, sin acotar.

- **Diseño arquitectónico:** Establece los criterios de diseño arquitectónico aplicados a los elementos y espacios que debe cumplir cualquier tipo de edificación, con el fin de garantizar la integración al entorno y las condiciones de habitabilidad.
- **Arquitectura modular:** Se basa en diseñar y distribuir módulos de tamaño, forma y funcionalidades similares, de manera que puedan conectarse entre sí, añadirse o reemplazarse. Este sistema ofrece versatilidad, control del proceso de construcción y máxima eficiencia.
- **Diseño arquitectónico y soluciones modulares:** La arquitectura modular es el diseño y manejo de sistemas compuestos por elementos de construcción iguales y separados entre sí, denominados módulos, que pueden utilizarse para componer una estructura arquitectónica común mediante su interconexión.

Lo más importante de la construcción modular es el ahorro de tiempo y el retorno rápido de la inversión. Al igual que en la arquitectura tradicional, antes de iniciar un proyecto de arquitectura modular, se realiza un estudio de las necesidades de cada cliente y se propone una solución arquitectónica específica que intenta resolverlas de la forma más estética y eficiente.

Según LA NORMA TECNICA OBLIGATORIA NICARAGUENSE. DISEÑO ARQUITECTÓNICO. PARTE 3 CRITERIOS DE DISEÑO NTON 12 010 – 13.

Elementos Arquitectónicos.

Fachadas: Los elementos arquitectónicos y decorativos que constituyen el perfil de una fachada no deben invadir el derecho de vía.

Uso de vidrios en fachadas: Se permite el uso de vidrios y materiales reflectantes en las fachadas de las edificaciones siempre y cuando se demuestre que el reflejo de los rayos solares no provoque, en ninguna

época del año ni hora del día, deslumbramientos molestos en edificaciones vecinas o en vías públicas, ni aumente la carga térmica en el interior de edificaciones cercanas.

Salientes: Se consideran salientes los siguientes elementos: parasoles, toldos, marquesinas, cortinas, aleros, balcones, cornisas y todo elemento que sobresalga del perfil de la fachada.

Alero: En fachadas sobre el derecho de vía, se permite un alero de hasta 0,50 m, incluyendo el sistema de recolección de agua pluvial. Este sistema debe descargar sus aguas de manera subterránea hacia la cuneta.

Ventilación e Iluminación:

Aspectos generales: Los ambientes en las edificaciones deben contar con medios que aseguren la iluminación diurna y nocturna necesaria para sus ocupantes, cumpliendo con los siguientes requisitos:

a) Los ambientes deben tener iluminación diurna natural por medio de ventanas que den directamente a la vía pública, terrazas, azoteas, superficies descubiertas o patios internos.

b) En el caso de iluminación diurna a través de domos o tragaluces, la proyección horizontal del vano libre debe dimensionarse tomando como base mínima el 4% de la superficie del ambiente.

c) Todos los ambientes internos y externos de la edificación deben contar con medios artificiales de iluminación, y cumplir con los niveles de iluminación establecidos en las normativas correspondientes.

Espacios arquitectónicos:

Aspectos generales: Los patios, independientemente de la forma en que se diseñen, deben tener una superficie no inferior a 6,00 m². Esta dimensión debe considerarse en función de la tipología y altura del edificio.

Cuando se trate de patios en edificios mayores a tres plantas, el lado menor de estos deberá ser, como mínimo, igual a la tercera parte de la altura total del edificio que lo limite. Si esta altura es variable, se debe tomar el promedio.

En los patios no se deben permitir intervenciones que afecten las dimensiones mínimas establecidas. Deben contar con un acceso para su mantenimiento.

El nivel de piso del patio debe estar a un nivel más bajo que el nivel de piso terminado más próximo a este, con un desnivel mínimo de 0,05 m.

Los muros de colindancia de un patio interno deben tener acabados impermeables y de color claro.

Estacionamientos:

Generalidades: Los estacionamientos deben cumplir con lo establecido en la norma de accesibilidad vigente. El área de rodamiento interna debe tener un ancho mínimo de 3,50 m.

Toda edificación debe contar con un área de estacionamiento; la capacidad del estacionamiento depende de la cantidad de usuarios y del uso del edificio. Las especificaciones de las áreas de parqueo deben considerar el tipo de vehículo a ser estacionado.

Los estacionamientos que tengan áreas de espera techada para la entrega, recepción de vehículos u otro uso, ubicada al lado de uno de los carriles, deben estar diseñados de manera que brinden seguridad y protección a los usuarios.

Los estacionamientos deben contar con protecciones adecuadas en rampas, colindancias, fachadas y elementos estructurales capaces de resistir los posibles impactos de los automóviles.

Las columnas y muros que limiten los carriles de circulación de vehículos deben contar con un bordillo de ángulos redondeados con una altura mínima de 0,20 m y un ancho mínimo de 0,30 m.

Los cajones en estacionamientos deben disponer de topes de 0,15 m de alto, separados 0,80 m del límite del mismo, a una distancia mínima de 1,20 m cuando existan antepechos o muros frontales.

Las rampas de acceso y salida de los estacionamientos deben ser diseñadas de tal manera que permitan establecer un descanso mínimo de 5,00 m previos a la pista de rodamiento de la vía pública.

Las rampas de acceso y conexión deben tener una pendiente máxima de 15%, el radio mínimo en curvas medida al eje de la rampa, será de 7,50 m.

Las rampas contiguas a muros deben estar delimitadas por una cuneta con un ancho mínimo de 0,30 m en línea recta y 0,50 m en curva; en este último caso, debe existir una valla de protección de 0,60 m de altura.

Criterios generales de confort ambiental.

Aspectos Generales

El confort ambiental es la sensación óptima y compleja del estado de completo bienestar físico, mental y social del ser humano en un contexto determinado. Para fines prácticos, el confort ambiental se divide en varios tipos de acuerdo con el canal de percepción sensorial que se involucra, siendo los más relevantes los siguientes: confort térmico, confort lumínico (o visual) y confort acústico.

La condición de confort puede variar con el tiempo y el espacio. El confort ambiental de una persona en un espacio arquitectónico dependerá de la actividad que realiza el usuario, de la tipología del edificio, de los aspectos culturales y de las características del individuo o grupo de individuos, entre otros.

Por ello, debe abordarse desde la fase de diseño, con el fin de aportar condiciones de bienestar y alcanzar armonía entre la arquitectura, el ser humano y el ambiente.

2.1.2 La solución compositiva

Según Frank Ching (1943), reconocido arquitecto y autor de libros de arquitectura y gráficos de diseño, en la composición arquitectónica lo primero que se debe elegir son los elementos necesarios. Luego se decide su distribución para colocarlos en el espacio disponible o campo compositivo, con el fin de obtener un equilibrio formal en la geometría del objeto.

Este es un proceso creativo en el que se aplican aquellos fundamentos teóricos que se consideran los más adecuados para la resolución de un problema arquitectónico en la fase posterior de concreción, que concluirá en un edificio. En cualquier método de diseño, la composición arquitectónica se encuentra ligada a diversos elementos que son la base fundamental para poder diseñar.

Según Le Corbusier (1887-1965), un gran arquitecto y pintor suizo, así como un eminente teórico de la arquitectura, todo proceso de diseño se realiza con fines utópicos, siendo una contribución al significado general de la arquitectura.

Características elementales aplicadas por Le Corbusier en la composición arquitectónica:

- La arquitectura planteada como una creación racional propia del hombre, a diferencia del mundo de lo natural.
- La separación cartesiana de las funciones: habitar, trabajar, recrearse y circular.
- La tendencia a la concepción de la vivienda como un producto estándar: la "machine à habiter".
- El módulo como sistema de medidas basado en el hombre.
- La composición volumétrica a partir de los sólidos elementales.
- Los trazados reguladores como herramientas compositivas de las fachadas (números de oro, series de Fibonacci).

2.1.3 Tipologías arquitectónicas de Investigación y vinculadas a la Gestión de Riesgos

Centros de refugio: Son edificios o lugares donde las personas encuentran hospedaje o resguardo temporal. Su funcionamiento depende de la organización administrativa de diversas instituciones religiosas, gubernamentales y asociaciones civiles (Plazola, vol. 1, 2005).

Los albergues se pueden clasificar según su etapa de implementación:

- **Albergues colectivos de emergencia (72 horas):** Este tipo de albergue se habilita de acuerdo con la disponibilidad de infraestructura en la zona afectada y su permanencia dependerá principalmente de la naturaleza y duración del evento.
- **Albergue temporal:** Se puede habilitar durante un período mayor de 72 horas y menor a 30 días. Pueden ser los mismos edificios de un albergue colectivo de emergencia, pero con una mejor organización y planificación de los servicios.
- **Albergue transicional:** En este tipo, las personas pueden albergarse por más de dos meses. Son albergues que pueden ser fácilmente montados en la ubicación donde se construirá la vivienda permanente.

Centros de investigación o laboratorios: Espacios donde se estudian fenómenos naturales o físicos (Plazola, 2005). Las características de estos centros dependen del tipo de materia a estudiar, que puede ser biología, física o química. Cualquiera de estas debe tener acceso inmediato a espacios fuera del edificio, contar con una bodega interna, luz artificial y ventilación, y garantizar mobiliario adecuado para las diferentes investigaciones que se realicen dentro del laboratorio (Plazola, vol. 4).

Bodega: Género de edificio que interviene en el proceso de almacenaje y distribución de un determinado producto. Se puede clasificar en función de su uso, superficie o localización (Plazola, vol. 2, 2005). Las características de las bodegas varían según su tipología y necesidades; estas pueden ser espacios abiertos o cerrados, con acceso restringido, con iluminación artificial, y el tamaño dependerá de la cantidad o tamaño de los elementos que se almacenarán.

Tabla N 3 tipos arquitectónicos

Tipo arquitectónico	Características	Objetivo o función del edificio
Centro de capacitación-formación	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios amplios • Ventilación e iluminación natural y artificial • Accesibilidad a toda persona con diferente movilidad • Espacio con acústica optima 	Lugar para informar y formar en diferentes temas a la ciudadanía e instituciones.
Refugio	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilación e iluminación natural • De fácil limpieza • Accesible por medio de las diferentes vías de comunicación • Espacio adaptable a diferentes eventos 	Brindar un sitio de refugio a un grupo de población afectados por un evento dañino o desastroso en su localidad.
Bodega	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio hermético • Iluminación artificial • Ventilación artificial • Espacio amplio según capacidad para almacenar artículos 	Espacio para resguardar utensilios o productos de primera necesidad.
Centro de investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilación e iluminación artificial y natural • Espacio amplio. • Espacio de fácil limpieza. 	Espacio que permite a investigadores o especialistas en cierta materia desarrollar estudios o proyectos sobre un tema específico.

	<ul style="list-style-type: none"> • Accesible solo a personas al personal 	
--	---	--

2.1.4 Principios compositivos en arquitectura

Ching establece que un diseño debe contemplar los siguientes principios compositivos:

1.- Eje: Recta definida por dos puntos en el espacio en como a la cual cabe disponer formas y espacios de manera simétrica y equilibrad.

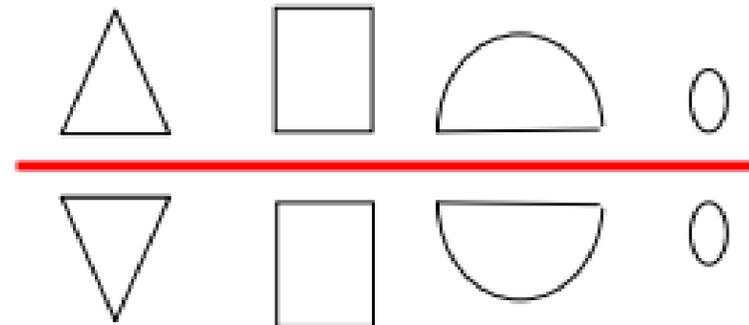


Fig.3 Eje Arquitectura: Forma, espacio y orden. Francis Ching.

2.-Transformacion: Es el principio por el cual una idea, estructura u organización arquitectónica puede modificarse a través de una serie de manipulaciones y permutaciones discontinuas en respuesta a un contexto o a un grupo de condiciones específicas, sin que esto implique una pérdida de identidad o de concepto.

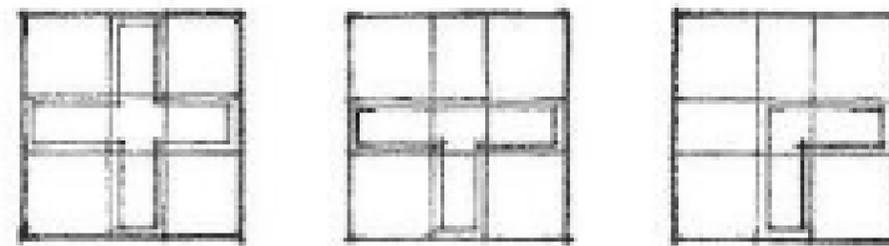
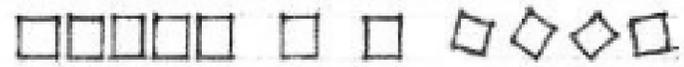


Fig.4 Transformación Arquitectura: Forma, espacio y orden. Francis Ching.

3.-Ritmo: Movimiento unificador que se caracteriza por la repetición alternancia modulada de elementos o motivos formales que tengan una configuración idéntica o diversa.

Fig. 5 Ritmo en arquitectura
Fuente: Arquitectura: Forma, espacio y orden. Francis Ching.



4.-Escala: La escala atañe a la manera de percibir o juzgar el tamaño de un objeto respecto a de otro. No obstante, tratándose del tema de la escala siempre estableceremos comparaciones entre dos objetos.

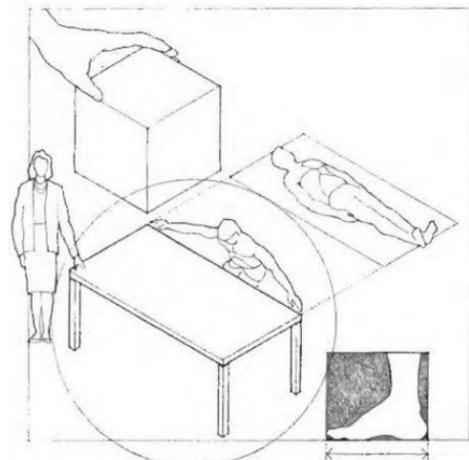


Fig.6 La escala en arquitectura
Fuente: Arquitectura: Forma, espacio y orden. Francis Ching.

5-Simetría: Distribución y organización equilibradas de formas y espacios equivalentes en lados opuestos de una recta o plano de separación, respecto a un centro o un eje.

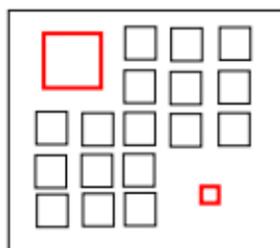


Fig. 7 La simetría en arquitectura Fuente: Arquitectura: Forma, espacio y orden. Francis Ching.

9-Textura: Manifestación de sensibilidad apreciable de los elementos a usar.

6-Jerarquia: Articulación de la relevancia o significación de una forma o un espacio en virtud de su dimensión, forma o situación relativa a otras formas y espacios de la organización.

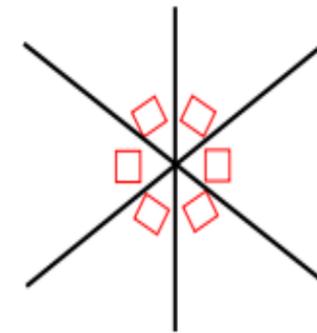


Fig. 8 Jerarquía en arquitectura Fuente: Arquitectura: Forma, espacio y orden. Francis Ching.

7-Proporción: La proporción corresponde a un conjunto ordenado de relaciones matemáticas existentes entre las dimensiones de una forma o de un espacio.

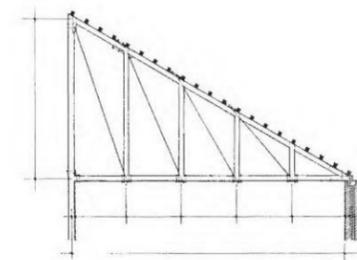


Fig.9 La proporción en arquitectura Fuente: Arquitectura: Forma, espacio y orden. Francis Ching.

8-Pauta: Una pauta apunta hacia una línea, un plano o un volumen de referencia que pueden vincularse con los restantes elementos a t una composición. La pauta organiza un modelo arbitrario de elemento a través de su regularidad, su continuidad y su presencia permanente

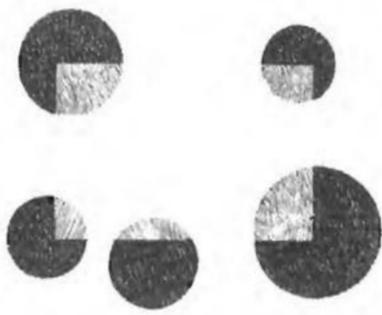


Fig. 10 Textura en arquitectura Fuente: Arquitectura: Forma, espacio y orden. Francis Ching.

2.2 Gestión del Riesgo ante desastres

2.2.1 La Gestión del Riesgo (GI) y la Gestión Integral de Riesgos (GIR)

La gestión del riesgo es el proceso de identificar, evaluar y minimizar el impacto de fenómenos naturales que puedan ocurrir en una región. Es una forma en que organizaciones y gobiernos pueden identificar los peligros y amenazas potenciales, de manera que puedan tomar medidas para eliminar o reducir los daños. La gestión del riesgo tiene como objetivo proteger a la población de posibles pérdidas humanas o materiales (Desastres, pág. 8).

Se entiende por gestión integral de riesgo (GIR) la capacidad de una sociedad y sus funcionarios para transformar y evitar las condiciones que generan desastres, actuando sobre las causas que los producen. Esta gestión incluye la prevención, mitigación y manejo de los desastres (SINAPRED, 2002). Esta política responde a la necesidad de actualizar los compromisos regionales orientados a reducir y prevenir el riesgo de desastres, contribuyendo así a una visión de desarrollo integral y seguro en Centroamérica (CEPREDENAC).

En general, hay un consenso que entiende el riesgo como la relación entre la amenaza, la vulnerabilidad y la capacidad de respuesta:

- **Vulnerabilidad:** Las características y circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza.
- **Amenaza:** Un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, así como daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.
- **Capacidad de respuesta:** La forma de actuar después de un fenómeno, respondiendo a las diferentes dificultades que puede enfrentar la población.

La gestión de riesgos se enfoca en tres grandes momentos que giran en torno al posible evento que pueda generar desastres, siendo estos:

- **Antes:** Este proceso implica acciones de estudios, diagnósticos, monitoreo y preparación ante posibles eventos que ocasionen desastres.

- **Durante:** Esta fase está mayormente vinculada a las acciones inmediatas al evento, implicando la respuesta en diferentes niveles y escalas, donde se activan los distintos actores para disminuir el impacto de los eventos.
- **Después:** Se centra en la evaluación de daños y pérdidas, generando lecciones y aprendizajes, así como en las acciones que fortalezcan la resiliencia.

Para garantizar que un sistema de gestión ante desastres se desarrolle óptimamente, se deben considerar los siguientes puntos:

A. Medidas previas al evento:

- Mitigación de amenazas naturales.
- Recopilación y análisis de datos.
- Reducción de vulnerabilidad.

B. Preparación para eventos naturales:

- Predicción.
- Preparación para emergencias (incluyendo monitoreo, alerta y evacuación).
- Educación y capacitación.

C. Medidas durante y después de la ocurrencia de un desastre natural:

- Rescate.
- Asistencia.

D. Medidas posteriores al desastre:

- Rehabilitación.
- Reconstrucción.

Los actores involucrados en la gestión son la sociedad civil, siendo el actor principal, ya que es a quien se dirige el estudio y son ellos quienes viven o vivirán el desarrollo de la gestión de riesgo. También incluyen organizaciones gubernamentales de salud, seguridad y organismos de mitigación ante desastres,

así como organizaciones no gubernamentales mundiales que ayudan a los países a desarrollar planes de gestión de riesgo, e incluso financian ciertos programas en pro de la sociedad civil.

Existen cinco principios clave de la gestión de riesgos: identificación de riesgos, análisis de riesgos, control de riesgos, financiación de riesgos y gestión de siniestros (safety culture, 2023).

- Identificación de riesgos: Es el proceso de identificación de los riesgos potenciales para una organización.
- Análisis de riesgo: Se trata de evaluar la probabilidad y el impacto de los riesgos identificados.
- Control de riesgos: Implica tomar medidas para minimizar o eliminar el impacto de los riesgos potenciales.
- Financiación del riesgo: Es el proceso de asignación de recursos financieros para mitigar los posibles riesgos.
- Gestión de siniestros: Es el proceso de respuesta antes o durante un desastre.

2.2.2 Sistemas y actores en la GIR

La gestión de riesgos se basa en la comprensión de que los riesgos de desastres no solo están relacionados con fenómenos naturales, sino también con factores socioeconómicos y ambientales. Por lo tanto, busca promover un enfoque integral que considere todas estas dimensiones.

Marco de Acción de Hyogo

El Marco de Acción de Hyogo es un acuerdo internacional que busca reducir la vulnerabilidad de las comunidades y los países ante los desastres naturales y promover la resiliencia. Fue adoptado en 2005 durante la Conferencia Mundial sobre la Reducción del Riesgo de Desastres en Kobe, Japón. Este marco destaca la importancia de la gestión del riesgo de desastres en todos los niveles, desde las políticas nacionales hasta la acción local. Se enfoca en mejorar la preparación, la respuesta y la recuperación ante desastres, así como en integrar la reducción del riesgo en el desarrollo sostenible. El Marco de Acción de Hyogo establece objetivos y prioridades para reducir el impacto de los desastres, mejorar la capacidad de respuesta y fortalecer la cooperación internacional en esta área. Es el instrumento global de referencia para la implementación de la reducción del riesgo de desastres, adoptado por 168 Estados miembros de las Naciones Unidas.

Objetivos:

1. La integración de la reducción del riesgo de desastres en las políticas y la planificación del desarrollo sostenible.
2. El desarrollo y fortalecimiento de las instituciones, mecanismos y capacidades para aumentar la resiliencia ante las amenazas.
3. La incorporación sistemática de enfoques de reducción del riesgo en la implementación de programas de preparación, atención y recuperación de emergencias.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Agenda 2030

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son una herramienta de planificación y seguimiento para los países, tanto a nivel global, regional como nacional. Gracias a su visión a largo plazo, constituyen un apoyo para cada país en su camino hacia un desarrollo sostenido, inclusivo y en armonía con el medio ambiente, a través de políticas públicas e instrumentos de planificación, presupuesto, monitoreo y evaluación.

En su condición de programa para “la gente, el planeta, la prosperidad, la paz y las alianzas”, la Agenda 2030 ofrece un cambio de paradigma en relación con el modelo tradicional de desarrollo hacia un desarrollo sostenible que integra la dimensión económica, social y medioambiental.

Los 17 ODS están diseñados para acabar con la pobreza, el hambre, el sida y la discriminación contra mujeres y niñas. Reconocen que la acción en un área afectará los resultados en otras áreas y que el desarrollo debe equilibrar la sostenibilidad social, económica y ambiental (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2023).

Objetivos de desarrollo sostenible:



Fig. N 11 Objetivos de desarrollo sostenible, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2023

2.2.3 Contexto regional – Sistema de la Integración Centroamericana y Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres en América Central y República Dominicana

El Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)

Es el marco institucional de la integración regional centroamericana, creado por los países centroamericanos: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y Belice (2000), así como la República Dominicana (2010). Su objetivo fundamental es llevar a cabo la integración de Centroamérica para constituir la como una región de paz, libertad, democracia y desarrollo.

El SICA fue constituido el 13 de diciembre de 1991 mediante la suscripción del Protocolo a la Carta de la Organización de Estados, el cual reformó la Carta de la ODECA, suscrita en Panamá el 12 de diciembre de 1962. Entró en funcionamiento formalmente el 1 de febrero de 1993. La sede de la Secretaría General se ubica en la República de El Salvador (2023, Secretaría General del Sistema de la Integración Centroamericana).

El 20 de julio de 2010, en El Salvador, se realizó una cumbre extraordinaria donde los representantes de cada país que conforma el SICA acordaron relanzar el proceso de integración regional mediante el desarrollo de acciones en torno a cinco pilares:

- **Seguridad democrática:** Se promueven acciones regionales y nacionales contra el crimen organizado, enfocándose en el bienestar ciudadano y la equidad de género.
- **Cambio climático y gestión integral del riesgo:** Se impulsan políticas y estrategias regionales para lograr el equilibrio natural de la región, así como acciones frente al cambio climático.
- **Integración social:** Se ejecutan a nivel regional planes de acción coordinados contra la pobreza, protección social e inclusión productiva.
- **Integración económica:** Se promueven nuevas y mejores facilidades de movilidad y logística, la generación de bienes públicos regionales, y el uso de energías renovables.
- **Fortalecimiento de la institucionalidad regional:** Se desarrollan acciones para mejorar el marco jurídico, fortalecer la capacidad técnica y operativa, y apoyar el proceso de integración regional.

Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres en América Central y República Dominicana (CEPREDENAC)

Es un organismo regional de carácter intergubernamental, perteneciente al Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) como Secretaría Especializada. Promueve y coordina la cooperación internacional y el intercambio de información, experiencias y asesoría técnica y científica en materia de prevención, mitigación, atención y respuesta a desastres. Asimismo, sistematiza y registra la información relacionada con la prevención, mitigación, respuesta, impacto y recuperación de desastres de forma dinámica, interactiva y accesible a nivel regional (INFORMATICA – CEPREDENAC, 2023).

Fue constituido por leyes nacionales en los países de Centroamérica, con el mandato de promover actividades, proyectos y programas que conduzcan a la reducción de riesgos de desastres. Sus principales objetivos son:

- Desarrollar las tareas que le asigne el Consejo de Representantes de acuerdo con los planes y manuales aprobados.
- Promover la integración y el aprovechamiento de los mecanismos existentes en la región con el objetivo de registrar y sistematizar la información relacionada con la prevención, mitigación, respuesta, impacto y recuperación de desastres de manera dinámica, interactiva y accesible.

CEPREDENAC está conformado por un Consejo de Representantes, la Presidencia del Consejo de Representantes y la Secretaría Ejecutiva, que es responsable de la ejecución de las decisiones del Consejo de Representantes. Además, lo integran las Comisiones Nacionales, que son organizadas y funcionan de acuerdo con las características propias de cada país que pertenece a CEPREDENAC, y las Comisiones Técnicas, que se crean según las necesidades y objetivos.

2.2.4 Contexto nacional - Plan Nacional de respuesta con enfoque multi amenazas (PNR 2020) elaborado por el SINAPRED en conjunto técnico y financiero de la organización panamericana de la salud (OPS)

Es un instrumento normativo de referencia nacional que debe contribuir a armonizar la planificación, organización y preparación de la sociedad en su conjunto ante los impactos negativos de las múltiples amenazas. Sus objetivos son:

- Contar con mecanismos de planificación que mejoren la calidad de la respuesta en situaciones de desastre, emergencias y contingencias, con la participación y protagonismo de las comunidades e instituciones de gobierno.
- Articular los diversos esquemas e instrumentos de planificación para la respuesta a desastres que existen en los niveles institucionales, sectoriales y territoriales.

Guía Nacional para el Funcionamiento de los Comités Departamentales para la Prevención, Mitigación y Atención a Desastres (CODEPRED)

El propósito del CODEPRED es contribuir al fortalecimiento de las capacidades técnicas, operativas, institucionales y organizativas (Izquierdo, La Gestión del Riesgo de Desastres, 17 al 20 de abril de 2012) para la reducción y previsión de los riesgos existentes, y, como parte de ello, mejorar y optimizar la práctica y eficacia en la respuesta a desastres.

Los Comités Territoriales forman la base del funcionamiento del SINAPRED, desde los niveles comunitarios hasta el nivel nacional. Así, el Comité Nacional de Prevención, Mitigación y Atención de Desastres cuenta con instancias similares a nivel regional, departamental y municipal. Los Comités en el territorio están integrados por representantes de las instituciones del estado con presencia en la zona, miembros de organismos no gubernamentales que tengan una incidencia importante en la comunidad, así como representantes de la sociedad civil y la empresa privada, para el trabajo de prevención, mitigación y atención de desastres (SINAPRED, Guía Nacional para el Funcionamiento de los Comités Departamentales para la Prevención, Mitigación y Atención a Desastres).

Con respecto a las actividades de prevención, mitigación y atención de desastres en el ámbito territorial que les corresponde, las siguientes acciones deben llevarse a cabo:

- a. Elaborar mapas de riesgos y análisis de vulnerabilidad en el territorio de su jurisdicción.
- b. Tomar medidas para la prevención, mitigación, preparación y respuesta ante desastres.
- c. Implementar medidas para la rehabilitación y reconstrucción después de producido un desastre.
- d. Incorporar el concepto de prevención, mitigación y respuesta ante desastres en los planes, programas y proyectos de desarrollo.
- e. Designar la unidad u oficina que servirá de enlace técnico con el Sistema Nacional e incluir los aspectos relacionados con este tema en los reglamentos de funciones correspondientes.
- f. Incluir en el presupuesto anual municipal los recursos necesarios para cubrir las actividades de prevención, mitigación y atención de desastres.
- g. Elaborar planes de contingencia.
- h. Solicitar el apoyo de las administraciones y comités departamentales y regionales en materia de prevención, mitigación y atención de desastres, de acuerdo con los mecanismos y procedimientos que establezca el Comité Nacional

Referencia histórica de los eventos naturales ocurridos en Nicaragua que han ocasionado mayor impacto negativo

Nicaragua ha sido afectada muchas veces por fenómenos naturales que se pueden categorizar como desastres, por su magnitud ante pérdidas materiales y humanas: Tabla N 4 desastres naturales de mayor impacto en Nicaragua.

Tabla N 4 eventos de mayor importancia en Nicaragua.

Evento	Datos del fenómeno	Daños
Terremoto – 31 de marzo 1931	Epicentro se ubicó en la falla del Estadio Zona más afectada: Managua Magnitud: 6 grados en la escala de Richter Profundidad: 5 KM	Causó 1500 muertos, más de 2000 heridos y 45 000 damnificados. Y más de \$ 200 millones en daños
Terremoto – 23 de diciembre 1972	Epicentro: Lago Xolotlan a 2 KM al noreste de la Planta Eléctrica Managua en la falla de Tiscapa. Zona más afectada: Managua Magnitud: 6.2 grados Profundidad: 5 KM	Causo 19,320 a 20,000 muertos más de 20,000 heridos más de 280,000 damnificados. Y más de \$800 millones en daños
Huracán Joan – 22 de octubre 1988	Tocó tierra justo al sur de Bluefields el 22 de octubre, pasó por encima de Managua, y entró en el Océano Pacífico cerca de León el 23 de octubre	Causó 148 muertes, 184 heridos, 500,000 personas afectadas y \$840 millones en daños.
Terremoto – Tsunami - 1 de septiembre de 1992	Producto de un sismo olas de 8 – 15 mts, azotaron 200 km de la costa entre Corinto y San Juan del Sur	Causó 116 muertes, 498 heridos, 40,500 personas afectadas, y \$ 25 millones en daños

Elaborado por autoras, datos encontrados en CIBBIMENA, artículo de la prensa (Nicaragua llora a sus muertos- secuelas de 10 años de desastres, Luis Duarte)

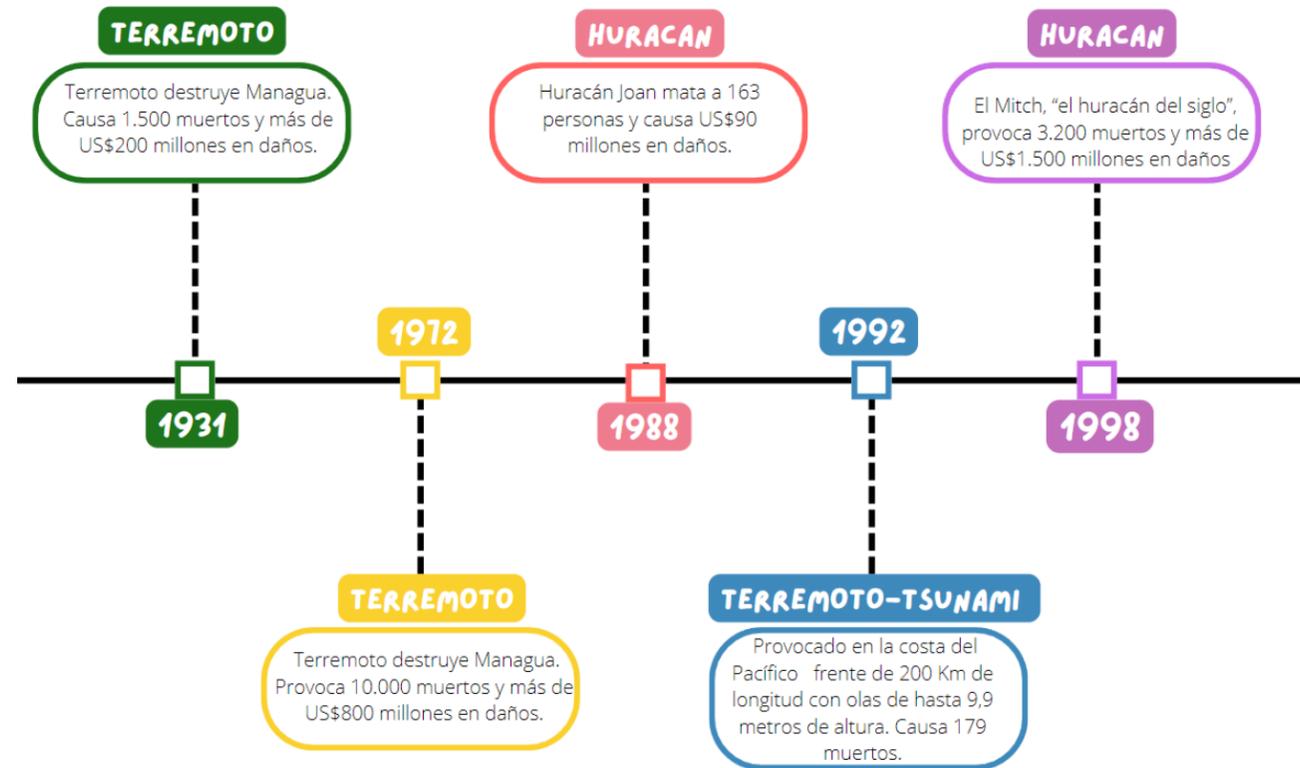


Fig. N 12 Línea de tiempo de eventos naturales históricos en Nicaragua

2.3 Investigación del Riesgo y su importancia para Nicaragua

2.3.1 El huracán Mitch y el SINAPRED

La situación recurrente de desastres en Nicaragua ha conducido a la creación de diversos mecanismos institucionales para el manejo y control de situaciones de emergencia. Como antecedente para la creación del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres, se destaca el paso del huracán Mitch entre el 28 y el 31 de octubre de 1998, que fue el mayor desastre natural registrado en la historia reciente de los países centroamericanos. Para Nicaragua, las pérdidas directas han sido estimadas en más de 1,262 millones de dólares, con 2,515 muertos, 885 desaparecidos, 867,752 damnificados y más de 36,368 viviendas afectadas (Nicaragua: Evaluación de los daños ocasionados por el huracán Mitch, 1998; CEPAL, 1999).

En el país no se cuenta con una experiencia consolidada en la construcción de infraestructura para la mitigación ante desastres. Sin embargo, a partir de la creación del SINAPRED, se han establecido diferentes mesas multidisciplinarias para la prevención y mitigación ante desastres, donde se han elaborado los distintos planes de respuesta ante estas situaciones. Una vez que se produce el impacto del fenómeno, la institución realiza la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN), que es un proceso que deben llevar a cabo las autoridades y las entidades que brindan asistencia en situaciones de emergencia.

- Mapa de zonas de riesgo por inundación en Tipitapa.

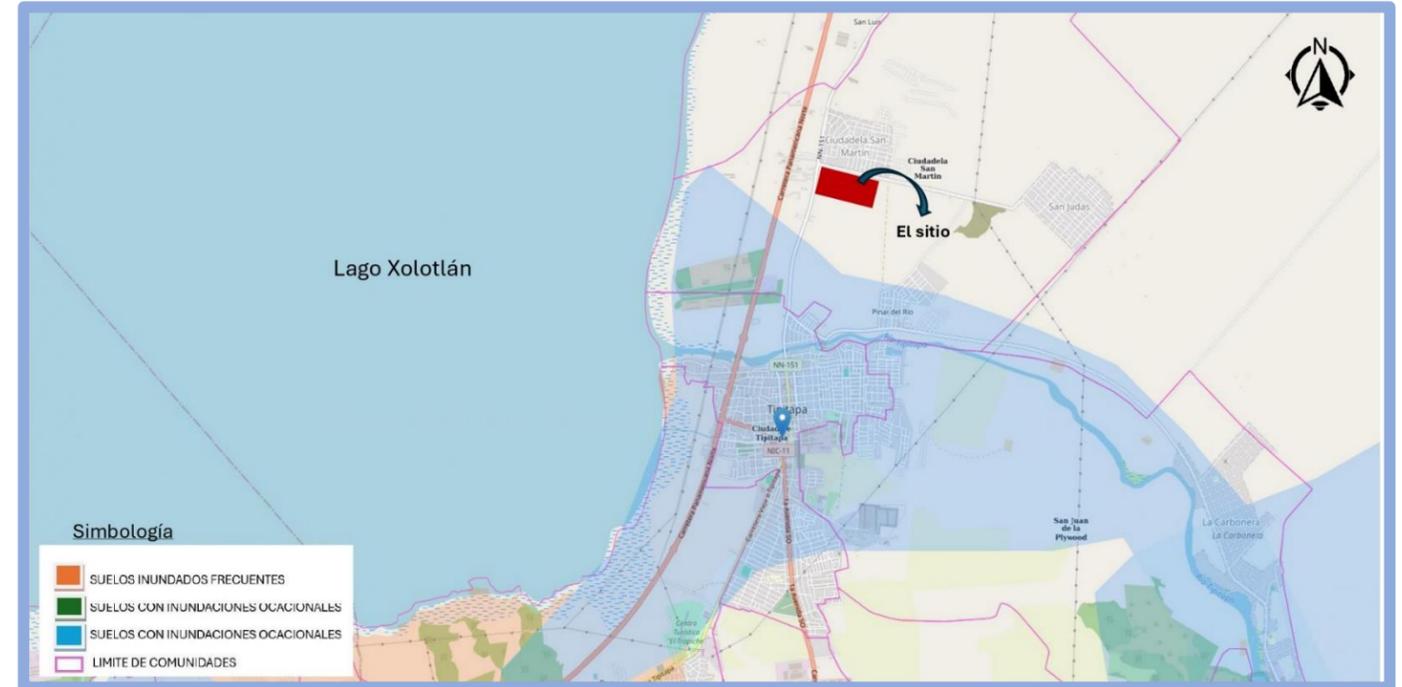


Fig. 13 Mapa de zonas de riesgos de inundación, fuente: Elaborado por autoras.

2.3.2 Instituciones que abordan la temática a nivel de investigación

- Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (SINAPRED) encargado de articular y realizar la evaluación de riesgo:

Evaluación del riesgo: Una metodología para determinar la naturaleza y el grado de riesgo a través del análisis de posibles amenazas y la evaluación de las condiciones existentes de vulnerabilidad que conjuntamente podrían dañar potencialmente a la población, la propiedad, los servicios y los medios de sustento expuestos, al igual que el entorno del cual dependen.

Preparación: El conocimiento y las capacidades que desarrollan los gobiernos, los profesionales, las organizaciones de respuesta y recuperación, las comunidades y las personas para prever, responder, y recuperarse de forma efectiva de los impactos de los eventos o las condiciones probables, inminentes o actuales que se relacionan con una amenaza.

Prevención: La evasión absoluta de los impactos adversos de las amenazas y de los desastres conexos.

Recuperación: La restauración y el mejoramiento, cuando sea necesario, de los planteles, instalaciones, medios de sustento y condiciones de vida de las comunidades afectadas por los desastres, lo que incluye esfuerzos para reducir los factores del riesgo de desastres.

- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) encargado de monitorear los diferentes fenómenos naturales y proyectar escenarios y simulaciones.

Pronóstico: Una declaración certera o un cálculo estadístico de la posible ocurrencia de un evento o condiciones futuras en una zona específica.

Investigación en el ámbito de meteorología y geología, además del estudio catastral del país para generar mapas y esquemas de prevención o de simulación informativa para la población.

- Universidad nacional de ingeniería (UNI) realiza investigaciones en diferentes ámbitos y capacita técnicos de diferentes instituciones (ej. Alcaldías, etc.)

Se encarga de realizar investigaciones en el ámbito del medio ambiente, et territorio, energías y diferentes fuentes renovables en pro de la capacitación de profesionales y técnicos en las diferentes especialidades existentes en el país.

Estas acciones mencionadas anteriormente, se presentan a continuación de manera puntual y sintetizada:

Momento	Función Principal		Función complementaria
	Investigación	Capacitación	Atención humanitaria
Antes	Monitoreo	Primeros auxilios	Preparación de las condiciones en el albergue.
	Estudios de diagnóstico	Evaluación estructural y no estructural de edificios	Recuento de materiales y kit de respuestas.
	Simulaciones		Logística de organización y recepción de ayudas y de damnificados.
Durante	Evaluación de daños		Movilización de grupos afectados
			Transporte y distribución de ayudas humanitarias
			Activación de grupos de respuesta a emergencias
Después	Actualización de datos.	Fortalecimiento de las habilidades de respuestas.	Seguimiento a las personas damnificadas.
	Reconstrucción		Seguimientos a las áreas afectadas.
	Reforzamiento de edificios e infraestructuras		

Fuente: Elaborado por Aguilar, E (2024).

2.4 Sistemas Constructivos modulares en arquitectura

Los sistemas constructivos modulares son de gran importancia en arquitectura debido a su capacidad para agilizar y optimizar el proceso de construcción. Estos sistemas se basan en la prefabricación de componentes estandarizados en entornos controlados, lo que permite una mayor eficiencia en términos de tiempo y costos, reducción de residuos, y la posibilidad de llevar a cabo construcciones en lugares de difícil acceso. Además, la versatilidad de los módulos y su adaptabilidad a diferentes diseños y necesidades brindan a los arquitectos una mayor flexibilidad creativa y funcional, impulsando la innovación en el diseño arquitectónico y la búsqueda de soluciones sostenibles y eficientes.

2.4.1 Teoría y aplicabilidad de estos sistemas

La arquitectura modular se puede definir como un sistema innovador de diseño y construcción que emplea los módulos constructivos de múltiples maneras, manteniendo relaciones de proporción y dimensiones. De esta forma se logra una unidad arquitectónica útil y habitable, en donde cada requerimiento o funcionalidad que desee el propietario se asigna a uno de los módulos componentes del diseño. (Calaminon, 2023)

El sistema modular es aplicable a viviendas, locales comerciales y otros edificios configurados por módulos de construcción similar y fabricados por separado, generalmente en un lugar diferente al solar o terreno donde se ubicará la construcción.

Posteriormente, estos módulos se ensamblan en su emplazamiento definitivo, configurando una estructura arquitectónica común mediante de interconexión.

En nicaragua los sistemas modulares se han vuelto comunes debido a su fácil manejo, menor tiempo de construcción, y en algunos casos su bajo costo de instalación, siendo los más utilizados o difundidos: Las láminas de fibrocemento (PLYCEM), Blokon, covintec, utilizados en edificios como Galería Santo Domingo, Plaza Caracol, Edificio Condominio del norte, entre otros.



Fig. N 14 Centro comercial Galería Santo Domingo, Managua, Nicaragua



Fig. N 15 Edificio, Condominio, Managua, Nicaragua

2.4.2 Características de sistemas modulares

De acuerdo a los arquitectos pertenecientes al movimiento modernos podemos señalar las siguientes características del sistema modular.

- Concepto de Módulos Repetibles: Cada unidad de vivienda está diseñada para ser autónoma y funcional, permitiendo la repetición y escalabilidad del diseño.
- Recuperable: A diferencia de las construcciones tradicionales, un edificio modular puede ser parcial o totalmente removido conservando sus cualidades.
- Transportable: Como deben ser trasladados al terreno deseado para su instalación, los módulos son contruidos para resistir de manera independiente los requisitos de viaje, lo cual brinda mayor resistencia a la estructura final.
- Apilable: Los módulos de construcción pueden apilarse con una grúa y ser desmontados o recolocados con el fin de adaptarse a las necesidades del propietario.
- Adaptable: La construcción modular representa un hito en cuanto adaptabilidad constructiva no sólo porque podemos añadir cuántos módulos queramos, sino que también podemos eliminar incluso a lo largo del proceso constructivo de la edificación.
- Los módulos usados en la arquitectura modular se caracterizan por ser similares en tamaño, forma y función, por lo que se pueden fabricar y reemplazar con gran facilidad.

2.4.3 Sistemas constructivo modulares en Nicaragua

A continuación, se presentan algunos de los materiales y sistemas constructivos (la mayoría con características modulares) que se utilizan frecuentemente en la construcción nicaragüense.

Paneles de fibrocemento (Plycem y Gypsum)

Estos materiales están compuestos de cemento, partículas de madera y agua. Tras procesos químicos,

resultan en superficies planas y lisas, utilizadas en fachadas de edificaciones. Se fabrican en anchuras estándar de 1.2 m por 2 a 3 m, con espesores de 10, 12, 15 y 18 mm.

Características:

- Aislante acústico
- Aislante térmico
- Resistente a cargas
- Fácil instalación
- Ignífugo
- Hidrófugo
- No tóxico
- Resistente a insectos

Aplicabilidad:

1. **Fachadas:** Pueden utilizarse en exteriores, y en particular en fachadas ventiladas. Son la solución ideal para revestimientos exteriores debido a sus irrefutables propiedades como aislante térmico y acústico.
2. **Tabiques y revestimientos de paredes existentes.**
 1. **Suelos:** Como elemento estructural, su resistencia y capacidad de aislamiento lo convierten en un material fundamental para conseguir edificios pasivos.
 2. **Techos:** Los tableros de fibrocemento se utilizan como falsos techos, tanto en interiores como en exteriores, debido a su estética y durabilidad.
 3. **Diseño de interiores:**

Madera

Dada su versatilidad y manejabilidad, la madera puede presentarse en diferentes dimensiones y formatos, lo que la hace fácilmente adaptable a una variedad de formas modulares. Cuando se realizaron las primeras construcciones de tipo modular, la madera era el material de construcción favorito, y hoy en día sigue siendo el más utilizado para este tipo de proyectos, debido a que es un recurso abundante y sus costos iniciales son mucho más bajos.

Características:

- Resistencia a la compresión, especialmente cuando mayor es la densidad del material.
- Elevada resistencia a la flexión.
- Capacidad de adaptarse a los cambios de temperatura.
- Capacidad de absorber la humedad del entorno.
- Resistencia no solo a la tracción y compresión, sino también al desgaste, rayado y corte.
- La madera es un material muy ecológico, ya que es natural, biodegradable, renovable y reciclable.
- Posee propiedades aislantes, tanto a nivel térmico como eléctrico.

Aplicaciones:

1. Elementos decorativos.
2. Elementos interiores y exteriores.
3. Muebles.

Acero y aluminio

Otra gran elección de material para la construcción de marcos modulares es el acero y el aluminio, ya que estos marcos de unidades modulares pueden soportar estructuras de mayor altura y compatibilizar con otros materiales modulares, como la madera o el fibrocemento, por ejemplo. Estos materiales son una de las opciones más seguras y ayudan a reducir el riesgo de sufrir graves daños estructurales debido al fuego.

Características:

- Resistencia a la corrosión.
 - Material inerte.
 - Elevada resistencia a variaciones térmicas.
 - Elevada resistencia mecánica.
-
- Mayor dureza y durabilidad
 - Facilidad de transformación

Aplicación:

- 1) Uso estructural vigas y columnas.
- 2) Elementos decorativos
- 3) Elementos interiores

Sistema Covintec

El panel estructural corresponde a un muro de 1.22 x 2.44 mt, alcanzando un peso de sólo 11 kilos, (3.7 kg. x m²) que se compone por una malla estereométrica de acero galvanizado calibre #14 (2,03 mm) electrosoldada, un alma de prismas de poliestireno expandido de 5.50 cms de espesor de densidad mínima 10.00 kg/m³ y una terminación de estuco de 2.75 cm en cada cara una vez que el muro es montado en obra. La malla tridimensional es fundamental en la composición de la estructura del panel y se arma en base a dos elementos; una escalerilla de retícula triangular dispuesta verticalmente cada 50 mm y una malla



Fig. N 16 Sistema covintec

de unión de retícula cuadrada que sirve como refuerzo. La malla se separa en 9,5 mm. del poliestireno para permitir un correcto amarre del mortero aplicado a cada cara del panel después de su montaje.

Características:

Resistencia

El sistema está compuesto por elementos continuos de diagonales que unen ambas caras del panel. Una vez recubiertos de concreto, sus muros presentan excelentes características de resistencia. Sus propiedades estructurales permiten su empleo en viviendas de 1, 2 y 3 niveles, como muros de carga, losas de entrepiso y azoteas.

Rapidez de montaje

El sistema Covintec destaca por su ligereza y facilidad de manejo, ya que permite, sin necesidad de equipos especiales, el armado, manejo y levantamiento de secciones completas de muros y losas, lo que reduce el tiempo de construcción. Esto se debe a su peso ligero de apenas 11 kg y a la manejabilidad de los paneles.

Versatilidad

Los paneles Covintec son fáciles de recortar y doblar en cualquier dirección, lo que permite dar forma a arcos, ventanas, puertas, faldones, fachadas, etc. Esto los convierte en aliados imprescindibles a la hora de construir en ángulos o terrenos complicados.

Gracias a sus materiales no perecederos y su recubrimiento de mortero, el panel Covintec resiste pruebas de durabilidad por intemperie, deterioro u oxidación.

Paredes y tabiques plegables

Las paredes divisorias plegables o tabiques plegables son un tipo de tabique móvil que tiene la misma función que la de una pared de obra convencional. Sin embargo, estas paredes se pueden plegar o desplegar gracias a su sistema de guías y los paneles móviles divisorios por las que están formadas. Permiten separar espacios y habitaciones sin hacer obras, ya que su instalación es rápida y sencilla.

Lo mejor de los tabiques plegables es su versatilidad y su capacidad de adaptación a todo tipo de estancia, habitación o construcción.

Se pueden usar las paredes correderas en viviendas, colegios para conseguir más aulas y otro ejemplo es la instalación de paredes plegables como separador acústico en oficinas.

La principal ventaja de las **paredes correderas plegables** es que ofrece la posibilidad de tener o no una pared según lo que se necesite o se desee en cada momento. No obstante, no es el único beneficio que aportan estos tabiques plegables:

- Son tabiques sin obra de instalación rápida y limpia
- Son **versátiles**: se adaptan a todo tipo de estancias y construcciones
- Puedes aprovechar al máximo todas las posibilidades de un espacio
- Son un elemento estético con diferentes acabados (tabiques de cristal, tabiques de madera...)



Fig. N 17 Sistema tabiques plegables



fig. N 18 Refugios temporales por Arq. Shingeru Ban

2.4.4 Sistemas modulares adaptables

Como se mencionó previamente, la arquitectura modular en la actualidad está en auge por sus múltiples ventajas, y es aplicable a muchas tipologías, principalmente la habitacional y la comercial.

Dadas las condiciones físico- naturales, ambientales y climáticas que se viven en la actualidad, los eventos amenazantes son cada vez más frecuentes y peligrosos, requiriendo actuar y responder de manera más eficiente y en los menores tiempos posibles. De ahí que en la última década entorno de este tema se han desarrollado propuestas de materiales constructivos adaptables para atender la respuesta ante emergencias.

Podemos entender los sistemas modulares como una forma de construcción que utiliza módulos que se pueden ensamblar para crear unidades más grandes y complejas. Estos módulos pueden ser prefabricados, lo que permite realizar una instalación eficaz y rápida.

2.4.4.2 Propuestas de albergues del arquitecto Shigeru Ban

El arquitecto Shigeru Ban exploró las posibilidades estructurales del tubo de cartón como componente de construcción, probando su estabilidad y durabilidad en el desarrollo de construcciones temporales. Descubrió que el material no solo era fuerte, sino que también era fácil de impermeabilizar, lo que lo convertía en una opción asequible y rentable.

Desde la década de 1980, el arquitecto japonés ha estado respondiendo a desastres naturales en todo el mundo, desde Kobe, hasta Turquía, China y Haití, con refugios de emergencia.

Las estructuras temporales tienen la intención de ofrecer privacidad para las víctimas de las emergencias, formando una unidad modular de 2x2 metros. Ensamblado en cuestión de horas, el proceso implica taladrar orificios en los soportes del tubo de papel para crear un marco entrelazado, desde el cual se cuelga un lienzo de tela para crear volúmenes privados de 4 metros cuadrados.

2.5 Normas y leyes aplicables a la propuesta

2.5.1 Normativas nacionales

❖ Norma técnica obligatoria nicaragüense de accesibilidad NTON 12 006-04.

Aprobada el 19 de mayo del 2004; Publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 253 del 29 de diciembre del 2004

1. OBJETO

1.1 1.1. El objeto de la presente norma es garantizar la accesibilidad y el uso de los bienes y servicios para todas aquellas personas que, por diversas causas, se encuentren en situación de limitación o movilidad reducida, ya sea de forma permanente o transitoria. Asimismo, se busca promover la existencia y utilización de ayudas de carácter técnico y servicios adecuados para mejorar la calidad de vida de dichas personas.

1.2. Se establecerán las normas y criterios básicos para la prevención y eliminación de barreras en el medio físico: barreras arquitectónicas, urbanas, de transporte y de comunicación sensorial. La aplicación de estas normas debe manifestarse en la actividad del diseño arquitectónico y urbano, así como en el mejoramiento continuo de los servicios de transporte, comercio, salud, turismo, educación y recreación, tanto de propiedad privada como pública.

Accesos:

6.2.a. Al menos uno de los accesos al interior de la edificación debe estar libre de barreras.

6.2.b. En el caso de un conjunto de edificios, al menos uno de los itinerarios que los una entre sí y con la vía pública debe cumplir las condiciones establecidas para itinerarios accesibles o practicables.

6.2.c. Si existen diversos establecimientos públicos en el interior, deben contar con al menos un itinerario accesible que los comunique entre ellos y con la vía pública.

6.2.d. Otra forma de lograr la accesibilidad en los edificios públicos y/o privados es mediante la utilización de elementos auxiliares, como plataformas elevadoras.

6.2.e. En el caso de timbres de acceso, estos deben estar ubicados de forma que sean accesibles para las personas en silla de ruedas.

Rampas:

En caso de ser necesario, debe contar con rampas que faciliten el acceso al edificio y que funcionen como una alternativa a las escaleras o graderías exteriores.

6.5.a. Cuando exista desnivel entre dos áreas de uso público adyacentes y funcionalmente relacionadas, estas deberán estar comunicadas entre sí mediante una rampa; siendo de carácter opcional cuando exista un ascensor o montacargas que cumpla la misma función.

6.5.b. La pendiente de la rampa no debe ser mayor al 10%.

6.5.c. El ancho libre debe ser de 1.50 m como mínimo.

6.5.d. La longitud de los tramos no debe exceder los 9.00 m, de acuerdo con las normas.

6.5.e. Los descansos y cruces deben ser de 1.50 m de profundidad mínima por el ancho de la rampa.

6.5.f. En los casos en que la rampa cambie de dirección para hacer un giro de entre 90 y 180 grados, este cambio debe ser de al menos 1.50 m.

6.5.g. La superficie de la rampa debe ser antideslizante y de materiales resistentes.

6.5.h. Los pasamanos deben ser continuos en toda la extensión de la rampa, prolongándose al inicio y al final de la misma 0.45 m.

6.5.i. La altura de los pasamanos debe ser doble: a 0.75 m y 0.90 m del nivel del piso terminado, y con una separación de 0.05 m de la pared.

Ascensores:

6.6.a. Los ascensores deben ubicarse cerca del acceso principal de los edificios, siendo fácilmente identificables, accesibles y permitiendo una rápida orientación tanto en la planta baja como en las superiores.

6.6.b. Deben estar ubicados en los itinerarios accesibles y contar con facilidades de manipulación, señalización visual, auditiva, táctil y mecanismos de emergencia.

6.6.c. En el caso de que el ascensor sea de uso exclusivo para personas con movilidad reducida, se debe señalar con el símbolo internacional de accesibilidad.

6.6.d. Se deben agregar letras impresas en alto relieve o en Braille a los botones de control.

6.6.e. No se requerirán ascensores en edificios donde el servicio pueda brindarse de manera total en la planta baja.

6.6.f. El área interior mínima de la cabina del ascensor debe ser de 1.35 m por 1.50 m.

6.6.g. Debe contar con barras de apoyo horizontales, texturizadas, de 0.05 m de diámetro a doble altura, siendo la mínima de 0.75 m y la máxima de 0.90 m en los tres lados o a manera de franjas. En ambos casos, deben tener una separación mínima de 0.05 m de la pared.

6.6.h. Deben contar con dispositivos de auto nivelación que garanticen que el nivel del piso del ascensor quede al mismo nivel que el piso terminado.

6.6.i. Los botones del tablero de control deben ubicarse a una altura máxima de 1.20 m y mínima de 0.85 m.

6.6.j. Se debe unificar la disposición de los botones, a fin de que las personas no videntes puedan usarlos debidamente.

6.6.k. Las flechas que indiquen la dirección hacia donde va el elevador deben ser de colores contrastantes, con una dimensión de 0.07 m.

6.6.l. En caso de existir dos o más elevadores, deben contar con un sistema de timbre para indicar cuál es el elevador que va a dar el servicio.

6.6.m. Los botones de emergencia deben agruparse en la parte inferior del tablero, y su tamaño, color y forma deben ser diferentes de los botones normales y tener relieves para personas no videntes.

6.6.n. Los caracteres arábigos deben ser blancos sobre un fondo oscuro que sea poco reflectante.

6.6.o. Se debe instalar un sistema de identificación sonora en el exterior para saber si el elevador sube o baja, así como también otra identificación sonora en el interior para indicar el piso en que se detiene el elevador.

6.6.p. Se recomienda que la puerta o su marco tengan colores que contrasten con los de la pared, con el fin de facilitar el acceso a las personas con deficiencias visuales.

6.6.q. Se debe indicar un cambio de textura en el piso antes de llegar a la puerta del elevador, de 1.20 m de ancho por todo el largo de la puerta de dicho elevador.

6.6.r. En edificios de dos plantas se podrán utilizar plataformas mecánicas cuando sea necesario.

6.7. Estacionamientos:

Como Norma general, se deben reservar plazas en vías y lugares estratégicos de los centros urbanos, de manera que faciliten a las personas con movilidad reducida el acceso a su vivienda, centros de trabajo, centros administrativos, educativos, recreativos, culturales, turísticos y de salud, entre otros.

6.7.a. En todas las zonas de estacionamiento de vehículos ligeros se debe reservar, permanentemente y tan cerca como sea posible al vestíbulo principal techado, al menos un espacio accesible, debidamente señalizado para vehículos que transporten personas con movilidad reducida.

6.7.b. Los estacionamientos accesibles deben contar con una rampa de acceso a la acera o pasillo.

6.14. Grifos, lavamanos, duchas y servicios sanitarios:

Generalidades:

6.14.a. En toda edificación debe existir una unidad sanitaria accesible y debidamente señalizada con el símbolo internacional de accesibilidad.

6.14.b. El espacio mínimo necesario para colocar una ducha, inodoro y lavamanos es de 1,80m de ancho por 2,50m de largo.

6.14.c. Se debe colocar un timbre de alarma, ubicado en un lugar accesible, para auxiliar a una persona en caso de accidente en el interior del baño.

6.14.d. En el caso que el edificio ofrezca servicios para niños y niñas, debe tener al menos uno de los servicios sanitarios por sexo, cuyo mobiliario y accesorios se correspondan con este uso.

6.15. Puertas:

6.15.a. Los vanos de puertas pueden tener altos relieves no mayores de 0,05m.

6.15.b. El ancho libre mínimo para puertas debe ser de 0,90m y una altura libre de 2,10m.

6.15.c. Las puertas de acceso principal, para que pasen 2 personas o una persona con perro guía, deben tener un ancho libre mínimo de 1,20m.

6.15.d. El tipo de manija recomendable es el de palanca o de presión, situados a una altura máxima de 1,00m. Esta contrastará con el color de la puerta, que permita su fácil localización.

6.15. e. Cuando se usen puertas giratorias, se debe proyectar una entrada alternativa con puerta de tipo convencional que cumpla con las dimensiones mínimas específicas de accesibilidad.

6.15. f. Las puertas corredizas de cierres automáticos deben estar provistas de sistemas o dispositivos de apertura mecánica en caso de aprisionamiento.

6.15.g. Las puertas abatibles de cierre automáticos (retorno), deben disponer de un mecanismo de aminoración de velocidad.

6.15.h. Si la puerta es de vidrio transparente se debe disponer de un elemento contrastante a una altura de acuerdo a la función del edificio, para facilitar la percepción y el tipo de vidrio a utilizar debe ser de seguridad.

6.15.i. En los lugares de mucha afluencia, las puertas de vidrio deben tener un zócalo protector, de 0,40m de altura mínima.

6.15.j. Se recomienda que la puerta o su marco tenga colores que contrasten con los de la pared con el fin de facilitar la identificación de la entrada a las personas con deficiencias visuales.

6.15. k. Cuando el abatimiento de la puerta no permita dejar el espacio de 1,50m para girar en una silla de ruedas, se recomienda el uso de puertas corredizas.

6.15.l. En los servicios sanitarios los abatimientos de puertas deben ser hacia afuera.

6.15.m. Se debe hacer un cambio de textura en el piso antes de llegar a la puerta de 1,20m de ancho por todo el largo de la puerta.

6.17. Escaleras:

6.17.a. La huella mínima debe ser de 0,30m y la contrahuella de 0,17m como máximo.

6.17. b. Deben construirse con material antideslizante.

6.17. c. La intersección de la huella y la contrahuella debe llevar un cambio de textura y color.

6.17. d. El ancho útil de las escaleras en las zonas administrativas y de poca concentración de personas debe ser de 1,20m como mínimo.

6.17. e. En las zonas de alto tráfico de personas el ancho útil debe ser de 1,80m como mínimo, con un pasamanos al centro.

6.17. f. Los pasamanos se deben colocar a ambos lados del tramo de la escalera cuando ésta tenga un ancho igual o mayor de 1,50m.

6.17. g. Los pasamanos deben ser continuos y tener una altura de 0,90m y estar conformados por elementos de sección circular de 0,05m máximo de diámetro.

6.17. h. El número de escalones sin descanso no debe exceder a doce.

6.17. i. Los descansos deben tener una longitud mínima de 1,20m.

6.18. Áreas de espera o descanso:

6.18.a. Se recomienda la ubicación de zonas de descanso en áreas céntricas del edificio; en áreas verdes y en lugares de espera en infraestructuras de transporte, salud y servicios en general.

6.18. b. Los asientos deben ser ergonómicos y tener respaldo y apoyabrazos con el fin de facilitar estabilidad y comodidad al sentarse y levantarse.

6.18.c. Se debe dotar de espacios de 1,20m x 0,90m para uso de personas en situación de limitación o movilidad reducida.

6.18.d. Si las sillas están dispuestas en filas se deben separar un mínimo de 0,75m entre sí.

6.18. e. Se recomienda que los pisos deben ser antideslizantes, si posee alfombra se recomienda que esté adherida al piso.

6.20. Selección de colores:

Deben seleccionarse apropiadamente los colores, según los siguientes porcentajes de reflectancia:

Tabla de reflectancia recomendada en las superficies:

Uso SUPERFICIE REFLECTANCIA

General: Techos 70%-90%

Paredes 40%-60%

Sucios 25%-45%

Oficinas: Techos 80%-90%

Paredes 40%-60%

Mobiliario 25%-45%

Sucios 20%-40%

Deben utilizarse colores cuyos valores grisáceos sean distinguibles, ya que hay casos de deficiencias visuales en que no se perciben colores, pero sí sus tonos grises. El contraste negro blanco debe evitarse porque produce deslumbramientos.

6.21. Iluminación de Interiores:

La iluminación de interiores debe cumplir con niveles de LUX definidos en la siguiente tabla:

Tabla de niveles mínimos de iluminación recomendados para interiores:

Locales Niveles recomendados en Lux

Colegios: (referirlos a Normas de MECD)

Lectura de textos 700

Pizarras 1500

Escaleras 300

Hoteles:(referirlos a Normas del INTUR)

Vestíbulo 300

Recepción 500

Dormitorios 200

Oficinas:

Generales 1500

Contabilidad 1500

Ascensores y escaleras 200

Servicios de alimentación:

Vitrinas 2000

Autoservicios 5000.

6.32. Auditorios salas de espectáculos y centros religiosos:

- 6.32.a. Al menos el 2% de localidades con relación al total de sillas se deben considerar como espacios reservados, para personas en situación de limitación o movilidad reducida.
- 6.32.b. En todos los auditorios, salas de espectáculos y centros religiosos, deben existir lugares sin butaca fija para su posible ocupación por personas en silla de ruedas, con visibilidad equitativa.
- 6.32.c. Todos los accesos a cualquiera de estas instalaciones deben tener un ancho mínimo de 1,20m.
- 6.32.d. Si presentaran desniveles superiores a los 0,025m el canto deberá construirse redondeado o se achaflanará con una pendiente máxima del 60%.
- 6.32.e. A ambos lados de la puerta se considerará un espacio libre en el que se pueda inscribir un círculo de 1,50m que se encuentre fuera del abatimiento de la Puerta.
- 6.32.f. En el área de sillas o butacas se dejará un espacio libre para circular con un ancho mínimo de 1,50m.
- 6.32.g. Se recomienda la colocación de barras de apoyo a ambos lados de la silla, a una altura de 0,75 m. Se indicará con el símbolo de accesibilidad en el piso.
- 6.32.h. Los lugares para personas en silla de ruedas se localizarán próximos a los accesos y salidas de emergencia, pero no deben obstaculizar la circulación.
- 6.32.i. Por diseño, la mejor ubicación para las sillas de ruedas es en la parte posterior de los pasillos y / o en la primera hilera, antes de los asientos.
- 6.32.j. Se debe proyectar una rampa con inclinación máxima del 6% que debe estar cerca de los accesos y de las salidas de emergencia. En esta área se deben de evitar las alfombras.
- 6.32. k. Los recorridos hacia los lugares para personas en silla de ruedas, deben estar libres de obstáculos, señalizados y sin escalones.
- 6.32.l. Se tienen que destinar espacios de 0,90m x 1,20m correspondientes al 2% de la capacidad de butacas. Estos deben distribuirse en diferentes posiciones del área de sillas, debidamente señalizados con el símbolo internacional de accesibilidad.
- 6.32.m. En los servicios sanitarios se dejará un espacio libre de 1,50m de diámetro como mínimo, que abarca desde el nivel de piso hasta una altura de 0,70m que permita el giro a un usuario en silla de ruedas.
- 6.32.n. Deben existir lugares señalizados para personas con deficiencia auditiva y / o visual, cerca del escenario.

❖ Normas y criterios para el diseño de establecimientos escolares (MINED 2008)

Objetivo general

El presente documento tiene como objetivo establecer Normas y Criterios que deberán cumplir los estudios y proyectos que se elaboran y ejecutan para la atención de los establecimientos escolares, así mismo precisar la información básica requerida para la planeación y programación de los espacios educativos y recomendaciones sobre las dimensiones y ubicaciones de los mismos a fin de que cumplan con su función, de espacios para el aprendizaje.

9. Características del sitio seleccionado

9.1 Dimensiones Mínimas

9.1.a Las dimensiones del sitio dependerán de la categoría del establecimiento escolar, del número de alumnos que se atenderán por turno, de los programas especiales que se deseen implementar, como por

ejemplo en el área rural, huertos escolares, y finalmente, los programas de prácticas deportivas que se estimen como mínimas, aunque permanezca también como una opción el aumento de estas últimas áreas.

9.1.b Los terrenos de una manzana o menos deberán tener una forma regular, con una proporción máxima de largo/ancho de 5:3, sean aquellos nuevos o de ampliación de la planta física educativa, según lo requerido en ese sitio particular.

9.7 Preservación de Árboles Existentes y Reforestación

9.7.a 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.

9.7.b 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.

9.7.c En el caso de que, por fuerza mayor, debido al cumplimiento del programa arquitectónico, sea necesario eliminar algún árbol previamente existente en el sitio, se plantarán cinco por cada uno que fue eliminado, previa autorización por las autoridades competentes. Se tendrá especial cuidado en que las especies de árboles que se planten, no presenten problemas posteriores de desmesurado crecimiento de ramas y raíces superficiales que puedan interferir con las construcciones u obras exteriores. Además, se preferirá especies que preserven su follaje durante todo el año y que sean de crecimiento rápido (5 a 10 años).

9.7.d Se recomienda reforestar con especies propias de la región en la cual se localiza el Establecimiento Escolar, así mismo se deberá considerar entre las especies a utilizar El Madroño y El Sacuanjoche.

10.2 Criterios Generales de Orientación de Edificios.

10.2.a Será necesario determinar una jerarquización de los diversos elementos del conjunto educativo para poder establecer prioridades de los ambientes en el aprovechamiento del sitio, sus condicionantes físicas y sus características generales.

10.2.b Se establece como áreas prioritarias los espacios educativos, para recibir los beneficios de las determinantes físicas del sitio.

10.2.c Exposición Solar: La orientación solar que para propósitos de iluminación natural y de protección a la exposición directa de los rayos solares, se puede considerar como óptima en nuestras latitudes es con dirección general hacia el Norte.

10.2.d 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

10.2.e Brisas Predominantes: De manera general, el régimen de vientos en el país está determinado por su localización entre las dos grandes masas marinas de ambos océanos que lo limitan al Este y Oeste. Las brisas predominantes están determinadas por las características propias del entorno más inmediato

10.2.f Microclima: Deberá aplicarse un reconocimiento especial para detectar las particularidades del sitio específico que puedan significar variables del entorno.

10.3 Aulas Tipos

10.3.a Clasificación: Se consideran básicas las aulas para brindar atención en los niveles de educación inicial, Primaria y Secundaria.

10.3.b Características

10.3.b.1 Ventilación: Se buscará obtener en las aulas el mayor beneficio del efecto de enfriamiento de 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 del local de: Máxima= 0.33 (1/3) Mínima= 0.5 (1/5).

10.3.b.2 Iluminación Natural: La iluminación natural en los ambientes de aulas se proveerá a través de ventanera bilateral de material transparente.

10.3.b.3 Asolamiento: 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.

10.3.b.4 Acústica: Se tomarán las medidas necesarias para aminorar o suprimir las molestias de ruidos originados en el exterior del aula, utilizando recursos de zonificación por simple alejamiento de fuentes posibles de ruido.

10.7.b Carga de ocupación

10.7.b.1 Ocupación de Aula Tipo: Para propósito de calcular, cuando sea necesario, los requerimientos de evacuación de aulas de Secundaria, Primaria y Preescolar se establecen la ocupación de 35 alumnos como máximo para los niveles de Primaria y Secundaria y 20 alumnos como máximo para el nivel de educación inicial.

10.7.b.2 Índice de Ocupantes por Unidad de Salida

El índice de número de ocupantes por unidad de salida en edificios escolares se establece en 100 ocupantes para puertas y corredores, y en 75 ocupantes para escaleras.

10.7.b.3 Determinación de Ancho de Ruta de Evacuación

El ancho total de salida para los diferentes elementos de la ruta o vía de evacuación, en pulgadas, no será menor que la carga de ocupación total servida por la salida, multiplicada por 0.3 para escaleras y por 0.2 para otros tipos de salida (p.e. puertas y corredores). Adicionalmente, en el caso de corredores, se sumará al ancho así obtenido la cantidad de 24 pulgadas, equivalentes a 0.61 metros. El ancho total tampoco será menor a los anchos que se especifiquen como mínimos en otras secciones de estas normas.

Decreto de Normas, Pautas y Criterios para el Ordenamiento Territorial 78 – 2002

Capítulo II

De los Criterios para el Ordenamiento Territorial

Artículo 5. Para el Ordenamiento Territorial municipal, deberán tomarse en cuenta los siguientes criterios generales:

1. La dimensión ambiental es parte intrínseca del Ordenamiento Territorial, y su manejo adecuado y protección garantizan un desarrollo económico sostenido y con equidad social.
2. El Ordenamiento Territorial deberá orientar las intervenciones en el territorio y el aprovechamiento sostenible de los recursos a través de normas de uso que definan espacios con diferentes funciones de preservación, restauración y aprovechamiento, manteniendo de esta manera funciones productivas y reguladoras de los ecosistemas.
3. El Ordenamiento Territorial deberá contribuir a la reducción de la vulnerabilidad y a la sostenibilidad de las actividades económicas, disminuyendo los riesgos a los sistemas productivos y los asentamientos humanos derivados de fenómenos naturales y amenazas antrópicas.
4. Las líneas estratégicas del Ordenamiento Territorial son parte rectora de la planificación municipal y contribuyen a los procesos de concertación sectorial y territorial.
5. Deberán incorporarse las funciones y servicios ambientales que prestan las áreas protegidas, valorándose sus aportes a la economía local en las líneas estratégicas del Ordenamiento Territorial.

Capítulo IV

Del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y su infraestructura

Sección primera

Red de asentamientos humanos y clasificación de sus categorías

Artículo 19.- Las categorías poblacionales para fines de equipamiento e infraestructura se clasifican en:

1. **Ciudad Capital:** Es la que concentra las sedes centrales y principales actividades de los Poderes del Estado.
2. **Ciudad Metropolitana:** Comprende los centros departamentales o secundarios. Son ciudades con un rango de población mayor de 100,000 habitantes que administrativamente funcionan como cabeceras departamentales o regionales, pero pueden cumplir algunas funciones específicas atendiendo territorios de más de un departamento.
3. **Ciudades Grandes:** Comprende los centros departamentales o secundarios. Son ciudades con un rango de población entre 45,000 y 100,000 habitantes que administrativamente funcionan como cabeceras departamentales o regionales.
4. **Ciudades Medianas:** Son centros secundarios cuyas dotaciones de equipamiento e infraestructura apoyan las funciones de las ciudades pequeñas. Tienen un rango poblacional entre 11,000 y 44,000 habitantes y administrativamente cumplen funciones de nivel municipal, aunque pueden asumir funciones de nivel departamental.
5. **Ciudades Pequeñas:** Son centros intermedios ubicados en un rango poblacional entre 5,000 y 10,000 habitantes.
6. **Pueblos:** Son centros de servicios con un rango de entre 2,500 y 5,000 habitantes; representan el cuarto nivel de la estructura de los asentamientos urbanos. Administrativamente, pueden cumplir funciones de nivel municipal y ser cabeceras de zonas administrativas. Sirven de apoyo a las ciudades intermedias o ciudades pequeñas.

7. **Villas:** Son centros básicos y se ubican en un rango de entre 1,000 y 2,500 habitantes. Administrativamente, pueden cumplir funciones de nivel municipal, cabeceras de zonas administrativas y centros de subsistemas rurales.
8. **Caseríos:** Son centros integradores ubicados en un rango de entre 500 y 1,000 habitantes. Administrativamente, pueden cumplir funciones de nivel municipal o ser cabeceras de zonas administrativas.
9. **Asentamientos Dispersos:** Ubicados en un rango menor de 500 habitantes.

Artículo 21.- Las instituciones competentes, podrán atender a los asentamientos humanos en la dotación de equipamiento social y de servicios de acuerdo a las categorías establecidas en este decreto, tomando en cuenta el rol de la iniciativa privada.

Sección tercera

Zonificación del espacio urbano

Artículo 37.- Zona suburbana. Constituyen esta categoría las áreas ubicadas dentro del área rural, en las que se mezclan los usos de la tierra y las formas de vida del campo y la ciudad, diferentes a las clasificadas como áreas de expansión urbana, que pueden ser objeto de desarrollo con restricciones de uso, de intensidad y de densidad, garantizando el auto abastecimiento en servicios públicos domiciliarios.

Artículo 40.- Zona de uso habitacional o de Vivienda De acuerdo a las tendencias del crecimiento, la existencia y aprovechamiento de la infraestructura básica y las características físicas naturales, se ha determinado la capacidad de absorción de población de cada zona, para determinar las densidades permisibles como sigue:

- 1) Zona de Vivienda de Densidad Alta. Corresponde a zonas de viviendas que permiten un rango de 56 a 80 lotes por hectáreas, con tamaños promedios entre 125 y 180 m² y reservas de áreas de circulación mínimas del 13% del área total.
- 2) Zona de Vivienda de Densidad Media. Corresponde a zonas de viviendas que permiten un rango de 30 a 55 lotes por hectáreas, con tamaños promedios entre 180 y 325 m² reservas de áreas de circulación mínimas del 18% del área total.
- 3) Zona de Vivienda de Baja Densidad. lotes que no superen las 30 unidades por hectárea, con tamaños promedios entre los 325 y 700 m² y reservas de áreas de circulación mínimas del 18% del área total.

2.5.2 Normativas extranjeras.

- ❖ **Norma Técnica Colombiana NTC 4595 Ingeniería Civil y Arquitectura**
Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares

Objeto

1.1 Esta norma establece los requisitos para el planeamiento y diseño físico-espacial de nuevas instalaciones escolares, orientado a mejorar la calidad del servicio educativo en armonía con las condiciones locales, regionales y nacionales. Adicionalmente, puede ser utilizada para la evaluación y adaptación de las instalaciones escolares existentes.

1.2 Esta norma abarca aquellas instalaciones y ambientes (como el colegio, las aulas, los laboratorios, etc., en la concepción tradicional) que son generados por procesos educativos que se llevan a cabo de manera intencional y sistemática.

1.3 El desarrollo de la norma acoge, en el tema educativo, las disposiciones de la Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación) y en materia de arquitectura y medio ambiente construido, los temas de accesibilidad, seguridad y comodidad, desde la perspectiva de la sostenibilidad ambiental, para generar así instalaciones con bajos costos de funcionamiento y mínimo deterioro del ambiente.

2.5.2 Legislación nacional y extranjera

2.4.2.1 Legislación nacional.

❖ **Constitución Política de la República de Nicaragua**

En la cual se describen las funciones normativas y administrativas donde se organizan los poderes del estado y a su vez se establecen derechos fundamentales de los ciudadanos.

Los siguientes artículos que se remarcen de dicha ley son:

Arto.60: Los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable. Es obligación del Estado la preservación, conservación y de rescate del medio ambiente y de los recursos naturales.

Arto. 65: Los nicaragüenses tienen derecho al deporte, a la educación física, a la recreación y al esparcimiento. El Estado impulsará la práctica del deporte y la educación física mediante la participación organizada y masiva del pueblo, para la formación integral de los nicaragüenses. Esto se realizará con programas y proyectos especiales.

❖ **Ley de municipios (N° 40 Y 261)**

Determina la responsabilidad que tiene la municipalidad de la prestación de servicios municipales comprendidos en su jurisdicción para el desarrollo humano, así como infraestructura urbana y equipamientos, incidiendo en el desarrollo socioeconómico. Se retoman los siguientes artículos: (NICARAGUA L. A., LEY DE MUNICIPIOS (NO 40 Y 261), 1988.

Artículo 6: Los Gobiernos Municipales tienen competencia en todas las materias que incidan en el desarrollo socioeconómico y en la conservación del ambiente y los recursos naturales de su circunscripción territorial. Tienen el deber y el derecho de resolver, bajo su responsabilidad, por sí o asociados, la prestación y gestión de todos los asuntos de la comunidad local, dentro del marco de la Constitución Política y demás leyes de la Nación.

Arto. 36: Los Municipios promoverán y estimularán la participación ciudadana en la gestión local, mediante la relación estrecha y permanente de las autoridades y su ciudadanía y la definición y eficaz

funcionamiento de mecanismos e instancias de participación, entre los cuales destacan los Cabildos Municipales y la participación en las sesiones de los Concejos Municipales, que son de naturaleza pública.

❖ **Ley general del medio ambiente y los recursos naturales (No 217),**

En sus artículos, se describe cómo debe ser regulado todo lo referente al medio ambiente y los recursos naturales. Los artículos velan por el cumplimiento de las normas ambientales en coordinación con el MARENA. A continuación, se retoman los artículos de mayor importancia en la planificación de las ciudades y en las intervenciones urbanísticas (NICARAGUA L. A., 1996).

Artículo 12: La planificación del desarrollo nacional, regional y municipal del país deberá integrar elementos ambientales en sus planes, programas y proyectos económicos y sociales, respetando los principios de publicidad y participación ciudadana. Dentro del ámbito de su competencia, todos los organismos de la administración pública, entes descentralizados y autoridades municipales deben prever y planificar la no afectación irreversible, así como la protección y recuperación del ambiente y los recursos naturales para evitar su deterioro y extinción.

Artículo 16: La elaboración y ejecución de los planes de ordenamiento del territorio será responsabilidad de las autoridades municipales, quienes lo harán en base a las pautas y directrices establecidas.

❖ **Ley sobre uso y administración de áreas de servicio público (No 319).**

Describe cómo debe de ser el uso de las vías públicas, tomando en cuenta el diseño de las calles, aceras, cunetas, cauces, derecho de vía, así como otras áreas de servicio público. Esta ley detalla también cómo deben de ser usadas las áreas públicas y cuáles son las restricciones en su uso. Por ser este un proyecto de diseño urbano, esta ley da directrices en el tema de diseño, para que los espacios públicos logren ser amigables con los usuarios.

❖ **Ley de protección al patrimonio cultural de la nación/ DECRETO N° 1142.**

Especifica los tipos de bienes culturales, metódicas para la conservación del patrimonio cultural y las restricciones que deben considerarse ante una intervención, de igual forma, especifica los tipos bienes que no pueden ser alterados y contrario de esto, las sanciones que esto implicaría. (Junta de Gobierno de Reconstrucción Nacional de la República de Nicaragua., 1982)

❖ **Plan estratégico municipal de desarrollo humano 2015 – 2024 (PEMDH)**

En sus objetivos plantea conducir la lucha contra la pobreza como labor transversal y cotidiana, orientando el ordenamiento y la proyección de crecimiento y desarrollo del municipio. (Tipitapa A. M., 2015).

El plan estratégico municipal apunta a la transformación de la estructura urbana de la ciudad mejorando el equipamiento e imagen urbana, la vialidad y conexión con los nuevos asentamientos, potenciando sus recursos socioeconómicos, culturales y naturales, buscando satisfacer las necesidades de la población y estar en correspondencia con un desarrollo integral.

❖ **Plan regulador de managua, se retoma el documento de Información sobre Vías (2003)**

Describe las normas de diseño y la clasificación funcional de las vías. Este instrumento es de gran importancia para las intervenciones que se realizan en vías colectoras de las ciudades de Nicaragua. Es una

referencia para la planificación de sistemas viales de centros urbanos por sus normas mínimas de dimensionamiento. Contextualizando el lugar de estudio es pertinente seguir las directrices de este plan regulador por estar atravesado por una recolectora secundaria que años atrás fue recolectora primaria y que es el eje vertebral de la ciudad. (MANAGUA, 2003).

2.4.2.2 Legislación internacional.

❖ **Ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas (México)**

Título primero

Disposiciones generales

Capítulo único

Artículo 1. La presente Ley es de orden público y tiene por objeto reglamentar la aplicación del artículo 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de contrataciones de obras públicas, así como de los servicios relacionados con las mismas, que realicen: Párrafo reformado DOF 28-05-2009

Fracción reformada DOF 28-05-2009 Las personas de derecho público de carácter federal con autonomía derivada de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como las entidades que cuenten con un régimen específico en materia de obras públicas y servicios relacionadas con las mismas, aplicarán los criterios y procedimientos previstos en esta Ley, sólo en lo no previsto en los ordenamientos que los rigen y siempre que no se contrapongan con los mismos, sujetándose a sus propios órganos de control. Párrafo reformado DOF 28-05-2009

Las obras públicas y servicios relacionados con las mismas, relativos a las actividades sustantivas de carácter productivo a que se refieren los artículos 3o. y 4o. de la Ley reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo que realicen Petróleos Mexicanos y sus organismos subsidiarios quedan excluidos de la aplicación de este ordenamiento, por lo que se regirán por lo dispuesto en su Ley, salvo en lo que expresamente ésta remita al presente ordenamiento. Párrafo adicionado DOF 28-11-2008

No estarán sujetas a las disposiciones de esta Ley, las obras que deban ejecutarse para crear la infraestructura necesaria en la prestación de servicios públicos que los particulares tengan concesionados, en los términos de la legislación aplicable, cuando éstos las lleven a cabo.

❖ **Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental.**

La Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, promulgada el 11 de marzo de 1971, tiene como finalidades fundamentales, contribuir a la protección de la salud pública y evitar la degradación de los sistemas ecológicos en detrimento de la economía nacional.

Disposiciones Generales

ARTICULO 3º-Serán motivo de prevención, regulación, control y prohibición por parte del Ejecutivo Federal, los contaminantes y sus causas, cualquiera que sea su procedencia u origen, que en forma directa o indirecta, sean capaces de producir contaminación, o degradación de sistemas eco- lógicos.

ARTÍCULO 5°: La aplicación de esta Ley y sus Reglamentos compete al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Salubridad y Asistencia y del Consejo de Salubridad General. Serán competentes también, en coordinación con la Secretaría de Salubridad y Asistencia, la Secretaría de Recursos Hidráulicos en materia de prevención y control de la contaminación de las aguas; la Secretaría de Agricultura y Ganadería en materia de prevención y control de la contaminación de los suelos; y la Secretaría de Industria y Comercio en materia de prevención y control de la contaminación por actividades industriales o comerciales.

Son autoridades auxiliares todos los funcionarios y empleados que dependan del Ejecutivo Federal, de los Ejecutivos de los Estados, de los Territorios y de los Ayuntamientos.

ARTÍCULO 7°: El Ejecutivo Federal fomentará y propiciará programas de estudios, investigaciones y otras actividades para desarrollar nuevos métodos, sistemas, equipos, aditamentos, dispositivos y demás que permitan prevenir, controlar y abatir la contaminación, invitando a cooperar en la solución de este problema a las instituciones de alto nivel educativo, al sector privado y a los particulares en general.

2.5.3 Manuales y reglamentos aplicables

2.4.3.1 Nacional

❖ Planificación, Organización y Administración de un Albergue

Cartilla para capacitar a Comités de Albergues

II.- Plan de albergue

Un plan de albergue tiene como propósito:

- Promover la atención integral de las personas en condición de albergadas durante emergencias y el manejo efectivo de los albergues.
- Regular las funciones y procedimientos para el montaje, apertura, funcionamiento y cierre de albergues.
- Asegurar el cumplimiento de los derechos humanos de las personas en condición de albergadas.
- Generalizar un uso correcto de terminología vinculada al tema.

Condiciones para la habilitación de albergues

A. Condiciones generales de las instalaciones: √ Abrigo √ Seguridad y protección √ Acondicionamiento

B. Espacios del albergue (áreas)

- ✓ Administración
- ✓ Descansar
- ✓ Sanitarios (baños, lavaderos)
- ✓ Para la preparación de alimentos
- ✓ Almacenamiento
 - Alimentos, abrigos, colchas, etc.
 - Artículos de higiene y limpieza
 - Materiales educativos y lúdicos

- Otros elementos de utilidad para las personas

- ✓ Área para Puesto de Salud
- ✓ Área recreativa
- ✓ Áreas para la permanencia y el cuidado de animales de granja o mascotas
- ✓ Área de resguardo de bienes de las personas en condición de albergadas
- ✓ Disposición sanitaria de aguas servidas (evacuación de excretas, drenaje de agua)
- ✓ Manejo sanitario de los desechos sólidos

C. Servicios que brinda el albergue

- ✓ Energía eléctrica
- ✓ Agua √ Alimentación
- ✓ Educación

D. Procedimiento (etapas) de definición de sitios a utilizar como albergues

- ✓ √ Inspección
- ✓ Habilitación
- ✓ Divulgación
- ✓ Capacitación a personas para el montaje, manejo y desmontaje de albergues.
- ✓ Coordinación
- ✓ Registro y monitoreo de recursos: (materiales, ayuda humanitaria y donaciones).

III.- Organización de los albergues

En cada comunidad de debe conformar un Comité Comunitario de Prevención de Desastres (COCOPRED). Dicho comité está conformado por los siguientes cargos con las correspondientes funciones:

- Coordinador
- Vicecoordinador
- Responsable de logística para la evacuación
- Responsable de la alerta, comunicación y activación de la red de apoyo
- Responsable de capacitación y enlace

Organización funcional del albergue

Un albergue debe contar con:

- Administración
- Recepción, registro y control
- Suministros: actividades relacionadas con la recepción, almacenamiento y distribución de los suministros a la población albergada.
- Alimentación: Se habilita un local para el área de cocina.

- Salud: Este espacio se equipa con un escritorio y canapé.
- Higiene
- Seguridad
- Bienestar social: áreas destinadas para dormitorio de la población evacuada.
- Recreación

❖ Nueva cartilla de la construcción en Nicaragua.

El Ministerio de Transporte e Infraestructura de Nicaragua, a través de su Dirección General de Normas de Construcción y Desarrollo Urbano, tiene como objetivo mejorar la calidad en la construcción de edificaciones. Según la Ley 290, promueve y aprueba nuevas tecnologías y sistemas constructivos para obras verticales, y realiza estudios técnicos para elaborar normas de planificación del desarrollo.

En colaboración con el Programa de Reducción de Riesgos de Desastres de la Cooperación Suiza, se financió una nueva cartilla de construcción. Esta cartilla proporciona parámetros prácticos para la construcción en diversas condiciones ambientales afectadas por fenómenos naturales, con el fin de asegurar una respuesta segura ante estos eventos. La cartilla se utilizará como herramienta de capacitación para maestros de obra y complementará el Reglamento Nacional de la Construcción, facilitando guías prácticas para construcciones menores, especialmente en el sector privado, que representa cerca del 30% de la construcción habitacional en el país.

2.4.3.2 Manuales extranjeros

PLAZOLA-volumen 1.

Albergue

(Shelter Refuge) Edificio o lugar en el que una persona halla hospedaje o resguardo temporal. Es una institución de asistencia social donde individuos de ambos sexos y diferentes edades, sin recursos económicos y materiales, que viven en la calle, reciben un lugar para dormir, asearse y comer por una o varias noches.

Su funcionamiento depende de la organización administrativa de las diversas instituciones. La principal función es dotar de los servicios elementales de una casa. Sin embargo, siempre se encontrarán marcadas algunas diferencias en los programas arquitectónicos, instalaciones u organización.

Los albergues se clasifican en función del servicio que prestan y de la dimensión de sus instalaciones, como los siguientes:

Albergues del Ejército de Salvación

Asociación civil encargada del cuidado y mantenimiento de niños en estado de semi-orfandad, alcohólicos y deportados.

En 1865, Guillermo Bott funda el Ejército de Salvación al este de Londres, Inglaterra. Su principal labor es de tipo altruista, encaminada a recoger mendigos y alcohólicos para otorgarles un lugar donde dormir.

Posteriormente, esta institución se dedica a la construcción y acondicionamiento de edificios para que funcionen en la mayoría de los estados de la República como:

- Hogar para niños
- Guardería
- Albergue para alcohólicos

Albergue de asistencia social

Espacio destinado para individuos de diversas edades que viven en la calle y no cuentan con domicilios seguro generalmente son para personas que desean pasar una noche estas organizaciones son manejadas por instituciones gubernamentales, religiosas o asociaciones civiles.

PLAZOLA. Volumen 2.

Bodegas

Genero de edificios que intervienen en el proceso de distribución de una mercancía, desde el productor hasta el consumidor. espacio que almacena determinado producto y sirve como red de distribución.

Tipos de bodega

Según su uso.

Local activo: donde las mercancías o productos se renuevan constantemente.

De seguridad: Espacio cerrado con un solo acceso, controlado por una persona autorizada o un sistema de vigilancia (televisión, alarma, etc.) donde se guardan productos muy valiosos.

De artículos publicitarios: Local donde se ubican artículos que sirven como publicidad para alguna empresa, como folletos, ofertas y regalos.

De artículos defectuosos: Local donde se almacenan productos que, en su selección, no cumplieron con los requisitos de control de calidad o que han sido devueltos por los comerciantes.

Para artículos de demanda ocasional: Local que alberga productos que no son muy comerciales.

Artículos de escasa demanda: Local donde se ubican productos que, por su baja demanda, permanecen indefinidamente en el establecimiento.

Frigoríficos: Espacios destinados a almacenar productos alimenticios que requieren refrigeración, como carnes y mariscos. Los productos congelados no pueden descongelarse y volverse a congelar. Los frigoríficos se fabrican en el tamaño que se requiera.

En función de su altura libre.

Dependiendo del producto, existe un límite de estibación. Por ejemplo, las pacas de avena se pueden apilar muy alto, mientras que los televisores tienen un límite mucho menor. Las estanterías también ayudan a determinar la altura máxima de estibación. Es lógico que la altura libre de la bodega y el límite de estibación de la mercancía influirán en el área requerida; esta será menor a medida que aumenten los factores mencionados.

De su localización

Portuarias: Las ubicaciones en los puertos cuya función es almacenar mercancía que será despachada o recibida por barco.

Aduanales: Destinadas a almacenar temporalmente la mercancía que se importará o exportará entre países. Se subclasifican de acuerdo al tipo de aduana (aérea, terrestre, marítima y fluvial).

De tránsito: Generalmente se ubican en las entradas a áreas urbanas para recibir transporte pesado y distribuirlo en transporte semipesado o ligero hacia otras bodegas más pequeñas o a centros de distribución.

Mercancía

Perecederos: Productos que tienen un tiempo limitado de conservación o caducidad, como alimentos en general, flores y productos farmacéuticos.

No perecederos: Productos que pueden permanecer bastante tiempo sin descomponerse, como enseres domésticos, ropa, calzado, aparatos eléctricos, etcétera.

Administración de la mercancía:

Para comprender el proceso por el que pasa la mercancía desde que llega hasta que sale de la bodega, es necesario considerar los aspectos administrativos que se llevan a cabo para el control del producto. Los principales son: control, clasificación de productos, clasificación de pedidos, orden de carga, tiempo de carga y descarga, pedidos, inventario y tiempo que dura el producto en bodega.

Elementos de almacenamiento:

Estos elementos se emplean en almacenamiento cerrado.

Bloques sobrepuestos: Todos los artículos se apilan uno sobre otro en grupos, de acuerdo a su anchura y longitud, para formar bloques, siempre y cuando la mercancía o su envoltura no se estropeen.

Estantería fija: El tipo depende del uso; existen diferentes materiales, siendo los más comunes el metal o la lámina perforada, con dimensiones y alturas estándar.

Estanterías activas: En cuanto a materiales, son similares a las estanterías fijas, pero las plataformas o estantes presentan una pendiente que permite que los objetos depositados en el extremo superior se deslicen por gravedad o mecánicamente hacia el extremo inferior o de selección.

Estantería móvil: Estantes móviles contruidos sobre carriles, que tienen la facilidad de desplazarse de un lugar a otro. Si los carriles llevan pendientes, la mercancía se desplaza por gravedad.

Contenedores: Cajas prefabricadas, generalmente metálicas, de 2.44 x 6.1 m o 9.15 m, y de 2.6 x 12.2 m. Para artículos que requieren seguridad, se recomienda no colocar más de un contenedor sobre otro.

Pallet: Plataforma de madera, metal, cartón o plástico de diversas dimensiones, que fluctúan entre 1.1 x 1.3 m, diseñada para soportar una carga unitaria y construida especialmente para el acarreo.

PLAZOLA. Volumen 4.

Escuela superior y universidad

Instituciones que agrupan a un conjunto de edificios en donde se imparten conocimientos de estudios superiores; ambas se diferencian por sus programas de estudios.

Clasificación La universidad comprende dos tipos.

Campus universitario. El desarrollo tipo campus agrupa a instalaciones residenciales, sociales, académicas y a todos los equipamientos complementarios (talleres, laboratorios, gobierno, servicios, etc.), para actividades de la enseñanza superior.

Universidad integrada. Los edificios quedan entremezclados con los del pueblo o ciudad, de manera que las instalaciones complementarias a menudo se distribuyan a lo largo del área urbana; en este caso, el predio tiene con frecuencia la escala de cualquier conjunto de edificaciones dentro de la ciudad. En este caso, la universidad comprende las carreras requeridas por la misma comunidad.

Las escuelas superiores se agrupan de acuerdo con el área de conocimientos. Se pueden concebir de la siguiente manera:

De especialidades: Son aquellas donde se prepara al estudiante en una profesión relacionada con las actividades industriales, comerciales, artísticas, turísticas, agrícolas, pesqueras y mineras del país.

De posgrado: Es un edificio considerado como extensión de la escuela superior, equipado para impartir conocimientos después de haber cursado la licenciatura.

De investigación: Son las que cuentan con infraestructura (laboratorios, equipos audiovisuales, salones de seminarios, equipo de cómputo) para realizar prácticas científicas en el campo de la física, la química, la biología, la cibernética, la medicina, la petroquímica, las comunicaciones, etc.

Descripción de partes

Espacios de apoyo: Son aquellos que respaldan las actividades educativas, de investigación y sociales. Estos espacios pueden integrarse al conjunto de la biblioteca, lo que facilita la utilización de materiales de consulta. Sin embargo, también pueden situarse en otros lugares, como en oficinas del personal docente o en zonas de aulas, para facilitar el acceso de los estudiantes.

Biblioteca: Toda universidad o escuela contará con este edificio. Su ubicación podría estar ligada al área administrativa, a la zona de enseñanza (aulas, laboratorios y talleres) o ser aislada. En el planteamiento general, se establecerán espacios como una hemeroteca, videoteca, sala de exposiciones y laboratorio.

de cómputo y laboratorio de idiomas. La biblioteca puede tener secciones por carrera o especialidad que se impartan en la escuela.

Salones de audiovisual

Los métodos educativos modernos pueden poner menos énfasis en el sistema de pizarrón y monólogo. Debido a ello, suelen ser necesarios salones audiovisuales equipados con audio, video, proyector de diapositivas y cuerpos opacos, así como casetas de proyección con la estantería necesaria para albergar el equipo.

Aulas

Estos locales son los más importantes, ya que su diseño repercute en el aprovechamiento del estudiante. Su agrupación influye en la disposición del conjunto, en la centralización de los servicios y en la ubicación de los edificios complementarios. Los grupos en estos locales se clasifican en:

- **Grupos grandes:** 40 a 50 estudiantes
- **Grupos medios:** 25 a 30 alumnos
- **Grupos pequeños:** 10 a 15 alumnos

Se recomienda un máximo de 100 alumnos para espacios de enseñanza masiva. La superficie por alumno varía de 0.6 a 0.95 m².

Auditorio

Este espacio puede servir para diferentes funciones. Estas deben establecerse con detalle para determinar criterios de diseño. El auditorio ha de ser flexible, ya que debe adaptarse para realizar conferencias, exhibiciones, teatro y cine. Su tamaño deberá satisfacer diferentes audiencias.

Su utilización debe ser compartida y sus horarios de uso controlados, para que no se convierta en un local exclusivo de una determinada facultad. Actualmente, los auditorios divisibles son cada vez más aceptados, permitiendo su aprovechamiento por varios grupos.

Las principales funciones que se llevan a cabo son las siguientes:

Conferencias

Cuando se trata únicamente de conferencias, hay pocos problemas, ya que el público se dedica a escuchar y ver al conferencista. Sin embargo, cuando este se apoya en pizarrones o en aparatos audiovisuales que requieren pantalla de proyección, los requerimientos visuales y acústicos son mayores. En estos casos, deben comprobarse los ángulos visuales. Normalmente, la distancia de visión está limitada a unas 12 filas de asientos.

Diseño de espacios para asientos

Los principales factores que determinan las disposiciones de asientos son sus dimensiones y el elemento para escribir, así como los espacios para las piernas, que se refieren a las posiciones relativas de los asientos entre sí y a las visuales hacia el conferenciante, pantalla y exhibición.

Las dimensiones más comunes de los espacios son las siguientes:

- **Anchura mínima de asientos con brazos:** 0.5 m
- **Anchura mínima de asientos sin brazos:** 0.42 m
- **Distancia entre filas para asientos con respaldo:** 0.75 m
- **Distancia entre filas para asientos sin respaldo:** 0.6 m
- **Anchura de pasillo:** 1 m

Laboratorios

Los laboratorios son espacios diseñados para establecer prácticas de enseñanza e investigación. Dependiendo de la especialidad de la escuela, pueden ser:

1. **Laboratorio de enseñanza:** En estos laboratorios se crean nuevos métodos para impartir teoría, demostraciones y trabajo práctico, tanto de forma individual como en grupos.
2. **Laboratorio de investigación:** Estos laboratorios se dividen por especialidad, incluyendo:
 - Química
 - Física
 - Biología
3. **Laboratorio tipo banco:** Son aquellos que están equipados principalmente con bancos de trabajo, aunque pueden contar también con equipos adicionales como frigoríficos, campanas de extracción, etc.

Laboratorios de prácticas

Estos laboratorios están equipados con tecnología actual, aunque su tamaño puede ser pequeño. Suelen experimentar cambios frecuentes en las disposiciones y los servicios, por lo que tienen necesidades especiales en cuanto a salidas e instalaciones.

Laboratorios de tipo industrial

Diseñados para realizar prácticas con equipos pesados, estos laboratorios requieren servicios específicos. El diseño del piso debe considerar grandes concentraciones de carga para soportar el peso del equipo.

Laboratorios fríos

Estos laboratorios deben estar acondicionados para la investigación científica, así como para la biología y química rutinarias. Es fundamental mantener un control de temperatura y contar con ventilación artificial adecuada.

Laboratorios multifuncionales

Utilizados para diversas especialidades del conocimiento, estos laboratorios tienen bancos de trabajo como elementos principales. Sus dimensiones varían según la especialidad:

- **Largo:** para bioquímica y química científica, de 3.30 a 4.6 m.
- **Medio:** para química, biofísica, fisiología científica, patología y temas relacionados, de 3 a 4 m.
- **Corto:** para botánica y temas de zoología, de 2.1 a 2.7 m.

Los laboratorios de química y física requieren aparatos voluminosos, como bombas de vacío, tableros eléctricos o electrónicos, y equipos motores. Estos equipos a menudo se instalan sobre ruedas para facilitar su traslado.

2.5.4 Síntesis de normas, leyes y manuales aplicables al proyecto

Tabla N5 síntesis de normas, leyes y manuales

Síntesis de normas, leyes y manuales		
Origen	Legislación	Descripción
Norma nacional	LA INFRAESTRUCTURA, NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE DE ACCESIBILIDAD (NTON 11 014-04), 2004)	Determina parámetros de universalidad y especificaciones para que profesionales y técnicos puedan generar proyectos de diseños urbanos y arquitectónicos integrales, accesibles a sus usuarios sin restricciones para personas con capacidades reducidas.
Norma nacional	NORMAS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES (MINED 2008)	Tiene como objetivo establecer Normas y Criterios que deberán cumplir los estudios y proyectos que se elaboran y ejecutan para la atención de los establecimientos escolares, así mismo precisar la información básica requerida para la planeación y programación de los espacios educativos y recomendaciones sobre las dimensiones y ubicaciones de los mismos a fin de que cumplan con su función, de espacios para el aprendizaje.
Norma nacional	DECRETO DE NORMAS, PAUTAS Y CRITERIOS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL 78 – 2002.	Tiene por objeto establecer las normas, pautas y criterios para el Ordenamiento Territorial, en el marco del uso sostenible de la tierra, preservación, defensa y recuperación del patrimonio ecológico y cultural, la prevención de desastres naturales y la distribución espacial de los asentamientos humanos.
Norma internacional	NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4595 INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA PLANEAMIENTO Y DISEÑO DE INSTALACIONES Y AMBIENTES ESCOLARES	Esta norma establece los requisitos para el planeamiento y diseño físico-espacial de nuevas instalaciones escolares, orientado a mejorar la calidad del servicio educativo en armonía con las condiciones locales, regionales y nacionales. Adicionalmente, puede ser utilizada para la evaluación y adaptación de las instalaciones escolares existentes.
Leyes nacionales	LEY DE MUNICIPIOS (NO 40 Y 261)	Determina la responsabilidad que tiene la municipalidad de la prestación de servicios municipales comprendidos en su jurisdicción para el desarrollo humano, así como infraestructura urbana y equipamientos, incidiendo en el desarrollo socioeconómico. Se retoman los siguientes artículos: (NICARAGUA L. A., LEY DE MUNICIPIOS (NO 40 Y 261), 1988)
Leyes nacionales	LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES (No 217)	Describe cómo debe ser regulado todo lo referente al medio ambiente y los recursos naturales. Los artículos velan por el cumplimiento de las normas ambientales en coordinación con el MARENA. Se retoman los siguientes artículos, aquellos con mayor importancia en la planificación de las ciudades y e intervenciones urbanísticas. (NICARAGUA L. A., 1996).
Leyes nacionales	LEY SOBRE USO Y ADMINISTRACIÓN DE ÁREAS DE SERVICIO PÚBLICO (No 319)	Describe cómo debe de ser el uso de las vías públicas, tomando en cuenta el diseño de las calles, aceras, cunetas, cauces, derecho de vía, así como otras áreas de servicio público.

Síntesis de normas, leyes y manuales		
Origen	Legislación	Descripción
Leyes nacionales	PLAN ESTRATÉGICO MUNICIPAL DE DESARROLLO HUMANO 2015 – 2024	Plantea conducir la lucha contra la pobreza como labor transversal y cotidiana, orientando el ordenamiento y la proyección de crecimiento y desarrollo del municipio. (Tipitapa A. M., 2015).
Leyes nacionales	PLAN REGULADOR DE MANAGUA, SE RETOMA EL DOCUMENTO DE INFORMACIÓN SOBRE VÍAS (2003)	Describe las normas de diseño y la clasificación funcional de las vías. Este instrumento es de gran importancia para las intervenciones que se realizan en vías colectoras de las ciudades de Nicaragua.
Ley internacional	LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS	Tiene por objeto reglamentar la aplicación del artículo 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de contrataciones de obras públicas, así como de los servicios relacionados con las mismas, que realicen: Párrafo reformado DOF 28-05-2009
Ley internacional	LEY FEDERAL PARA PREVENIR Y CONTROLAR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.	Tiene como finalidades fundamentales, contribuir a la protección de la salud pública y evitar la degradación de los sistemas ecológicos nacional.
Manuales y reglamentos aplicables nacionales	PLANIFICACIÓN, ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE UN ALBERGUE	Promover la atención integral de las personas en condición de albergadas durante emergencias y el manejo efectivo de los albergues. Regular las funciones y procedimientos para el montaje, apertura, funcionamiento y cierre de albergues. Asegurar el cumplimiento de los derechos humanos de las personas en condición de albergadas.
Manuales y reglamentos aplicables nacionales	NUEVA CARTILLA DE LA CONSTRUCCIÓN EN NICARAGUA.	Contribuye al mejoramiento de la calidad en la construcción de edificaciones, y dentro de sus funciones están promover y aprobar el uso de nuevas tecnologías y sistemas constructivos en el diseño y construcción de obras
Manuales y reglamentos aplicables internacional.	PLAZOLA VOLUMEN 1, 2 y 4	Manuales de arquitectura tienen por objetivo dar la base para el desarrollo arquitectónicos de las diferentes tipologías arquitectónicas, en este caso se menciona volumen 1 – albergues sociales, volumen 2 – bodegas y volumen 4 - escuela superior y universidades, en cada volumen se especifica los ambientes requeridos para el adecuado funcionamiento de cada una de las tipologías arquitectónicas.

CAPITULO 3

MODELOS ANÁLOGOS



3.1 Modelo Análogo Extranjero

3.1.1 Generalidades del proyecto: Centro de capacitación, recreación y educación de Newark.

- Arquitecto A Cargo: Joseph G. Tattoni, FAIA.
- Arquitecto Del Proyecto: J. Daniel Cummings, AIA.
- Ciudad: Newark.
- País: Estados Unidos.
- Área: 22,000 ft².

TREC, el Centro de Capacitación, Recreación y Educación, es un centro comunitario establecido entre un área industrial y residencial que alberga servicios vitales para una comunidad que tiene pocas instituciones en su vecindario. Educación, recreación y capacitación a los ciudadanos desatendidos de Newark en Nueva Jersey, la Autoridad de Vivienda de Newark sintió la necesidad de diseñar equipos que pudieran actuar como recolectores sociales, un lugar donde los vecinos pudieran reunirse, hacer ejercicio y recibir capacitación para mejorar sus oportunidades de empleo en una economía basada en el rápido ritmo de la era digital.



Fig N 19 entrada principal "Centro de capacitación, recreación y educación de Newark / ikon.5 architects"

El contenedor luminoso es un faro de esperanza y un lugar agradable para reunirse, aprender y jugar. Su diseño a medida y ventanas de altura completa, ubicadas en gran parte dentro de una comunidad de viviendas públicas sin ventanas, permiten a los transeúntes presenciar la energía y la rica lista de actividades alojadas dentro y saber que se ha realizado una inversión sustancial en su futuro.



Fig. N 20 "Centro de capacitación, recreación y educación de Newark / ikon.5 architects"

3.1.2 Características compositivas

La forma triangular del edificio es el resultado de la cuadrícula urbana desplazada donde se encuentra con el Parque Weequahic, un paisaje diseñado por Olmsted ubicado dentro del barrio sur de Newark. Inspirada por el cambio en la cuadrícula urbana, la expresión del edificio son dos formas triangulares deslizantes colocadas una al lado de la otra. Un triángulo es sólido y contiene

espacios de recreación, acondicionamiento físico y meditación. El otro triángulo es transparente y contiene espacios de educación y reunión comunitaria. Su transparencia transmite una sensación de bienvenida y apertura en la comunidad.



Fig.N 21 "Centro de capacitación, recreación y educación de Newark / ikon.5 architects"

3.1.3 Características funcionales

El centro de capacitación, recreación y educación de Newark cuenta en su conjunto con:

2. Plaza de entrada
3. Edificio TREC
4. Parqueo
5. Área de servicio
6. Jardín comunal

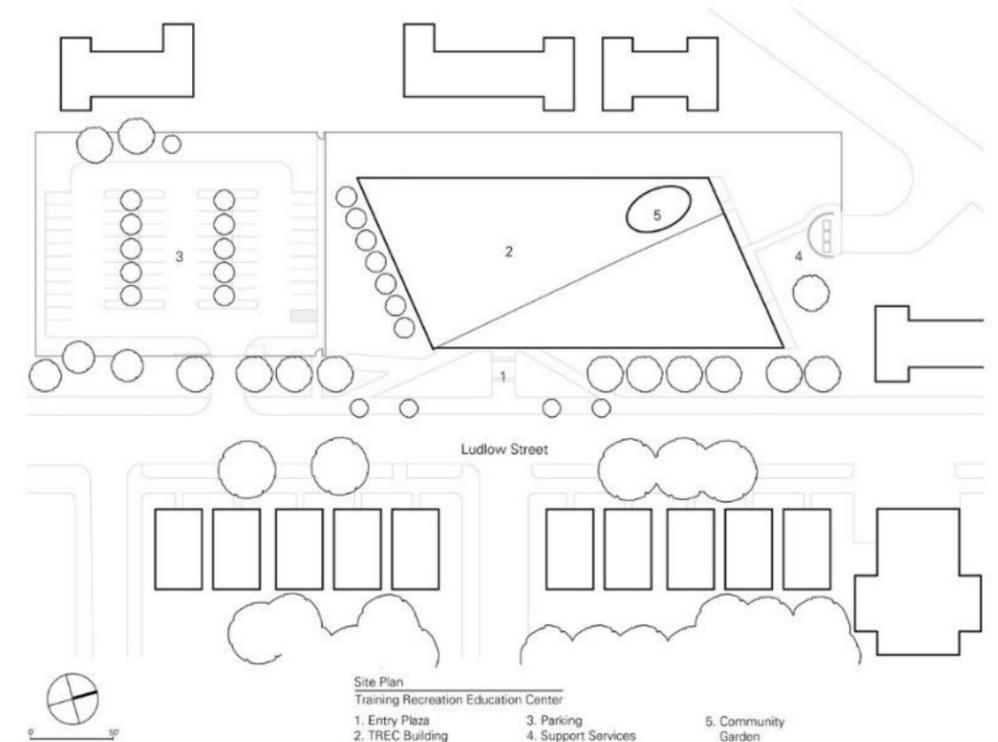


Fig. N 22 "Centro de capacitación, recreación y educación de Newark / ikon.5 architects"

La primera planta se distribuye de la siguiente manera:

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. Plaza comunales | 8. Salas |
| 2. Información | 9. Cocina comunal |
| 3. Áreas comunes | 10. Jardín comunal |
| 4. Oficinas | 11. Fitness |

- 5. Preescuela
- 6. Colaboración
- 7. Aulas
- 12. Área de yoga
- 13. Locker para mujeres
- 14. Locker para varones

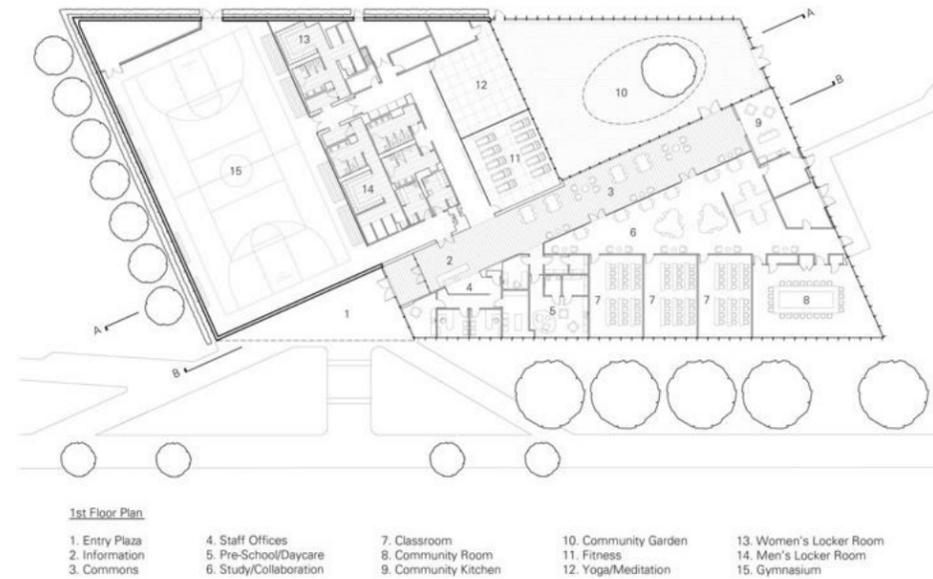


fig. N 23 Plano planta baja Fuente: "Centro de capacitación, recreación y educación de Newark / ikon.5 architects"

3.1.4 Características constructivas-estructurales

El edificio cuenta con sistemas de cerchas en algunas de sus secciones, que permiten alcanzar grandes alturas y dejar mayor espacio de claros libres, este sistema de cerchas se combina con columnas de concreto. Entre los materiales se destaca la utilización de vidrio, concreto y paneles prefabricados que permiten una mayor dinamicidad en la organización de los ambientes internos.



Especificaciones de materiales:
Laminas translucidas, hierro, mampostería reforzada de concreto hasta un cierto punto, laminas prefabricadas. fig.24 Area de cancha



Puertas y ventanas de Aluminio y vidrio, techo de láminas troqueladas. Paredes de particiones livianas con laminas de gypsum partes internas.

Fig. N 25 Pasillos interiores Fuente: "Centro de capacitación, recreación y educación de Newark / ikon.5 architects"

3.1.5 Generalidades del proyecto: Centro de investigación Praga, república checa Arquitectos: CHYBIK + KRISTOF ASSOCIATED ARCHITECTS, KOMA Modular.



Fuente: Centro de Investigación Modular / CHYBIK + KRISTOF + KOMA Modular " Fig. N 26 Fachada principal

El recién diseñado Centro de Investigación Modular por KOMA Modular, un fabricante checo de módulos, está situado en Vizovice (República Checa). El centro de investigación, de 170 m², actúa como un laboratorio de ideas, un espacio innovador para desafiar y ampliar las nociones existentes sobre la construcción modular. Situado en el borde del complejo de KOMA, el nuevo centro de investigación integra cuidadosamente la fábrica en su entorno, al tiempo que crea una gran plaza de reunión social semipública que contribuye a la vivacidad de los empleados y a una cultura de trabajo progresista. El edificio de una sola planta permite a los transeúntes ver la fábrica desde el nivel de la calle, potenciando aún más

una zona accesible, transparente y sin barreras.

3.1.6 Características compositivas

Creado como prototipo de un sistema modular nuevo y adaptable, el centro de investigación subraya la dedicación del estudio a ampliar los límites de la arquitectura modular y a participar en el apoyo a las comunidades locales. Centrándose en la creación de nuevas formas que ofrezcan un modularidad sin límites y mostrando un sistema innovador de formas modulares multifuncionales, el estudio está cambiando a propósito los viejos paradigmas y ampliando la típica construcción rectangular para fomentar un entorno de trabajo transparente. Al evitar la restricción del uso habitual de unidades en



Fuente: Centro de Investigación Modular / CHYBIK + KRISTOF + KOMA Modular " fig. 27 Vista aérea del complejo

ángulo recto colocadas una al lado de la otra, el centro de investigación se aparta de un modelo estándar en

la imaginación básica del uso de estructuras modulares, convirtiéndolo en un modelo fácil de usar para el futuro de la arquitectura modular.

Con tres elementos modulares principales, el suelo, el contenedor y las unidades de techo, el espacio compuesto crea un nuevo sistema único: las unidades espaciales que contienen las instalaciones se nivelan sobre los módulos de suelo plano, que se anclan a los cimientos, funcionando como columnas. Situadas entre los contenedores y el tejado, las amplias superficies de las ventanas atraen una gran cantidad de luz, manteniendo el lugar de trabajo abierto y conectado con el espacio exterior

En su interior el edificio usa divisiones móviles en este caso cortinas para dividir y dar privacidad a las diferentes áreas del edificio.

3.1.7 Características funcionales



La colaboración entre CHK y KOMA comenzó en 2014 con la creación de un plan maestro para la entrada y la zona pública que consta de tres edificios modulares.

La yuxtaposición de los módulos principales y las superficies acristaladas forman una amplia zona abierta dedicada a espacios de trabajo horizontales y verticales. La zona en sí es totalmente flexible, evitando los aspectos negativos de las grandes oficinas de espacio abierto, y puede reajustarse para satisfacer las necesidades específicas de cualquier proyecto, formando múltiples puestos de trabajo adaptables e individuales. Como continuación



Fuente: Centro de Investigación Modular / CHYBIK + KRISTOF + KOMA Modular " fig. 28 El complejo en uso

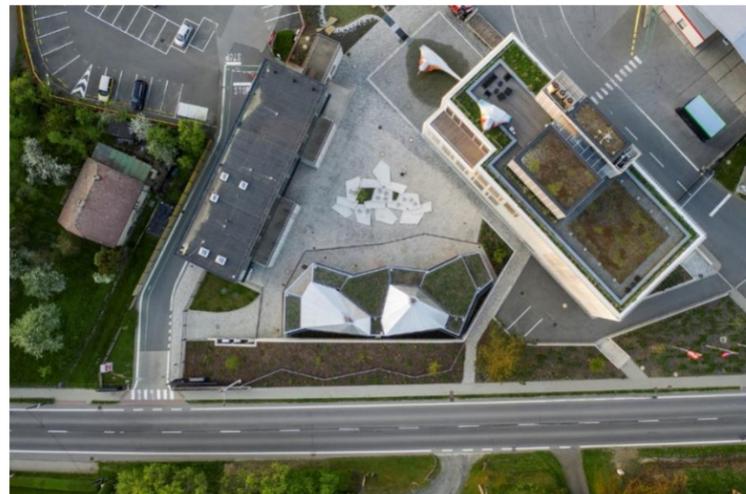


Fuente: Centro de Investigación Modular / CHYBIK + KRISTOF + KOMA Modular " Fig. N 29 Estructura del edificio

natural del concepto de modularidad, el diseño del mobiliario permite que el equipamiento de la oficina se complemente, se cambie y se adapte a las nuevas necesidades a lo largo del tiempo: las piezas del equipamiento pueden personalizarse simplemente volviendo a conectar los elementos.

3.1.8 Características constructivas-estructurales

El plan maestro demuestra un diseño de configuración estratégica de la entrada de la fábrica, ampliando el espacio público, en el que cada estructura desvela la versatilidad modular. Tras la finalización de la Cafetería Modular en mayo de 2014, CHK diseñó el pabellón checo en la EXPO 2015 de Milán, que posteriormente se convirtió en un edificio de oficinas para KOMA. El centro de investigación recién terminado (2022) presenta el tercer y último diseño modular, basado en el concepto de contenedores giratorios que funcionan como columnas, lo que permite que un espacio



Fuente: Centro de Investigación Modular / CHYBIK + KRISTOF + KOMA Modular " fig.30

arquitectónico maleable amplíe aún más las nociones de la arquitectura modular.

Destinado a convertirse en un centro de innovación del complejo fabril para desarrollar y explorar nuevos métodos de construcción con módulos aún no descubiertos, el centro de investigación forma un sistema adaptable que puede satisfacer necesidades polivalentes.

Teniendo en cuenta la función principal de la estructura, subyace además el elemento vital de la transparencia que se refleja en su construcción. La creación de un complejo abierto y acogedor para la comunidad local refleja con confianza el principio de los nuevos conceptos diseñados para configurarse dentro de los módulos giratorios del edificio.



Fuente: Centro de Investigación Modular / CHYBIK + KRISTOF + KOMA Modular " Fig. N 31 Armado del edificio

Los materiales de construcción también ayudan a reflejar y comprender el innovador concepto modular del centro de investigación, con su superficie perforada y los detalles visibles utilizados al máximo en su forma natural. Como material que KOMA fabrica y utiliza a diario, el aluminio fue una elección clara para el complejo, ayudando a entender los principios de construcción modular con facilidad.

3.1.9 Elementos destacados de los modelos análogos

En base a los modelos presentados previamente, se lograron identificar algunos elementos que se retomarán para la elaboración de la propuesta del Centro de Investigación y Capacitación en Gestión de Riesgo. Estos se destacan en la siguiente tabla:

En función de la actividad educativa e investigativa, el modelo del centro de investigación en la República Checa se destaca por su criterio compositivo, que utiliza formas no convencionales y modulares. En cuanto a su funcionalidad, resalta por contar con espacios amplios y flexibles, los cuales pueden generar diferentes sensaciones al usuario. Respecto al criterio constructivo-estructural, se hace uso de elementos transparentes para crear formas nuevas y modernas en la fachada.

Por otro lado, en el caso del modelo del centro de capacitación y recreación de Newark, se destaca en el criterio compositivo por el juego de alturas, que crea visualmente una única forma. En términos de funcionalidad, se pueden retomar flujos de circulación claramente establecidos. En cuanto al aspecto constructivo-estructural, el uso de mampostería, cerchas para alcanzar grandes alturas y láminas translúcidas puede ayudar a crear una composición del edificio que se aparta de los esquemas habituales de la zona, innovando en el sector.

Criterios compositivos y funcionales a retomar. tabla #6

Criterios a retomar			
	Compositivo	Funcional	Constructivo-estructural
Centro de capacitación, recreación y educación de Newark.	Se retoman las diferentes alturas del volumen lo cual provoca que visualmente se vean dos formas independientes.	Se retoma el marcado flujo de acceso principal, el cual en plano es fácil de diferenciar	El uso de láminas traslucidas, hierro, mampostería reforzada de concreto. sistemas de cerchas en algunas de sus secciones, que permiten alcanzar grandes alturas y dejar mayor espacio de claros libres.
Centro de investigación Praga, república checa	El uso de formas no convencionales, uniendo distintos módulos para crear una forma fuera de las formas típicas de diseño.	En el modelo análogo del edificio de investigación modular se retoman el uso de yuxtaposición de los módulos principales creando espacios amplios y flexibles, los cuales se pueden ajustar de acuerdo a las necesidades del edificio.	el elemento con transparencia como es el vidrio el uso de estructuras de acero en combinación de elementos divisores como paneles.

CAPITULO 4

MARCO DE REFERENCIA



4.1 Generalidades del Municipio

El municipio de Tipitapa se localiza en el departamento de Managua, en la República de Nicaragua, tiene a Tipitapa como su municipio más extenso. Este se encuentra localizado a 22 kilómetros al noreste de la capital. Limita al norte con Ciudad Darío; al sur, con Granada, Tisma, Masaya y Nindirí; al este, con Teustepe y San Lorenzo; y al oeste, con Managua, el lago Xolotlán y San Francisco Libre.

Las actividades económicas del municipio incluyen la agricultura, destacándose los cultivos de melón, sorgo, maíz, maní y arroz. También son relevantes la ganadería, principalmente para la producción de carne; la avicultura; la escultura; así como la industria y la minería no metálica.



Municipio	Tipitapa
Departamento	Managua
Extensión Territorial	975.17 km ²
Posición Geográfica	Coordenadas 12° 11' 00" latitud norte y 85° 05' 00" longitud oeste
Limites	Norte: Municipio Ciudad Darío (Dpto. Matagalpa) Sur: Municipios de Tisma (Dpto. Masaya) y Granada. Este: Municipios de San Lorenzo y Teustepe (Dpto. Boaco) Oeste: Lago de Managua y el Municipio de San Francisco Libre.
Población Total	Población Municipal: 181,620 personas Urbana: 76,200 Rural: 105,420
Densidad Poblacional	186. habitantes por km ²
Número de Unidades Territoriales	42 barrios urbanos y 83 comunidades
Total, de Familias	46,694 familias.
Total, de viviendas	35,469 viviendas.

Tabla N7 Generalidades del municipio Fuente: Alcaldía de Tipitapa

4.1.1 Aspectos físico-naturales

Clima

El municipio de Tipitapa presenta un clima característico del trópico seco. Su clima no es muy variado, ya que solo cuenta con dos estaciones al año: el invierno, que va de mayo a octubre, y el verano, que se extiende de noviembre a abril.

Temperatura

La temperatura media anual oscila entre 22 °C y más de 27 °C, aumentando la humedad y reduciendo las temperaturas en las partes más elevadas del territorio, como en las comunidades La Pita y La Ceibita, donde se registran temperaturas de hasta 20 °C (POF, Tipitapa, 2021).

Precipitaciones

Según los registros de INETER de 1970 a 2010, la precipitación anual varía entre 800 mm y 1,400 mm. En el municipio de Tipitapa se identifican dos rangos de precipitaciones:

1. **Semiseco:** Este rango de precipitación se sitúa entre 800 mm y 1,000 mm, ocupando el 5 % del territorio municipal. Se encuentra principalmente en las comunidades El Nancital y Terrerito, en el límite noroeste del municipio, colindando con San Francisco Libre y Ciudad Darío.
2. **Subhúmedo:** Este rango de precipitación oscila entre 1,000 mm y 1,400 mm, ocupando el 95 % del territorio. Las comunidades donde se registra este tipo de precipitación incluyen San Blas, Cuesta del Coyol, Mesas de Acicayas y Mesa de La Flor.

El período lluvioso, conocido como invierno, dura seis meses, comenzando en mayo y finalizando en octubre. Dentro de este período se presenta la canícula, que ocurre del 15 de julio al 15 de agosto, con lluvias moderadas debido a la variabilidad climática. Los meses de mayor precipitación son mayo, junio, septiembre y octubre.

Topografía y relieve

Tipitapa es una extensa planicie que se eleva a 50.44 metros sobre el nivel del mar, casi al mismo nivel que el lago Xolotlán o de Managua (40 msnm), lo que la hace muy vulnerable a inundaciones (Alcaldía Tipitapa, 2021). El municipio se divide en ocho rangos de pendientes:

1. **Plana a casi plana:** Estas pendientes van del 0 % al 2 % y se encuentran generalmente en las regiones con mayor concentración poblacional, ocupando el 37.33 % del territorio municipal.
2. **Ligeramente ondulada a ligeramente inclinada:** Corresponden a pendientes que van del 2 % al 4 %. En estas áreas predominan las actividades agrícolas y los asentamientos poblacionales dispersos, especialmente en el sector del antiguo Timal (zona central del municipio). Este tipo de topografía ocupa el 23.28 % del territorio municipal.
3. **Moderadamente ondulada a moderadamente inclinada:** Estas pendientes varían del 4 % al 8 % y se pueden encontrar en comunidades como Las Maderas, Las Banderas y El Madroño, ocupando el 11.17 % del territorio municipal.
4. **Ondulada a inclinada:** Estas pendientes varían del 8 % al 15 % y generalmente corresponden a zonas de laderas y áreas altas de las unidades hidrográficas del municipio, como Tierra Blanca, Pueblo Nuevo y Santa Bárbara. Este tipo de topografía ocupa el 9.46 % del territorio municipal.

5. **Moderadamente escarpada:** Estas pendientes oscilan entre el 15 % y el 30 % y se encuentran principalmente en Colama, ocupando el 12.54 % del territorio municipal.
6. **Escarpada:** Se trata de pendientes altamente inclinadas, con niveles del 30 % al 50 %, que se localizan principalmente en Terrero, La Ceibita, Mesa La Flor y La Empanada. Este tipo de topografía ocupa el 5.51 % del territorio municipal.
7. **Muy escarpada:** Estas pendientes tienen niveles del 50 % al 75 %, lo que las convierte en zonas difíciles de trabajar. Algunos productores establecen cultivos, como granos básicos, muchas veces en ausencia de obras de conservación de suelo y agua. En el municipio, este tipo de topografía es escaso, ocupando solo el 0.71 % del territorio municipal.

Geología

El municipio de Tipitapa se caracteriza por afloramientos de rocas pertenecientes al período cuaternario reciente, así como por la presencia de unidades geológicas de depósitos piroclásticos, ambas de formación volcánica. De acuerdo con INETER (2005), su litología muestra una diversidad de rocas; las que predominan son los sedimentos consolidados (más antiguos) y recientes, que incluyen guijarros, arenas, suelos arenosos y arcillas, ocupando el 34.77 % del municipio. También existen rocas volcánicas, como ignimbritas, brechas dacíticas, lavas basálticas-andesíticas y piroclásticas, que ocupan el 23.93 % del municipio.

Litología	Área (HA)	%
Sedimentos consolidados (más antiguos) y recientes: guijarros, arenas, suelos arenosos y arcillas.	33,851.16	34.77
Rocas volcánicas: ignimbritas, brechas, dacíticas, lavas basálticas – andesíticas y piroclásticas.	23,301.36	23.93
Rocas volcánicas: lavas, tobas, cenizas, aglomerados, escorias basálticas y andesíticas-basálticas	17,780.23	18.26
Rocas volcánicas: ignimbritas, tobas, aglomerados y escorias basálticas.	16,895.21	17.35
Rocas volcánicas: lavas basálticas, andesíticas, riolíticas – dacíticas y aglomerados	4,727.79	4.87

Sedimentos recientes: guijarros, arenas, suelos arenosos y arcillosos.	565.02	0.58
Rocas plutónicas: gabrodioritas, grabos y diabasas	230.63	0.24
Total	97,361.39	100.00

Tabla N 8 Geología del municipio de Tipitapa, Fuente: POF Tipitapa

Hidrología

El municipio de Tipitapa cuenta con una red hidrográfica que parte del lago Xolotlán, pasa por el río Tipitapa y desemboca en el lago Cocibolca, limitando con el municipio de Tisma. Esta red se desplaza desde el sureste del municipio. En Tipitapa convergen 20 unidades hidrográficas, destacándose los ríos Las Maderas, Las Banderas y Tipitapa. Este último actúa como desaguadero entre el lago Xolotlán, ubicado en Managua, y el lago Cocibolca, en el departamento de Granada (Alcaldía Tipitapa, 2021).

4.1.2 Aspectos funcionales

El municipio de Tipitapa está administrado internamente por la Alcaldía Municipal de Tipitapa, que rige y hace cumplir las diversas leyes y normativas municipales. El municipio se divide en 42 barrios y 76 comunidades rurales, en las cuales existen 31,642 viviendas, de las cuales 12,325 son urbanas y 19,317 rurales (Alcaldía Tipitapa, 2021). Para el año 2021, la población urbana del municipio era de 86,377, lo que representa el 40.06 % de la población, mientras que 129,236 personas, es decir, el 59.94 %, eran rurales.

La economía del municipio se basa principalmente en la agricultura, con la producción de granos básicos y hortalizas, entre otros. También cuenta con terrenos aptos para el desarrollo agropecuario y ganadero, y su clima permite la diversificación de cultivos no tradicionales, así como condiciones agroecológicas favorables para la producción de especies vegetales, lo que permite hasta tres cosechas al año.

La segunda actividad económica es la pecuaria, que ocupa 49,651.51 manzanas, equivalentes al 45.57 % del área. La actividad ganadera se centra principalmente en la crianza y engorde de ganado equino, bovino y porcino. La comercialización de ganado bovino en pie se realiza mediante subastas ganaderas. También hay un área de 1,650.23 manzanas destinada a instalaciones y viales, lo que representa el 1.51 % del área municipal (CENAGRO, 2011). En cuanto a la pesca, se realiza tanto para consumo local como para la comercialización en los mercados de Tipitapa y Managua.

En el municipio de Tipitapa están presentes las siguientes industrias:

- a. **Manufactureras:** bajo el régimen de zona franca, con cuatro parques industriales.

- b. **Metal mecánica:** producción de productos de construcción.
- c. **Materiales de construcción:** fabricación de concreto.
- d. **Industria química:** producción de esponjas, papel sanitario y productos similares.
- e. **Procesamiento de productos lácteos.**
- f. **Procesamiento de alimentos:** incluye cacao, miel de abeja y frutas.
- g. **Energía eléctrica:** con la subestación eléctrica San Benito y Tipitapa Power.
- i. Producción de minas no metálicas de explotación de piedra cantera y roca ígnea (pedrín).

Además de lo anteriormente mencionado, según datos del registro de contribuyentes municipales, en las actividades económicas existen 3,568 negocios privados, que generan aproximadamente 21,585 empleos fijos en el municipio. Los sectores económicos que generan mayor movimiento comercial son el sector comercio, los proveedores de servicios y el sector industrial.

Educación

El encargado de administrar el sistema educativo en el municipio es el Ministerio de Educación (MINED). El municipio cuenta con una población estudiantil de 37,868 en las diferentes modalidades educativas.

Del total de la población en edad escolar, el 14.71% se encuentra en el nivel preescolar. La educación primaria regular equivale al 49.08%; la primaria multigrado, al 4.80%; y la primaria en el campo, al 0.42%. En la modalidad de secundaria regular se atiende al 24.13%; la secundaria de campo atiende el equivalente al 1.65%, seguida por la secundaria de jóvenes y adultos, que atiende al 5.22%. La demanda educativa es atendida por docentes distribuidos en 82 centros (datos MINED, 2021).

Salud

El municipio Tipitapa cuenta con un hospital primario “Yolanda Mayorga” y 19 puestos de salud, los cuales están distribuidos de la siguiente manera: 14 rurales (Zambrano, Ciudadela, Los Laureles, Brasil, San Benito, Canoas, Banderas, Maderas, Madroño, Mesas de Acicaya, Los Novios, Villa 15 de septiembre, Colonia agrícola, Las Lajas), 5 urbanos (Noel Morales 4, Carlos Fonseca, Yuri Ordoñez, Orontes Centeno y Augusto C. Sandino).

Recolección de desperdicios

La municipalidad es quien presta el servicio de recolección de desperdicios habitacionales, principalmente en la zona urbana del municipio donde camiones recolectores pasan entre 2 a 3 días por semana y se encargan de depositar todos los desechos en un vertedero.

Cementerio

En el municipio de Tipitapa existen 25 cementerios, dos ubicados en la zona urbana, los cuales la alcaldía se encarga del mantenimiento; en la zona rural se encuentran 23 cementerios y cada comunidad se encarga del mantenimiento.



Fuente: Tipitapa revista fig.32 hacienda san Jacinto

Jacinto el cual no es solo referencia de la arquitectura colonial del municipio también es histórico del país.

4.1.3 Aspectos Arquitectónicos y Urbanos

Hablar de los aspectos arquitectónicos del municipio es hablar de la historia de Tipitapa, pues la arquitectura de este fue influenciada a como el resto del pacifico del país por los españoles, esta influencia no solo se refleja en las casas o edificaciones mas antiguas del municipio, también se puede apreciar en su planimetría urbana que es muy característica de la época colonial, la edificación más emblemática de esta arquitectura es la Hacienda de San Jacinto



Fuente: Tipitapa revista fig.33 casa en Tipitapa

Además de la arquitectura colonial, se puede apreciar arquitectura propia de ladrillos de barro o concreto y techos de zinc en la zona urbana y en las zonas rurales del municipio.



Fuente: Tipitapa revista fig.34 casa

Vivienda promedio en las zonas de baja adquisición económica en el municipio de Tipitapa



Fuente: Mapas Nicaragua fig.35 parroquia San Jose



Fuente: Alcaldía de Tipitapa fig.37 parque de Tipitapa

Hitos

Algunos hitos que se pueden encontrar en municipio son: Iglesia parroquial San José, Parque natural, Parque central de Tipitapa, Hacienda San Jacinto, complejo judicial,



Fuente: La prensa fig 36 Hacienda San Jacinto



Fuente: Alcaldía de Tipitapa fig.38 juzgados de Tipitapa



Fuente: Alcaldía de Tipitapa fig.39 Trama urbana de Tipitapa

4.1.4 Aspectos urbanos

Trama

En la zona centro de la trama urbana se puede apreciar un trazo urbano donde predomina el tipo cuadrícula, en las zonas más alejadas del centro se puede observar un trazo urbano de trama yuxtapuesta, debido a la expansión urbana sin control de los diferentes asentamientos que anteriormente fueron rurales.

Accesibilidad

El municipio de Tipitapa está conectado con los departamentos cercanos por la carretera panamericana norte, y la carretera los altos Tipitapa – Masaya, por las cuales transitan carros particulares, camiones comerciales, buses Inter locales y buses interurbanos.

En el municipio se cuenta con carreteras Inter comarcales las cuales comunican las diferentes comunidades rurales con el centro urbano del

municipio, los transportes más comunes son buses y microbuses además de las distintas formas de transportes rurales.

Equipamiento sociocultural

El municipio posee las siguientes infraestructura: edificio de la alcaldía municipal, parque central, vivero municipal, estadios (béisbol y fútbol), 16 canchas multiusos, 20 campos deportivos, 2 mercados municipales, 5 terminales de buses, 3 cementerios, 10 campos santos, 1 plantel municipal, casa de cultura, CDI, 1 casa materna, 1 casa para adultos mayores, 1 casa de atención crónica, 1 plaza de la dignidad, 2 puntos de transferencia para desechos sólidos, 1 vertedero municipal, 1 baño termal, áreas verdes y otros terrenos de campos abiertos.

Energía eléctrica

El servicio eléctrico es distribuido por la empresa DISSUR UNION FENOSA, Tipitapa se encuentra integrada a la red nacional de energía eléctrica y el centro de conexión es subestación eléctrica Tipitapa que posee una capacidad de generación de 25 MVA .

El índice de cobertura eléctrica municipal es del 94%, electrificando 10,477 nuevas viviendas con 138 kilómetros de redes nuevas construidas mediante convenios con ENATREL.

Agua potable

En el municipio el servicio de agua se encuentra administrada por EMPRESA Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL). Aproximadamente el 77% del total de las viviendas del municipio cuenta con el servicio de agua potable; de las cuales el 55% se encuentra en área rural y el 22 % corresponde al área urbana.

Legalmente en el área rural se encuentran servidas 8,916 viviendas, representado el 93 % del total de las viviendas rurales y en el área urbana aproximadamente el 64.5 % equivalente a 7,307 viviendas.

Para abastecer de agua a la población municipal se utilizan 4 medios: mini-acueductos por bombeo eléctrico (MABE), mini-acueductos por gravedad; pozos excavados artesanalmente y pozos perforados.

Drenaje Pluvial

En el municipio de Tipitapa existe un total de 4,532 viviendas que cuentan con drenaje sanitario, representando el 22% del total municipal; este servicio únicamente existe en la parte central del casco urbano.

Las aguas residuales del alcantarillado sanitario son descargadas en 2 complejos sépticos: el primero se encuentra ubicado en al este del casco urbano, en el sector de La Villa y se compone de tres pilas y el segundo se encuentra en el sector oeste de la Bocana, conformado por dos pilas sépticas.

Telecomunicaciones

En la actualidad existen redes de comunicación móvil bajo las empresas TIGO, CLARO, YOTA, COOTEL, IBW y Alfa visión. Estas empresas tienen cobertura total en el casco urbano y rural.

Vialidad

La principal vía de acceso al municipio de Tipitapa la constituye la carretera Panamericana norte, la cual atraviesa al municipio, esta es de gran importancia para el municipio pues lo conecta con el resto de departamentos del país, además de ser el canal comercial para las diferentes actividades económicas; tiene una longitud de 72.5 km y un derecho de vía entre 40 y 100 mts.

Al interior del territorio se encuentran sistemas de calle y callejones en su mayoría con acceso vehicular. El municipio tiene característica de tránsito, debido a que en la ciudad circula la producción que llega a Managua desde la zona norte, centro y el Caribe del país

4.2 Sito del proyecto

4.2.1 Características generales

El terreno limita al norte con la ciudadelita San Martín al sur con los juzgados de Tipitapa y en mercado municipal, al este con la carretera de distribución secundaria del municipio y al oeste en la actualidad se encuentran predios vacíos.

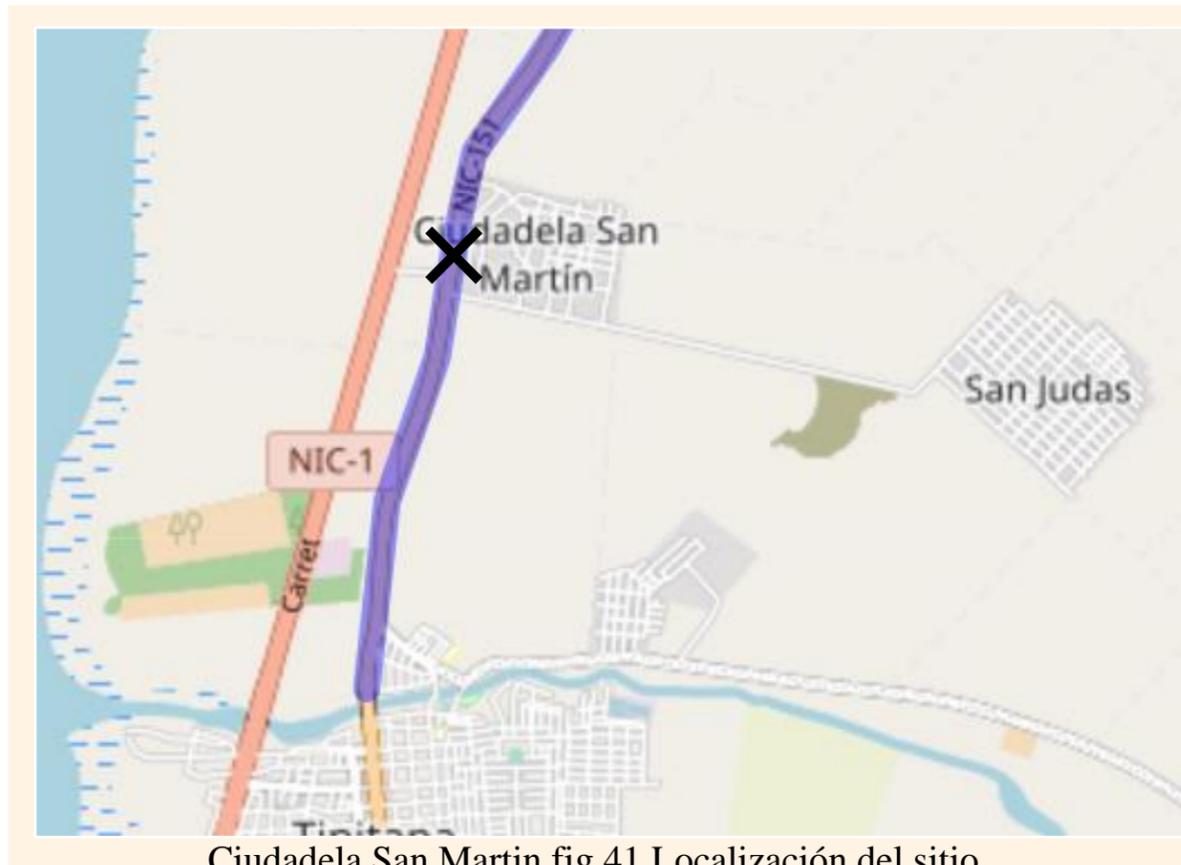
El sitio propuesto para el anteproyecto de centro de investigación y capacitación y gestión de riesgo con sistema modular constructivo adaptable se encuentra ubicado en el departamento de Managua municipio de Tipitapa a 22 km de la capital.

Las ventajas que tiene el área propuesta se encuentran en un punto de expansión urbana del municipio, el terreno cuenta con un área de 45,155 m². En su entorno con vegetación, su carretera principal que conecta con Tipitapa como punto principal accesible al terreno propuesto facilita la circulación vehicular y peatonal. Como punto importante, y seguro para los pobladores de Tipitapa este lugar se aparta de los puntos críticos del municipio que son afectadas gravemente en las épocas de invierno.

Ciudadela san Martín

Es un pueblo que está situado cerca de la aldea san Luis y pinal del río, un entorno cercano del lugar propuesto para el anteproyecto, como relación de lugares y servicios disponibles en los alrededores del sitio la mayoría de la infraestructura y equipamiento, son caminos de tierra, sus viviendas son de clase media y baja, centros educativos, comercios, sus servicios básicos agua potable, energía eléctrica, drenaje pluvial solo la calle principal que conecta con la carretera de Tipitapa esta pavimentada.





Ciudadela San Martín fig.41 Localización del sitio.



Terreno propuesto fig.42 Localización del sitio.

4.2.2 Normativas urbanas aplicables (FOS FOT)

Factor de ocupación del suelo (FOS)

Es la relación entre el área de ocupación del suelo y el área del lote especificada en el documento que garantiza la tenencia legal de la tierra. Este factor prevalece sobre el dimensionamiento de los retiros.

Una vez seleccionado el lote del terreno y analizando con sus respectivas restricciones el emplazamiento de la edificación que se pretende realizar debe considerar el factor de ocupación del suelo (FOS) y factor de ocupación total (FOT), retiros de construcción, retiros por restricciones físico - naturales y retiros para el resguardo del derecho de vía, existente o proyectado, entre otros.

El FOS se calcula el área del primer piso de construcción conforme al reglamento de zonificación y uso de suelo vigente /Área total del terreno propuesto. $FOS = A1/BXA =$ Menor que la unidad, A y B= dimensiones de la parcela, A1=Área del primer piso. el fin de asegurar que cada terreno cuente con área de suelo libre que permita la infiltración de las aguas de lluvia, cuente con espacios para la creación de jardines que contribuyan a la oxigenación del ambiente y además permitan ventilación e iluminación natural en los espacios internos de la obra

$$FOS = (1786m^2) / 45,155m^2 = 0.1$$

Factor de ocupación Total (FOT)

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

El FOT Limita el número de niveles (plantas) en altura con el fin de no sobrecargar el suelo en su capacidad de resistencia, con base en las recomendaciones mencionadas de los estudios de planificación urbana y territorial existentes, así también como la capacidad soporte del suelo.

Si el proyecto contempla dentro de su estructura el diseño de sótanos, áticos y azoteas techadas, estos serán considerados como un nivel más para efectos del cálculo del FOT.

El cálculo de FOT=Es el Área de construcción total/ Área total del terreno propuesto.

$$FOT = (A1+A2+A3) / C \times D$$
$$FOT = (5317m^2) / 45,155m^2 = 0.3$$

En base a las ecuaciones anteriormente mencionadas se determina que el FOT del anteproyecto de centro de investigación y capacitación en gestión de riesgo con sistema modular compositivo adaptable es de 0.3 y un FOS de 0.1.

4.2.1 Uso de suelo

El uso de suelo en la ciudad de Tipitapa en su mayoría es de viviendas, siguiéndole comercio y equipamiento, por último, industrias.

La ciudad está en constante crecimiento se puede notar que en las zonas alrededores del lago y centro de la ciudad se ubican viviendas de alta densidad y a las afueras de la ciudad viviendas de baja densidad. La zona de industria se localiza principalmente alrededor de la carretera panamericana la cual es el eje principal

de la ciudad, predomina la industria ganadera (mataderos de ganado) y textilera (zonas francas), a su vez se encuentran zonas de cultivo a los alrededores más lejanos de la ciudad.

La zona de comercio se encuentra principalmente en el centro de la ciudad marcado por el mercado del municipio, además este tipo de uso de suelo lo podemos ver de manera esparcida en las diferentes zonas de la ciudad marcados por las diferentes pulperías, salones, restaurantes, etc, las zonas de equipamiento e infraestructura se encuentran medianamente esparcidas, aunque se puede denotar que en la zona céntrica de la ciudad se concentre la alcaldía, parque, estación de policía, etc.

4.2.3 Características físico-naturales.

➤ Clima en el ámbito Municipal.

El Municipio de Tipitapa tiene un clima tropical de sabana con temperaturas que oscilan entre 22°C a mayor de 27°C. Tiene una pronunciada estación seca entre diciembre y abril, una estación lluviosa de mayo a noviembre.

➤ Temperatura

La temperatura media anual oscila entre 22°C y mayores a 27°C, aumentando su humedad y reduciendo sus temperaturas en las partes más elevadas del territorio en las comunidades La Pita y La Ceibita hasta 20°C.

Cálido: esta comprende entre los 24°C a 26.9°C y se registran en las comunidades: Los Laureles, El Brasil, Pedro Arauz, San Blas y Las Maderas. Ocupando 68.53% del territorio municipal.

Caliente: esta comprende a temperatura superiores a 27°C y se registran en las comunidades: San Benito, Quebrada Honda, El Triunfo y Cristo Rey. Ocupando 31.41% del territorio municipal.

Los principales modificadores del clima dentro del municipio es la agricultura migratoria, los incendios forestales que se registran en las comunidades de la zona norte del municipio.

➤ Precipitación

De acuerdo con los registros de INETER, 1970 - 2010, la precipitación varía en el rango de 800mm a 1,400mm anuales.

El terreno se ubica en una zona denominada Subhúmedo: esta precipitación se encuentra en el rango de 1,000mm a 1,400mm. Ocupando el 95% del territorio.

El período lluvioso inicia en el mes de mayo, finalizando en el mes de octubre, siendo los meses de mayor precipitación: mayo, junio, septiembre y octubre. La estación seca inicia en noviembre y finaliza en abril, los meses de menor precipitación son diciembre enero, febrero, marzo y abril, siendo estos dos últimos los más secos.

➤ Topografía y Pendiente

Tipitapa es una larga planicie que se extiende a 50.44 metros sobre el nivel del mar, casi al mismo nivel del lago Xolotlán o de Managua (40msnm), por lo que es muy vulnerable ante inundaciones, (alcaldía Tipitapa, 2021).

La zona del terreno se encuentra en la pendiente plana a casi plana; estas pendientes van del 0% a 2%, generalmente encontramos este tipo de topografía en las regiones con mayor concentración poblacional. Ocupando el 37.33% del territorio municipal.

4.2.4 Equipamiento e infraestructura

➤ Agua potable

El sitio propuesto cuenta con el servicio de agua se encuentra administrada por dos entes: Empresa Nicaragüense de acueductos y alcantarillados (Enacal), se encarga de velar por el servicio del casco urbano de Tipitapa; Para abastecer de agua a la población se utiliza 4 medios: mini acueductos por bombeo eléctrico (MABE), mini acueductos por gravedad, pozos excavados artesanalmente o pozos perforados.

➤ Energía eléctrica

En el entorno del lugar contamos con el servicio eléctrico; este es distribuido por la empresa DISSUR-UNION FENOSA, además con las nuevas edificaciones gubernamentales y el mantenimiento de las luminarias se cuenta con la red de cableado público.

4.2.5 Riesgos en el sitio

Para revisar la aptitud del sitio, se utilizó el instrumento “HISTOGRAMA DE EVALUACIÓN DEL SITIO” de la Alcaldía de Managua, que es un recurso sugerido para obtener un escenario de la idoneidad del sitio seleccionado respecto de los diferentes componentes que inciden directamente en el anteproyecto que se propones, y que pudieran generar algún tipo de impacto negativo en el sitio. **Tabla N 9 Histograma de evaluación de sitio**



ALCALDIA DE MANAGUA.
DIRECCION GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE

HISTOGRAMA DE EVALUACIÓN DEL SITIO

Nombre del proyecto: Centro de investigación y capacitación Patricio Centeno

TIPO DE PROYECTO: BIENESTAR SOCIAL										
COMPONENTE BIOCLIMATICO										
E	ORIENTACION	VIENTO	PRECIPITACION	RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE		P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2			✓		✓		2	2	6	4
3	✓	✓		✓			1	3	9	3
<i>VALOR TOTAL = ExPxF/PxF = 2</i>									14	7
COMPONENTE GEOLOGIA										
E	SISMICIDAD	EROSION	DESLIZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIENTES	CALIDAD SUELO	P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2	✓	✓		✓			2	3	12	6
3			✓		✓	✓	1	3	9	3
<i>VALOR TOTAL = ExPxF/PxF = 1.7</i>									16	9
COMPONENTE ECOSISTEMA										
E	SUELOS AGRICOLAS	HIDROLOGO SUPERFIC	HIDROLOGO SUBTERRANEA	LAGOS	AREAS FRAGILES	SEDIMENTACION	P	F	EXPXF	PxF
1	✓						3	1	3	3
2		✓	✓	✓	✓	✓	2	5	20	10
3							1	0	0	0
<i>VALOR TOTAL = ExPxF/PxF = 1.7</i>									23	13

COMPONENTE MEDIO CONSTRUIDO										
E	RADIO	ACCESIBILIDAD	ACCESO A SERVICIOS				P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2	✓						2	1	4	2
3		✓	✓				1	3	9	9
VALOR TOTAL= ExPx F/PxF=1.18									13	11
COMPONENTE DE INTERACCION (CONTAMINACIÓN)										
E	DESECHO SÓLIDO Y LIQUIDO	INDUSTRIA CONTAMINANTES	LINEAS ALTA TENSION	PELIGRO EXPLOSION INCENDIO	LUGARES DE VICIO		P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3	✓	✓	✓	✓	✓		1	5	15	5
VALOR TOTAL= ExPx F/PxF=3									15	5

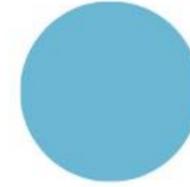
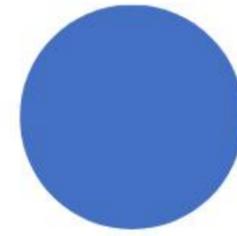
COMPONENTE INSTITUCIONAL SOCIAL										
E	CONFLICTOS TERRITOR.	SEGURIDAD CIUDADANA	PARTICIPACION CIUDADANA	MARCO JURIDICO			P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3	✓	✓	✓	✓			1	4	12	4
VALOR TOTAL= ExPx F/PxF= 3									12	4
RESUMEN DE LA EVALUACION										

COMPONENTES	EVALUACION
BIOCLIMATICO	2
GEOLOGÍA	1.7
ECOSISTEMA	1.7
MEDIO CONSTRUIDO	1.2
INTERACCION (CONTAMINACIÓN)	3
INSTITUCIONAL SOCIAL	3
<i>PROMEDIO</i>	2.1

Según lo anteriormente evaluado con la tabla de histograma se puede considerar que el lugar de emplazamiento para el proyecto se considera como un sitio poco vulnerable y con bajo deterioro ambiental a pesar de ciertas limitaciones en los aspectos de geología por las vulnerabilidades por sismicidad, vulcanismo y erosión; limitantes en el ecosistema como son la hidrología subterránea y superficial y la cercanía con el lago de Managua, además de las limitantes en el medio construido de la zona cercana al sitio propuesto.

Los componentes que resultaron más bajos fueron medio construidos, ecología y ecosistema los cuales se consideran situaciones intermedias de riesgos, mientras los componentes de interacción y el componente institución social dan valores con mejor evaluación considerándose como situaciones libres de riesgo y compatibles ambientalmente lo que se aprovechará en la propuesta de diseño. Cabe mencionar que, considerando los componentes más vulnerables, se incluirán medidas que aporten a su mejora en el anteproyecto.

De acuerdo con la dirección general de medio ambiente (DGMA) se determina que el sitio se encuentra en el rango de 2.1 en la evaluación de elegibilidad, lo cual se considera que el sitio es idóneo para el emplazamiento de dicha edificación.



CAPITULO 5

ANTEPROYECTO DEL CENTRO
DE INVESTIGACIÓN Y
CAPACITACIÓN

5.1 Generalidades de la propuesta

El “Centro de Investigación y Capacitación en Gestión de Riesgo Patricio Centeno”, es un complejo Arquitectónico propuesto para la atención y acciones de fortalecimiento de capacidades de la gestión del riesgo, siendo un nodo que articula las acciones entre los diferentes actores vinculados a la temática. Se nombró al centro “Patricio Centeno” en honor al General Patricio Centeno quien en vida combatió a las tropas invasoras norteamericanas en la Hacienda San Jacinto.

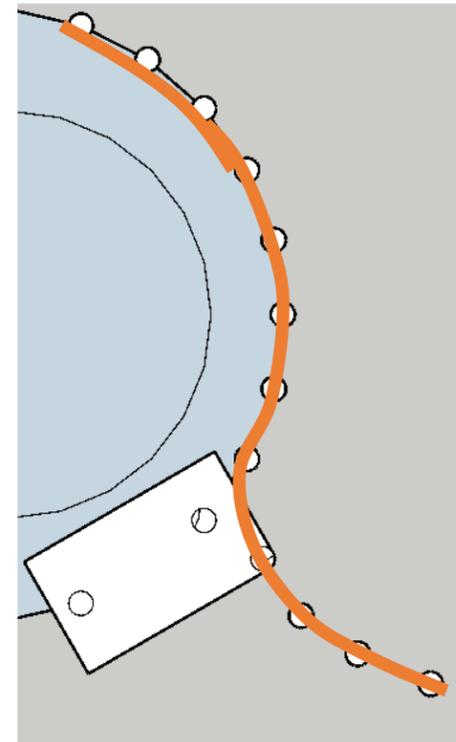
La propuesta obedece a una tipología de diseño arquitectónico que actualmente no está incluida en el programa de arquitectura, esto debido a que dicha tipología si bien existe y se aplica en países que incluyen la gestión de riesgos a desastres como un eje transversal para el desarrollo de los mismos, pero en la región latinoamericana estos procesos y concepciones siguen en construcción, aún vinculados al concepto tradicional del “albergue” como el edificio protagonista para la respuesta ante desastres.

Considerando los antecedentes de la UNI que ha participado activamente en la capacitación de diferentes técnicos en la GR, este anteproyecto cobra mayor relevancia, enfocado en dos líneas de acción principales en la GIR:

- Educación y planificación (monitoreo y capacitación constante) para la gestión de riesgos
- Protección de los habitantes (techo y servicios básicos a un número de afectados, incluyendo atención básica de salud y actividades de esparcimiento). Esto sin afectar otras funciones como la educación primaria y secundaria.



Se considera el emplazamiento de la edificación en la zona de Tipitapa, con dirección al norte y se ubica en un terreno que 45,155 m², siendo este un punto estratégico de conexión con otros departamentos del país, de esta manera el edificio se puede considerar como una base de organización de acciones para la gestión de riesgo y también el acopio y distribución de materiales o alimentos de primera necesidad durante las diferentes amenazas que pueden surgir en la región y el país.



5.2 Concepto generador

El concepto generador del anteproyecto se basa en una simbología de la forma a partir del símbolo de auxilio inter nacional conocido como S.O.S. que significa Save Our Soul (salvar nuestras almas), se utilizó la forma de la letra “S” y se transformó, de manera que el edificio principal, se organiza conforme la pauta radial y esta a su vez influye directamente en la organización más orgánica de las circulaciones en el conjunto, haciendo uso principalmente de sus formas curvas que permiten una dinamicidad del diseño a la vez que permitirá optimizar funciones climáticas de ventilación para el edificio.

Fig. 43 Concepto generador en elementos arquitectónicos.



El edificio principal conformado por tres bloques radiales yuxtapuestos, el cual crea una plazoleta rodeada de pilares de diferentes alturas cada uno de acuerdo a las alturas de los bloques opuestos a cada pilar, la secuencia de estos crea una forma de "S" abierta, la cual además de ser decorativas, pueden llegar a tener una función para ampliar en su momento la zona de refugio, utilizando los pilares para colocar membranas y crear una zona techada.

Los principios de ordenamiento utilizados se dan a partir de organización radial de los espacios del edificio y en torno de la Plaza central que es el principal distribuidor de las zonas exteriores. Los pilares que se ubican entorno de esta última ayudan a delimitar las zonas de servicio, pública y privada del conjunto arquitectónico.

5.3 Criterios de diseño

Dada la importancia de la Gestión Integral de riesgos y la consciencia que se ha venido desarrollando en las últimas décadas, en la actualidad muchas tipologías arquitectónicas están asociadas a los procesos y funciones de estas como tal, donde podemos destacar:

- **Centro de capacitación:** es una institución que está en capacidad de difundir tecnología de punta, proporcionando conocimientos teóricos y prácticos para que en el país se desempeñen eficientemente las diversas ocupaciones y oficios.
- **Centros de acopio de ayuda humanitaria:** La organización acción contra el hambre define centro de acopio de ayuda humanitaria como una instalación física permanente o temporal, destinada a la recepción de donaciones de insumos adquiridos para la asistencia humanitaria de la población afectada por un suceso perturbador, de origen natural o antropogénico. En dicho lugar se clasifican, organizan, empaican y embalan los suministros para su envío a las zonas afectadas o a un centro de concentración, en el que se almacenará temporalmente para su distribución final
- **Refugio temporal:** son instalaciones a través de las cuales se brinda alojamiento, abrigo, alimentación y asistencia médica a la población desplazada, ya sea como prevención o como consecuencia de la afectación de las viviendas al ser destruidas o inundadas ante la ocurrencia de un desastre.

Esta propuesta de Anteproyecto de centro de investigación y capacitación, partiendo de una tipología de edificio híbrido (existe en pocos países como Japón, Corea y China), consideró dos tipos de uso; el principal que es de investigación y educación técnica profesionalizante, y un segundo tipo complementario de asistencia social-albergue, que atenderá una cantidad de 350 usuarios (un aproximado de 70 familias) que funcionaría como refugio en caso de emergencias.

4.2.6 Criterios constructivos

El conjunto cuenta con tres edificios que conforman el complejo, siendo el edificio principal el de zona pública.

El edificio Principal se propone con sistema constructivo de mampostería confinada. Para el caso del segundo y tercer piso, al ser espacios en su mayoría libres, permite la aplicación de un sistema constructivo modular adaptable, que obedece a un módulo base de 1.2 x 2.4 mts, generando diferentes opciones de modulación. Cabe destacar que este sistema también puede implementarse en otros sitios ya que es de fácil

y rápido manejo, desmontable y de fácil traslado proveyendo la opción de divisiones temporales, este sistema utiliza paneles de maderas que se deslizan por medio de rieles metálicos.

Para los demás edificios que tienen funciones complementarias, se propone sistema constructivo de mampostería confinada.

En cuanto a las zonas externas del complejo, se retoman las formas orgánicas partiendo de un punto central para crear un estilo radial, en armonía con la forma del edificio principal. Este diseño busca generar una conexión visual y funcional entre los diferentes espacios, favoreciendo tanto la circulación peatonal como vehicular sin alterar la estética del entorno. Se considera el uso de ladrillos de concreto (tipo adoquinado) para los senderos y las calles peatonales y vehiculares, lo que garantiza durabilidad e integración armónica con el paisaje. Además, se tiene en cuenta la conexión adecuada entre las distintas zonas, siempre considerando la óptima permeabilidad del terreno, lo que contribuye a un mejor drenaje natural y a la gestión eficiente de las aguas pluviales. Asimismo, se fomenta el uso de mobiliario fabricado con materiales renovables o reutilizables, como madera y metales reciclados, promoviendo así un entorno más sostenible. Todo esto se lleva a cabo bajo un enfoque sostenible, con el objetivo de minimizar el impacto ambiental y fomentar una interacción armónica con el espacio.



Fig. 44 Propuesta de adoquines en senderos peatonales, Fuente: Banco de imágenes

4.2.7 Criterios funcionales

La propuesta de este conjunto arquitectónico tiene una funcionalidad modular, de manera que varios de los espacios se puedan utilizar de la manera más óptima para desarrollar las actividades que se requiere en un albergue, de esta manera se evitaría obstruir las actividades que se desarrollan en los diferentes centros de educación de la zona.

De acuerdo con el documento, **Guía de diseño de albergues accesibles**, elaborada por el **Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento** en Perú, se establecen algunos criterios fundamentales para el diseño y establecimiento de albergues, partiendo de una lista de chequeo que se presenta a continuación.

Tabla N 10 Lineamientos para la construcción de un albergue.

CARACTERISTICAS	LINEAMIENTO	SI	NO
Topografía y tipo de suelo	¿El terreno cuenta con una pendiente adecuada, es decir entre el 1 y 5%?	✓	
	¿El terreno cuenta con condiciones estables para la implementación de un albergue? se recomienda revisar estudio de suelos y evitar suelos arcillosos o arenosos.	✓	
Seguridad	¿El lugar se encuentra libre de riesgos de inundación, vientos fuertes o cualquier u otro riesgo ambiental?	✓	
	¿El albergue se encuentra en una zona segura, con bajo porcentaje de robos o actos de violencia?	✓	
	¿El lugar cuenta con iluminación en la noche?	✓	
Accesibilidad	¿El fácil acceder al albergue, ya sea para llevar insumos o acceder a los servicios básicos?	✓	
	El ingreso al albergue es posible sin tener que salvaguardar algún tipo de desnivel y en caso de que haya cuenta con rampa	✓	
	En general dentro del edificio, ¿La infraestructura cumple con las normas nacionales referentes a la accesibilidad?	✓	
X Gestión comunitaria	¿El albergue cuenta con un sistema de gestión y participación comunitaria?	✓	
Espacios de circulación	¿El albergue cuenta con circulaciones internas para facilitar las interacciones sociales?	✓	
Carreteras	¿Existen carreteras públicas que atraviesan el albergue? En el caso de la ciudad, considerar avenidas o calles principales.		✓
Animales	¿El albergue cuenta con un espacio para resguardar animales domésticos separados de las áreas habitacionales?		✓
	¿El albergue cuenta con un espacio para resguardar animales de asistencia?		✓
Árboles y vegetación	¿Hay árboles y vegetación en el albergue que brinden sombra y prevengan la presencia excesiva del polvo?	✓	
Personas con necesidades específicas	¿Las áreas de los dormitorios para personas con necesidades específicas y las tareas de prestación de servicios están ubicadas en lugares accesibles con servicios y protección adecuados?	✓	

Asuntos culturales	¿El albergue toma en consideración lo cultural y social?	✓	
Privacidad	¿Las unidades habitacionales han sido diseñadas para garantizar la privacidad de las personas?	✓	
Ventilación	¿Las unidades cuentan con una ventilación adecuada, sobre todo en área de preparación de alimentos y baños?	✓	
Áreas lúdicas y recreativas	¿El albergue cuenta con espacios y servicios complementarios para atención lúdica y recreativa?	✓	
Áreas comunes	¿El albergue cuenta con áreas comunes o espacios que fomenten la socialización?	✓	
Áreas de cocina	¿El albergue cuenta con áreas independiente a las unidades habitacionales para la cocción de a alimentos?	✓	
	¿El albergue cuenta con suficientes baterías de baño?	✓	
	¿El albergue cuenta con un baño accesible al menos por cada nivel de piso?	✓	
	¿Se consideró una batería de baño para cada 20 personas?	✓	
Privacidad y protección	¿Los servicios sanitarios están ubicados a una distancia adecuada a las unidades habitacionales? Máx. 50 m	✓	
	En el caso que haya letrinas o baños químicos, ¿Están separados por sexo adecuadamente señalizados e iluminados?	✓	
Higiene	¿El albergue cuenta con al menos punto de agua para lavarse las manos al lado de los servicios higiénicos?	✓	
Necesidad básica de agua	¿Cada residente del albergue tiene acceso a suficiente agua? Entre 7.5 y 15 litros de agua al día por persona	✓	
Acceso al agua/tiempo de espera	¿El tiempo de espera de las personas para recolectar agua es menos de 30 minutos?	✓	
Agua y alcantarillado	¿El albergue cuenta con un sistema de saneamiento básico?	✓	
Servicio de salud	¿La población albergada cuenta con acceso a servicios de salud al interior del albergue? (tópico, psicología, entre otros)	✓	
	¿La distribución de alimento incluye a todas las familias del albergue?	✓	

Distribución de alimentos	¿Considera enfoque diferencial para madres embarazadas y lactantes?	✓	
	¿Considere enfoque diferencial para las personas celiacas o con alguna dieta especial debido a alguna enfermedad?	✓	
Apoyo psicosocial	¿El albergue cuenta con programas de atención psicosocial por la afectación por el desastre Y otro tipo de abusos?	✓	
Superficie del albergue	¿El albergue cuenta con un espacio suficiente para todas las personas? 45m2 por persona, incluyendo espacios comunes.	✓	
Enfoque diferencial	¿Las áreas comunes del albergue han sido adaptadas para permitir el acceso a personas con necesidades específicas?		

Fuente: (Ministerio de vivienda c. y., 2021)

❖ Propuesta de vegetación para el conjunto.

Partiendo de las consideraciones de un diseño amigable con el medio ambiente y cuyas áreas verdes además de estéticas sean las óptimas para los diferentes ambientes y zonas, se establecen dos propuestas de vegetación (árboles, arbustos y cobertura de suelo) que se consideran los óptimos de acuerdo con la posición geográfica del complejo y las características climáticas.

Tabla N 11 de propuesta de Arboles para el centro de investigación y capacitación.

FAMILIA Y NOMBRE COMÚN	IMAGEN	ESPECIFICACIONES	ZONA DONDE SE UBICARÁ
Fabaceae/ GUANACASTE		Es un árbol resistente al viento. H=15M. max. Ø=4M, max.	Z. EXTERIORES

Pinácea/Cedro		Árbol de hasta 20 mts. de altura; el tronco es recto y presenta contrafuertes, de 1 a 1.5 mt. de diámetro a la altura del pecho; La copa es frondosa y redondeada; las flores son pequeñas y perfumadas de color crema, florea de mayo a junio H=15-20M.	Z. EXTERIORES
---------------	---	---	------------------

Tabla de propuesta de arbustos y cobertura de suelo para el centro de investigación y capacitación. Fuente: (Propuesta metodologica para el diseño y aplicacion de areas verdes en edificaciones de tipologia educacional en la regios del pacifico y central de Nicaragua, 2020)

FAMILIA Y NOMBRE COMÚN	IMAGEN	ESPECIFICACIONES	ZONA DONDE SE UBICARÁ
Coníferas/Cipreses		Funcionan como cortavientos y pantalla acústica en regiones rurales y agrícolas H=20M. max. Ø=1M	Z. EXTERIORES
Iridáceas /arcoiris		Estupenda para bordes de jardines, es duradera, soporta pleno sol, ideal para el verano. H=15-20M.	Z. EXTERIORES

Nyctaginaceae/ Veranera		Resistente al sol, orientarlas donde mayor incidencia del sol haya para su desarrollo. H= HASTA 10M	Z. EXTERIORES
Oleaceae/ JAZMIN		Ubicar en zonas soleadas y resguardadas del viento H=1.5-5M.	Z. INTERIORES
COBERTURA DE SUELO			
Fabaceae/ grama maní		Es de crecimiento estolonífero, fija nitrógeno al suelo, se usa para detener erosión. Se ven muy bien al lado de aceras. H=20-40CM	Z. EXTERIORES
Poaceae/ grama Zoysia		Alta resistencia a la SEQUÍA. Alta tolerancia a la SALINIDAD (agua y suelo). Resistencia a la SOMBRA. Crecimiento lento y horizontal. Buena adaptación a distintos tipos de suelo H=10-15CM	Z. EXTERIORES

Liliaceae/ sábila		Es una planta perenne, sin tallo, ramificada en hojas carnosas y dentadas que no pinchan y con una pulpa viscosa H=30-50CM	Z. EXTERIORES
Liliaceae/ lengua de suegra		Es un purificador del aire y erradica sustancias como el tolueno, benceno y el xileno que se encuentran en el petróleo y en productos derivados como la gasolina. H=40-60M	Z. INTERIORES Y/O Z. EXTERIORES
Hydrangeaceae/ HORTENSIAS		Es usada tradicionalmente como ornamental, por el aspecto de su flor se ubican en habitaciones muy iluminadas donde no reciban el sol de forma directa H=1-3M	Z. EXTERIORES

Fuente: (silvia G., 2020)

4.2.8 Investigación y sostenibilidad de la propuesta

El centro por su vocación incursiona en las siguientes características:

- **Desarrollo de capacidades:** Es el proceso mediante el cual la población, las organizaciones y la sociedad estimulan y desarrollan sistemáticamente sus capacidades a lo largo del tiempo, a fin de lograr sus objetivos sociales y económicos, a través de mejores conocimientos, habilidades, sistemas e instituciones, entre otras cosas.
- **Capacidad de afrontamiento:** Es la habilidad de la población, las organizaciones y los sistemas para enfrentar y gestionar condiciones adversas, situaciones de emergencia o desastres, mediante el uso de los recursos y destrezas disponibles.

- **Centro de acopio:** Los centros de acopio tienen la finalidad de realizar de manera adecuada y detallada el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos, de tal forma que se garantice una recolección, almacenamiento, separación y transporte eficientes y económicos de dichos residuos.

4.2.8.1 Líneas de investigación y capacitación del centro

Se establecen las áreas de estudio y líneas de investigación basándonos en las áreas estratégicas de investigación desarrollo e innovación de la universidad nacional de ingeniería (UNI) de las cuales retomamos las siguientes:

➤ Ciencias del medio ambiente

Se estudia los procesos relacionados con la interacción entre los seres humanos y su medio natural o ambiente. Las ciencias ambientales es un área de conocimiento multidisciplinar, abarca estudio de diferentes elementos de la naturaleza, se dedica a identificar y estudiar los problemas ambientales y proponer modelos para el desarrollo sostenible.

Líneas de Investigación

1. Calidad ambiental
2. Sistemas de Gestión Ambiental
3. Ambiente y arquitectura
4. Riesgos ambientales.

➤ Diseño, Construcción, Urbanismo y Territorio.

Esta área incluye la Investigación, Innovación y Desarrollo en los ámbitos del Diseño, la Construcción, el Urbanismo y el Territorio; y el estudio de los fenómenos urbanos y territoriales, desde las perspectivas naturales.

Líneas de Investigación

1. Hidráulica y Medio Ambiente (con énfasis en Agua y Saneamiento y Cuencas hidrográficas)
2. Gestión Integral del Riesgo de Desastres (GIRD)

➤ Energía

Esta área se fundamenta en el análisis, diseño y desarrollo de modelos, métodos y aplicaciones dirigidos a la implementación y mejoramiento de las tecnologías de generación, distribución, consumo, control y gestión de la energía.

Líneas de Investigación

1. Aprovechamiento de fuentes alternas de energía.
2. Gestión de Recursos Energéticos

3. Energía y Medio Ambiente

Esquema de oferta de investigación y capacitación

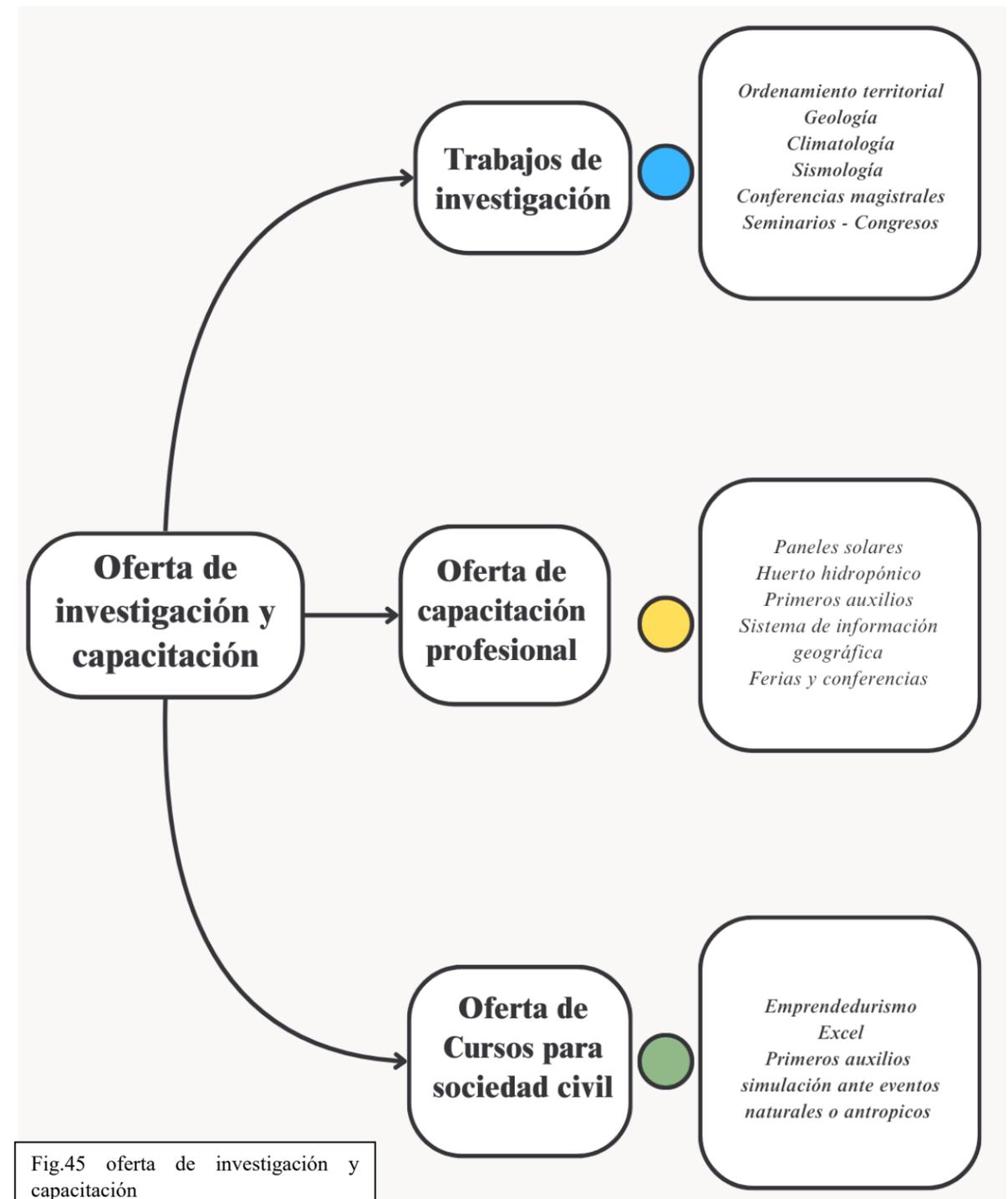


Fig.45 oferta de investigación y capacitación

4.2.8.2 Proyectos puntuales de investigación-innovación

El complejo contara con diferentes estrategias de sostenibilidad:

- Huerto Solar se aprovechará y se propone la utilización de paneles fotovoltaicos que se localizan cerca del edificio principal del complejo cubriendo un área de 60 mts² Se estima que a partir de la colocación de esos 20 paneles (cada panel tiene una medida de 1.33m * 2.33 m con una capacidad de 700 watts aproximadamente), se podrá recuperar 14000 watts o voltios que se inyectarán a la red eléctrica del edificio principal, funcionando principalmente para la iluminación y control de sistemas de emergencia y monitoreo. Además de esto, se propone la utilización de luminarias solares para los senderos y parqueos.



Fig. N 46 Huerto solar Fuente: banco de imágenes

- Huerto hidropónico: se propone la creación de huerto hidropónico el cual se localizará cerca del edificio principal del complejo cubriendo un área de 30 mts² Se estima que se podrán cultivar 20 diferentes especies de plantas entre estas: Lechuga, tomate, pepino, ajo, apio, chiltoma, entre otras. Los cuales se podrán cosechar y consumir en las diferentes épocas del año. Además, ayudara a la realización de capacitaciones o investigaciones en el ámbito de siembra y cosecha.



Fig. N 47 Huerto solar Fuente: banco de imágenes

5.4 Esquemmatización de la propuesta

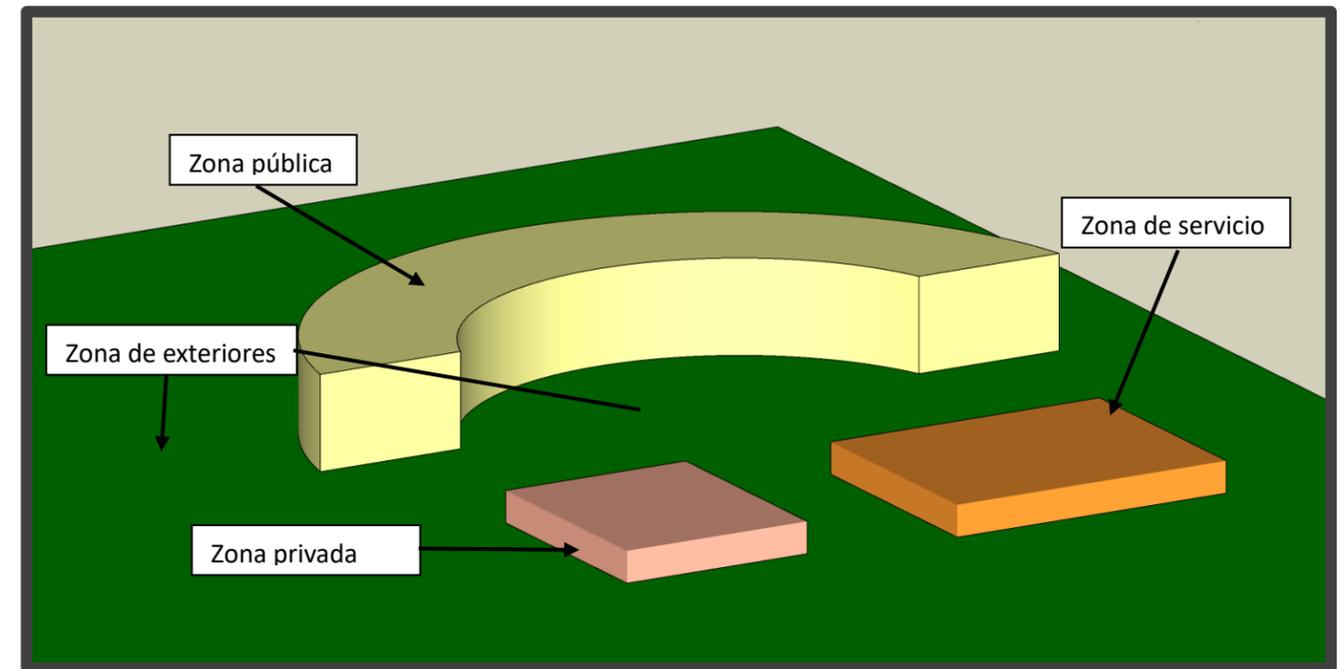
5.4.1 Zonificación

Esta propuesta plantea una nueva tipología, que actualmente no existe en el país, siendo la tipología más cercana los refugios, mismos que a su vez son muy necesarios por los fenómenos y eventos naturales recurrentes en el territorio nicaragüenses.

Generalmente la tipología educativa (escuelas y colegios) es utilizada como “refugios o albergues” Cuando ocurre algún evento, sin embargo, esto implica un retraso en los planes de clases y el proceso de aprendizaje de los estudiantes que asisten a esas escuelas o colegios, generando otro problema a nivel del desarrollo local.

Por otro lado, la investigación y capacitación adecuada en temas de gestión de riesgos y reducción de desastres, se da de manera esporádica y apartada, siendo las universidades las que según solicitud estatal o con apoyo de instituciones no gubernamentales de acuerdo a sus agendas y programas de desarrollo. Es importante destacar que estas capacitaciones deben ser una constante, coordinadas por el SINAPRED, y en colaboración con las instituciones de educación superior. Por esto, la propuesta de diseño contempla los ambientes y zonas que a partir del estudio de modelos análogos y los antecedentes de la UNI en relación a capacitaciones a instituciones, se consideran primordiales para el anteproyecto. La propuesta arquitectónica está organizada en cuatro zonas, dentro de las cuales se organizan los diferentes ambientes requeridos:

- Zona Pública: esta zona incluye ambientes de acceso peatonal y vehicular, e incluye áreas para el desarrollo práctico y teórico de temas asociados a la capacitación e investigación, Áreas fundamentales para refugio de personas: incluye dormitorios, duchas, comedor, control, cubículos de apoyo, etc.
- Zona Privada: Esta zona está especificada para el desarrollo de las diferentes actividades administrativas necesarias para el funcionamiento del edificio, aquí se incluye: Contabilidad, oficina de encargados, administración, sala de juntas, archivos, etc.
- Zona de Servicio: En esta zona ubican todos aquellos ambientes complementarios para el funcionamiento de cada una de las actividades que se desarrollan en las diferentes áreas del edificio, acá se incluyen: Bodega, lavandería, cocina, servicios sanitarios, áreas de atención médica, áreas de mantenimiento con su respectivo cuarto de maquinarias, cisterna y cuarto de desechos.
- Zona Exterior: Conformada por áreas verdes, parqueo y área de maniobra con área de carga y descarga, áreas de esparcimiento, plaza central de acceso y cancha de multiuso
-



Zonificación 3D de la propuesta arquitectónica

Tabla N12 metro cuadrado por zonificación.

Zona	Área M2
Pública	3032
Privada	195.5
Exteriores	1,600
Servicio	490
Total	5,317

5.4.2 Diagramas de relaciones

Diagrama de relación Zona Privada

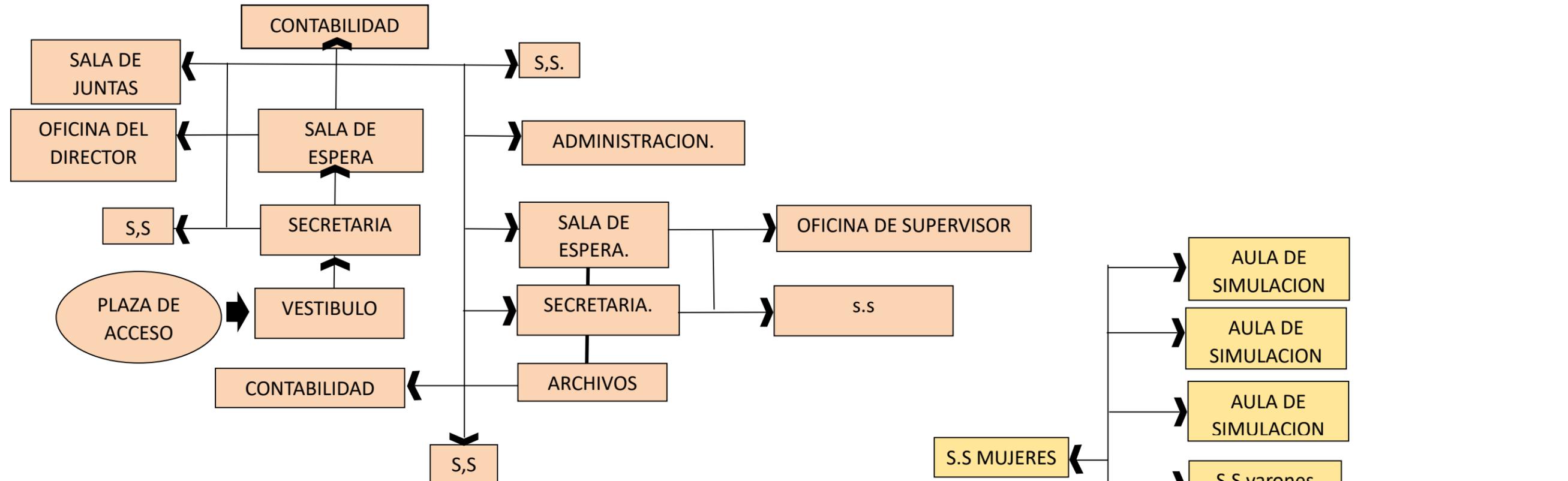


Diagrama de relación zona Pública

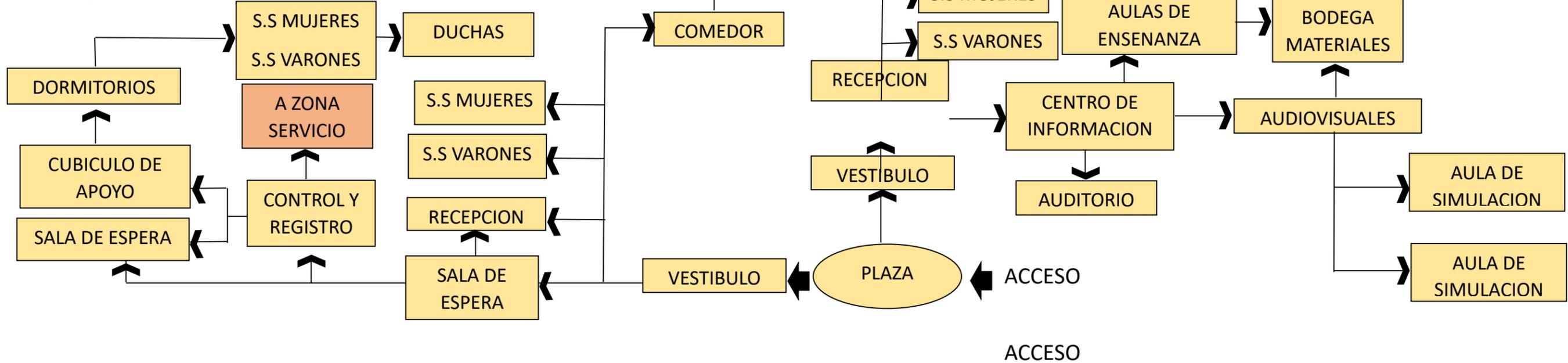
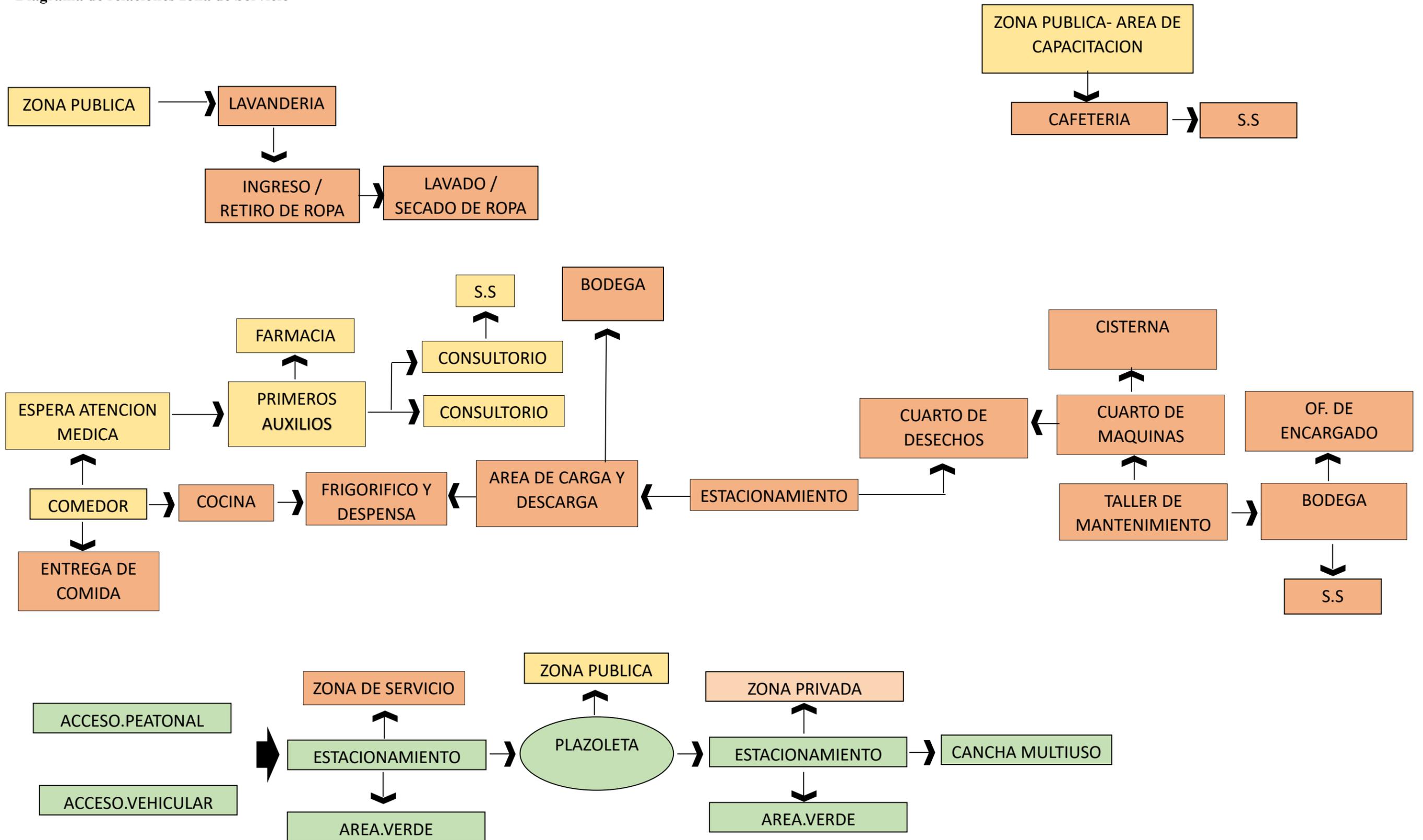


Diagrama de relaciones zona de Servicio



5.3.3 Programa arquitectónico

PROGRAMA ARQUITECTONICO CENTRO							
ZONAS	SUB- ZONAS	AMBIENTES	SUB- AMBIENTES	USUARIO	ACTIVIDAD	AREA M2	SUBTOTAL M2
EXTERIORES	Exterior	Acceso	Acceso peatonal		Acceso peatonal		1600.00
			Acceso vehicular		Acceso vehicular		
		Estacionamiento	Cajones y espacios de maniobras	70	Estacionarse	1050.00	
		Plazoleta			Zona de esparcimiento	50	
		Áreas verdes	Jardíneras y senderos peatonales				
		Área de canchas	1 cancha multiuso		zona de entretenimiento para niños y adolescentes	500	
PUBLICA	Albergue	Vestíbulo	Servicio. S. mujeres	4	Satisfacer necesidades fisiológicas	36.00	207.00
			Servicio. S. varones	3	Satisfacer necesidades fisiológicas	36.00	
			Recepción	4	Informar y recibir personas	10.00	
			sala de espera	175	Esperar atención	125.00	
		Control y registro	Sala de espera	50	Esperar atención	30	49.00
			Cubículos de apoyo	6	Ayuda y atención de trabajo social	19.00	
		Dormitorios	áreas de cama	250	Descanso	500.00	800.00
			Servicio sanitario con duchas para mujeres	20	Satisfacer necesidades fisiológicas	50.00	
			Servicio sanitario con duchas para varones	20	Satisfacer necesidades fisiológicas	50.00	
		Atención medica	Consultorio	2	Atención medica	18.00	39.00
			Primeros auxilios	2	Atención primaria	9.00	

Anteproyecto de centro de investigación y capacitación en gestión de riesgo con sistema modular constructivo adaptable, en el municipio de Tipitapa.

Capacitación	Comedor	S:S	2	Satisfacer necesidades fisiológicas	3.00	397.00
		Estación de enfermería	2	Despacho de medicamento	9.00	
		Área de mesas	250	Espacio donde las personas se pueden alimentar	325	
		Servicio. S. mujeres	4	Satisfacer necesidades fisiológicas	36.00	
		Servicio. S. varones	3	Satisfacer necesidades fisiológicas	36.00	
	Vestíbulo	Servicio. S. mujeres	4	Satisfacer necesidades fisiológicas	36.00	110.00
		Servicio. S. varones	3	Satisfacer necesidades fisiológicas	36.00	
		Recepción	15	Atención y recepción de personas	20.00	
		Centro de información	6	Informar al visitante	15.00	
	Auditorio		100	Conferencias	153	153.00
	Aulas teóricas	Aulas teóricas	40	se impartes clases teóricas sobre un tema	48	96.00
		Aulas teóricas	40	se impartes clases teóricas sobre un tema	48	
		Audiovisuales	40	se impartes clases utilizando data show	48	144.00
		Audiovisuales	40	se impartes clases utilizando data show	48	
		Audiovisuales	40	se impartes clases utilizando data show	48	
	Servicio sanitario	Servicio. S. mujeres	4	Satisfacer necesidades fisiológicas	36.00	36.00
Servicio. S. varones		3	Satisfacer necesidades fisiológicas	36.00	36.00	

Anteproyecto de centro de investigación y capacitación en gestión de riesgo con sistema modular constructivo adaptable, en el municipio de Tipitapa.

		Bodega de materiales		2	Almacenaje de materiales	10.00	10
		Aulas y laboratorios de enseñanza practica	Aula	20	enseñar a las personas sobre algún tema en específico	60.00	300.00
			Aula	20	enseñar a las personas sobre algún tema en específico	60.00	
			Aula de primeros auxilios	20	enseñar a las personas sobre algún tema en específico	60.00	
			Laboratorio de gestión de proyectos sociales y desarrollo	20	enseñar a las personas sobre algún tema en específico	60.00	
			Laboratorio multi amenazas	20	enseñar a las personas sobre algún tema en específico	60.00	

PRIVADA	Capacitación	Oficina directora	Secretaria	2	Recepción de personas y documentos	6.00	22.50
			Oficina	3	Atención por el directivo	9.00	
			Sala de espera	4	Espera para atención	10.00	
			S:S	1	Satisfacer necesidades fisiológicas	1.50	
	Administración	Sala de juntas	10	Reuniones	36.00	57.00	
		Contabilidad	2	Control de la contabilidad	9.00		
		Oficina de administración	2	Control de compras	9.00		
		S:S	2	Satisfacer necesidades fisiológicas	3.00		
	Albergue	Oficina de supervisor	Secretaria	2	Recepción de personas y documentos	6.00	15.00
			Sala de espera	4	Espera para atención	10.00	

Anteproyecto de centro de investigación y capacitación en gestión de riesgo con sistema modular constructivo adaptable, en el municipio de Tipitapa.

			S:S	1	Satisfacer necesidades fisiológicas	3.00	
		Área de personal		2	Descanso	8.00	8.00
		Contabilidad	S. S	2	Satisfacer necesidades fisiológicas	9.00	9.00

SERVICIO	Lavandería	Lavandería	Ingreso de ropa sucia	4	Ingreso de ropa sucia	45	45.00	
			Entrega de ropa limpia	2	Entrega de ropa limpia			
			lavadoras y secadoras	4	Lavado y secado de ropa			
	Cafetería	Cocina	Área de Preparación Cocción	6	preparación y cocina de alimentos	70	70.00	
			Alacena	1	Almacenaje de alimentos			
			Dispensa	1	Almacenaje de alimentos			
			Frigorífico	1	Almacenaje de alimentos			
			Servicio sanitario	6	Satisfacer necesidades fisiológicas			
			Entrega de comida	4	Entrega de comida			
	Área de mantenimiento	Cisterna		2	Control de suministro de agua potable	150.00	305.00	
		Cuarto de maquinas	Cuarto de eléctricos	2	Control de suministro eléctrico			
		Cuarto de desecho		1	Almacenaje			25.00
		taller de mantenimiento	Of. De jefe de mantenimiento	2				100.00
		Bodega de materiales	Bodega de materiales	1	Almacenaje			30.00
	TOTAL, M2							5,317



TITULO:

ANTEPROYECTO DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGO CON SISTEMA MODULAR CONSTRUCTIVO ADAPTABLE, EN EL MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



CONTENIDO

PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO

LEYENDA

DISEÑADO POR:

BR. FRANCIA CORDERO
BR. HELEN CERDA
BR. DIANA PINEDA

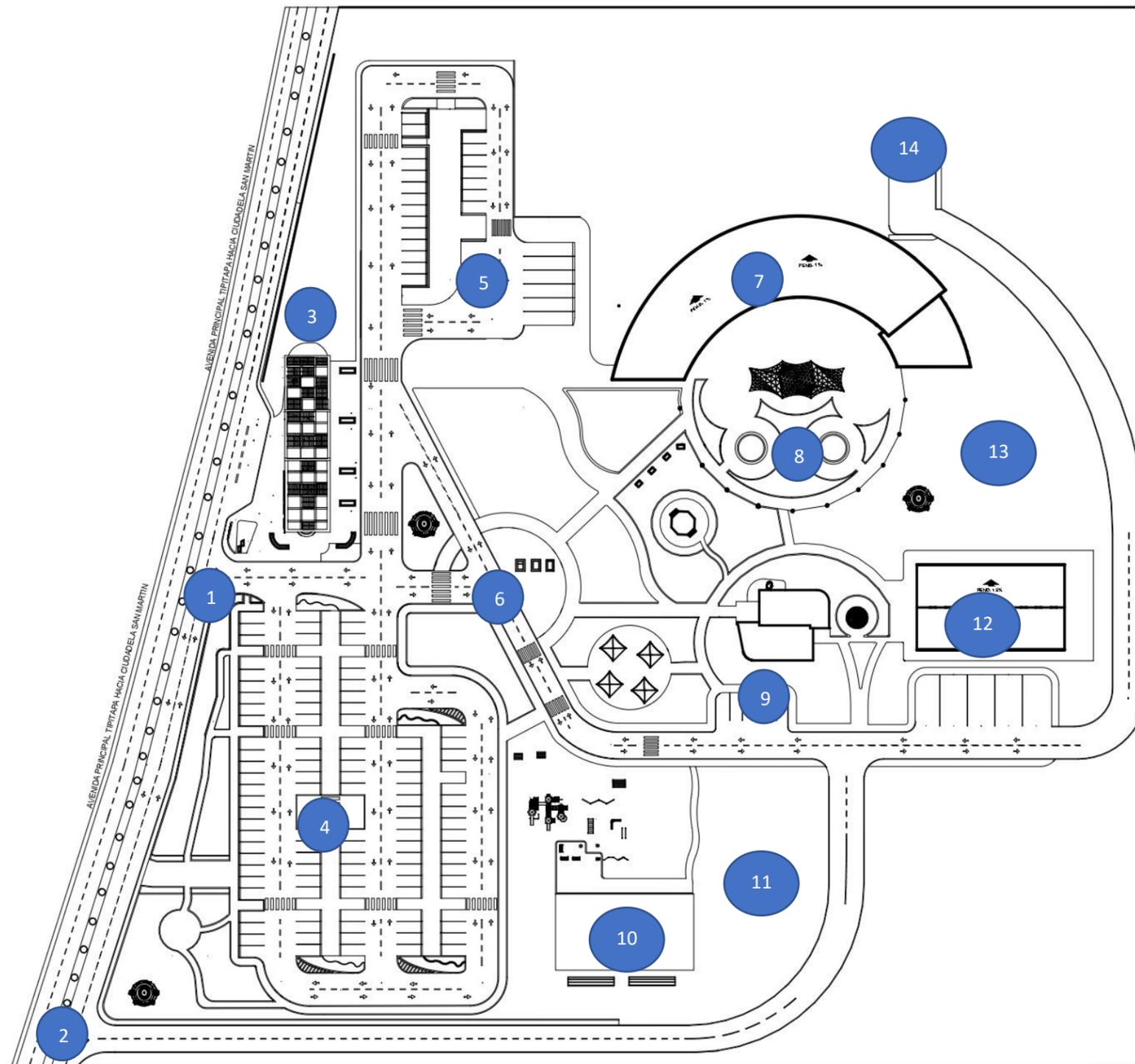
TUTOR

ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1 : 150

N° DE PLANO

A101



Centro de investigación y capacitación "Patricio Centeno"

El centro de investigación y capacitación "Patricio Centeno" es una propuesta de complejo arquitectónico para la gestión de riesgo, ubicado en Tipitapa. Nombrado en honor al General Patricio Centeno quien luchó contra los invasores en la batalla de San Jacinto.

La función principal del complejo es de investigación y capacitación a los diferentes actores participantes en la prevención y monitoreo del riesgo multiamenazas, su función complementaria es brindar auxilio como refugio y acopio de ayuda humanitaria.

N#	Espacio / edificio
1	Acceso principal
2	Acceso secundario (vehicular)
3	Estación de buses
4	Parqueo general /público
5	Parqueo para buses y camiones
6	Plazoleta de distribución general
7	Edificio de zona pública
8	Plazoleta principal
9	Edificio de administración
10	Área de cancha
11	Huerto fotovoltaico / solar
12	Edificio de zona de servicio
13	Huerto hidropónico
14	Área de carga y descarga

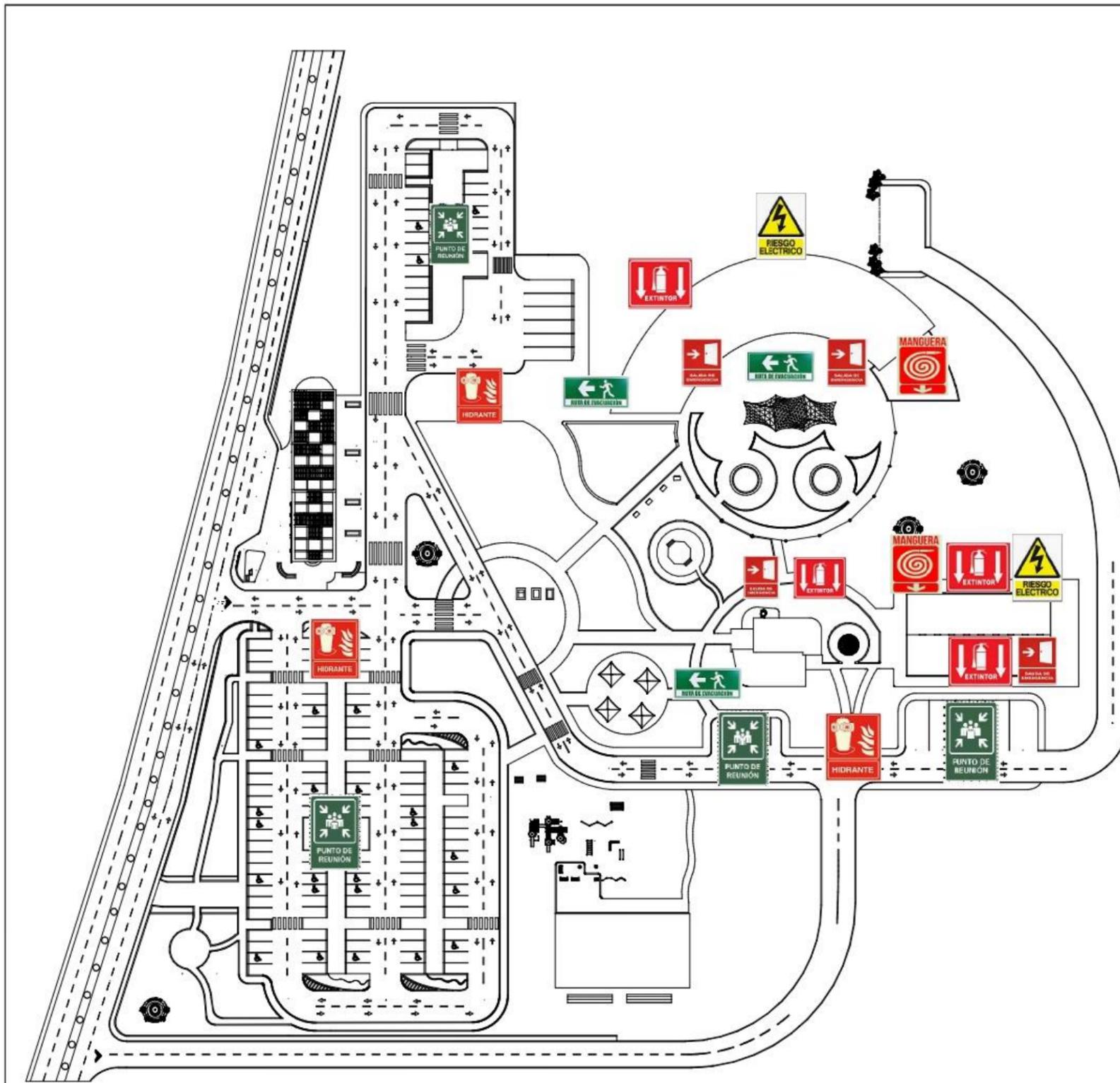
Datos urbanos

Área total de edificios: 5,317 m²
Área total de terreno: 45,155m²
FOS : 0.3 %
FOT : 0.1 %
Límites: Norte - ciudadela San Martín, este -carretera Tipitapa - Managua, sur - Juzgados de Tipitapa, oeste -predios vacíos

PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO

ESCALA

SIN ESCALA



PLANTA ARQUITECTONICA DE EMERGENCIA

ESCALA

1:150

LEYENDA	DESCRIPCION
	RUTA DE EVACUACION
	SALIDA DE EMERGENCIA
	PUNTO DE REUNION
	EXTINTOR
	MANGERA PARA INCENDIO
	HIDRANTE
	RIESGO ELECTRICO
<p>Recomendaciones en caso de: SISMOS</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 33%; text-align: center;"> <p>1</p>  <p>Consérvese la calma</p> </div> <div style="width: 33%; text-align: center;"> <p>2</p>  <p>Elimine fuentes de incendio</p> </div> <div style="width: 33%; text-align: center;"> <p>3</p>  <p>Retírese de ventanas y objetos que puedan caer</p> </div> <div style="width: 33%; text-align: center;"> <p>4</p>  <p>No use elevador</p> </div> <div style="width: 33%; text-align: center;"> <p>5</p>  <p>Ubíquese en zonas de seguridad</p> </div> <div style="width: 33%; text-align: center;"> <p>6</p>  <p>Localice la ruta de evacuación</p> </div> </div>	



TITULO:

ANTEPROYECTO DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGO CON SISTEMA MODULAR CONSTRUCTIVO ADAPTABLE, EN EL MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



CONTENIDO

PLANTA ARQUITECTONICA DE EMERGENCIA.

LEYENDA

-  ZONA SEGURA EN CASO DE SISMO H=1.50 mpt
-  SEÑAL DIRECCIONAL DE SALIDA A LA RESERVA EN CASO DE EMERGENCIA
-  EQUIPO DE ILUMINACION DE EMERGENCIA
-  EXTINTOR H= 1.50 mpt. 50 mpt

DISEÑADO POR:

BR.FRANCIA CORDERO
BR.HELEN CERDA
BR.DIANA PINEDA

TUTOR

ARQ.ERASMO AGUILAR

ESCALA 1:150

Nº DE PLANO

A 102

PROYECTO:

CENTRO DE INVESTIGACION DE GESTION DE RIESGO PATRICIO CENTENO

Información General del Proyecto

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGO CON SISTEMA MODULAR CONSTRUCTIVO ADAPTABLE, EN EL MUNICIPIO DE TIPITAPA

Área total del terreno: 45,155 m² Área total de construcción: 5,317 m²

Dirección del Proyecto: KM 24 CARRETERA A TIPITAPA CONTIGUO A CIUDADELA SAN MARTIN COSTADO SUR.

FOS: 0.3% FOT: 0.1%

Macrolocalización



Microlocalización



TITULO:

ANTEPROYECTO DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGO CON SISTEMA MODULAR CONSTRUCTIVO ADAPTABLE, EN EL MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



CONTENIDO PORTADA

LEYENDA

DISEÑADO POR:

BR. FRANCIA CORDERO
BR. HELEN CERDA
BR. DIANA PINEDA.

TUTOR

ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1: 10

Nº DE PLANO

A101 A108

Simbología

	Etiqueta de puerta		Norte
	Etiqueta de ventana		Etiqueta de habitación
	Elevación Interna		Secciones
	Ejes estructurales		Llamada a detalle
	Nivel de piso (nombre, npt)		

Tabla de Áreas

Número	Nombre	Area
37	S.S CABALLERO	21.16 m ²
38	S.S	8.61 m ²
39	S.S DAMAS	62.55 m ²
40	PASILLO	65.04 m ²
41	S.S CABALLEROS	57.80 m ²
42	PASILLO	163.40 m ²
43	S.S CABALLEROS	20.67 m ²
44	S.S DAMAS	21.42 m ²
		2690.93 m ²

Tabla de Áreas

Número	Nombre	Area
1	AUDITORIO	150.01 m ²
2	RECEPCION Y AREA DE ESPERA	212.28 m ²
3	CONTROL Y CUBICULO DE APOYO	48.31 m ²
4	COMEDOR	228.91 m ²
5	COMEDOR	93.79 m ²
6	AREA DE LIMPIEZA Y PREPARACION	58.49 m ²
7	FRIGORIFICO	7.99 m ²
8	RECEPCION 2	139.71 m ²
9	CUARTO DE CHILLER	40.01 m ²
10	BODEGA	22.33 m ²
11	RECEPCION	3.36 m ²
12	ENTREGA	3.33 m ²
13	CLASIFICACION	6.22 m ²
14	ALMACENAJE	15.00 m ²

Tabla de Áreas

Número	Nombre	Area
15	AREA DE LAVADO	13.15 m ²
16	SECADO Y PLANCHADO	14.62 m ²
17	AREA DE DORMITORIO	Not Enclosed
18	CONSULTORIO 1	17.71 m ²
19	PRIMEROS AUXILIOS	10.16 m ²
20	CONSULTORIO 2	11.78 m ²
21	SALA DE ESPERA	19.52 m ²
22	CONSULTORIO 3	13.09 m ²
23	AREA DE DORMITORIO	373.06 m ²
24	DORMITORIOS	215.68 m ²
25	LOBBY	88.53 m ²
26	LABORATORIO SIG 2	41.64 m ²
27	LABORATORIO SIG 1	57.44 m ²
28	LABORATORIO	45.19 m ²
29	LABORATORIO	57.83 m ²
30	COCINETA	24.02 m ²
31	TERRAZA	114.18 m ²
32	MONITOREO METEOROLOGICO	19.50 m ²
33	MONITOREO SISMICO	20.94 m ²
34	SALA DE CAMARAS	20.46 m ²
35	LABORATORIO	42.17 m ²
36	S.S DAMAS	19.86 m ²





TITULO:
 ANTEPROYECTO DE
 CENTRO DE
 INVESTIGACIÓN Y
 CAPACITAÓN EN GESTIÓN
 DE RIESGO CON SISTEMA
 CONSTRUCTIVO
 MODULAR ADAPTABLE,
 MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

- ⊕ Norte
- ⊗ Etiqueta de puerta
- ⊕ Etiqueta de ventana
- ⊙ Elevación Interna
- ⊙ Nivel de piso (nombre, npt)
- ⊙ Secciones
- ⊙ Llamada a detalle

CONTENIDO

PLANTA
 ARQUITECTONICA

DISEÑADO POR:

BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR

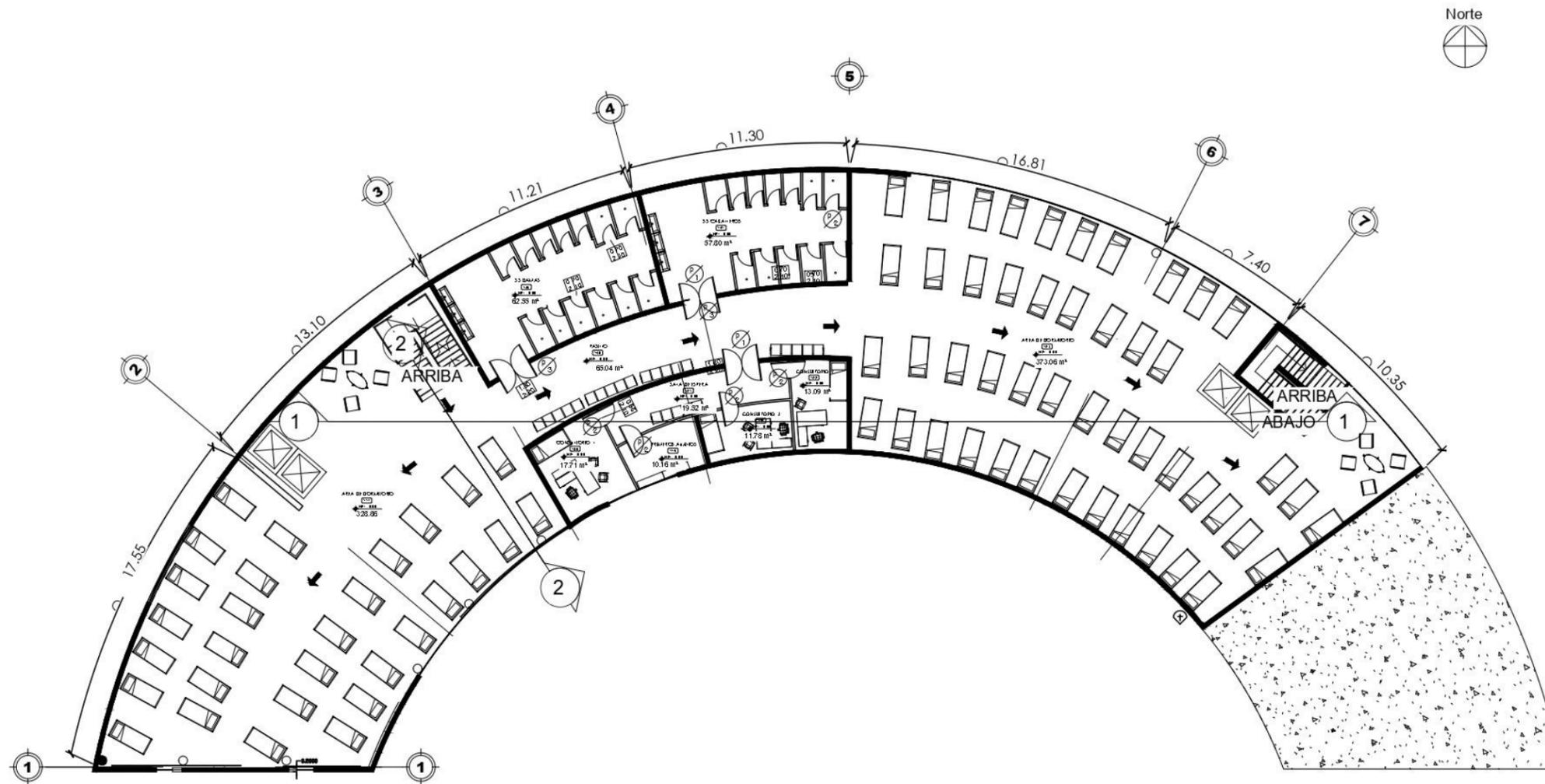
ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1:150

N DE PLANO

A 103

A 109



**PLANTA ARQUITECTÓNICA SEGUNDO NIVEL ZONA PUBLICA
 EN CASO DE ALBERGUE**

ESCALA

1:150

Tabla de planificación de habitaciones 2

Nivel	Nombre	Área
Nivel 2	AREA DE DORMITORIO	No cerrado
Nivel 2	CONSULTORIO 1	17.71 m ²
Nivel 2	SALA DE ESPERA	19.52 m ²
Nivel 2	PRIMEROS AUXILIOS	10.16 m ²
Nivel 2	CONSULTORIO 2	11.78 m ²
Nivel 2	CONSULTORIO 3	13.09 m ²
Nivel 2	AREA DE DORMITORIO	373.06 m ²
Nivel 2	S.S DAMAS	62.55 m ²
Nivel 2	PASILLO	65.04 m ²
Nivel 2	S.S CABALLEROS	57.80 m ²
Total general: 10		630.71 m ²



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGO CON SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR ADAPTABLE, MUNICIPIO DE TIPITAPA



- LEYENDA**
- Norte
 - Etiqueta de puerta
 - Etiqueta de ventana
 - Elevación Interna
 - Nivel de piso (nombre, npt)
 - Secciones
 - Llamada a detalle

CONTENIDO
 PLANTA ARQUITECTONICA

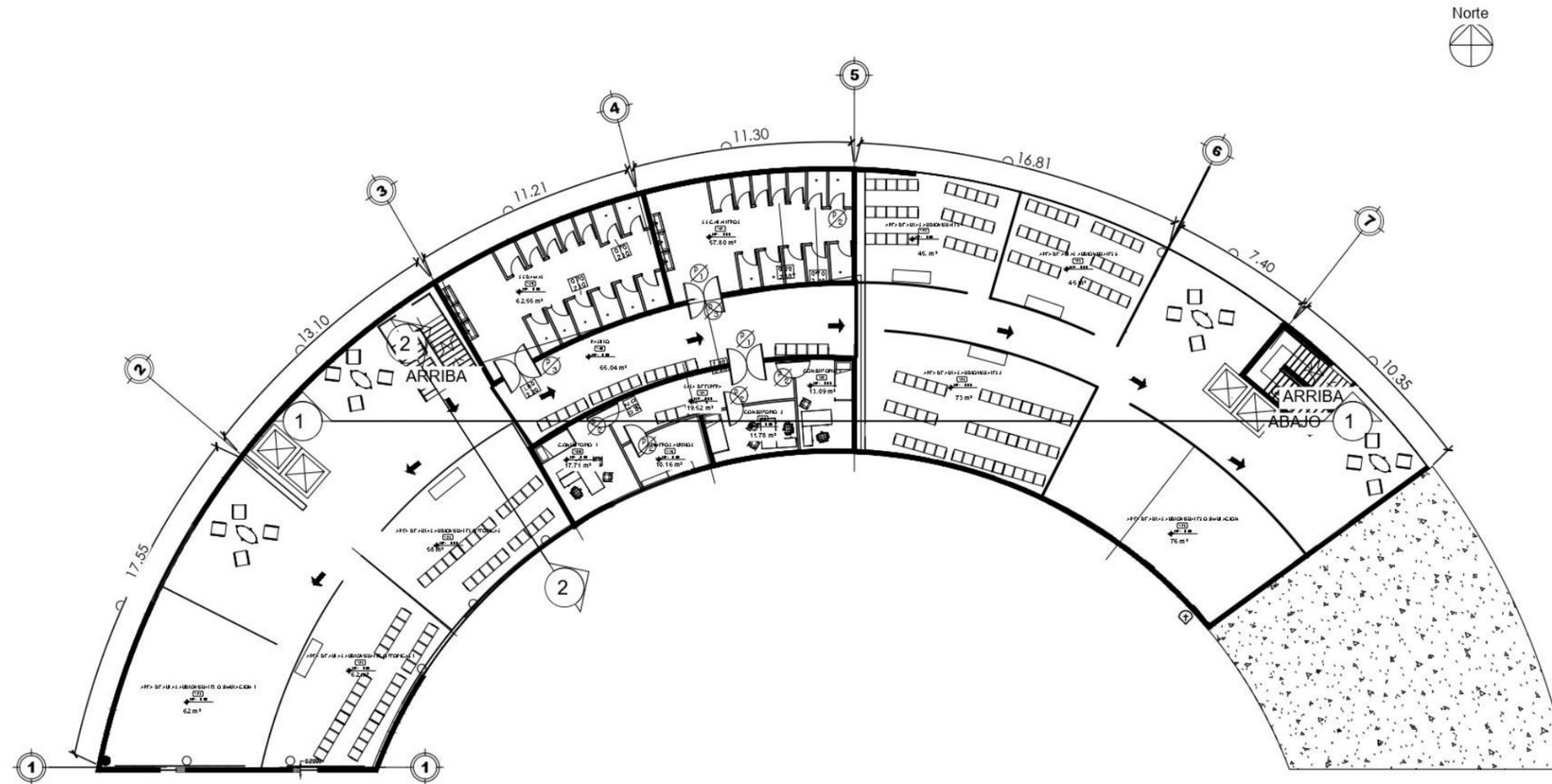
DISEÑADO POR:
 BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR
 ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1:150

N DE PLANO

A 104 **A 109**



PLANTA ARQUITECTÓNICA SEGUNDO NIVEL ZONA PUBLICA EN FUNCIÓN DE ÁREA DE APRENDIZAJE

ESCALA

1:150

Tabla de planificación de habitaciones 2

Nivel	Nombre	Área
Nivel 2	S.S CABALLEROS	57.80 m ²
Nivel 2	CONSULTORIO 1	17.71 m ²
Nivel 2	SALA DE ESPERA	19.52 m ²
Nivel 2	PRIMEROS AUXILIOS	10.16 m ²
Nivel 2	CONSULTORIO 2	11.78 m ²
Nivel 2	CONSULTORIO 3	13.09 m ²
Nivel 2	PASILLO	65.04 m ²
Nivel 2	S.S DAMAS	62.55 m ²
Nivel 2	AULA AUDIOVISUAL O TEORICAS 1	62 m ²
Nivel 2	AULA AUDIOVISUAL O TEORICAS 2	58 m ²
Nivel 2	AULA AUDIOVISUAL O TEORICAS 3	73 m ²
Nivel 2	AULA AUDIOVISUAL O TEORICAS 4	45 m ²
Nivel 2	AULA AUDIOVISUAL O TEORICAS 5	45 m ²
Nivel 2	AULA AUDIOVISUAL O SIMULACION 1	62 m ²
Nivel 2	AULA AUDIOVISUAL O SIMULACION 1	76 m ²
Total general: 10		630.71 m ²



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE
 CENTRO DE
 INVESTIGACIÓN Y
 CAPACITACIÓN EN GESTIÓN
 DE RIESGO CON SISTEMA
 CONSTRUCTIVO
 MODULAR ADAPTABLE,
 MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

- Norte
- Etiqueta de puerta
- Etiqueta de ventana
- Elevación Interna
- Nivel de piso (nombre, npt)
- Secciones
- Llamada a detalle

CONTENIDO

PLANTA
 ARQUITECTONICA

DISEÑADO POR:

BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR

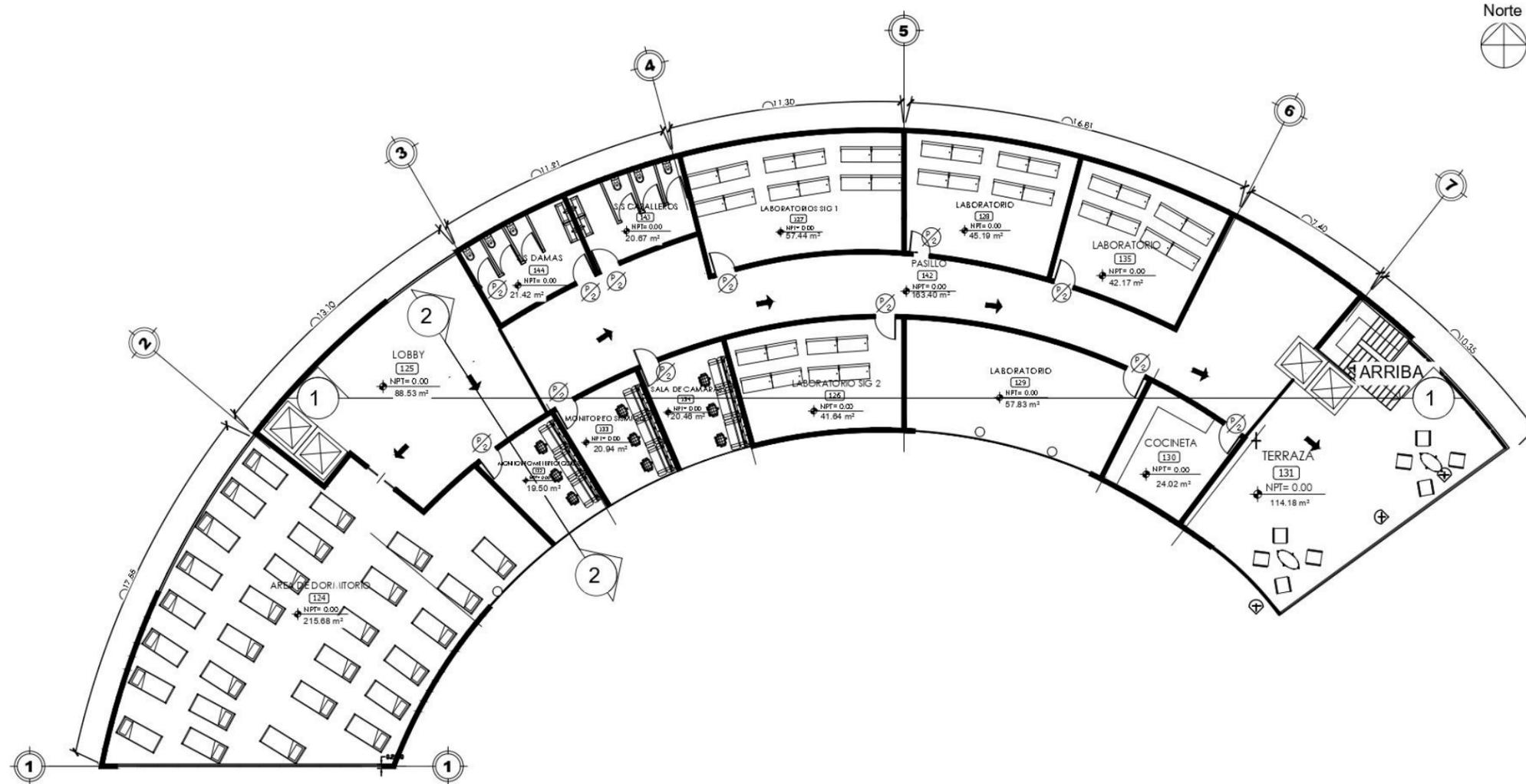
ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1:150

N DE PLANO

A 105

A 109



PLANTA ARQUITECTÓNICA TERCER NIVEL ZONA PUBLICA

ESCALA 1:150

Tabla de planificación de...

Nivel	Nombre	Área
Nivel 3	DORMITORIOS	215.68 m ²
Nivel 3	LOBBY	88.53 m ²
Nivel 3	LABORATORIO SIG 1	57.44 m ²
Nivel 3	LABORATORIO SIG 2	41.64 m ²
Nivel 3	LABORATORIO	45.19 m ²
Nivel 3	LABORATORIO	57.83 m ²
Nivel 3	COCINETA	24.02 m ²
Nivel 3	TERRAZA	114.18 m ²
Nivel 3	SALA DE CAMARAS	20.46 m ²
Nivel 3	MONITOREO SISMICO	20.94 m ²
Nivel 3	MONITOREO METEREOLÓGICO	19.50 m ²
Nivel 3	LABORATORIO	42.17 m ²
Nivel 3	PASILLO	163.40 m ²
Nivel 3	S.S CABALLEROS	20.67 m ²
Nivel 3	S.S DAMAS	21.42 m ²
Total general: 15		953.06 m ²



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE
 CENTRO DE
 INVESTIGACIÓN Y
 CAPACITACIÓN EN GESTIÓN
 DE RIESGO CON SISTEMA
 CONSTRUCTIVO
 MODULAR ADAPTABLE,
 MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

	Norte		Secciones
	Etiqueta de puerta		Llamada a detalle
	Etiqueta de ventana		Elevación Interna
	Nivel de piso (nombre, npt)		

CONTENIDO
 PLANTA ARQ. DE
 TECHO

DISEÑADO POR:
 BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

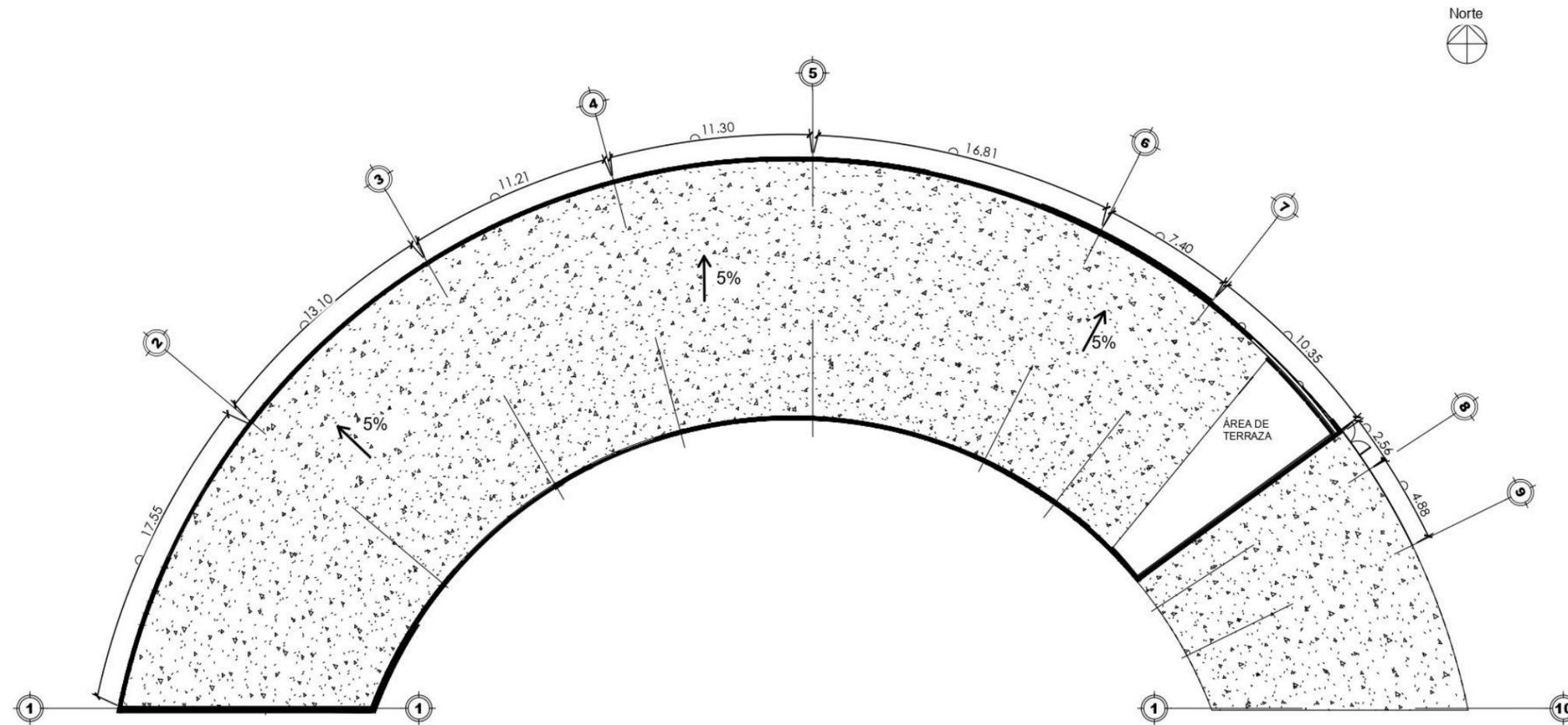
TUTOR
 ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1:150

N DE PLANO

A 106

A 109



PLANTA ARQUITECTÓNICA DE TECHO ZONA PUBLICA
 BICALA 1:150

NOTAS GENERALES

- A TODOS LOS ELEMENTOS METÁLICOS PROPUESTOS SE LES DEBERÁ APLICAR DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA. DE NO REALIZAR ESTE PASO, EL SUPERVISOR PODRÁ REMOVER CUALQUIER ELEMENTO ESTRUCTURAL
- COLOCAR AISLANTE TÉRMICO PRODEX AD10 DEBAJO DE CUBIERTAS.
- DEBERÁ UTILIZARSE TORNILLO TIPO POSTZER CON ARANDELA DE HULE Y SELLO DE SIKAFLEX BLANCO O SIMILAR PARA INTEMPERIE.



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE
 CENTRO DE
 INVESTIGACIÓN Y
 CAPACITACIÓN EN GESTIÓN
 DE RIESGO CON SISTEMA
 CONSTRUCTIVO
 MODULAR ADAPTABLE,
 MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

- Norte
- Etiqueta de puerta
- Etiqueta de ventana
- Elevación Interna
- Nivel de piso (nombre, npt)
- Secciones
- Llamada a detalle

CONTENIDO
 ELEVACIONES
 ARQUITECTONICAS

DISEÑADO POR:

BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR

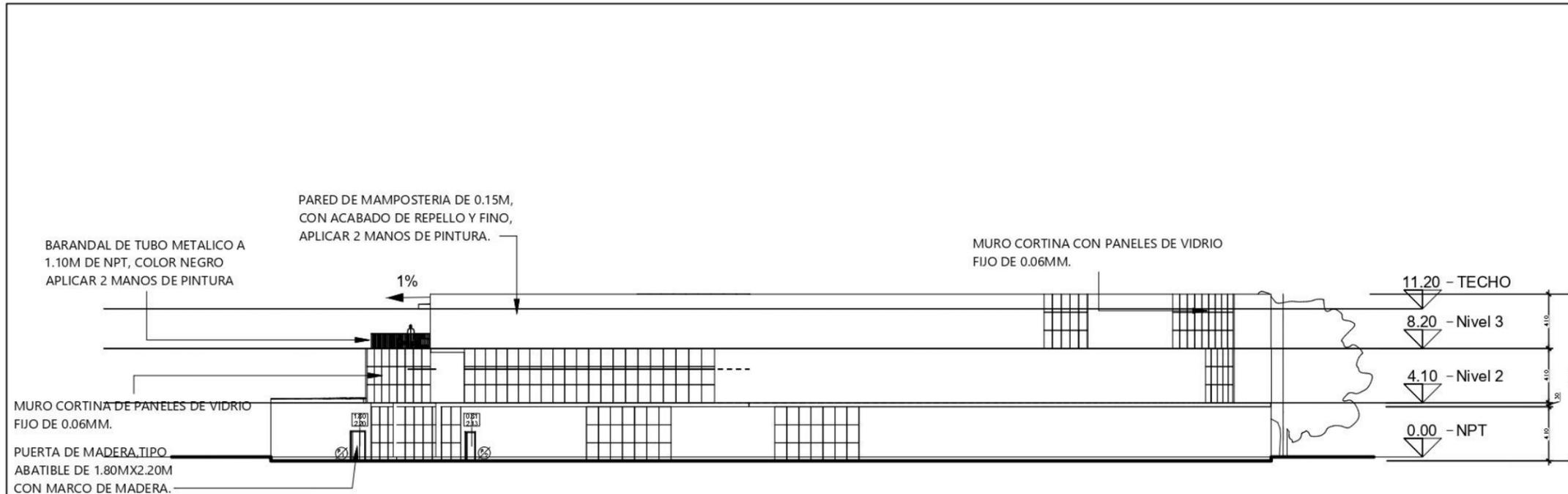
ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1:150

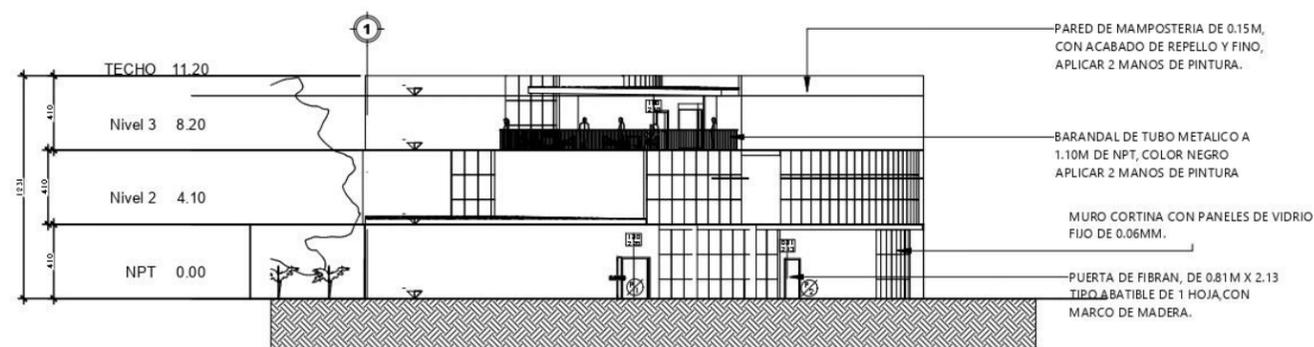
N DE PLANO

A 107

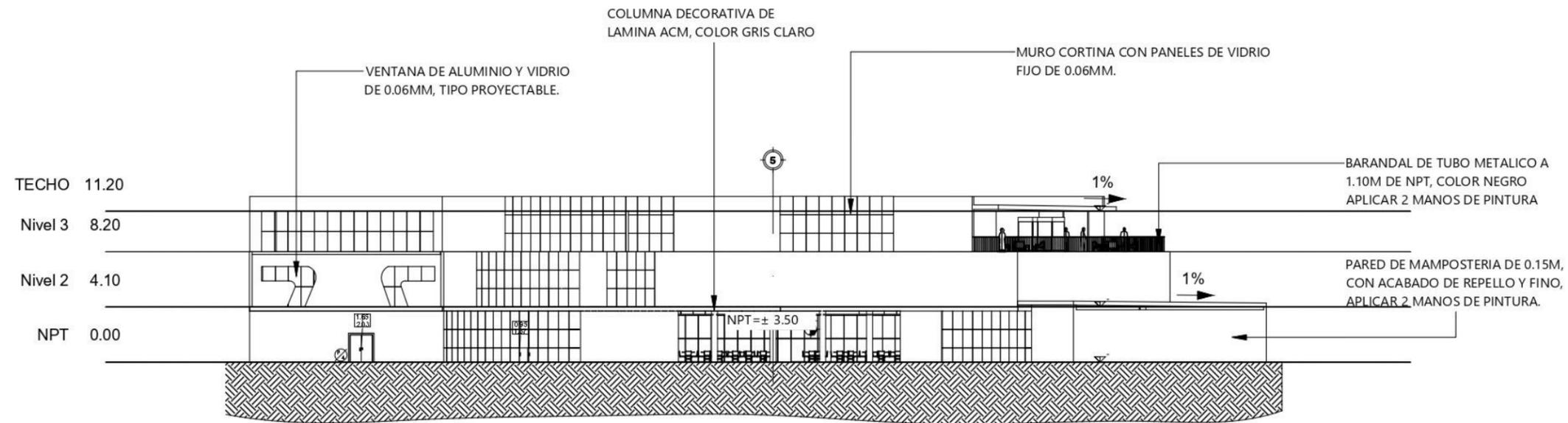
A 109



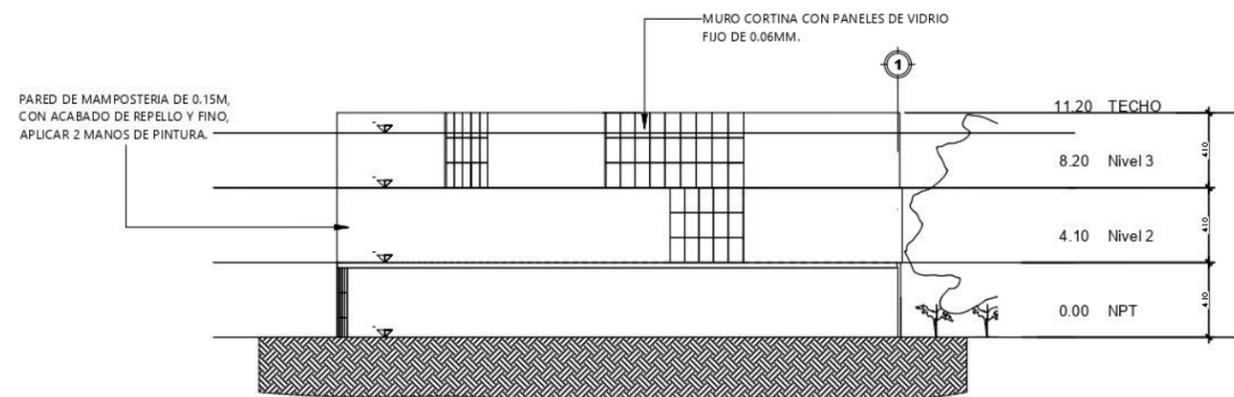
ELEVACION ARQUITECTÓNICA LADO NORTE ZONA PUBLICA
 ESCALA 1:150



ELEVACION ARQUITECTÓNICA LADO ESTE ZONA PUBLICA
 ESCALA 1:150



ELEVACION ARQUITECTÓNICA LADO SUR ZONA PUBLICA
 ESCALA 1:150



ELEVACION ARQUITECTÓNICA LADO OESTE ZONA PUBLICA
 ESCALA 1:150



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGO CON SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR ADAPTABLE, MUNICIPIO DE TIPITAPA



- LEYENDA**
- Norte
 - Etiqueta de puerta
 - Etiqueta de ventana
 - Elevación Interna
 - Nivel de piso (nombre, npt)
 - Secciones
 - Llamada a detalle

CONTENIDO
 ELEVACIONES ARQUITECTONICAS

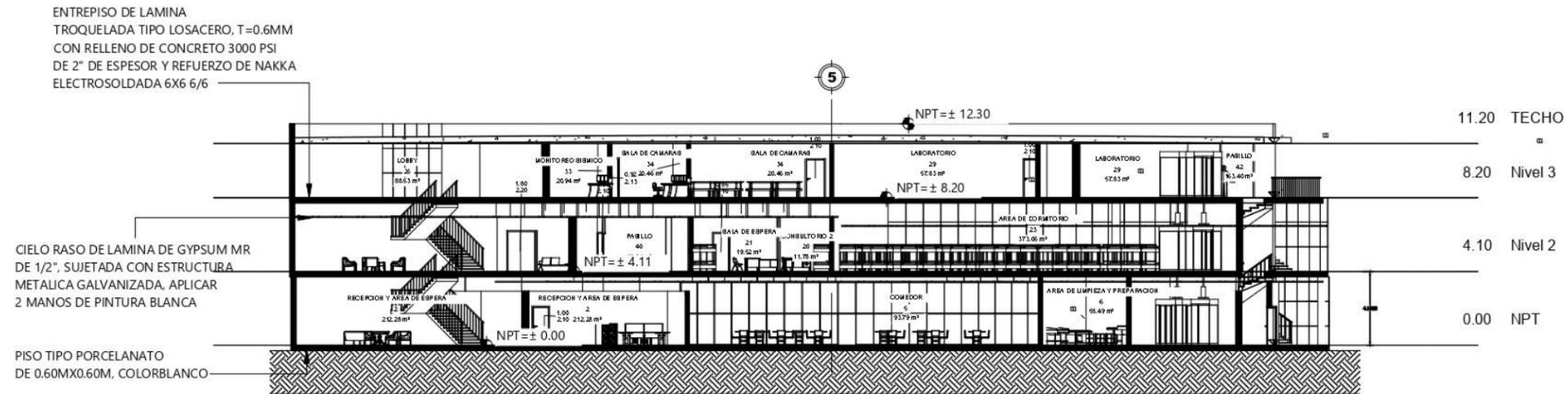
DISEÑADO POR:
 BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR
 ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1:150

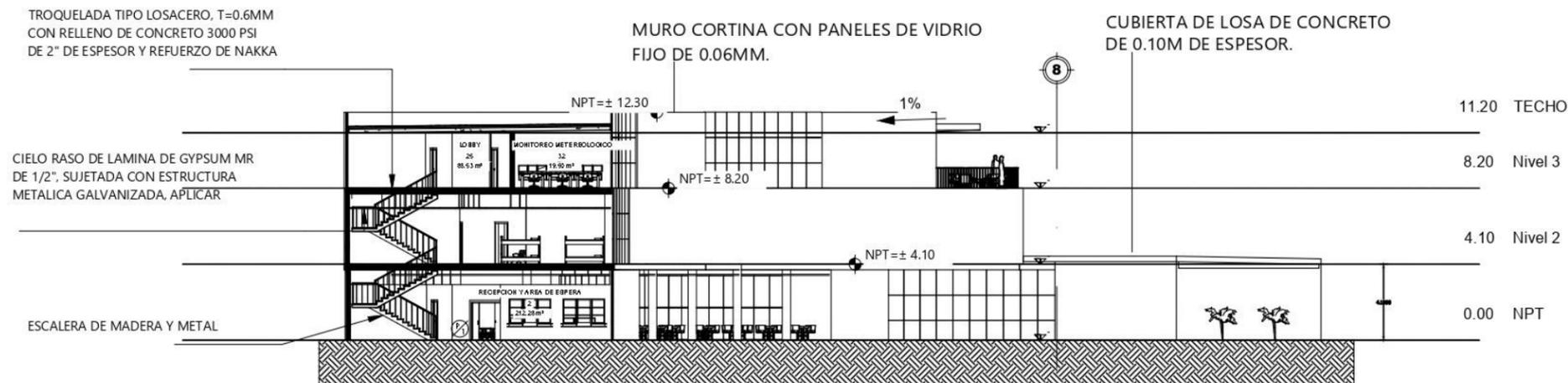
N DE PLANO

A 108	A 109
-------	-------



SECCION ARQUITECTÓNICA LONGITUDINAL ZONA PUBLICA

ESCALA 1:150



SECCION ARQUITECTÓNICA TRANSVERSAL ZONA PUBLICA

ESCALA 1:150



TITULO:
ANTEPROYECTO DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGO CON SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR ADAPTABLE, MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

- Norte
- Etiqueta de puerta
- Etiqueta de ventana
- Elevación Interna
- Nivel de piso (nombre, npt)
- Secciones
- Llamada a detalle

CONTENIDO
SECCIONES ARQUITECTONICAS

DISEÑADO POR:
BR.FRANCIA CORDERO
BR.DIANA PINEDA
BR.HELEN CERDA

TUTOR
ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1:150

N DE PLANO

A 109

A 109

Proyecto:

EDIFICIO ADMINISTRATIVO

Información General del Proyecto

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGO CON SISTEMA MODULAR CONSTRUCTIVO ADAPTABLE, EN EL MUNICIPIO DE TIPITAPA

Área total del terreno: 45,155 m² Área total de construcción: 5,317 m²

Dirección del Proyecto: _____

FOS: 0.3% FOT: 0.1%

Macrolocalización



Microlocalización



TITULO:
ANTEPROYECTO DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGO CON SISTEMA MODULAR CONSTRUCTIVO ADAPTABLE, EN EL MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



CONTENIDO
PORTADA

LEYENDA

DISEÑADO POR:

BR. FRANCIA CORDERO
BR. HELEN CERDA
BR. DIANA PINEDA

TUTOR
ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1:10

Nº DE PLANO

A101 A106

Simbología

	Etiqueta de puerta		Norte
	Etiqueta de ventana		Etiqueta de habitación
	Elevación Interna		Secciones
	Nivel de piso (nombre, npt)		Llamada a detalle

Tabla de Áreas

Número	Nombre	Area
1	AREA ADMINISTRATIVA	22.64 m ²
2	OFICINA	33.61 m ²
3	CONTABILIDAD	8.59 m ²

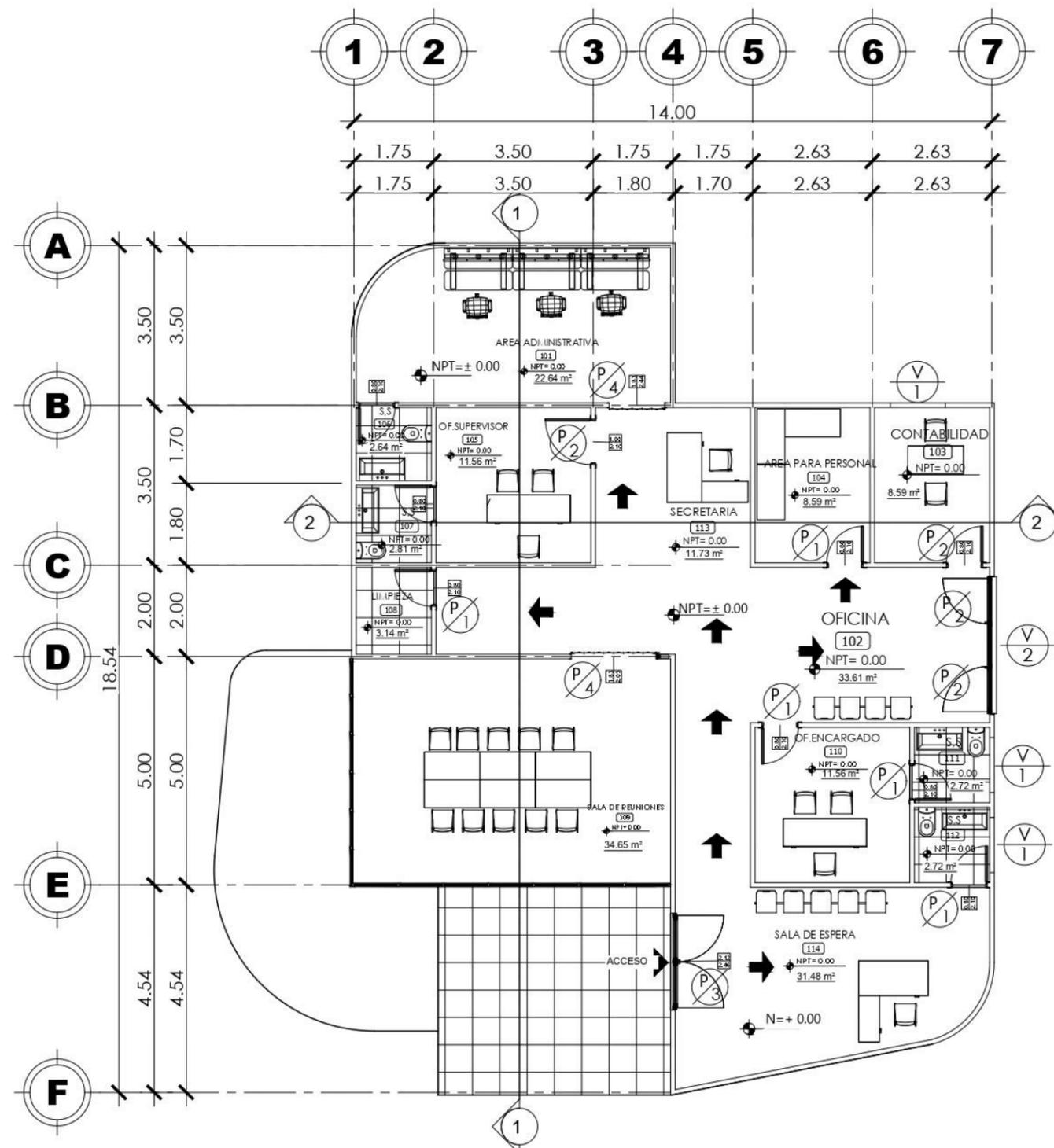
Tabla de Áreas

Número	Nombre	Area
4	AREA PARA PERSONAL	8.59 m ²
5	OF. SUPERVISOR	11.56 m ²
6	S.S	2.64 m ²
7	S.S	2.81 m ²
8	EST. LIMPIEZA	3.14 m ²
9	SALA DE REUNIONES	34.65 m ²

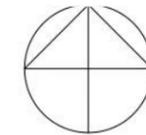
Tabla de Áreas

Número	Nombre	Area
10	OF. ENCARGADO	11.56 m ²
11	S.S	2.72 m ²
12	S.S	2.72 m ²
13	SECRETARIA	11.73 m ²
14	SALA DE ESPERA	31.48 m ²
		188.43 m ²





Norte



PLANTA ARQUITECTÓNICA ZONA DE ADMINISTRACION

ESCALA

1:150

Tabla de Áreas

Número	Nombre	Area
1	OFICINA JEFE MANT.	12 m ²
2	RECEPCION	55 m ²
3	S.S DAMA	17 m ²
4	S.S CABALLEROS	17 m ²
5	CUARTO DE DESECHOS	28 m ²
6	CUARTO DE MAQUINAS	Sin colocar
7	BODEGA DE MATERIALES	68 m ²
8	TALLER DE MANTENIMIENTO	238 m ²
9	COCINETA	18 m ²
10	CUARTO DE PANELES ELECTRICOS	13 m ²
11	S.S MUJERES	17 m ²
12	S.S VARONES	17 m ²
13	RECEPCION	55 m ²
		457 m ²



TITULO:
ANTEPROYECTO DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGO CON SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR ADAPTABLE, MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

CONTENIDO
PLANTA
ARQUITECTONICA

DISEÑADO POR:
BR.FRANCIA CORDERO
BR.DIANA PINEDA
BR.HELEN CERDA

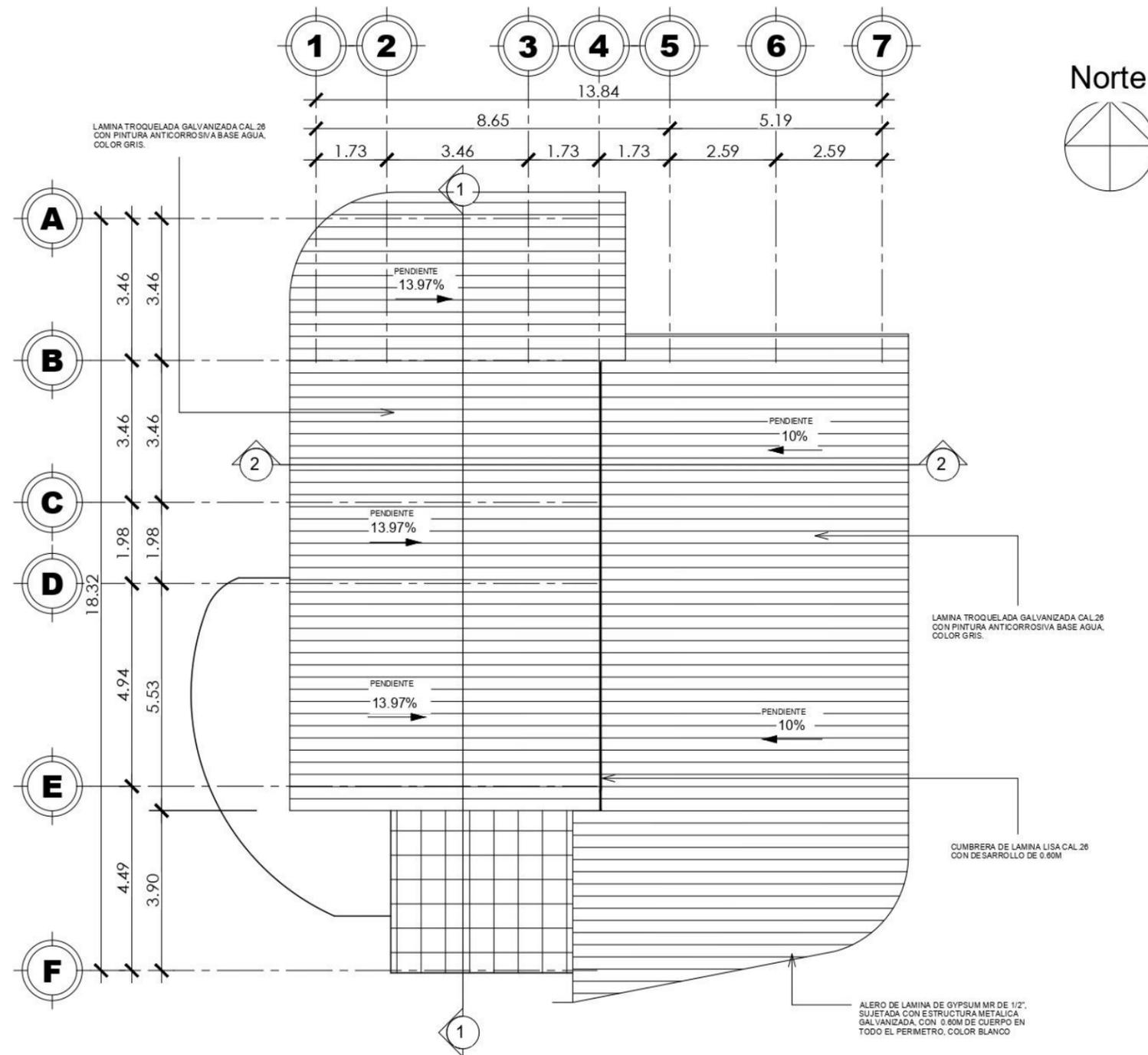
TUTOR
ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1:150

N DE PLANO

A 102

A 106



PLANTA ARQUITECTÓNICA DE TECHO ZONA DE ADMINISTRACION

ESCALA

1:150

NOTAS GENERALES

- A TODOS LOS PROPUESTOS SE LES DEBERÁ APLICAR DOS MANOS DE PINTURA
- SUPERVISOR PODRÁ REMOVER CUALQUIER ELEMENTO ESTRUCTURAL -COLOCAR AISLANTE
- DEBAJO DE CUBIERTAS, -DEBERÁ UTILIZARSE
- Y SELLO DE SIKAFLEX
- INTEMPERIE.



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGO CON SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR ADAPTABLE, MUNICIPIO DE TIPITAPA



- LEYENDA**
- PARED DE MAMPOSTERIA
 - ▣ PISO PORCELANATO DE 0.60X0.60M
 - ⊕ Norte
 - ⊕ Secciones

CONTENIDO
 PLANTA ARQ. DE TECHO

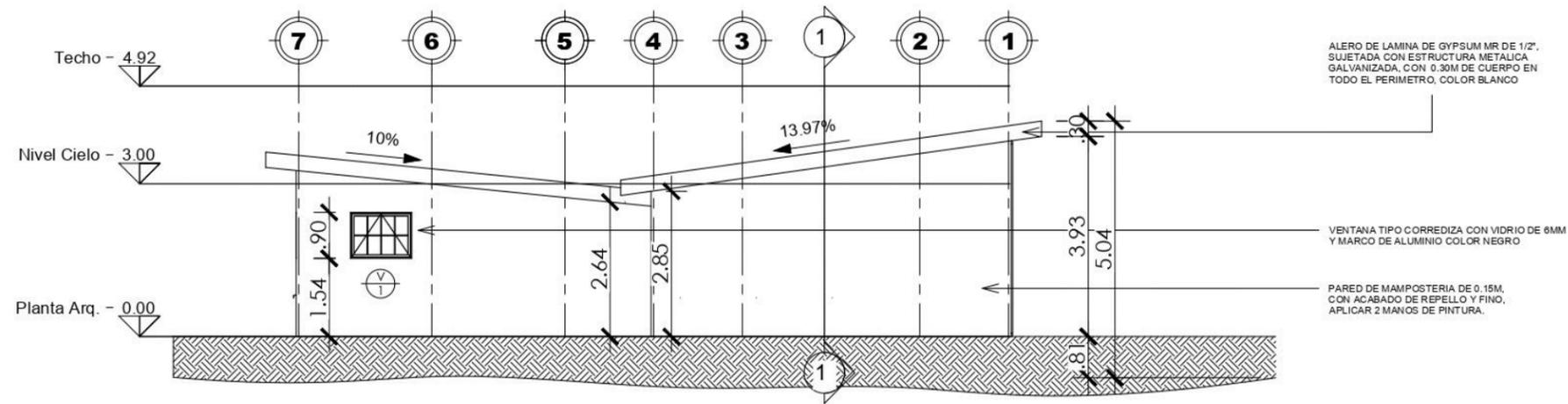
DISEÑADO POR:
 BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR
 ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1:150

N DE PLANO

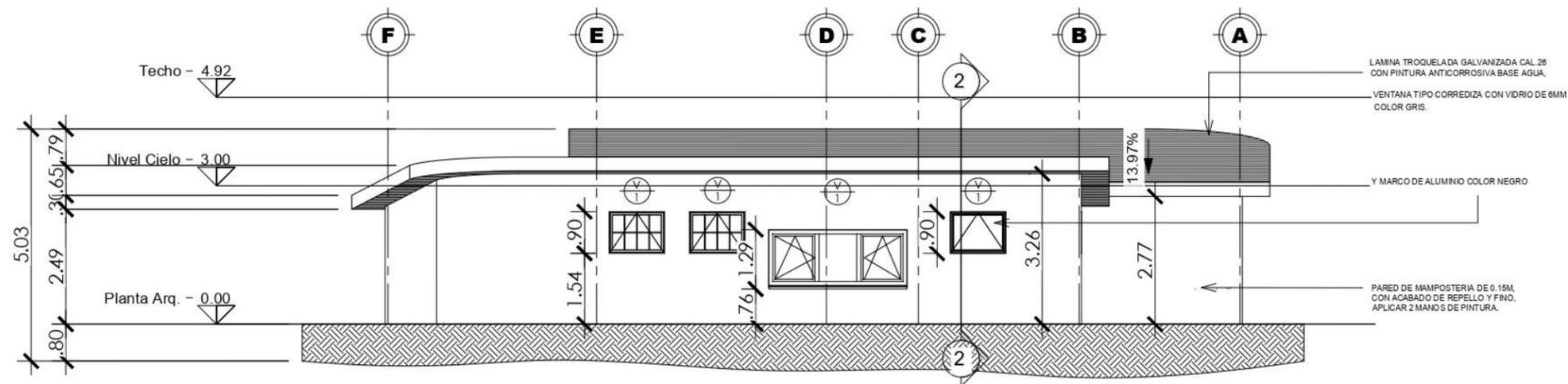
A 103	A 106
-------	-------



ELEVACION ARQUITECTÓNICA NORTE ZONA DE ADMINISTRACION

ESCALA

1:150



ELEVACION ARQUITECTÓNICA LADO ESTE ZONA DE ADMINISTRACION

ESCALA

1:150



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE
 CENTRO DE
 INVESTIGACIÓN Y
 CAPACITACIÓN EN GESTIÓN
 DE RIESGO CON SISTEMA
 CONSTRUCTIVO
 MODULAR ADAPTABLE,
 MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

- ⊕ Norte
- ⊗ Etiqueta de puerta
- ⊕ Etiqueta de ventana
- ⊙ Elevación Interna
- ⊙ Nivel de piso (nombre, npt)
- ⊙ Secciones
- ⊙ Llamada a detalle

CONTENIDO
 ELEVACIONES
 ARQUITECTONICAS

DISEÑADO POR:
 BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR
 ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1:150

N DE PLANO

A 104

A 106



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE
 CENTRO DE
 INVESTIGACIÓN Y
 CAPACITACIÓN EN GESTIÓN
 DE RIESGO CON SISTEMA
 CONSTRUCTIVO
 MODULAR ADAPTABLE,
 MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

- Norte
- Etiqueta de puerta
- Etiqueta de ventana
- Elevación Interna
- Nivel de piso (nombre, npt)
- Secciones
- Llamada a detalle

CONTENIDO
 ELEVACIONES
 ARQUITECTONICAS

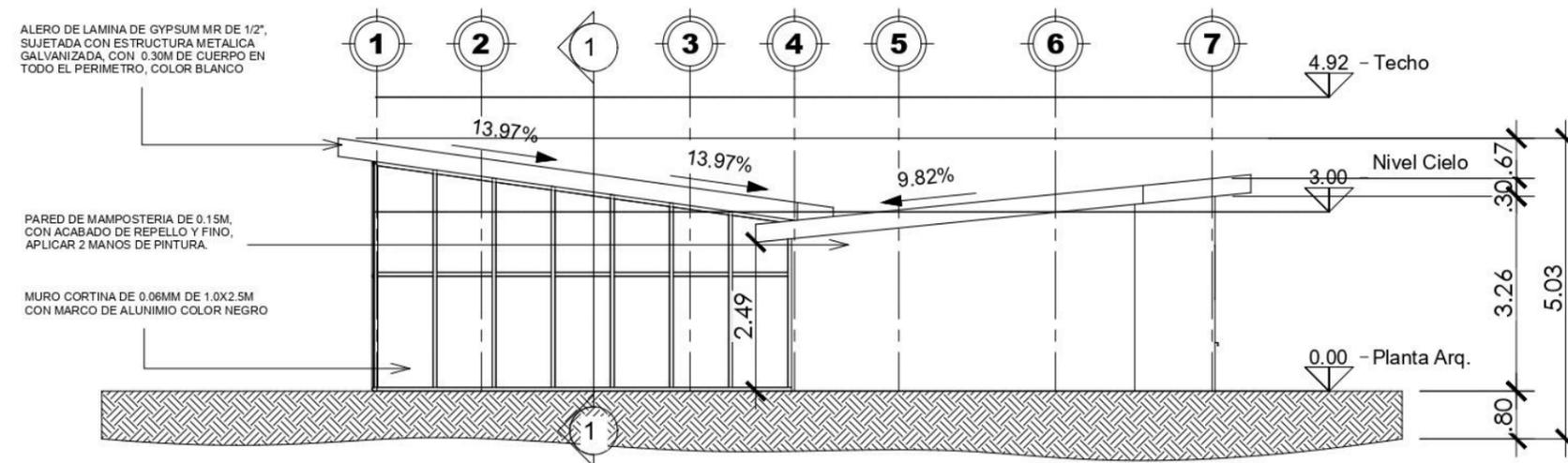
DISEÑADO POR:
 BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR
 ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1:150

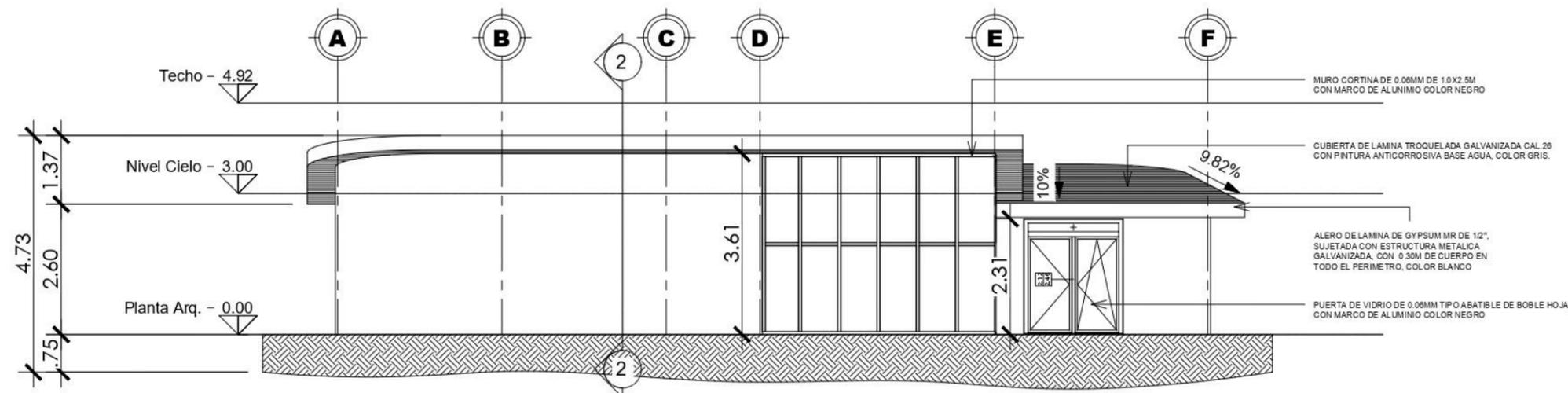
N DE PLANO

A 105 A 106



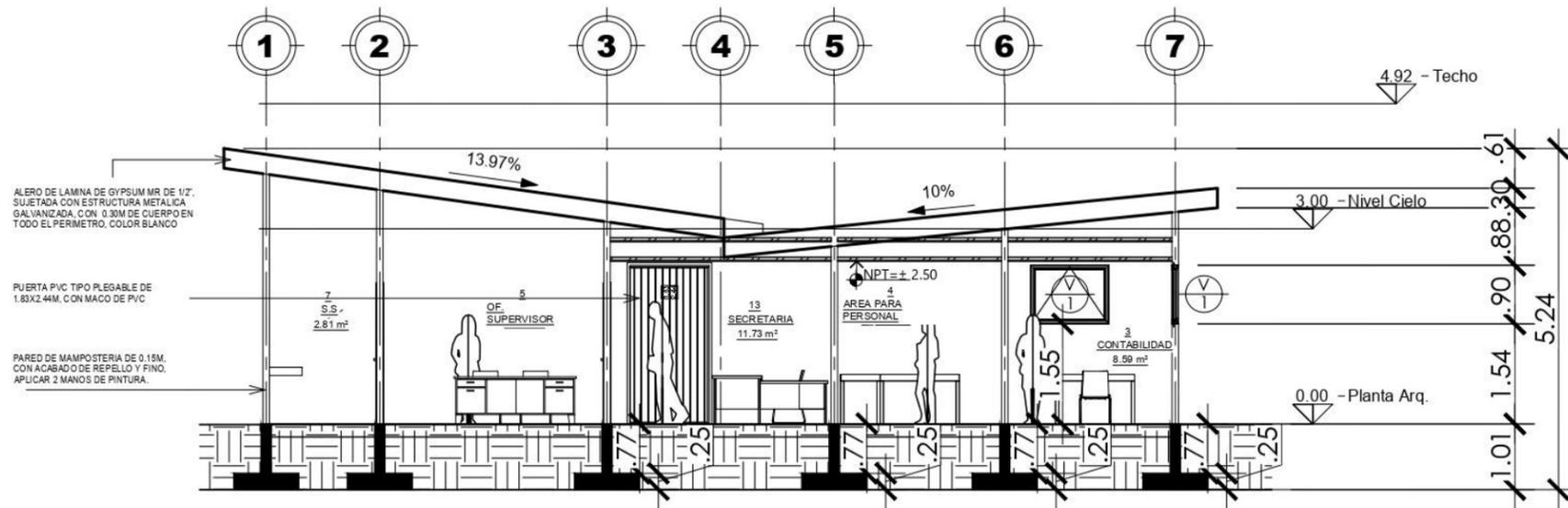
ELEVACION ARQUITECTÓNICA LADO SUR ZONA DE ADMINISTRACION

ESCALA 1:150



ELEVACION ARQUITECTÓNICA LADO OESTE ZONA DE ADMINISTRACION

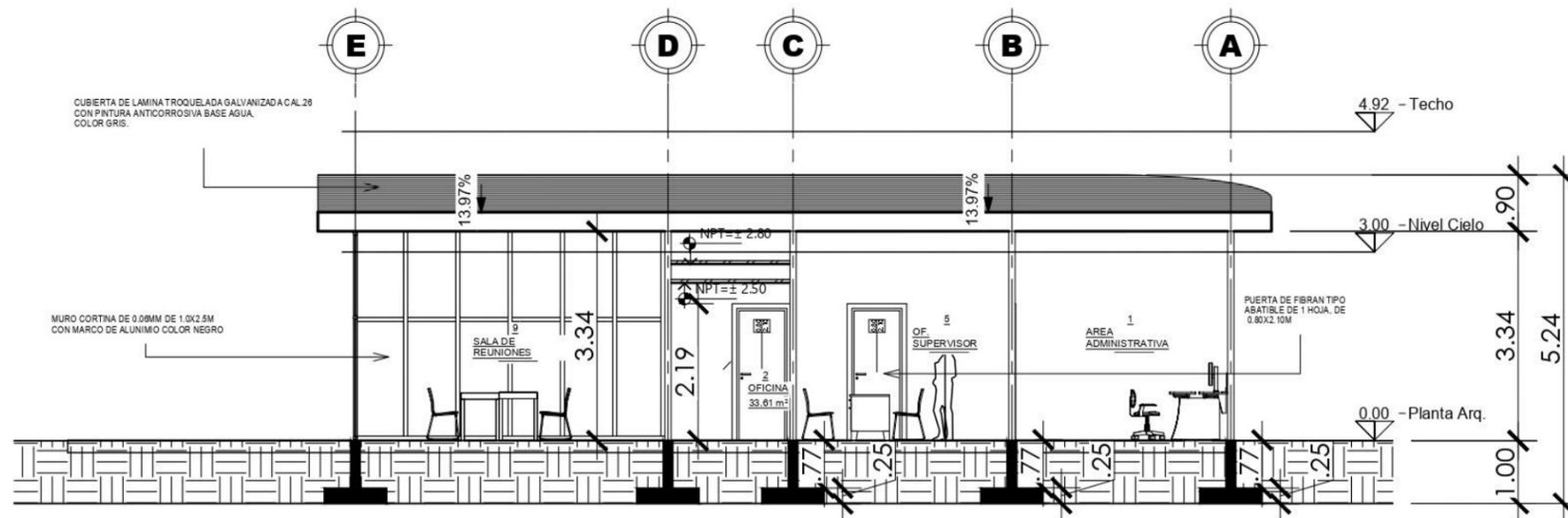
ESCALA 1:150



SECCION ARQUITECTONICA LONGITUDINAL ZONA DE ADMINISTRACION

ESCALA

1:150



SECCION ARQUITECTONICA TRANSVERSAL ZONA DE ADMINISTRACION

ESCALA

1:150



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE
 CENTRO DE
 INVESTIGACIÓN Y
 CAPACITAÓN EN GESTIÓN
 DE RIESGO CON SISTEMA
 CONSTRUCTIVO
 MODULAR ADAPTABLE,
 MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

- ⊕ Norte
- ⊗ Etiqueta de puerta
- ⊕ Etiqueta de ventana
- ⊕ Elevación Interna
- ⊕ Nivel de piso (nombre, npt)
- ⊕ Secciones
- ⊕ Llamada a detalle

CONTENIDO
 SECCIONES
 ARQUITECTONICAS

DISEÑADO POR:
 BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR
 ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1:150

N DE PLANO

A 106

A 106

Proyecto:

EDIFICIO DE SERVICIO

Información General del Proyecto

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGO CON SISTEMA MODULAR CONSTRUCTIVO ADAPTABLE, EN EL MUNICIPIO DE TIPITAPA

Área total del terreno: 45,155 m² Área total de construcción: 5,317 m²

Dirección del Proyecto: _____

FOS: 0.3% FOT: 0.1%

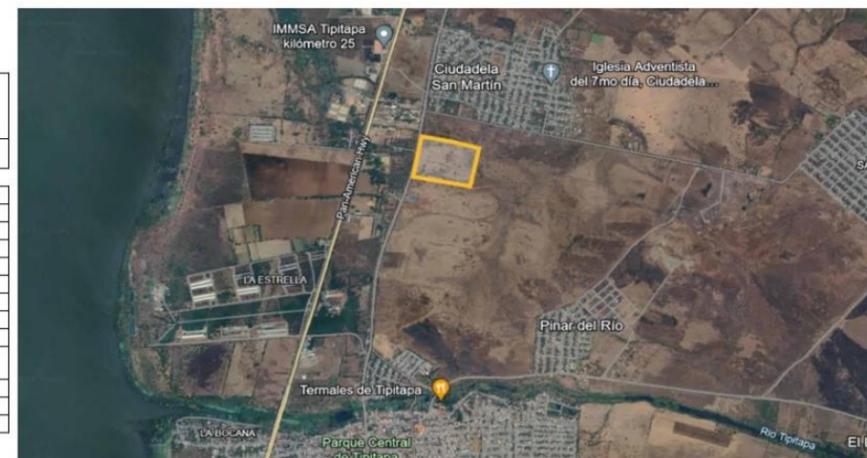
Simbología			
	Etiqueta de puerta		Norte
	Etiqueta de ventana		Etiqueta de habitación
	Elevación Interna		Secciones
	Nivel de piso (nombre, npt)		Llamada a detalle

Tabla de Áreas		
Número	Nombre	Area
1	OFICINA JEFE MANT.	12 m ²
2	RECEPCION	Not Placed
3	S.S DAMA	Not Placed
4	S.S CABALLEROS	Not Placed
5	CUARTO DE DESECHOS	17 m ²
6	CUARTO DE MAQUINAS	Not Placed
7	BODEGA DE MATERIALES	68 m ²
8	TALLER DE MANTENIMIENTO	238 m ²
9	COCINETA	18 m ²
10	CUARTO DE PANELES ELECTRICOS	13 m ²
11	S.S MUJERES	17 m ²
12	S.S VARONES	17 m ²
13	RECEPCION	55 m ²
		457 m ²

Macrolocalización



Microlocalización



TITULO:
ANTEPROYECTO DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGO CON SISTEMA MODULAR CONSTRUCTIVO ADAPTABLE, EN EL MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



CONTENIDO PORTADA

LEYENDA

DISEÑADO POR:

BR. FRANCIA CORDERO
BR. HELEN CERDA
BR. DIANA PINEDA

TUTOR

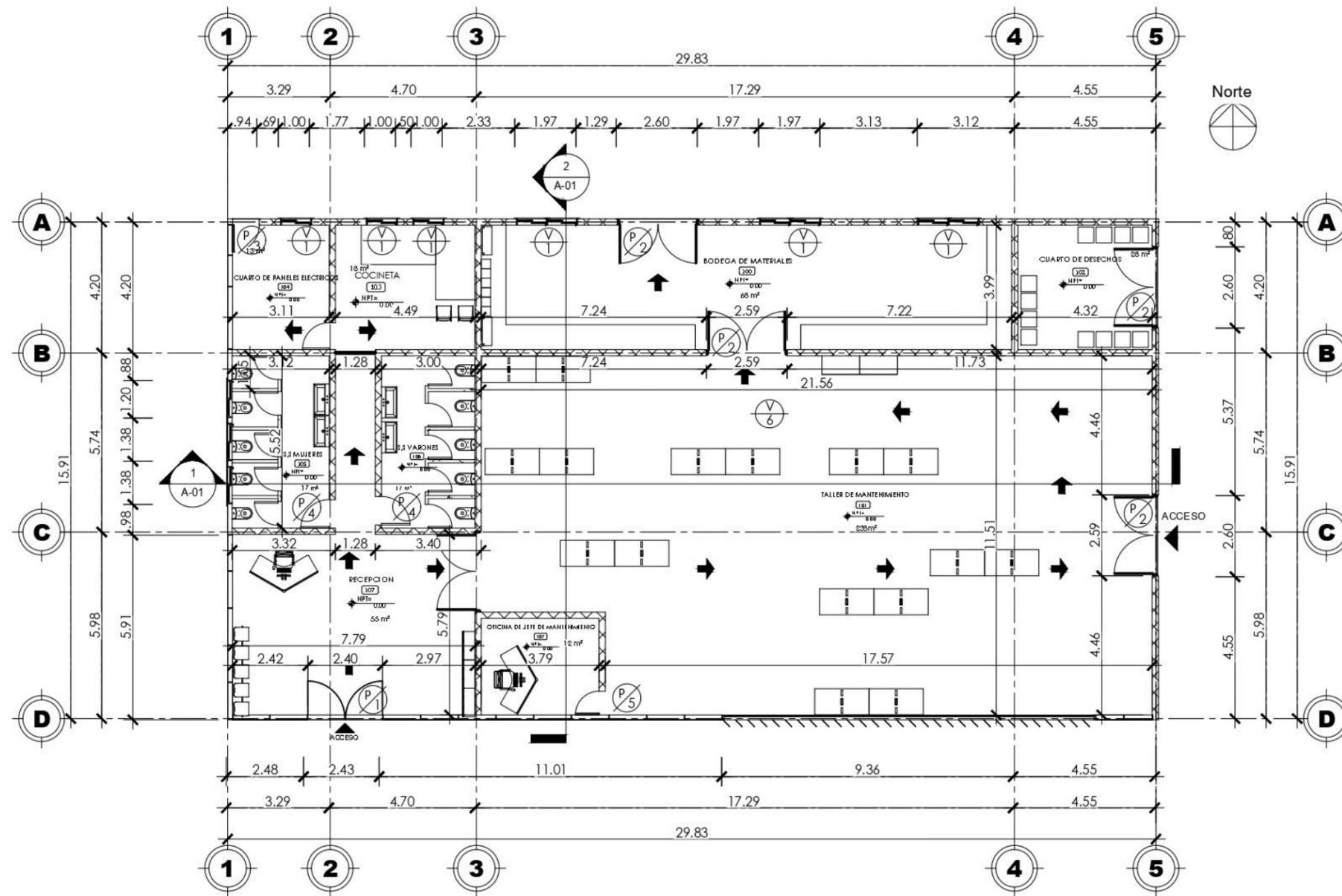
ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1 : 10

N° DE PLANO

A101 A106





PLANTA ARQUITECTÓNICA ZONA DE SERVICIO

ESCALA

1:150

Número	Nombre	Area
1	OFICINA JEFE MANT.	12 m ²
2	RECEPCION	55 m ²
3	S.S DAMA	17 m ²
4	S.S CABALLEROS	17 m ²
5	CUARTO DE DESECHOS	28 m ²
6	CUARTO DE MAQUINAS	Sin colocar
7	BODEGA DE MATERIALES	68 m ²
8	TALLER DE MANTENIMIENTO	238 m ²
9	COCINETA	18 m ²
10	CUARTO DE PANELES ELECTRICOS	13 m ²
11	S.S MUJERES	17 m ²
12	S.S VARONES	17 m ²
13	RECEPCION	55 m ²
		457 m ²



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGO CON SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR ADAPTABLE, MUNICIPIO DE TIPITAPA



- LEYENDA
- Norte
 - Etiqueta de puerta
 - Etiqueta de ventana
 - Elevación Interna
 - Nivel de piso (nombre, npt)
 - Secciones
 - Llamada a detalle

CONTENIDO
 PLANTA ARQUITECTONICA

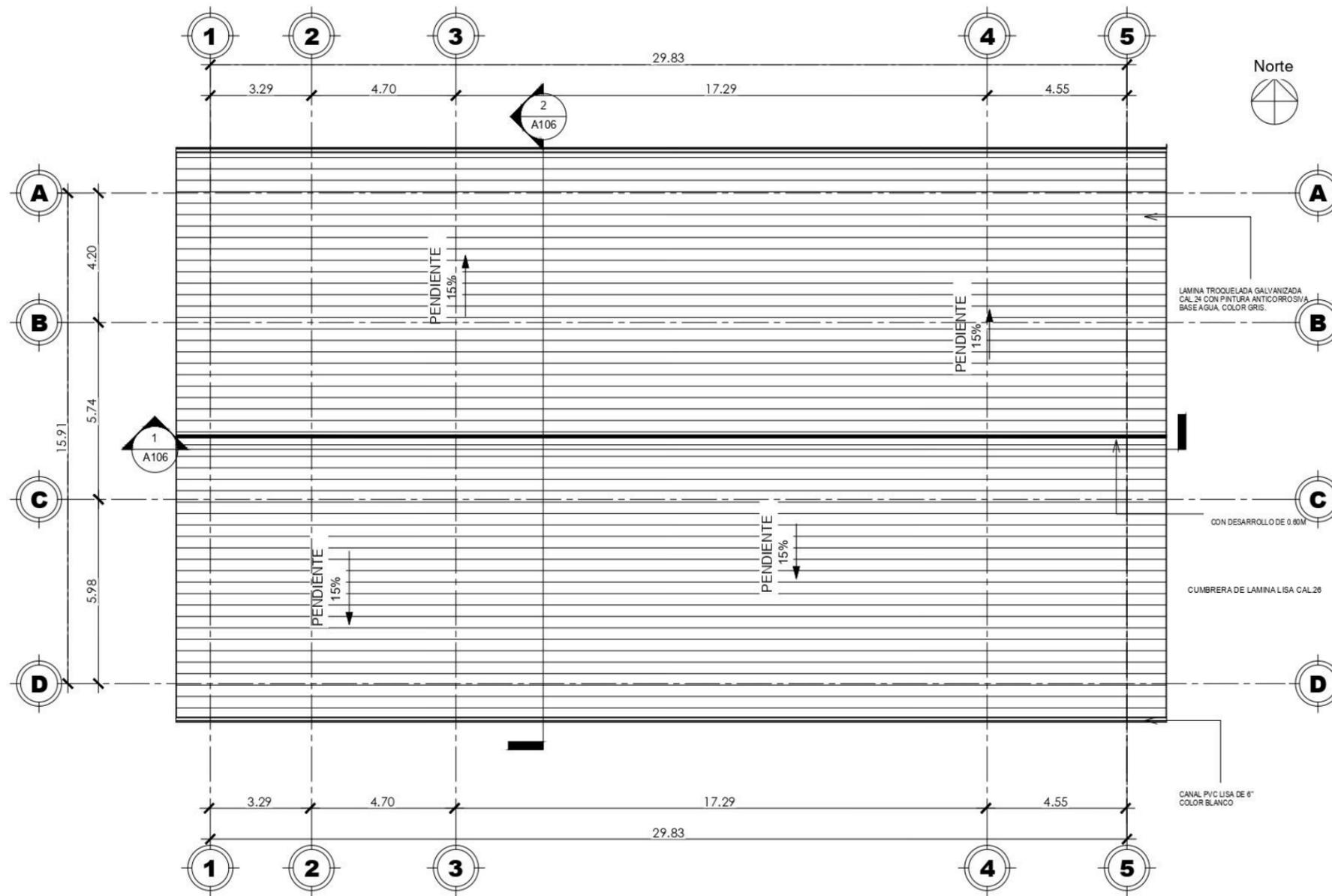
DISEÑADO POR:
 BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR
 ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1:150

N DE PLANO

A 102 A 106



PLANTA ARQUITECTÓNICA DE TECHO ZONA DE SERVICIO

ESCALA

1:150



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE
 CENTRO DE
 INVESTIGACIÓN Y
 CAPACITAÓN EN GESTIÓN
 DE RIESGO CON SISTEMA
 CONSTRUCTIVO
 MODULAR ADAPTABLE,
 MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

- PARED DE MAMPUESTA
- PISO PORCELANATO DE 0.60x0.60M
- Norte
- Secciones

CONTENIDO
 PLANTA ARQ. DE
 TECHO

DISEÑADO POR:
 BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR
 ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1:150

N DE PLANO

A 103

A 106



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGO CON SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR ADAPTABLE, MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

- Norte
- Etiqueta de puerta
- Etiqueta de ventana
- Elevación Interna
- Nivel de piso (nombre, npt)
- Secciones
- Llamada a detalle

CONTENIDO

ELEVACIONES ARQUITECTONICAS

DISEÑADO POR:

BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR

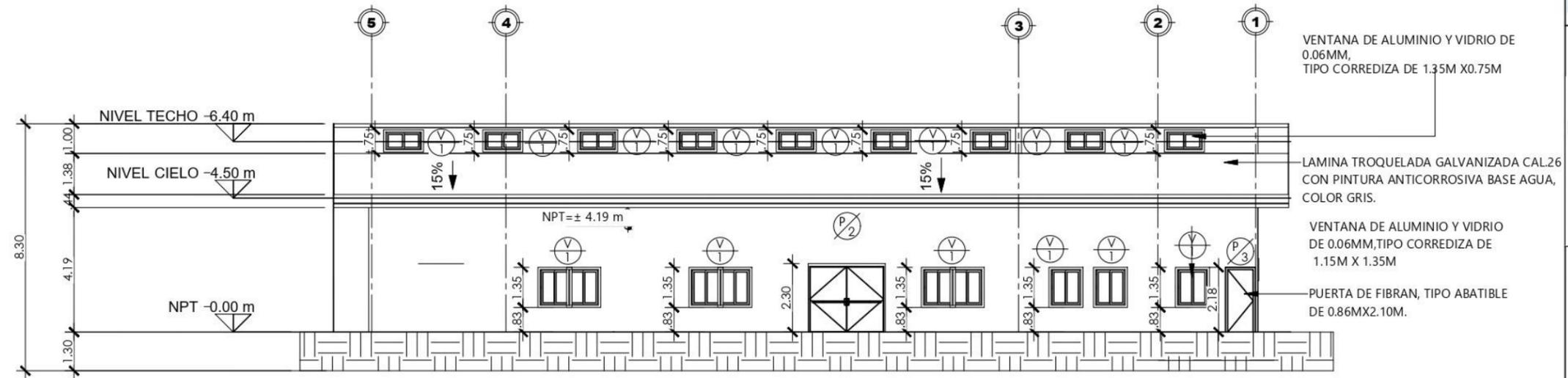
ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA

N DE PLANO

A 104

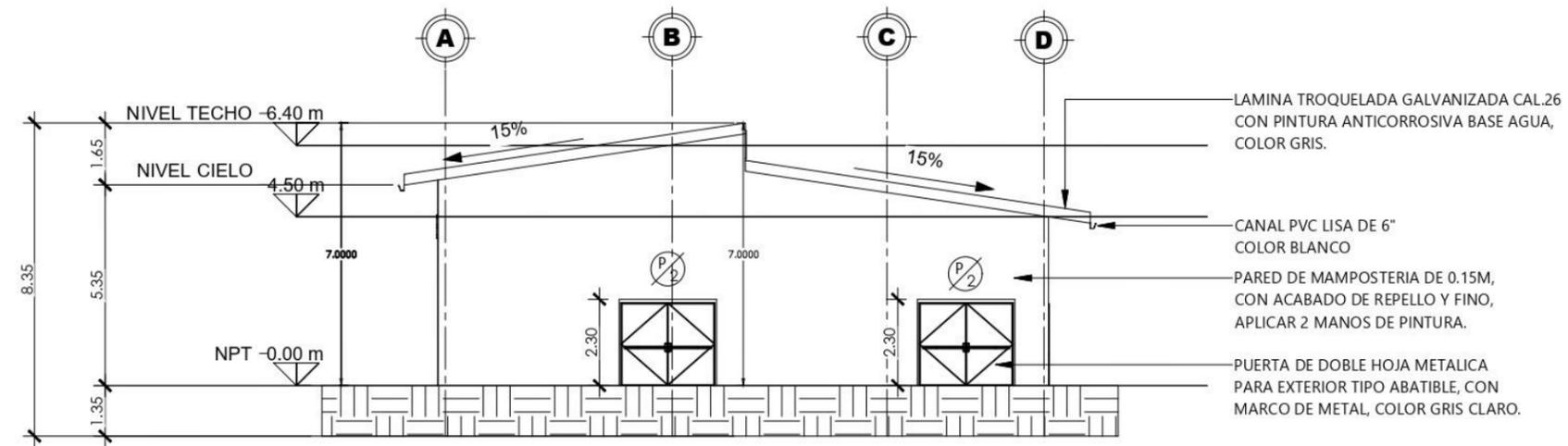
A 106



ELEVACION ARQUITECTÓNICA LADO NORTE ZONA DE SERVICIO

ESCALA

1:150



ELEVACION ARQUITECTÓNICA LADO ESTE ZONA DE SERVICIO

ESCALA

1:150



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGO CON SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR ADAPTABLE, MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

- ⊕ Norte
- ⊗ Etiqueta de puerta
- ⊕ Etiqueta de ventana
- ⊙ Elevación Interna
- ⊙ Nivel de piso (nombre, npt)
- ⊙ Secciones
- ⊙ Llamada a detalle

CONTENIDO
 ELEVACIONES ARQUITECTONICAS

DISEÑADO POR:
 BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

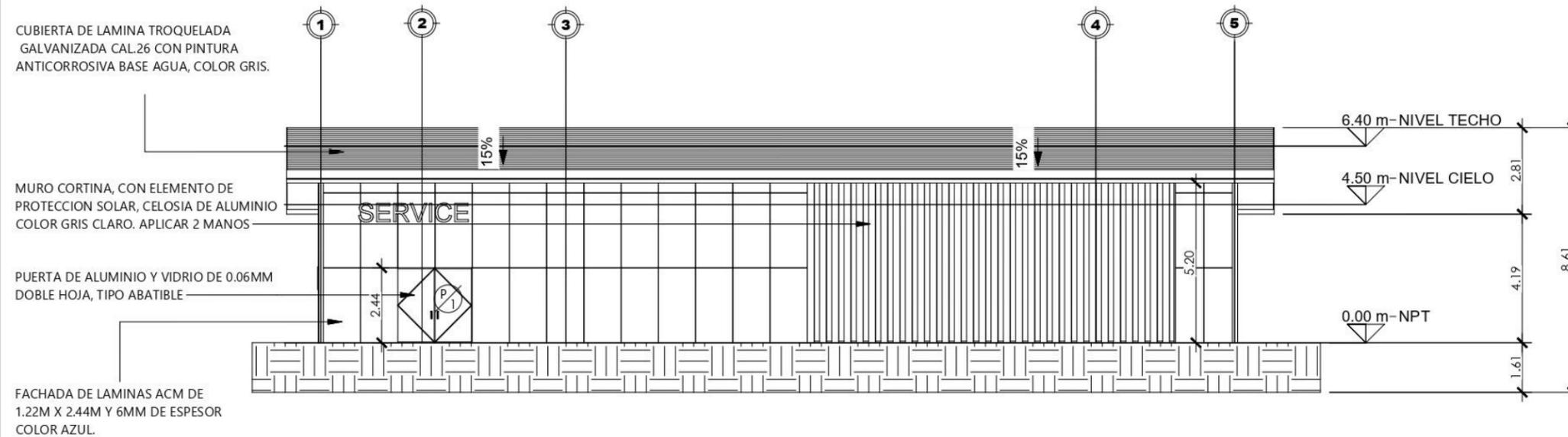
TUTOR
 ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1:150

N DE PLANO

A 105

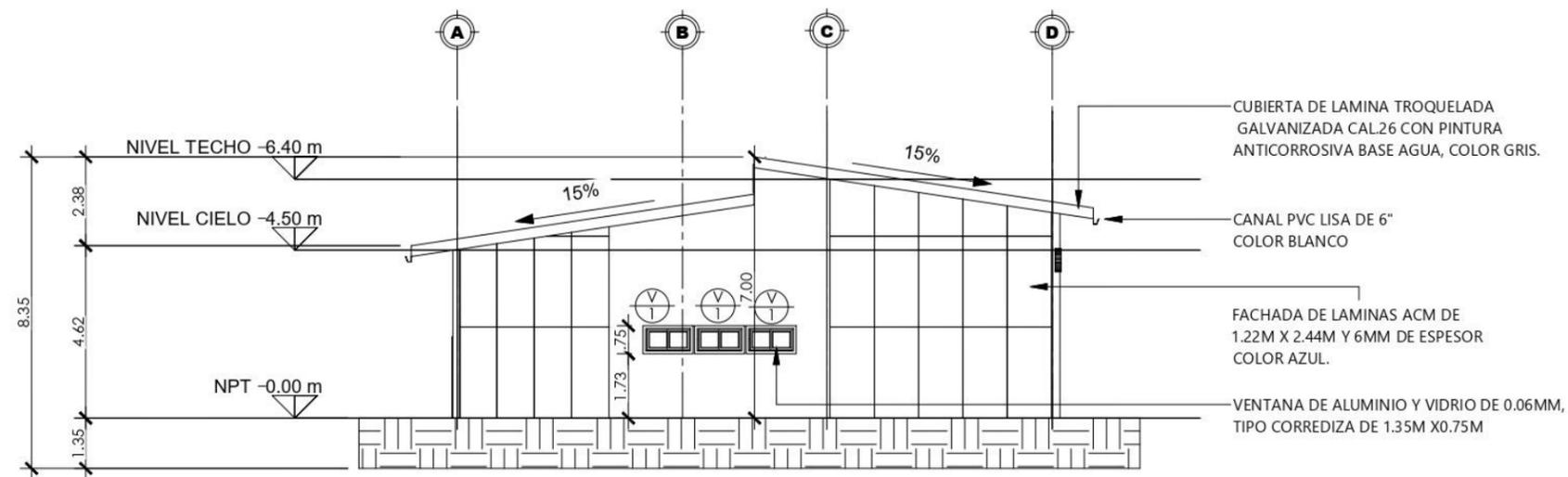
A 106



ELEVACION ARQUITECTÓNICA LADO SUR ZONA DE SERVICIO

ESCALA

1:150



ELEVACION ARQUITECTÓNICA LADO OESTE ZONA DE SERVICIO

ESCALA

1:150



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE
 CENTRO DE
 INVESTIGACIÓN Y
 CAPACITACIÓN EN GESTIÓN
 DE RIESGO CON SISTEMA
 CONSTRUCTIVO
 MODULAR ADAPTABLE,
 MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

- ⊕ Norte
- ⊗ Etiqueta de puerta
- ⊕ Etiqueta de ventana
- ⊕ Elevación interna
- ⊕ Nivel de piso (nombre, npt)
- ⊕ Secciones
- ⊕ Llamada a detalle

CONTENIDO

SECCIONES
 ARQUITECTONICAS

DISEÑADO POR:

BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR

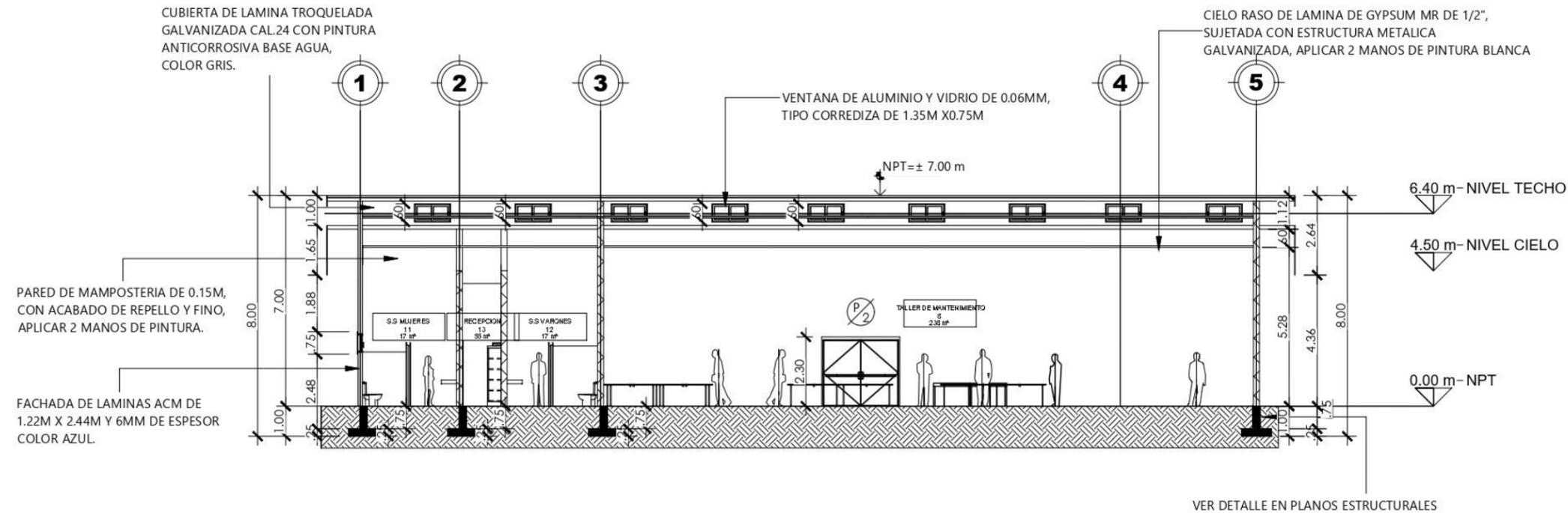
ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1:150

N DE PLANO

A 106

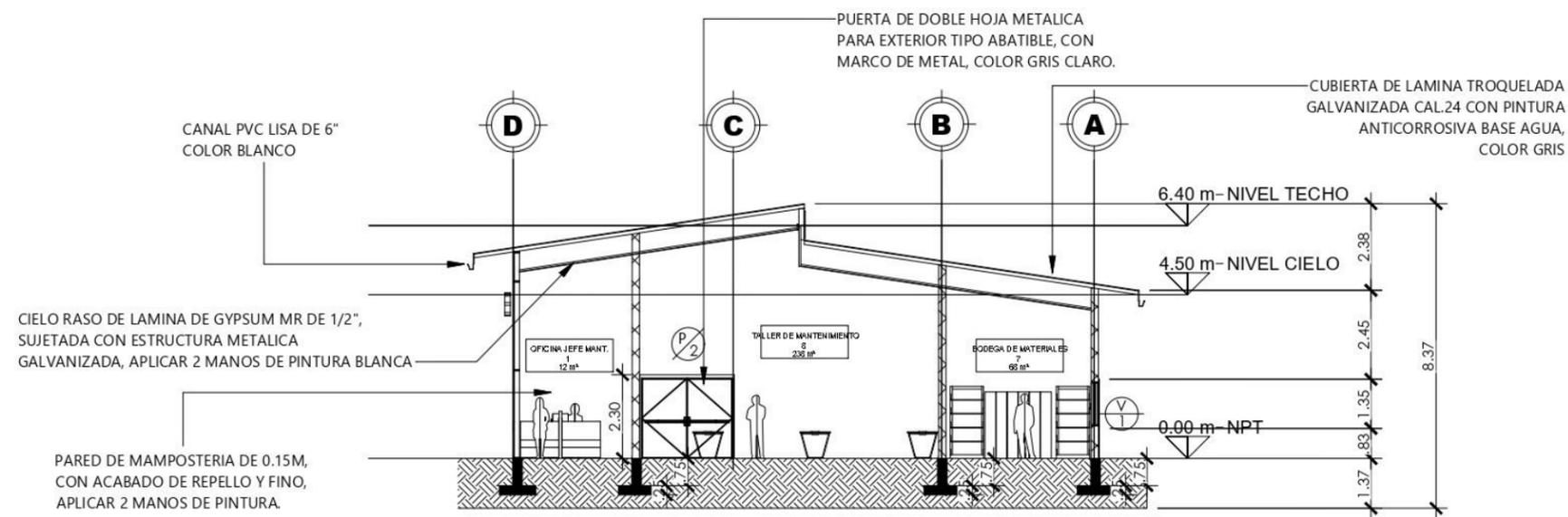
A 106



SECCION ARQUITECTÓNICA TRANSVERSAL ZONA DE SERVICIO

ESCALA

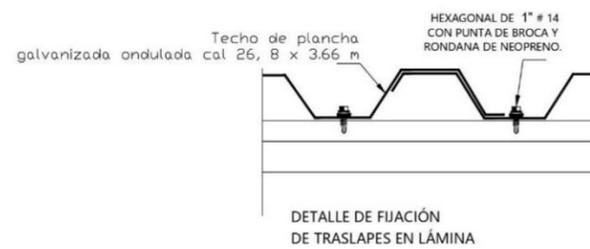
1:150



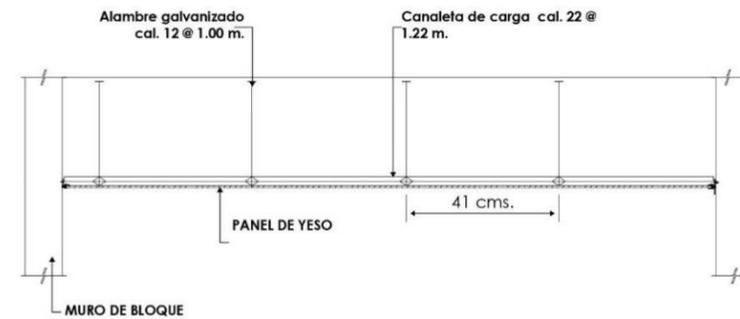
SECCION ARQUITECTÓNICA LONGITUDINAL ZONA DE SERVICIO

ESCALA

1:150



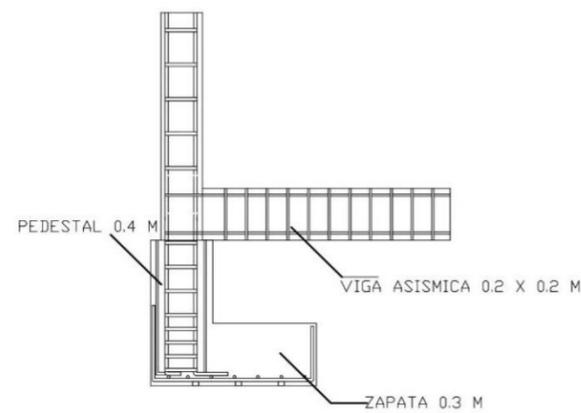
DETALLE DE FIJACIÓN DE TRASLAPES EN LÁMINA



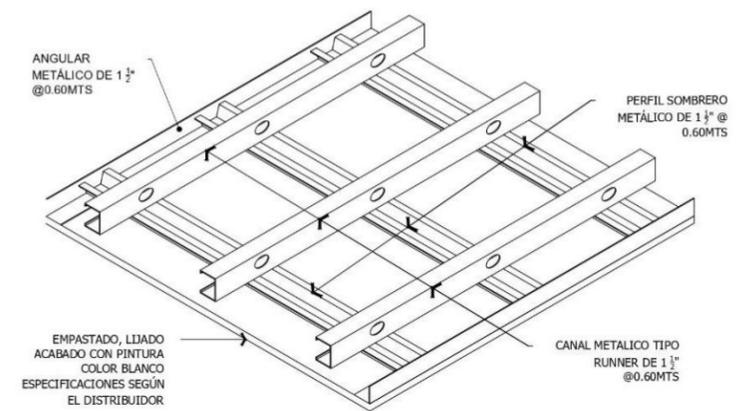
DETALLE DE CIELO FALSO



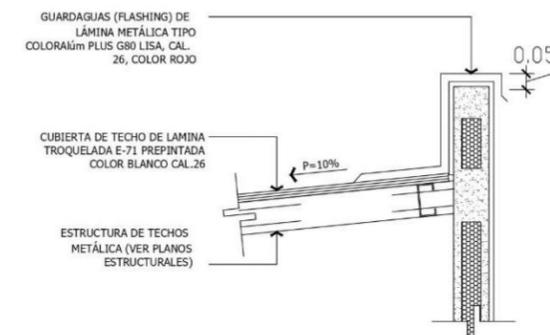
SECCIÓN LONGITUDINAL DE CIELO REFLEJADO



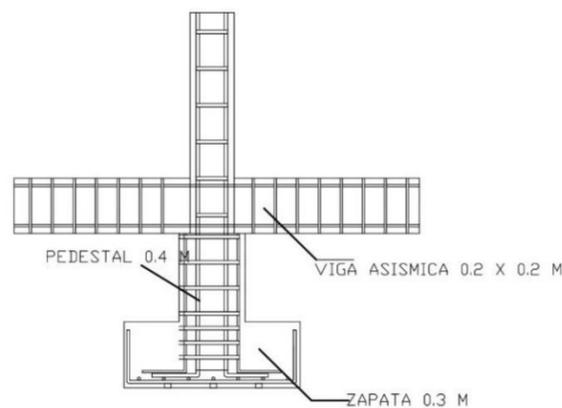
DETALLE ZAPATA EXCÉNTRICA



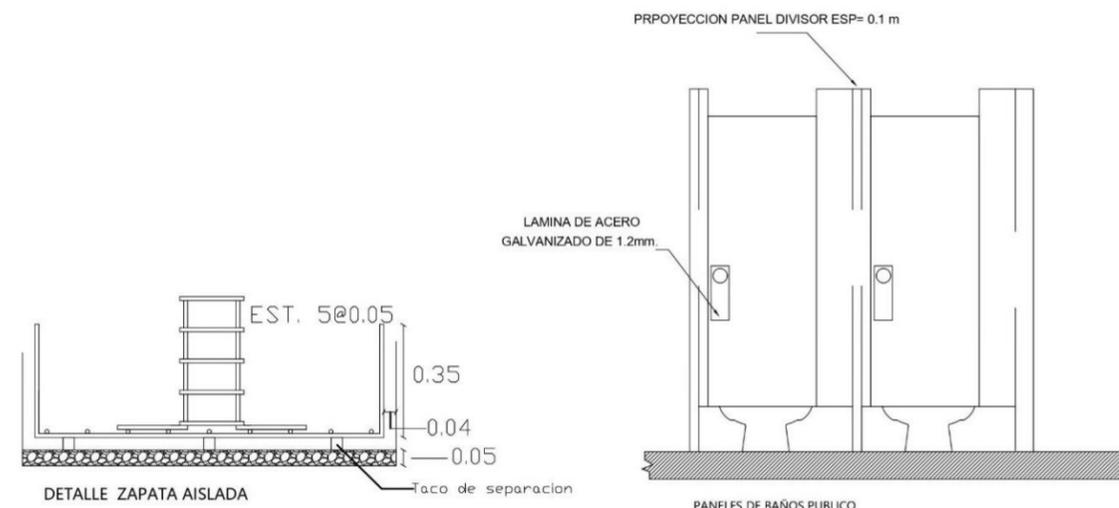
ISOMETRICO DE CIELO REFLEJADO



DETALLE



DETALLE ZAPATA CONCÉNTRICA



DETALLE ZAPATA AISLADA

PANELES DE BAÑOS PÚBLICO



TITULO:
ANTEPROYECTO DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGO CON SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR ADAPTABLE, MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

CONTENIDO

DETAJER ARQ.

DISEÑADO POR:

BR.FRANCIA CORDERO
BR.DIANA PINEDA
BR.HELEN CERDA

TUTOR

ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1 : 20

N DE PLANO

A 101

A 103



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE
 CENTRO DE
 INVESTIGACIÓN Y
 CAPACITACIÓN EN GESTIÓN
 DE RIESGO CON SISTEMA
 CONSTRUCTIVO
 MODULAR ADAPTABLE,
 MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

CONTENIDO

DETAJER ARQ.

DISEÑADO POR:

BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR

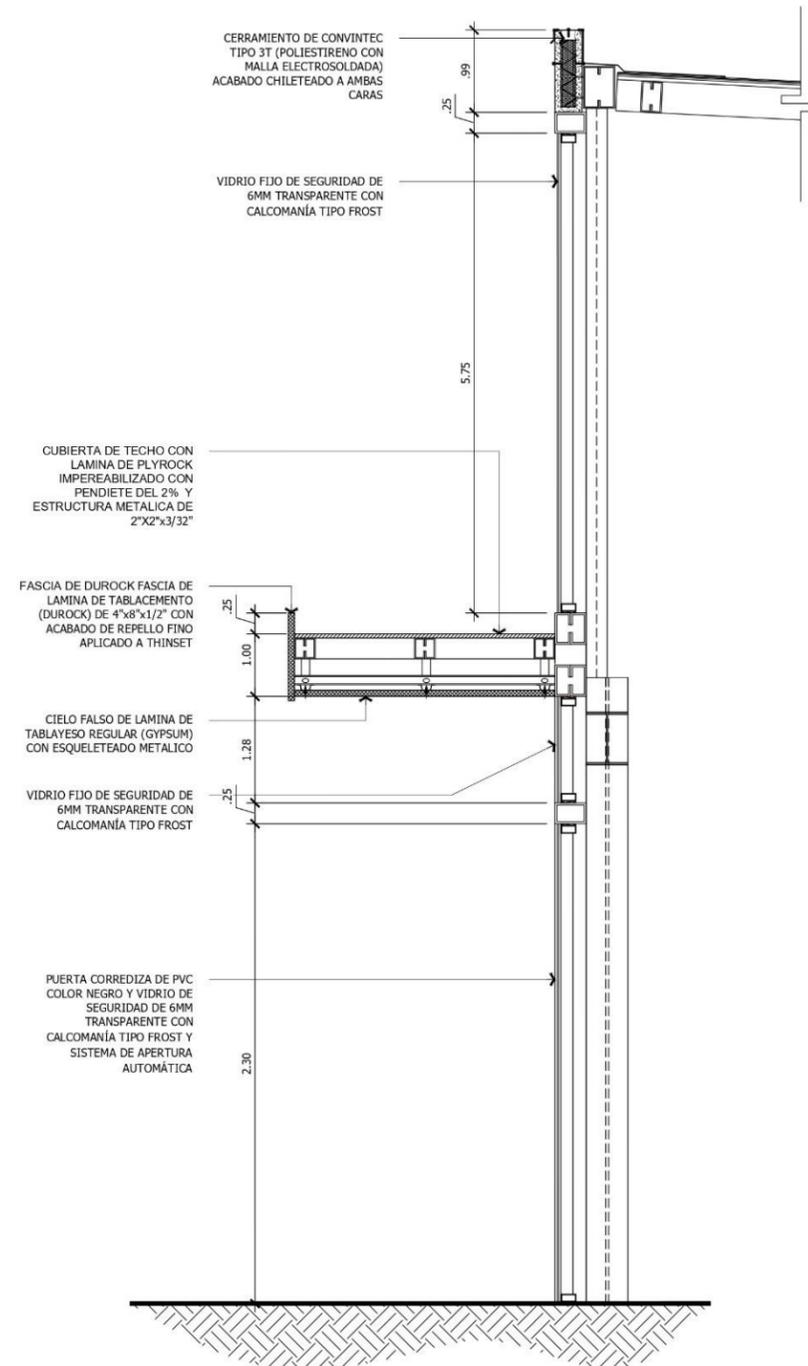
ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA 1:20

N DE PLANO

A 102

A 103



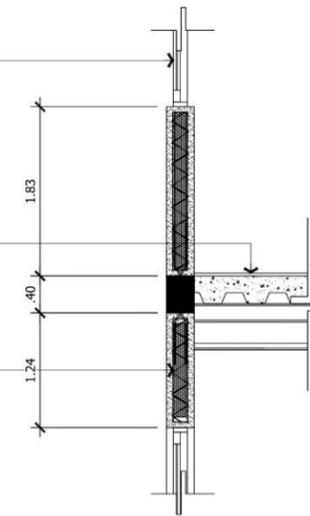
CORTE POR FACHADA - ACCESO

ESCALA 1:20

VENTANA CORREDIZA DE PVC,
 COLOR NEGRO VIDRIO
 LAMINADO, DE ESPESOR 5mm,
 TRANSPARENTE

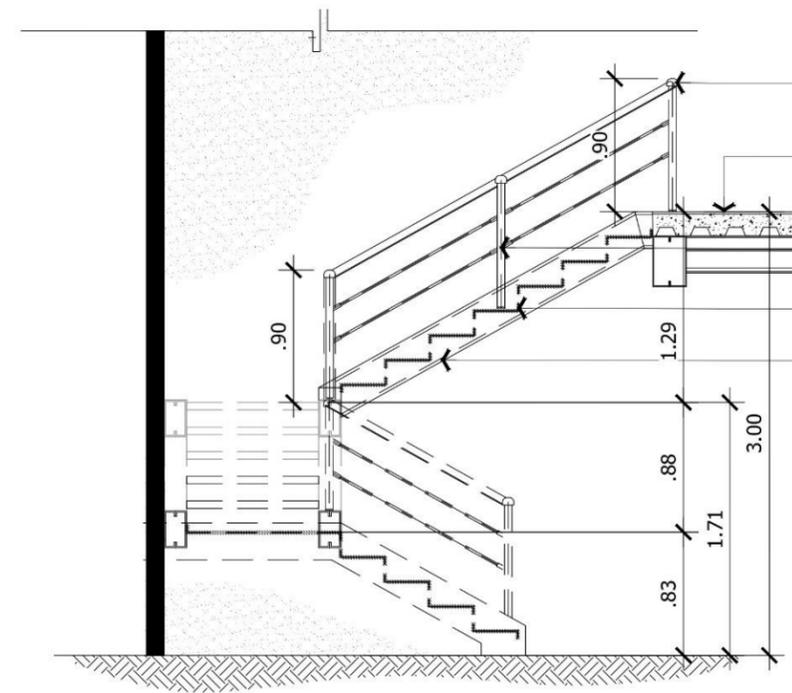
LOSA DE ENTREPISO DE
 LAMINA TROQUELADA
 E101-CAL 24", CON
 CONCRETO DE 3000PSI,
 e=0.15m

CERRAMIENTO DE CONVITEC
 TIPO 3T (POLIESTIRENO CON
 MALLA ELECTROSOLDADA)
 SEGUIR INDICADOR DEL
 PROVEEDOR PARA CORRECTA
 INSTALACION, REFORZAR
 UNIONES ENTRE PANELES,
 ACABADO CHILETEADO EN
 AMBAS CARAS



UNIÓN PARED DE CONVITEC Y ENTREPISO

ESCALA 1:20



DETALLE DE ESCALERAS

ESCALA 1:20



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE
 CENTRO DE
 INVESTIGACIÓN Y
 CAPACITACIÓN EN GESTIÓN
 DE RIESGO CON SISTEMA
 CONSTRUCTIVO
 MODULAR ADAPTABLE,
 MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

CONTENIDO

DETAJER ARQ.

DISEÑADO POR:

BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR

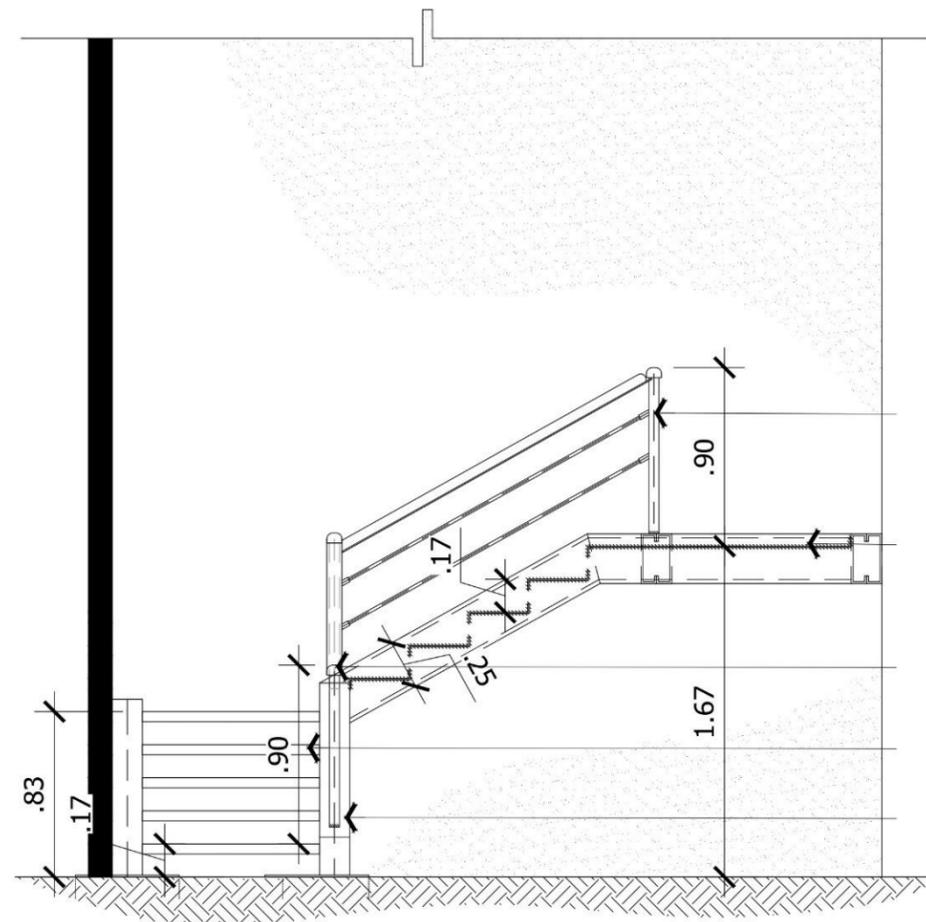
ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA

N DE PLANO

A 103

A 103



DETALLE DE ESCALERAS
 ESCALA 1:25

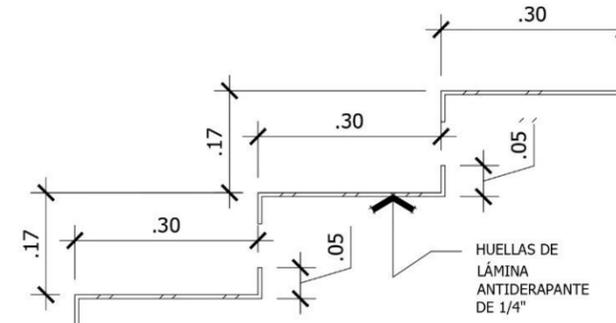
BARANDAL DE TUBO Ø 2" DE
 ACERO INOXIDABLE A CADA
 1.00 MÁXIMO

PROYECCIÓN DE DESCANSO
 DE LÁMINA ANTIDERAPANTE
 DE 1/4"

BARANDAL DE TUBO Ø 2" DE
 ACERO INOXIDABLE A CADA
 1.00 MÁXIMO

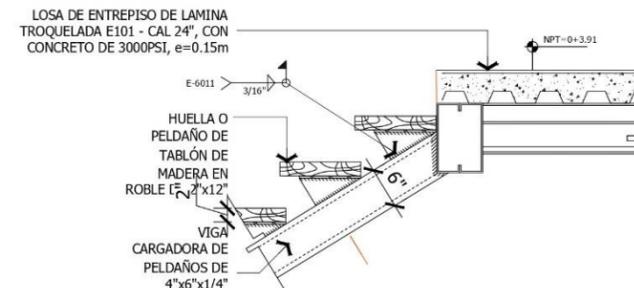
HUELLAS DE LÁMINA
 ANTIDERAPANTE DE 1/4"

VIGA CARGADORA DE
 PELDAÑOS DE 4"x10"x1/4"



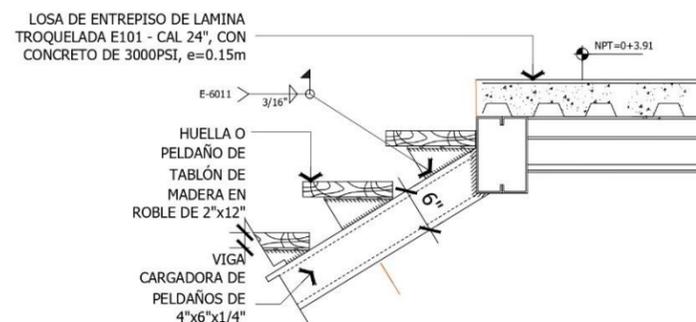
**DETALLE DE GRADAS DE
 ESCALERA**

ESCALA 1:25



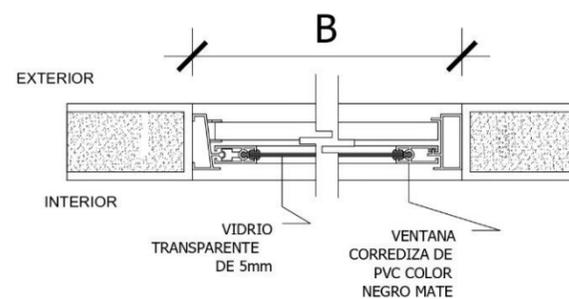
**SECCIÓN UNIÓN ENTREPISO -
 ESCALERA**

ESCALA 1:25



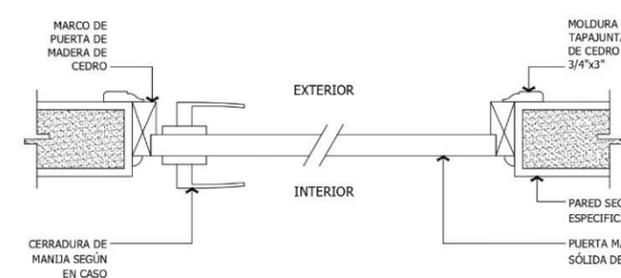
SECCION UNION ESCALERA- ENTREPISO

ESCALA 1:25



DETALLE TÍPICO DE PUERTAS

ESCALA 1:25



DETALLE TÍPICO DE PUERTAS

ESCALA 1:25



VISUALIZACIÓN ISOMÉTRICA DE ENTRADA PRINCIPAL DEL COMPLEJO



VISUALIZACIÓN AÉREA DE ESTACIÓN DE BUSES



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE
 CENTRO DE
 INVESTIGACIÓN Y
 CAPACITACIÓN EN GESTIÓN
 DE RIESGO CON SISTEMA
 CONSTRUCTIVO
 MODULAR ADAPTABLE,
 MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

CONTENIDO

RENDERS EXTERNOS

DISEÑADO POR:

BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR

ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA

N DE PLANO

A 101

A 108



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE
 CENTRO DE
 INVESTIGACIÓN Y
 CAPACITAÓN EN GESTIÓN
 DE RIESGO CON SISTEMA
 CONSTRUCTIVO
 MODULAR ADAPTABLE,
 MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

CONTENIDO

RENDERS EXTERNOS

DISEÑADO POR:

BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR

ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA

N DE PLANO

A 102

A 108



VISUALIZACIÓN PANORÁMICA DE ÁREAS VERDES



VISUALIZACIÓN DE ÁREAS DE ESPARCIMIENTO



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE
 CENTRO DE
 INVESTIGACIÓN Y
 CAPACITACIÓN EN GESTIÓN
 DE RIESGO CON SISTEMA
 CONSTRUCTIVO
 MODULAR ADAPTABLE,
 MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

CONTENIDO

RENDERS EXTERNOS

DISEÑADO POR:

BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR

ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA

N DE PLANO

A 103

A 108



VISUALIZACIÓN ISOMETRICA DE EDIFICIO ADMINISTRATIVO



VISUALIZACIÓN ÁREA DEL COMPLEJO



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE
 CENTRO DE
 INVESTIGACIÓN Y
 CAPACITAÓN EN GESTIÓN
 DE RIESGO CON SISTEMA
 CONSTRUCTIVO
 MODULAR ADAPTABLE,
 MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

CONTENIDO

RENDERS EXTERNOS

DISEÑADO POR:

BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR

ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA

N DE PLANO

A 104

A 108



VISUALIZACIÓN REALISTA ZONA DE TALLER



VISUALIZACIÓN DE SALA DE JUNTAS



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE
 CENTRO DE
 INVESTIGACIÓN Y
 CAPACITACIÓN EN GESTIÓN
 DE RIESGO CON SISTEMA
 CONSTRUCTIVO
 MODULAR ADAPTABLE,
 MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

CONTENIDO

RENDERS INTERNOS

DISEÑADO POR:

BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR

ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA

N DE PLANO

A 105

A 108



VISUALIZACIÓN PANORÁMICA ÁREA DE COMEDOR



VISUALIZACIÓN A UN PUNTO DE FUGA DEL ÁREA DE AUDITORIO



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE
 CENTRO DE
 INVESTIGACIÓN Y
 CAPACITACIÓN EN GESTIÓN
 DE RIESGO CON SISTEMA
 CONSTRUCTIVO
 MODULAR ADAPTABLE,
 MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

CONTENIDO

RENDERS INTERNOS

DISEÑADO POR:

BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR

ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA

N DE PLANO

A 106

A 108



VISUALIZACIÓN REALISTA DE PASILLO INTERNO



VISUALIZACIÓN REALISTA DE ÁREA DE DORMITORIO



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE
 CENTRO DE
 INVESTIGACIÓN Y
 CAPACITACIÓN EN GESTIÓN
 DE RIESGO CON SISTEMA
 CONSTRUCTIVO
 MODULAR ADAPTABLE,
 MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

CONTENIDO

RENDERS INTERNOS

DISEÑADO POR:

BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR

ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA

N DE PLANO

A 107

A 108



VISUALIZACIÓN REALISTA DE AULA DE AUDIOVISUAL O TEÓRICA



VISUALIZACIÓN REALISTA DE AULA DE AUDIOVISUAL O TEÓRICA



TITULO:
 ANTEPROYECTO DE
 CENTRO DE
 INVESTIGACIÓN Y
 CAPACITAÓN EN GESTIÓN
 DE RIESGO CON SISTEMA
 CONSTRUCTIVO
 MODULAR ADAPTABLE,
 MUNICIPIO DE TIPITAPA

UBICACION



LEYENDA

CONTENIDO
 RENDERS INTERNOS

DISEÑADO POR:
 BR.FRANCIA CORDERO
 BR.DIANA PINEDA
 BR.HELEN CERDA

TUTOR
 ARQ. ERASMO AGUILAR

ESCALA

N DE PLANO

A 108

A 108

CAPITULO 6

ASPECTOS FINALES



Capítulo 6- Aspectos Finales

6.1 Conclusiones

Se reconoce la importancia de la gestión de riesgos ante desastres, especialmente considerando que el territorio nicaragüense tiene un historial significativo de eventos naturales que han afectado negativamente. La tipología propuesta es novedosa, de acuerdo con los modelos trabajados durante la carrera; sin embargo, es muy relevante para el tema de la gestión, ya que incluye dos actividades primordiales ante la ocurrencia de desastres: la educación y planificación (monitoreo y capacitación constante), y la protección de los habitantes (asociado a los albergues).

Durante la realización del estudio monográfico, hemos identificado la importancia de cumplir con los códigos de construcción vigentes, que incluyen normativas sísmicas, de accesibilidad y sostenibilidad ambiental. De esta manera, se lograron determinar estos criterios que ayudan a garantizar la integridad estructural y funcional de las edificaciones, así como proteger la vida humana y minimizar los impactos ambientales, especialmente para esta tipología.

En lo que respecta a la caracterización físico-natural del municipio de Tipitapa, se realizó un análisis de sus principales condicionantes y características, especialmente considerando que el sitio se encuentra en una zona estratégica con características geográficas variadas. Su conexión con importantes vías de comunicación terrestre conlleva tanto ventajas como desafíos, como la vulnerabilidad a eventos naturales como inundaciones y sismos, lo cual fue un lineamiento para el diseño y la planificación del anteproyecto presentado.

En la selección de un sistema modular constructivo adaptable para cumplir con las necesidades del anteproyecto en el municipio de Tipitapa, se priorizó la flexibilidad del sistema modular para adaptarse a las condiciones específicas de las actividades a desarrollarse dentro de la edificación, así como a las características climáticas y sísmicas de la región. Además, la capacidad de estos sistemas para ser prefabricados en condiciones controladas minimiza el impacto ambiental.

El desarrollo del anteproyecto del centro de investigación, capacitación y gestión de riesgos con un sistema modular constructivo adaptable en el municipio de Tipitapa, Managua, Nicaragua, representa un paso significativo hacia la creación de infraestructuras innovadoras y funcionales que respondan a las necesidades específicas de la comunidad y a los desafíos ambientales presentes en la región. El diseño del anteproyecto se centró en proporcionar espacios funcionales y seguros para la investigación, la capacitación y la gestión de riesgos.

1.2 Recomendaciones

A los estudiantes de la Universidad Nacional de Ingeniería:

Se recomienda que aborden en los estudios monográficos temas relacionados con la gestión de riesgos ante fenómenos naturales, ya que es un tema que no ha recibido la importancia que merece, considerando las características propias del territorio nicaragüense. Este tipo de estudios contribuirá a que las futuras generaciones sepan cómo diseñar edificaciones que respondan a esas necesidades, permitiendo enfrentar de manera eficiente las diversas circunstancias y eventos.

A SINAPRED y demás instituciones gestoras del riesgo:

A las autoridades (SINAPRED, INETER, Alcaldía de Tipitapa, y demás alcaldías municipales) se les recomienda considerar la necesidad de edificios con la infraestructura adecuada para capacitar a los diferentes actores en la gestión del riesgo en sus diversos niveles (sociedad civil, técnicos municipales, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, etc.), fundamentando estas actividades como una constante necesaria para la reducción de desastres.

A la Universidad Nacional de Ingeniería:

Se sugiere profundizar más en la temática de este tipo de edificaciones y explorar la posibilidad de incluirlas dentro de la planificación territorial, en puntos estratégicos, como en el caso de esta propuesta en Tipitapa.

Se recomienda también integrar y promover en los estudiantes de arquitectura e ingeniería civil la investigación sobre edificaciones que se adapten a las distintas situaciones ambientales. Asimismo, se debe procurar la inclusión de esta tipología en los programas académicos, con niveles de complejidad media o alta, coordinándose con los demás actores institucionales que participan en este proceso (SINAPRED, INETER, y las alcaldías municipales).

1.3 Referencias y bibliografías

- americanos, O. d. (1978). *Republica de Nicaragua programa de descentralizacion y desarrollo*. Washintong.
- archdaily. (19 de enero de 2020). *archdaily.com*. archdaily.com.
- archdaily. (18 de octubre de 2022). *archdaily.com*. archdaily.com.
- Bautista Arrien, J., & De Castilla Urbina, M. y. (diciembre 1998.). *La Educación en Nicaragua, entre siglos, dudas y esperanzas*. Managua, Nicaragua : UCA, PREAL .
- BR. SILVIA GUADALUPE BENAVIDEZ REYES, B. L. (2020). *Propuesta metodologica para el diseño y aplicacion de areas verdes en edificaciones de tipologia educacional en la regios del pacifico y central de Nicaragua*. Managua.
- CEPAL, N. U. (25 de marzo de 1999). *NICARAGUA:Evaluacion de los daños ocasionados por el huracan Mitch, 1998*. Ciudad de Mexico.
- Cisnero, A. P. (s.f.). enciclopedia de arquitectura. En A. P. Cisnero, *enciclopedia de arquitectura vol 1* (págs. 412-419). plazola editoriales.
- Cisnero, A. P. (s.f.). *Enciclopedia de arquitectura*. Plazola editores .
- Cisnero, A. P. (s.f.). Enciclopedia de arquitectura. En A. P. Cisnero, *Enciclopedia de arquitectura vol 4* (págs. 157-225). Plazola editores.
- CONRED. (2009). *GUÍA PARA LA GESTIÓN DE ALBERGUES EN SITUACIONES DE EMERGENCIA*. Guatemala.
- CONREP. (2009). *Guia para la gestion de albergues en situaciones de emergencia*.
- Duarte, L. (s.f.). Nicaragua llora sus muertos.
- Echavarría, R. B. (s.f.). *Investigación, un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo y cualitativo*. editorial universidad estatal a distancia.
- economía, r. (1 de Marzo de 2023). *revista economia*. <https://www.revistaeconomia.com/la-construccion-modular-como-una-solucion-inmediata-ante-desastres-naturales/>
- Félix Gabriel Aragón Paredes – coordinación, N. M.–r.–r.–a. (2020). *Plan nacional de respuesta con enfoque a multiamenazas y salud*. Managua.
- INIDE. (mayo 2006). *VIII Censo de Población y IV de Vivienda VIII cifras oficiales censos nacionales, 2005*. Nicaragua.
- internacional, C. r. (2024). *Cruz roja internacional*. Quienes somos ?. <https://www.icrc.org/es>
- Izquierdo, M. J. (17 al 20 de Abril de 2012). *La Gestión del Riesgos de Desastres*. San Salvador.
- Izquierdo, M. J. (17 al 20 de Abril de 2012). *La Gestión del Riesgos de Desastres*:. San Salvador.
- MINED. (2008). *Normas y Criterios para el Diseño de Establecimientos Escolares* . Nicaragua.
- ministerio de educacion, c. y. (s.f.). *Diagnostico infraestructura escolar e institucional*.
- Ministerio de vivienda, c. y. (2021). *Guia de diseño de albergues accesibles*. Peru.
- Ministerio de vivienda, c. y. (s.f.). *Guia de diseño de albergues accesibles*. Peru.
- Naciones unidad, C. (1973). *Informe sobre los daños y repercusiones del terremoto de la ciudad de Managua en la economia Nicaraguense*. Nueva york.
- PLYCEM. (2022). *plycem.com*.
- Samanta María Espinoza Rivera, M. D. (2021). *Factores geográficos en la evolución urbana de la zona central histórica de la ciudad de Tipitapa, Nicaragua 1946-2020*. Nicaragua.
- Seguí, P. (s.f.). *Periodico OVACEN*. <https://ovacen.com/arquitectura-modular-ejemplos/>
- silvia G., L. C. (2020). *propuesta metodologica para el diseño de areas verdes en edificaciones de tipologia educacional*. Managua.
- SINAPRED. (2023). *Plan municipal de respuestas con enfoque multiamenazas del municipio de Tipitapa*. Tipitapa.
- UNICEF. (junio 2019.). *Informe desastres y amenazas naturales cómo prepararse, responder y recuperarse*. .
- Unidas, N. (2009). *Terminología sobre reducción del riesgo de desastres* .
- unidas, N. (s.f.). *Naciones Unidas*. <https://www.un-spider.org/es/riesgos-y-desastres>

